

HARTMANN



# WundForum

Das Magazin für Wundheilung und Wundbehandlung

Heft 2 / 2003 – 10. Jahrgang

Forschung

**Therapiestrategien  
von MRSA in  
chronischen Wunden**

Kasuistik

**Die debridierende  
Wirkung von TenderWet-  
Wundauflagen**

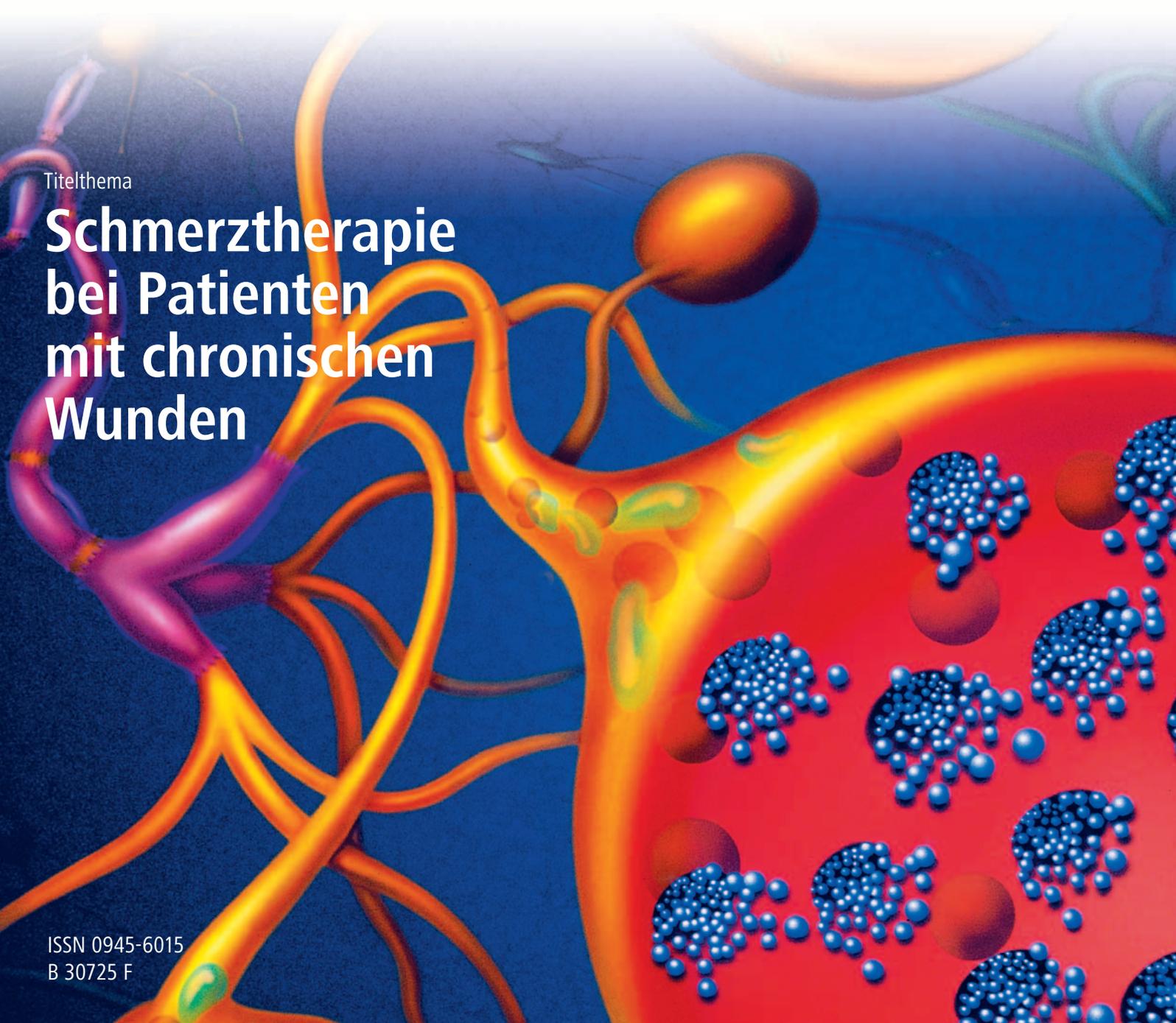
Praxiswissen

**Kontaktallergie  
beim Ulcus cruris**

Titelthema

**Schmerztherapie  
bei Patienten  
mit chronischen  
Wunden**

ISSN 0945-6015  
B 30725 F



# Inhalt

<b>Im Focus</b>	
Kurzmeldungen .....	4
Rechtsprechung: Kritisch: mehr oder minder sicherer Umgang mit Wund- versorgungssystemen .....	4
Webtipp .....	5
Termine .....	6
<b>Titelthema</b>	
Schmerztherapie bei Patienten mit chronischen Wunden .....	8
<b>Forschung</b>	
Aktuelle und zukünftige Therapiestrategien von MRSA in chronischen Wunden .....	16
<b>Kasuistik</b>	
Letaler Verlauf einer nekrotisierenden Fasziitis nach Aspirationslipektomie .....	20
Die debridierende Wirkung von TenderWet-Wundauflagen .....	21
<b>Praxiswissen</b>	
Kontaktallergie beim Ulcus cruris .....	24
Materialkunde Teil IV: Hydrokolloide für die feuchte Wundbehandlung .....	28
Impressum .....	31

# Editorial

Verehrte Leserinnen und Leser,

seit der letzten Ausgabe hat das HARTMANN WundForum ein neues und modernes Erscheinungsbild, das im Kreis unserer Abonnenten und Autoren offensichtlich Beachtung findet. Die vielen positiven Äußerungen, die uns in den letzten Wochen diesbezüglich erreichten, haben uns jedenfalls sehr gefreut. Danke also für Ihren Zuspruch; er wird für uns Anlass sein, die inhaltliche und optische Qualität des Magazins auch künftig auf diesem hohen Niveau zu halten.

Dazu gehört mit Sicherheit auch die Ausgewogenheit der Themen, und das ist im vorliegenden Heft nicht anders. Die Autoren Danzer und Kühn beispielsweise geben in ihrer Arbeit zur Schmerztherapie einen sehr umfassenden Überblick zu dieser generellen Problematik und gehen abschließend auf die Besonderheiten des Wundschmerzes beim Verbandwechsel ein.

Anregungen für die tägliche Praxis vermittelt mit Sicherheit auch die Arbeit von Frans Meuleneire über die débridierende Wirkung von TenderWet. Er zeigt überzeugend auf, unter welchen Kriterien der Einsatz von mit Ringerlösung präparierten TenderWet-Wundkissen eine sinnvolle Alternative zur chirurgischen Nekrosenentfernung darstellen kann.

Lesenswert für alle, die mehr oder weniger täglich in der Wundbehandlung tätig sind, dürfte diesmal zweifellos der Beitrag von Hans-Werner Röhlig unter der Rubrik Rechtsprechung sein. Sein Appell bezüglich der strikten Verwendung von Originalprodukten macht deutlich, welche haftungsrechtlichen Gefahren allein damit verbunden sind, größere Wundauflagen zu teilen und den Rest einer späteren Verwendung zuzuführen.

Ich wünsche Ihnen wie immer eine interessante Lektüre und, wenn Sie sie noch vor sich haben, erholsame und angenehme Urlaubstage.



**Kurt Röthel ist  
Marketingdirektor der  
PAUL HARTMANN AG.**

## Fortbildung

### Wundversorgung – hautnah: Praxisinformation für Apotheker

Großes Interesse zeigten im Januar Apotheker am Thema Wundversorgung anlässlich des diesjährigen Pharmacon-Kongresses in Davos. Im Rahmen der 33. Internationalen Fortbildungswoche, an der über 1.000 Apotheker teilnahmen, wurde mehrfach das Seminar „Aktuelle Wundversorgung“ angeboten. Unter der Leitung der Apothekerinnen Dr. Anette Vassel-Biergans, Diakonie Klinikum Stuttgart, und Dr. Wiltrud Probst, Kliniken des Landkreises Heidenheim, hatten insgesamt 180 Teilnehmer die Gelegenheit, Prinzipien der feuchten Wundversorgung kennen zu lernen und einen Einblick in die Präparatevielfalt von Wundaufgaben und Arzneimitteln zur lokalen Wundbehandlung zu bekommen. Das Seminar stand unter dem Motto „Wundversorgung – hautnah“. Besonders das Arbeiten in Kleingruppen ermöglichte es den Teilnehmern, sich auf intensive Art und Weise mit zahlreichen Präparaten und Produkten vertraut zu machen und Unterschiede herauszuarbeiten.

Die extrem große Nachfrage nach dem Seminar sowie der rege Erfahrungsaustausch unter den Teilnehmern zeigten einmal mehr, dass der Bedarf an pharmazeutischer Beratung zu Produkten der lokalen Wundversorgung sowohl in der öffentlichen Apotheke als auch im Krankenhaus sehr groß ist. Der Apotheker ist Ansprechpartner für Apothekenkunden, Ärzte und Klinikpersonal, wenn es z. B. um Indikationen, Anwendungsweise, Wechselintervalle, Größen und Beschaffung dieser Produkte geht. Die Seminare haben gezeigt, dass Apotheker mit großer Begeisterung die Herausforderung annehmen, als kompetente Partner ihren Beitrag im Rahmen einer interdisziplinären Wundversorgung zu leisten. ■

Im Rahmen des Pharmacon-Kongresses in Davos hatten Apothekerinnen und Apotheker Gelegenheit, an einem Fortbildungsseminar zum Thema Wundversorgung teilzunehmen. In kleinen Arbeitsgruppen konnten sich die Teilnehmer intensiv mit den heutigen Therapieoptionen und modernen Produkten für die Wundbehandlung vertraut machen.



## Verbände

### Neue Arbeitsgemeinschaft zum Thema Wundheilung

Am 20.11.2002 wurde in Köln durch die Initiative der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG) und unter der Leitung von Prof. Krieg die Arbeitsgemeinschaft Wundheilung (AGW) gegründet.

Als Ziele der AGW wurden folgende Kriterien formuliert:

- Verbesserung der Wundheilungskonzepte chronischer Wunden
- Kontrolle der Qualität der Wundversorgung bei chronischen Wunden
- Organisation von Fortbildungsmaßnahmen und Förderung des wissenschaftlichen Austausches auf dem Gebiet der Wundheilung
- Förderung der Zusammenarbeit und des Austausches von Informationen mit benachbarten Disziplinen und Fachgebieten
- Durchführung von qualitativ hochwertigen Wundheilungsstudien
- Erarbeitung von diagnostischen und therapeutischen Standards in der Versorgung chronischer Wunden

Es erfolgte die Wahl von Prof. Krieg (Köln) zum 1. Vorsitzenden, Prof. Stadler (Minden) zum 2. Vorsitzenden, Dr. Eming (Köln) zum Schriftführer und PD Dr. Stücker (Bochum) zum Schatzmeister der AGW. Eine Voraussetzung für die Mitgliedschaft in der AGW ist die Mitgliedschaft in der DDG. Die kostenfreie Mitgliedschaft kann bei Frau Dr. Eming unter [sabine.eming@uni-koeln.de](mailto:sabine.eming@uni-koeln.de) beantragt werden. ■

## Rechtsprechung

### Kritisch: mehr oder minder sicherer Umgang mit Wund- versorgungssystemen

Wundversorgungssysteme und Wundaufgaben sind Medizinprodukte und unterfallen den Vorgaben des Medizinproduktegesetzes. Diese Aussage erscheint auf den ersten Blick weder neu noch besonders spektakulär. Dabei ist es nach Vorgabe des Gesetzgebers und so auch entsprechend der Pflicht und dem beruflichen Ansinnen des ärztlichen und pflegerischen Anwenders selbstverständlich, dass diese Produkte nicht nur abgesichert mit höchster Verantwortlichkeit des Herstellers produziert, sondern auch sicher am Patienten eingesetzt werden. Neben den hinlänglich bekannten Begleitmaßnahmen z. B. beim Verbandwechsel kommt es zum therapeutischen Erfolg mit höchster Priorität dann natürlich darauf an, dass die eingesetzte Wundaufgabe

tatsächlich geeignet ist, zum Heilerfolg beizutragen. An dieser Stelle soll die wundtherapeutische Praxis im Routinebetrieb beleuchtet und hinterfragt werden. Anlass hierzu sind Methoden, die manchmal aus Kostengründen, oft auch aus Gewohnheit ohne allzu große Überlegungen insbesondere in der ambulanten Versorgung angetroffen werden: so werden mitunter großflächige Wundaufgaben geteilt, um den verbleibenden Rest bei der nächsten Versorgung des Patienten zu nutzen. Es mag zunächst einmal dahinstehen, ob diese Methode des Öfteren oder eher selten geübt wird. Die Frage ist vorab, ob ein solcher Einsatz von Medizinprodukten wie Wundaufgaben den rechtlichen und therapeutischen Vorgaben einer abgesicherten Wundversorgung entspricht oder nicht.

### Kostendruck und Gewohnheit

Was tun, wenn die vorhandene, ausgewählte Wundaufgabe das Wundspektrum doppelt abdecken könnte? Aus der Kostensicht erscheint es nachvollziehbar, den Rest aufzubewahren und beim nächsten Verbandwechsel zu nutzen. – Die Begründung: Das haben wir immer so gemacht, selbst schon in Zeiten konservativer Wundversorgung ... es geht nicht an, bei dem hohen Kostendruck einen augenscheinlich intakten Teil einer Wundaufgabe zu verwerfen.

Aus juristischer Sicht vermögen die aufgeführten Rechtfertigungsversuche nicht zu überzeugen. Eine wie auch immer ausgestaltete Alternative eines Gewohnheitsrechts ist mit dem medizin-rechtlichen Gedanken des Anspruchs auf höchstmöglichen Patientenschutz jedenfalls dann unvereinbar, wenn die Sicherheit der Versorgung nicht mehr nachweislich gewährleistet ist. Hierzu sind nicht nur im formellen Bereich die einschlägigen Normen des Medizinproduktegesetzes zu beachten. Dabei ist der Kostenaspekt bei gesetzlich festgelegtem absoluten Vorrang des Gesundheitsschut-

zes nicht relevant. Die Frage, ob und inwieweit ein bei der Erstversorgung verbliebener Rest einer Wundaufgabe einer weiteren Verwendung zugeführt werden kann, richtet sich allein nach den zu berücksichtigenden Sicherheitsaspekten in Zusammenhang mit den insoweit einzuhaltenden rechtlichen Vorgaben.

### Das „Konfektionieren“ einer Wundaufgabe nach dem Medizinproduktegesetz

Der industrielle Hersteller von Medizinprodukten wie Wundaufgaben steht in der Pflicht, seine Produkte gemäß GMP-Vorgaben nach validierten und dokumentierten Verfahren – zusätzlich mit der Pflicht der Zertifizierung – so herzustellen und in den Verkehr zu bringen, dass die Sicherheit in Bezug auf eine therapeutisch wirksame und in jeder Beziehung unbedenkliche Wundaufgabe nachvollziehbar und rückverfolgbar gewährleistet ist.

Wie steht es nun aber mit der Patientensicherheit und gesetzlichen Konformität, wenn in der Praxis der Wundversorgung durch Teilung industriell angebotener und abgesicherter Produkte eine neue Art der Konfektionierung erfolgt?

Eines sollte dabei aus rechtlicher Sicht vorab klargestellt werden: Das Partitionieren einer Wundaufgabe ist hinsichtlich des für einen Zweiteinsatz gedachten Teil dieses Produkts rechtstechnisch gesehen eine Aufbereitung eben dieses Produkts. Hierfür gilt nach dem MPG die Vorschrift des § 3 MPG:

#### § 3 – Begriffsbestimmungen

15. ... Die dem Hersteller nach diesem Gesetz obliegenden Verpflichtungen gelten auch für die natürliche oder juristische Person, die ... Medizinprodukte ... aufbereitet.

Das heißt, es obliegt der Einrichtung wie Krankenhaus oder Pflegedienst wie auch dem einzelnen verantwortlichen Mitarbeiter, im Falle der Aufteilung einer



Ein Beitrag von  
Hans-Werner Röhlig,  
Oberhausen

### Webtipp

#### www.pflegeheim.de – ein neuer Service von HARTMANN

Manchmal geht es eben nicht anders: Trotz aller Bemühungen in der Familie und obwohl ambulante Pflegedienste sich rührend um das pflegebedürftige Familienmitglied gekümmert haben, ist eine Pflege im häuslichen Bereich nicht länger möglich. Dann gilt es, das richtige Pflegeheim zu finden.

Schnell, einfach und natürlich kostenlos können Angehörige oder Betroffene jetzt per Mausklick ein Pflegeheim nach ihren Suchkriterien finden. Denn seit 1. Februar 2003 gibt es von der PAUL HARTMANN AG einen neuen Service im Internet. Auf der Website [www.pflegeheim.de](http://www.pflegeheim.de), deren Herzstück eine Suchmaschine ist, kann man Pflegeheime nach Ort, Name oder Postleitzahl auswählen. Die umfassende Datenbank enthält Angaben zu über 7.000 Pflegeheimen bundesweit.

Jedes Pflegeheim kann auf dieser Website vertreten sein, wobei Registrierung und Nutzung wirklich einfach und ab einem

Jahresumsatz von 1.000 Euro mit der PAUL HARTMANN AG auch kostenlos sind. Ansonsten wird eine jährliche, geringe Gebühr von 50 Euro zzgl. MwSt. erhoben. Über das Menü „Service für Pflegeheime“ können Daten und Texte wie Adresse, Bettenzahl, Beschreibung, Leistungsspektrum und Angaben zum Ansprechpartner selbst gepflegt werden.

Neben einem umfassenden Verzeichnis von Pflegeheimen in Deutschland bietet [www.pflegeheim.de](http://www.pflegeheim.de) dem Besucher aber auch noch umfassende Informationen mit wichtigen Fachthemen rund um die häusliche und institutionelle Pflege. So ist die Website [www.pflegeheim.de](http://www.pflegeheim.de) ein praxisnaher Service von HARTMANN, von dem viele profitieren werden.



Wundaufgabe nachzuweisen, dass der zweite für eine weitere Versorgung gedachte Teil ebenso sicher und für den Patienten unbedenklich ist wie das vom Hersteller steril verpackte originäre Produkt.

Theoretisch mag dies alles möglich sein. In der Praxis sieht das alles vor dem Hintergrund des rechtlichen Pflichtenkreises ganz anders aus: So ist u. a. gemäß § 4 der Medizinprodukte-Betreiberverordnung nachvollziehbar und dokumentiert aufzuzeichnen, dass und wie abgesichert die Teilung der Wundaufgabe unter Beibehaltung der Produkteigenschaften als Sterilartikel erfolgt ist.

Wie soll das möglich sein, wenn man an die Praxis denkt? Zum einen zehrt der danach einzuhaltende Aufwand jede vermeintliche Kostenersparnis mehr als auf. Schließlich müsste die Teilung einer Wundaufgabe von Fachpersonal zumindest unter sterilen Kautelen mit entsprechend abgesicherter Neuverpackung des Restprodukts etc. durchgeführt werden. Die Praxis ist, dass z. B. in der ambulanten Pflege der zweite Teil der Wundaufgabe notdürftig verpackt irgendwo aufbewahrt wird, gegebenenfalls in der Küchenschublade im Haushalt des Patienten. Selbst bei einem noch so sorgsam Repacking wird die Sterilität der geteilten Wundaufgabe aufgehoben sein; nachweisbar nach Vorgabe des MPG ist sie mit Sicherheit nicht mehr.

Die Folgen des Einsatzes nicht abgesicherter Medizinprodukte wie nicht steriler Wundaufgaben liegen auf der Hand. Die Erhöhung der gerade bei der Wundbehandlung auf das unvermeidbare Restrisiko zu reduzierenden Infektionsgefahr ist die eine Seite; ein nicht nur zu befürchtender Patientenschaden im Komplikationsfall wäre fatal, und zwar unabhängig von der weiteren rechtlichen Ausgestaltung.

### Rechtsfolgen fragwürdiger Versorgungstechnik

Bei Komplikationen im Wundheilungsverlauf gilt der Einsatz einer zweiten geteilten Wundaufgabe als Abweichen von abgesicherten Behandlungsstandards, da die Gleichwertigkeit schon im Hinblick auf den Sterilitätsnachweis kaum nachweisbar erscheint. Hier gilt dann der rechtliche Grundsatz, dass z. B. bei eingetretenen Wundheilungsstörungen etc. rechtlich davon ausgegangen wird, dass diese Komplikationen im ursächlichen Zusammenhang mit dem Abweichen vom Standard – eben dem Nichteinsatz von Originalwundaufgaben des Herstellers – stehen. Hier greift dann die zu Recht von allen Gesundheitseinrichtungen gefürchtete Beweislastumkehr durch, deren Folgen bei nicht abgesicherter Praxis nicht zu entgehen sein wird. Bei eingetretenen Wundinfektionen etc., die ebenso auf dem patienteneigenen Risiko beruhen können, drohen dann Regresse in fünf- oder sechsstelliger Euro-Höhe.

Darin sind nicht einmal Krankenkassenregresse eingerechnet, die bei einer Überprüfung der Einrichtung angesagt sind, wenn durch eine zu beanstandende Versorgung mit gesplitteten Wundaufgaben die hochwertige Qualitätssicherung der Versorgung im Sinne der Vorschriften des Sozialgesetzbuches Teil 5 und 8 in Verbindung mit dem Krankenhausentgeltgesetz bzw. nach dem Pflegequalitätssicherungsgesetz nicht nachweisbar erscheint.

Eine Zweitversorgung durch vom Originalprodukt abgetrennte Teile einer Wundaufgabe birgt darüber hinaus sogar das nicht beherrschbare strafrechtliche Risiko nach den Vorschriften des Medizinproduktegesetzes. Einschlägig sind hier die §§ 4, 40 MPG:

#### § 14 MPG – Errichten, Betreiben, Anwenden und Instandhalten von Medizinprodukten

Medizinprodukte dürfen nur nach Maßgabe der Rechtsverordnung nach § 37 Abs. 5 errichtet, betrieben, angewendet und instand gesetzt werden. Sie dürfen nicht betrieben und angewendet werden, wenn sie Mängel aufweisen, durch die Patienten ... gefährdet werden können.

Ein Zuwiderhandeln gegen § 14 Satz 2 MPG ist nach § 40 MPG mit Geld- oder Freiheitsstrafe – bei fahrlässigem Handeln bis zu einem Jahr, in besonders schweren Fällen bis zu fünf Jahren – sanktioniert.

Zur Erläuterung: Mit der zitierten Normenkette hat das Medizinproduktegesetz im strafrechtlichen Bereich eine Gefährdungshaftung für Handlungsverantwortliche in Gesundheitseinrichtungen bis hin zum konkreten ärztlichen und pflegerischen Anwender eingeführt, sodass allein schon der Einsatz als bedenklich einstufiger Medizinprodukte strafrechtlich mit empfindlichen Sanktionen geahndet wird; und zwar unabhängig davon, ob im Einzelfall der Patient Schaden nimmt oder nicht. Wenn also der Nachweis nicht geführt werden kann, dass der als Zweitprodukt abgetrennte

## Kongresse und Fortbildungen

### 2nd Congress of the World Society for Reconstructive Microsurgery

Heidelberg, 11.-14.6.2003

Auskunft: Kongressorganisation Gabriele E. Werber, Ehgart 12, 83629 Großspienzenau, Telefon & Fax: 08025-5402, Internet: [www.wsrn-2003.org](http://www.wsrn-2003.org)

### 44. Österreichischer Chirurgenkongress – ÖGC

Bregenz, 19.-21.6.2003

Auskunft: MCN Medizinische Congressorganisation Nürnberg AG, Olivia Lindig, Zerzabelshofstraße 29, 90478 Nürnberg, Telefon: 0911-3931623, Fax: 0911-3931678, Internet: [www.mcn-nuernberg.de](http://www.mcn-nuernberg.de)

### 7. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Wundbehandlung DGfW

Augsburg, 26.-27.6.2003

Auskunft: Dorothea Gauß, Städtisches Krankenhaus, Arthur-Gruber-Str. 70, 71065 Sindelfingen, Telefon: 07031-765221-223, Fax: 07031-982408, Internet: [www.dgfw.de](http://www.dgfw.de)

### 13th Annual Meeting of the European Tissue Repair Society ETRS

Amsterdam, 21.-23.9.2003

Auskunft: ETRS 2003, P.O. Box 1015, 1940 EA Beverwijk, Niederlande, Internet: [www.etrns.org](http://www.etrns.org)

Teil einer großflächigen Wundauflage ebenso bis zum Zeitpunkt der Verwendung die Gütekriterien einer sterilen Wundauflage mit den weiteren Absicherungen des Originalprodukts erfüllt, sind das Splitten und erst recht die Anwendung derartiger Produkte mit der Folge strafrechtlicher Ahndung unzulässig. Dies folgt aus der im MPG normierten Verantwortlichkeit insbesondere derjenigen ärztlichen oder pflegerischen Kraft, die sich beim Aufteilen einer nach höchsten Sicherheitsvorgaben produzierten und dem Markt zur Verfügung gestellten Wundauflage als „Quasi-Hersteller“ eines geteilten Medizinprodukts geriert.

### Die Quintessenz

Vielleicht können Sie die Festplatte Ihres Computers partitionieren, sicher auch den Sonntagskuchen – wie steht es nun aber mit großflächigen Wundaufgaben? Hier ist ein Splitten ein gefährliches Unterfangen, das bei nur theoretischer Möglichkeit zur sicheren Praxis, zum Schutz vor Regressen und zivil- wie auch strafrechtlicher Haftung unterbleiben sollte. ■

### Gesundheitsausstellung „Balance“

## Das System Haut als gemeinsamer Nenner

HARTMANN hilft heilen – viele kennen diesen Slogan, doch wenige ahnen, welche Vielzahl an Produkten das Sortiment des Traditionsunternehmens aus Heidenheim umfasst. HARTMANN bietet Fachverwendern wie Endverbrauchern eine große Bandbreite an Produkten aus den Bereichen Medizin und Hygiene. Allen Produkten ist gemeinsam: Sie haben direkt oder indirekt etwas mit der Haut zu tun. Sie schützen die Haut vor schädlichen Einflüssen, heilen sie, pflegen sie oder nutzen sie als Medium für Diagnose und Therapie.

Die Haut markiert die Grenze zwischen Mensch und Umwelt. Sie ist ein System, das während unseres ganzen Lebens Höchstleistungen erbringen muss und sich laufend auf Einflüsse von innen und außen einstellt. Sie ist die Schnittstelle zwischen Körper, Seele und Umwelt. Daher lag es für HARTMANN als Haut-Experten nahe, dieses Thema auch im „Balance“-Projekt zu besetzen.

„Balance“ ist eine Gemeinschaftsproduktion der Gründer ErsatzKasse GEK und ihrer Partner, zu denen neben HARTMANN auch Roche Diagnostics, Weleda und Pfizer gehören. „Balance“ macht das Spüren und Erleben gesundheitlicher Zusammenhänge möglich. Denn in der Wanderausstellung taucht der Besucher in einen überdimensionalen Körper ein und erfährt den menschlichen Organismus in seinen Facetten. Dabei wird er selbst zum Teil der Ausstellung, da er seine eigene Gesundheit durch den Einsatz von Multimedia



spüren, erleben und testen kann. „Balance“ wurde anlässlich des 125-jährigen Bestehens der GEK am 6. Mai in Schwäbisch Gmünd eröffnet und ist bis August 2004 in 28 weiteren Städten in ganz Deutschland zu sehen.

Gleich in den ersten Ausstellungsbereichen erfährt der Besucher, welche wichtigen Funktionen die Haut übernimmt. Tastsinn, die Regulierung der Körpertemperatur, Regenerationsprozesse bei der Wundheilung sowie Symptome von Krankheiten, wie zum Beispiel Neurodermitis, lassen sich an der Haut ablesen.

Konkret, das heißt sinnlich erfahrbar für den Besucher, werden diese Aspekte in den Bereichen Thermoregulation, Venen sowie Haut. So kann der Besucher sein eigenes, von einer Spezialkamera aufgezeichnetes Wärmebild als Projektion betrachten. Die Körpertemperatur, die man zum Beispiel mit einem Fieberthermometer messen kann, wird für das Auge sichtbar gemacht.

Die erstaunliche Regenerationsfähigkeit der Haut zeigen die Bereiche Haut und Venen. Der Heilungsprozess wird bei akuten, kleineren Wunden durch die Verwendung von Pflastern gefördert. Chronische Wunden können durch spezielle hydroaktive Wundaufgaben erfolgreich zur Abheilung gebracht werden.

Wenn Erkrankungen an der Schnittstelle von Körper, Seele und Umwelt sichtbar werden, wie zum Beispiel bei Neurodermitis, können dermatologische Pflegeprodukte zumindest eine Linderung der Symptome herbeiführen. Sie schützen und pflegen die angegriffene Haut.

Das größte Organ des Menschen wird hier in einigen seiner vielen Facetten auf faszinierende Weise präsentiert. HARTMANN ist sozusagen hautnah dabei.

Schon seit den Anfängen der Firmengeschichte haben die Gründerväter eng mit Wissenschaftlern aus Medizin und Forschung zusammengearbeitet und innovative Produkte für die Wundbehandlung entwickelt. Dieser Bereich gehört also traditionell zu den Kernkompetenzen von HARTMANN. Die intensive Beschäftigung mit der Regeneration defekter Haut hat deshalb eine hohe Priorität für die Zukunftssicherung des Unternehmens und stellt einen Schwerpunkt der HARTMANN-Gesundheitsforschung dar. ■

Das komplexe und faszinierende Thema Haut sinnlich zu erleben, ist Ziel der HARTMANN-Beteiligung an „Balance“.

Weitere Informationen im Internet unter [www.balance-ausstellung.de](http://www.balance-ausstellung.de).

# Schmerztherapie bei Patienten mit chronischen Wunden

Nach wie vor gelten Schmerzkranken, darunter auch viele Patienten mit chronischen Wunden, in Deutschland als analgetisch unterversorgt. Schmerzen aber sind behandelbar – dies erfordert jedoch fundiertes Wissen von Ärzten und Pflegenden.

## Einleitung

In Deutschland leiden schätzungsweise zwei Millionen Menschen an chronischen Wunden, deren Ursachen vielfach Unterschenkelgeschwüre venöser und arterieller Genese, diabetische Ulcera und Dekubitalgeschwüre sind. Obwohl es nur wenige Untersuchungen hierzu gibt, ist davon auszugehen, dass die chronischen Wunden in vielen Fällen mit chronischen Schmerzen assoziiert sind. In einer vor Jahren durchgeführten amerikanischen Studie zur Lebensqualität von Patienten mit Beingeschwüren, die auch deutsche Gegebenheiten widerspiegeln dürfte, gaben 67 % der Patienten starke Schmerzen an, 20 % leichte bis mittelstarke und mehr als 50 % litten unter Juckreiz. Hinzu kommen die Schmerzen, die sich durch die Ursachen von Beingeschwüren ergeben wie beispielsweise der Claudicatio-intermittens-Schmerz bei Durchblutungsstörungen der Beine. Auch bei Dekubitalulcera wird oft von den Behandelnden nicht realisiert, wie schmerzhaft eine solche Wunde sein kann. Nicht zuletzt auch deshalb, weil der multimorbide Patient in zumeist sehr hohem Alter seine Beschwerden nicht mehr adäquat ausdrücken kann. Vielfach leidet der Patient jedoch unter chronischen diffusen Schmerzen, die den ganzen Körper erfassen und jeden Lagewechsel wie auch eine Manipulation an der Wunde zur Qual werden lassen.

Der Stellenwert einer adäquaten, individuellen Schmerztherapie kann somit gar nicht hoch genug angesetzt werden. Schmerzfreiheit bedeutet für den

Patienten mit chronischen Wunden eine Verbesserung der Lebensqualität und verringert Ängste der Betroffenen bezüglich der nötigen Therapiemaßnahmen wie Verbandwechsel bzw. Manipulationen an der Wunde. Wird der Schmerz nicht ausreichend therapiert, wird der Patient in einen „Teufelskreis“ hineingezogen, aus dem er ohne Hilfe nicht wieder herauskommt. Die in der Graphik 1 aufgezeigte Spirale soll verdeutlichen, dass Patienten einer erheblichen physischen und psychischen Belastung ausgesetzt sind. Das Bemühen von Ärzten und Pflegenden muss deshalb dahin gehen, diesen Teufelskreis zu unterbrechen.

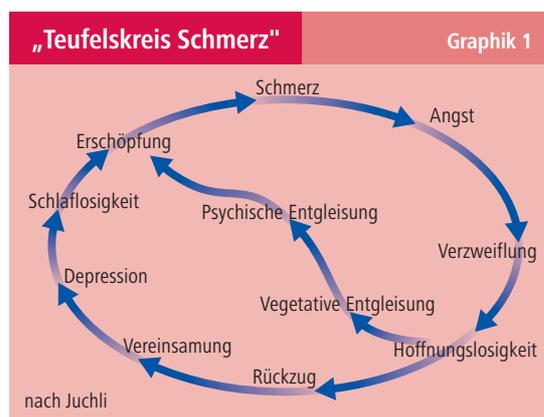
Tragende Säule der Schmerztherapie ist die adäquate Versorgung des Patienten mit Schmerzmedikamenten. Die Grundzüge einer solchen Pharmakotherapie, basierend auf dem WHO-Stufenplan, werden nachfolgend kurz dargestellt.

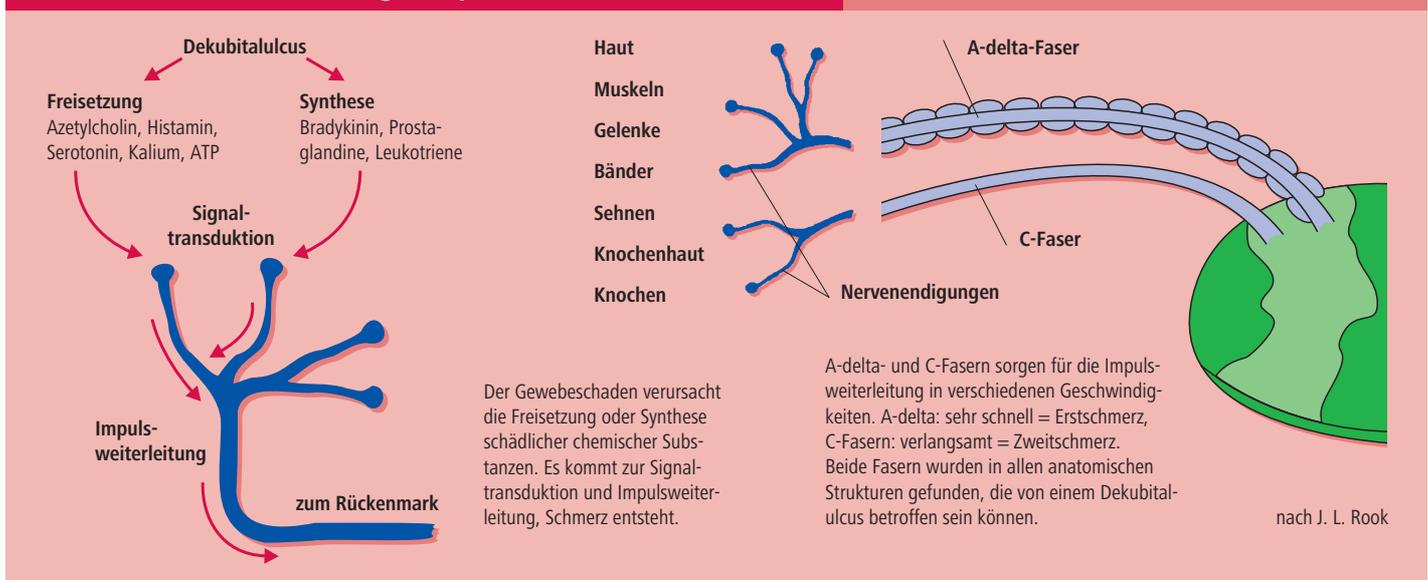
Möglich sind des Weiteren Kombinationen der Pharmakotherapie mit physikalischen und physiotherapeutischen Maßnahmen wie beispielsweise Massagen und Lymphdrainagen, Akupunktur oder Stimulationsverfahren wie TENS. Auch die kausalthérapeutischen Maßnahmen zur Behandlung der Ulcusursachen wie der Kompressionsverband bei venösen Ulcera oder die Kompensierung von Durchblutungsstörungen bei arterieller Genese können zur Reduzierung des Wundschmerzes beitragen.

## Entstehung von Schmerzen

Schmerz ist ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktuellen oder potenziellen Gewebsschäden verknüpft ist oder mit Begriffen solcher Schädigungen beschrieben wird (Definition der IASP – International Association for the Study of Pain).

Schmerzempfindungen werden ähnlich den Temperaturreizen über freie Nervenendigungen, die so genannten Nozizeptoren vermittelt, die in fast allen Körpergeweben vorkommen. Sie reagieren auf eine Reihe körpereigener chemischer Substanzen, die bei Gewebsschädigungen und Entzündungen freigesetzt oder synthetisiert werden, so z. B. Prostaglandine, Bradykinin, Histamin und Serotonin. Die Erregung der No-





zizeptoren durch diese chemische Reizung wird in den Nervenendigungen in elektrische Aktivität überführt (Transduktion, Graphik 2), dann in Form elektrischer Impulse vom peripheren auf das zentrale Nervensystem übertragen und an den Thalamus weitergeleitet. Hier werden alle Reize erfasst, verarbeitet und an höhere Hirnregionen gesandt, wo dann der Schmerz bewusst wahrgenommen, lokalisiert und in seiner jeweiligen Qualität bewertet wird.

Die Vorgänge der Schmerzentstehung bewirken außerdem Veränderungen der Muskelspannung, der Durchblutung, der Schweißsekretion und des Herzschlages. Des Weiteren produziert der Körper eigene Substanzen mit morphinartiger Wirkung, wie Endorphine und Serotonin, die insbesondere auf die Schmerzweiterleitung hemmenden Einfluss haben.

Weitere Ursachen, die die Erregung von Nozizeptoren im Organ begünstigen, können Fehlregulationen im Hormonhaushalt oder des Nervensystems sein. Aber auch Irritationen oder Schädigungen der Nerven selbst lösen Schmerzen aus.

Zur Weiterleitung der Impulse der Nozizeptoren nutzt der Körper verschiedene Nerventypen, nämlich A-delta- und C-Fasern (Graphik 2):

- A-delta-Fasern arbeiten sehr schnell und leiten den Schmerz mit 120 m/s weiter, wodurch der so genannte Erstscherz erzeugt wird. Er ist scharf, stechend und kann meist genau lokalisiert werden. Der Erstscherz hat die Aufgabe, blitzschnell eine schützende Reflexreaktion einzuleiten.
- Über die C-Fasern gelangt der Schmerz ebenfalls zum Rückenmark, allerdings wesentlich langsamer mit nur noch einem Meter pro Sekunde. Es kommt zum so genannten Zweitscherz, der dumpf und schwer einzugrenzen ist. Seine Aufgabe ist es, den Prozess der Schonung einzuleiten.

### Akuter und chronischer Schmerz

Der akute Schmerz hat eine begrenzte Dauer und erfüllt zwei wichtige Funktionen für den Körper: Als „Warnsystem“ weist er den Körper auf eine potenzielle oder bereits eingetretene Gewebeschädigung hin. In seiner „Rehabilitationsfunktion“, beispielsweise nach Unfällen, Operationen und schweren Erkrankungen, zwingt er den Körper zur erforderlichen Ruhe und Schonung. Die Therapie akuter Schmerzen stellt im Normalfall kein größeres Problem dar.

Der chronische Schmerz tritt entweder als Dauerschmerz oder als häufig wiederkehrender Schmerz auf. Chronischer Schmerz hat im Gegensatz zum akuten Schmerz keine klare biologische Funktion und wirft oft große therapeutische Probleme auf, wobei zur physischen Belastung durch das Schmerzgeschehen für den Patienten häufig Probleme psychischer, sozialer und wirtschaftlicher Art hinzukommen.

Es gibt keine eindeutige Aussage darüber, ab wann ein Schmerz als chronisch bezeichnet wird. Manche sprechen von einem Zustand, der länger als einen Monat über den gewöhnlichen Verlauf einer akuten Erkrankung hinaus persistiert oder einer für die Heilung einer Verletzung angemessene Zeit hinaus bestehen bleibt. Andere dagegen legen einen Zeitraum von sechs Monaten fest, über den hinaus der Schmerz persistiert und eine Therapie, sei sie konservativ oder chirurgisch, zu keinem Erfolg führt.

### Schmerzcharakteristika

**Nozizeptor-Schmerzen**, deren Voraussetzung die direkte Gewebsschädigung ist, werden in somatische und viszerale Schmerzen unterschieden (Tabelle 1). Somatische Schmerzen sind gut lokalisierbar und werden als dumpf und bohrend charakterisiert. Viszerale Schmerzen sind in der Regel kolikartig und schlecht

**Für die Autoren:**  
Susanne Danzer,  
Klinikum Stuttgart,  
Katharinenhospital,  
Kriegsbergstraße 60,  
70174 Stuttgart

Literatur im Internet unter  
[www.hartmann.info](http://www.hartmann.info)

## Schmerzcharakteristika

Tab. 1

**A. Nozizeptor-Schmerzen (Voraussetzung ist die direkte Gewebsschädigung)**

A: Somatische Schmerzen:

Haut = Oberflächenschmerz

Knochen, Bänder, Bindegewebe, Muskulatur  
= Tiefenschmerz

B: Viszerale Schmerzen („Eingeweideschmerzen“):

Peritoneum, Hohlorgane, parenchymatöse Organe,  
sympathisch innervierte Organe**B. Neuropathische Schmerzen**■ zentral (Deafferenzierung, Phantomschmerz,  
Thalamusschmerz)■ peripher (Polyneuropathie, Kausalgie [SMP],  
Nervenkompression)■ gemischt (Plexusinfiltration, Postherpetische  
Neuralgie)**C. Psychogener Schmerz**

lokalisierbar. Sie treten z. B. bei der Dehnung („Blähungen“) oder bei Spasmen (z. B. Menstruationsschmerz) von glatter Muskulatur, bei Mangeldurchblutung und Entzündungen auf.

**Neuropathische Schmerzen** werden dem zentralen und peripheren Nervensystem zugeordnet. Sie werden unterteilt in neuralgieforme Schmerzen, deren Ursache eine Nervenkompression oder -infiltration ist, und kausalgieforme Schmerzen (Sympathalgien), die ihren Ursprung in einer Mitbeteiligung des autonomen, sympathischen Nervensystems haben. Werden Nerven komplett durchtrennt, zentral oder im Bereich der Nervenwurzel, spricht man von Deafferenzierungsschmerzen. Neuropathische Schmerzen haben einen „hellen“, einschließenden oder brennenden Charakter.

**Psychogener Schmerz** entsteht ausschließlich zentral und wird von betroffenen Menschen als körperlich empfunden. Er kann grundsätzlich in allen Lokalisationen und Variationen auftreten. Prinzipiell kann jeder Mensch psychogene Schmerzen entwickeln.

**Schmerztherapie**

Schmerz ist ein subjektives Empfinden, d. h. jeder Patient fühlt ihn anders. Der Erfolg einer Schmerztherapie hängt deshalb entscheidend davon ab, wie exakt Ursache, Form und Intensität der Schmerzen mit dem Patienten abgeklärt werden können. Dabei sind zuverlässige Aussagen vor allem von älteren Patienten nicht so ohne weiteres zu erhalten. Chronische Schmerzzustände werden häufig verschwiegen oder nur missverständlich geäußert, sodass eine gute Krankenbeobachtung von Mimik, Gestik, Stimmungslage oder vegetativen Symptomen wie Blässe, Schweißausbrüche, Tachykardie usw. erforderlich ist. Ebenso sollten eingeschränkte Mobilität, Gangstörungen oder Stürze

im Hinblick auf auslösende Schmerzen geklärt werden. Besonders schwierig wird die Evaluierung bei dementen Patienten, die sich nicht mehr adäquat äußern können.

**Monotherapie/Kombinationstherapie**

Sowohl bei akuten als auch chronischen Schmerzen stellt die medikamentöse Behandlung den Grundpfeiler therapeutischer Maßnahmen dar.

Eine akute Schmerztherapie wird mit einem geeigneten Analgetikum begonnen, das an einer oder mehreren Stellen der Schmerzleitung oder Schmerzverarbeitung wirkt. Dabei kommen initial antipyretische Analgetika (= Nicht-Opioide-Analgetika), Opioide oder Lokalanästhetika in Frage. Bei ausreichender Dosierung kann für viele Patienten eine gute Schmerzreduktion erreicht werden.

Diese **Monotherapie** endet bei den antipyretischen Analgetika aber rasch aufgrund der begrenzten Wirkpotenz. Mit reinen  $\mu$ -agonistischen Opioiden ist es zwar theoretisch möglich, jeden Schmerz zu behandeln, aber meist treten bei fast vollständiger Schmerzreduktion Nebenwirkungen wie starke Sedierung oder Atemdepression auf, die der Sicherheit oder Rekonvaleszenz des Patienten entgegenstehen. Die Sorge um das Auftreten dieser unerwünschten Wirkungen führt häufig zu einer Unterdosierung der Opioide und entsprechend zu ungenügender Schmerztherapie.

Um dennoch eine Schmerzreduktion zu erreichen, bietet sich die **Kombinationstherapie** aus Opioiden und antipyretischen Analgetika oder eine multimodale Therapie mit z. B. Lokalanästhetika und systemischen Analgetika an.

Weitere Substanzen wie Clonidin, Neuroleptika, Ketamin, Corticoide und Antidepressiva können zusätzlich in die Kombinationstherapie miteinbezogen werden. Bis auf Clonidin und die Corticoide haben diese Medikamente ihren Stellenwert in der chronischen Schmerztherapie.

Wichtig ist bei der Kombination zweier Medikamente, auf die unterschiedlichen Angriffspunkte in der Schmerzleitung oder Schmerzverarbeitung zu achten. Die Applikation zweier Substanzen mit gleichem Wirkmechanismus (z. B. zwei Opioide oder zwei antipyretische Analgetika) ist zumeist nicht sinnvoll.

Die Kombination aus Opioiden und antipyretischen Analgetika ist ein weit verbreitetes Standardverfahren, hierbei ergibt sich ein synergistischer Effekt.

**Multimodale Therapie (balancierte Analgesie)**

Bei diesem Konzept soll durch gleichzeitigen Eingriff auf verschiedenen Ebenen der Nozizeption eine optimierte Analgesie erreicht werden.

Durch eine Kombination aus zwei oder mehr Substanzen wird eine Dosisreduktion einzelner Wirkstoffe oder eine verbesserte Schmerzreduktion erreicht.

In jüngster Zeit werden auch nicht-medikamentöse Verfahren der Schmerztherapie, beispielsweise Kälteanwendung, Ruhigstellung, Akupunktur oder Akupressur sowie die Konzepte zur Förderung einer raschen Rekonvaleszenz mit gleichzeitiger Abnahme von Schmerzen im Rahmen des Heilungsprozesses wie Frühmobilisation, Atemtherapie, gezielte physikalische Therapie u. ä., hier eingeordnet oder aber als „integrierte Analgesie“ bezeichnet.

### PCA (Patient Controlled Analgesie)

Die PCA stellt eine spezielle apparative Form der i.v., s.c. oder rückenmarksnahen Injektion eines Analgetikums dar. Der Patient hat die Möglichkeit, sich durch einfachen Druck über einen Auslöseknopf das Analgetikum selbst zu applizieren, das über eine mikroprozessorgesteuerte oder mechanische Infusionspumpe verabreicht wird. Nach der Bolusgabe verhindert eine kurze Sperrzeit das zu häufige Wiederholen der Analgetikagabe durch den Patienten. Dadurch wird eine Überdosierung verhindert. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass dem Patienten die Angst vor den Schmerzen genommen wird, da er eigenhändig etwas dagegen unternehmen kann.

### Periduralanästhesie

Bei der Behandlung stärkster Schmerzen besteht die Möglichkeit, einen PDK (Peridural Katheter) zu legen. Die Durchführung der periduralen Blockade ist in jeder Höhe der Wirbelsäule möglich. Das in den Periduralraum injizierte Analgetikum (Opiat, Lokalanästhetikum und Comedikamente) bewirkt eine vorübergehende Blockade der den Periduralraum durchziehenden extraduralen Spinalwurzeln. Nachteilig ist: Die Periduralanästhesie ist ein invasives Verfahren, das die Gefahr von Nebenwirkungen in sich birgt und den Patienten in eine Abhängigkeit vom Therapeuten bringt. Zudem ist die Mobilität des Patienten eingeschränkt.

### Medikamentöse Therapie

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat die wichtigsten Analgetika zur Schmerzbehandlung (ursprünglich für Patienten mit Tumorschmerzen) in drei Stufen unterteilt (Graphik 3): Stufe 1 umfasst nicht opioidhaltige Schmerzmittel, der Stufe 2 gehören schwache Opioide in Kombination mit nicht-opioidhaltigen an und Stufe 3 beinhaltet die starken Opioide in Kombination mit nicht-opioidhaltigen.

#### a) Nicht-Opioide-Analgetika

Grundsätzlich hemmen Substanzen dieser Stoffklasse sowohl peripher als auch zentral die Cyclooxygenase I und/oder Cyclooxygenase II und damit alle Prostaglandinvorstufen. Prostaglandine sollen die Schmerzrezeptoren sensibilisieren.

- **Acetylsalicylsäure** muss wegen der relativ geringen Potenz hoch dosiert werden und hat zudem eine kurze Halbwertszeit (2 Stunden) und eine Wirkdauer von ca. 4 Stunden. Die Mindestdosierung liegt bei 500-1000 mg, die Tageshöchstdosis beträgt 3000 mg.
- **Paracetamol** ist außerordentlich gut verträglich und hat außer einer schweren Leberbelastung keine relevanten Nebenwirkungen. Leider ist seine analgetische Potenz sehr gering. Die Wirkdauer liegt bei ca. 4 Stunden, die Tageshöchstdosis beträgt 6000 mg.
- **Metamizol** (Novalgin) hat eine hervorragende analgetische Wirkung, die durch einen ausgeprägten spasmolytischen Effekt unterstützt wird, der besonders bei viszerale Schmerzen deutliche Vorteile hat. Die Potenz ist mit 5-10 mg Morphin vergleichbar. Die Wirkdauer beträgt ca. 4 Stunden, die Tageshöchstdosis liegt bei 6000 mg.

#### aa) Nicht-Steroidale Antiphlogistika (NSAID)

Hierzu zählen Indometacin (z. B. Amuno), Diclofenac (z. B. Voltaren), Naproxen (z. B. Aleve, Proxen) und Ibuprofen (z. B. Ibuhexal):

- **Diclofenac** liegt als retardierte Form mit einem 12-Stunden-Applikationsintervall vor. Bei nicht retardierter Form beträgt die Wirkdauer ca. 3-4 Stunden. Die Tageshöchstdosis liegt bei 200-250 mg.
- **Naproxen** eignet sich wegen seiner langen Halbwertszeit von 8-12 Stunden zur Behandlung neuropathischer und knöchern bedingter Schmerzen in Verbindung mit Opioiden. Es eignet sich nicht zur Behandlung akuter Schmerzattacken, da der Wirkbeginn mit 15-20 Minuten zu lang ist. Die Tageshöchstdosis liegt bei 1000 mg.
- **Ibuprofen** hat eine Wirkdauer von ca. 4 Stunden. Die Tageshöchstdosis liegt bei 2400 mg.
- **Rofecoxib** (VIOXX) hat in ersten Studien die analgetische und antiphlogistische Wirkung wie beispielsweise Indometacin. Die Wirkdauer beträgt ca. 10 Stunden, die Tageshöchstdosis liegt bei 25 mg.
- **Celecoxib** (Celebrex) besitzt die gleiche Wirkpotenz wie Rofecoxib, hat aber ein besseres Nebenwirkungsprofil.

#### b) Opioide

Opium ist der getrocknete Saft der Schlafmohnpflanze. Aus diesem Saft wurden bis heute mehr als 40 verschiedene Alkaloide gewonnen, zu denen das Morphin, Dihydrocodein und das Heroin zählen. Die synthetisch oder halbsynthetisch gewonnenen Opiate werden wie die natürlichen Alkaloide als Opioide bezeichnet.

Opioide sind Substanzen, die an spezifische (Opiat-) Rezeptoren des zentralen Nervensystems und an die peripheren, afferenten Nervenfasern binden. Natürliche Alkaloide des Opiums, zu denen auch Morphin gehört, und synthetische Derivate des Opiums sowie

die endogenen Peptide (Endorphine) stimulieren (über Hyperpolarisation der Nervenzellen) in der Substantia gelatinosa des Hinterhornes diese Rezeptoren. Daraus resultiert eine Unterdrückung excitatorischer, erregender Neurotransmitter (Glutamat und Substanz P).

Die Potenz der Opioide wird durch die Wirkstärke und Wirkdauer definiert. Zu den schwach wirksamen Opioiden gehören z. B. Tramadol (Tramal), Tilidin (Valoron N) und Dihydrocodein (DHC):

- **Tramadol** wirkt als Agonist direkt über Opiat-rezeptoren. Die Wirkdauer der nicht retardierten Form beträgt 3-4 Stunden, sodass langfristig nur das retardierte Tramadol bei stabilen Schmerzen eingesetzt werden sollte.
- **Tilidin** ist ein Pro-Drug, das in den eigentlichen Wirkstoff Nortilidin umgewandelt wird. Die Metabolisierung erfolgt fast ausschließlich in der Leber.
- **Dihydrocodein** entwickelt seine Analgesie über Metaboliten. Ca. 10 % des Codeins werden in Morphin umgewandelt. Die Wirkdauer beträgt etwa 10 Stunden.

Beispiele für stark wirksame Opioide sind Morphin-sulfat (MST), Fentanyl (Durogesic) und Buprenorphin (Temgesic):

- **Morphin** wird in zwei Metabolite abgebaut, dem analgetisch inaktiven Hauptmetaboliten Morphin-3-Glucuronid und dem Morphin-6-Glucuronid, dem eine stärkere analgetische Wirkung als dem Morphin beigemessen wurde. Die Plasmahalbwertszeit liegt bei 4-6 Stunden.
- **Fentanyl** ist im Gegensatz zum Morphin eine stark lipophile Substanz, deren Vorteil in der transdermalen Applikation liegt.
- **Buprenorphin** ist ein Partialagonist, dessen Tagesdosierung max. 4-5 mg beträgt. Darüber hinaus kommt es zu einem „Ceiling-Effekt“, d. h. dass eine weitere Dosissteigerung zu keiner Verbesserung der Analgesie führt. Sein Vorteil besteht aufgrund der sublingualen Applikation im schnellen Wirkungseintritt von ca. 20 Minuten.

Nachteil von Buprenorphin ist, dass es sich bei einer durch Überdosierung aufgetretenen Atemdepression nicht wie z. B. bei Morphin mit Naloxon antagonisieren lässt, sondern bis zu 36 Stunden an den Opiat-Rezeptoren haften bleibt. Ein Patient mit einer Atemdepression durch Buprenorphin muss bis zum Abbau der Substanz beatmet werden.

### Nebenwirkungen von Opioiden

Bei der Gabe von Opioiden kann es zu Nebenwirkungen kommen, auf die man achten und die man gegebenenfalls mitbehandeln muss.

Als **Früheffekt** können Übelkeit und Erbrechen, Schläfrigkeit, Schwindel und Unsicherheit sowie Verwirrtheitssymptome auftreten.

**Selten** sind Nebenwirkungen wie Schwitzen, myotonische Krämpfe, Mundtrockenheit und Muskelrigidität.

**Häufig** sind spastische Obstipation, Verzögerung der Magenentleerung, Miktionsstörungen, Übelkeit und Erbrechen und Euphorie.

Als **Spätreaktion** sind Depressionen möglich.

Symptome für eine **Opioidüberdosierung** sind: Sedierung, Koma, Atemdepression, Atemstillstand, schlaffer Muskeltonus, Hypotonie, Bradykardie, Hyperthermie. Gegenmaßnahme ist die fraktionierte Gabe von Naloxon (Narcanti), gegebenenfalls Beatmung mit Ambu-Beutel und Maske.

**Cave:** Naloxon hat eine kürzere Halbwertszeit als Morphin!

### Absetzen von Opioiden

Grundsätzlich müssen Opioide nach einem Verabreichungszeitraum von mehr als vier Wochen ausschleichend gegeben werden, um einer Entzugssymptomatik vorzubeugen. Entzugssymptome können sein: motorische Unruhe, psychische Agitiertheit, Schwitzen und selten die Entwicklung eines neurogenen Lungenödems.

Grundsätzlich ist es sinnvoll, einen Schmerztherapeuten konsiliarisch hinzuzuziehen, sollte ein Patient trotz aller Bemühungen nicht schmerzfrei sein!

### Therapieempfehlungen

Chronische Schmerzzustände – auch nicht tumorbedingte – sind ein sehr vielschichtiges Krankheitsbild, das häufig mit der Standardmedikation nicht ausreichend therapiert wird. Trotzdem kann man eine Basistherapie empfehlen, die zumindest die nötigsten Bedürfnisse der Patienten abdeckt.

Hierfür ist bei jeder Art von Schmerz – akut oder chronisch – das WHO-Schema (Graphik 3, Seite 14) zugrunde zu legen:

- **1. Stufe:** Leichte Schmerzen werden bevorzugt in der Kurzzeitbehandlung mit peripheren Analgetika behandelt.
- **2. Stufe:** Mittlere Schmerzen mit einer Kombination aus niederpotenten retardierten Opioiden (Valoron retard/Tramal long) in Kombination mit peripheren Analgetika der Stufe 1.
- **3. Stufe:** Starke Schmerzzustände erfordern den Einsatz hoch potenter Opiate (Morphin/Fentanyl) in Kombination wiederum mit Analgetika der Stufe 1.

Je länger die zu erwartende Therapiedauer ist, desto kritischer ist der Einsatz peripherer Analgetika zu sehen. Alle peripheren Analgetika können Organschäden (Niere, Magen, Leber) verursachen, wohingegen bei Opiaten keinerlei Langzeitschäden bekannt sind.

Beim Einsatz von peripheren Analgetika (Diclofenac, Ibuprofen, Metazimol, Paracetamol, Celebrex) muss eine Kontrolle der Nierenfunktion gewährleistet sein.

## Wirkstoffe in der Schmerztherapie

Tab. 2

Nicht-Opioid-Analgetika	Indikation	Nebenwirkungen	Kontraindikationen	analgetisch	antiphlogistisch	antipyretisch	spasmodisch
<b>Acetylsalicylsäure</b>	akute, entzündliche Schmerzen	Thrombozytenaggregationshemmung, Asthma bei ASS, Ulcera und Blutungen des Gastrointestinaltraktes, Nierendurchblutungs- und -funktionsstörungen	Exantheme, entzündliche Magen-Darm-Erkrankungen, Ulcera, Asthma bronchiale, Präterminale Niereninsuffizienz, Hypovolämie, Allergie, Kinder unter 5 Jahren	++	++	+++	–
<b>Paracetamol</b>	viszerale Schmerzen, somatische Schmerzen	Panzytopenie, Leberschaden, Allergien	schwere Leber- und Nierenschäden, M. Meulengracht, Allergie	+	–	++	–
<b>Metamizol (Novalgin®)</b>	viszerale Schmerzen, besonders mit spastischer Komponente, Analgetikum bei ehemaligen Opioidabhängigen, solange ein Opioid vermeidbar ist	Allergien und Blutdruckabfälle (bes. bei schneller i.v.-Gabe), selten Agranulozytose	akute hepatische Porphyrien, Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenasemangel, Allergie, Granulozytopenie	+++	+	+++	+
Nicht-Steroidal-Antiphlogistika (NSAID)	Indikation	Nebenwirkungen	Kontraindikationen	analgetisch	antiphlogistisch	antipyretisch	spasmodisch
<b>Diclofenac</b>	somatische, insbes. muskuloskeletale Schmerzen sowie perineurale Entzündungsschmerzen	Allergie, Ulcera und Blutungen des Gastrointestinaltraktes, Nierendurchblutungs- und -funktionseinschränkungen	Exantheme, entzündliche Magen-Darm-Erkrankungen, Blutbildungsstörungen, Asthma bronchiale, präterminale Niereninsuffizienz, Hypovolämie	++	+++	+	–
<b>Naproxan</b>	bei neuropathischen Schmerzen und kolikartigen Schmerzen im Urogenital-System	Allergie, Ulcera und Blutungen des Gastrointestinaltraktes, Nierendurchblutungs- und -funktionseinschränkungen	Exantheme, entzündliche Magen-Darm-Erkrankungen, Blutbildungsstörungen, Asthma bronchiale, präterminale Niereninsuffizienz, Hypovolämie				
<b>Ibuprofen</b>	somatische, insbes. muskuloskeletale Schmerzen, aber auch Kopfschmerzen und andere Weichteilschmerzen	Allergie, Ulcera und Blutungen des Gastrointestinaltraktes, Nierendurchblutungs- und -funktionseinschränkungen (einschließlich systemischer Lupus erythematodes)	Exantheme, entzündliche Magen-Darm-Erkrankungen, Blutbildungsstörungen, Asthma bronchiale, präterminale Niereninsuffizienz, Hypovolämie, systemischer Lupus erythematodes)	++	+++	+	+
<b>Rofecoxib (VIOXX®)</b>	somatische, insbes. muskuloskeletale Schmerzen sowie perineurale Entzündungsschmerzen	erhöhte Inzidenz koronarer Ereignisse, Ulcera, reduzierte Nierendurchblutung	Exantheme, entzündliche Magen-Darm-Erkrankungen, Blutbildungsstörungen, Asthma bronchiale, präterminale Niereninsuffizienz, Hypovolämie				
<b>Celecoxib (Celebrex®)</b>	somatische, insbes. muskuloskeletale Schmerzen sowie perineurale Entzündungsschmerzen	erhöhte Inzidenz koronarer Ereignisse, Ulcera, reduzierte Nierendurchblutung	Exantheme, entzündliche Magen-Darm-Erkrankungen, Blutbildungsstörungen, Asthma bronchiale, präterminale Niereninsuffizienz, Hypovolämie				

## WHO-Stufenplan zur medikamentösen Schmerztherapie

Graphik 2

<b>3</b>	<b>starke Opioide</b> z. B. Morphinsulfat (MST), Fentanyl (Durogesic) und Buprenorphin (Temgesic) <b>(+) nichtopioidhaltige Analgetika</b>	Zur Optimierung der Schmerztherapie sind auch mögliche ergänzende physikalische Maßnahmen sowie elektrotherapeutische Verfahren zu berücksichtigen.
<b>2</b>	<b>schwache Opioide</b> z. B. Tramadol (Tramal), Tilidin (Valoron N) und Dihydrocodein (DHC) <b>(+) nichtopioidhaltige Analgetika</b>	
<b>1</b>	<b>nichtopioidhaltige Analgetika</b> z. B. Acetylsalicylsäure, Paracetamol, Ibuprofen, Diclofenac, ggf. in Kombination mit Antikonvulsiva oder Antidepressiva	

Sollte eine Kontraindikation bestehen, so ist auch bei leichtem Schmerz der Einsatz retardierter, nieder potenter Opioide (Valoron retard, Tramal long) indiziert.

Eine Medikation „bei Bedarf“ ist allenfalls bei der Ersteinstellung zu tolerieren. Ziel ist es, eine feste Dosis zu finden, unter der der Patient schmerzfrei ist, ohne durch Nebenwirkungen eingeschränkt zu sein.

Eventuell ist auch in der „Einstellungsphase“ der Opioide eine Phase der Nebenwirkungen zu durchschreiten. Bei Schwindel, Übelkeit und Müdigkeit tritt nach ca. zwei Wochen eine Gewöhnung ein.

Erfahrungsgemäß sollten als Opiate nur reine  $\mu$ -Agonisten (= Tilidin, Morphin, Fentanyl, Piritramid) verabreicht werden, da diese problemlos aufeinander umgestellt werden können, eine lineare Dosis-Wirkungs-Beziehung besteht und alle antagonistisierbar sind.

Gewarnt werden soll in diesem Zusammenhang vor Buprenorphin (Temgesic, Transtec): Dieser partielle  $\mu$ -Agonist und Antagonist besitzt eine sehr hohe Rezeptorbindung. Daher ist im Falle einer Überdosierung ein Antagonisieren mit Naloxon (Narcanti), wie bereits erwähnt, nicht möglich. Zudem sind alle gebräuchlichen  $\mu$ -Agonisten (Morphin, Fentanyl, Tilidin) quasi unwirksam. Eine Kombination mit ihnen ist nicht möglich!

Also niemals Temgesic mit irgendeinem Opiat kombinieren, besser auf Temgesic verzichten. Der durch den partiellen  $\mu$ -Antagonismus hervorgerufene Ceiling-Effekt, der als Sicherheitsmerkmal gegen Atemdepression beworben wird, kann durchaus schon in einem Bereich liegen, in dem es zur Atemdepression kommt. Temgesic ist kein „Bedarfsmedikament“.

Durogesic-Pflaster haben in den letzten Jahren einen festen Platz in der Schmerzbehandlung eingenommen. Eine Einstellung ist aufgrund der langsamen Kinetik jedoch besser mit Morphin möglich, zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt die Umstellung auf Fentanyl gemäß gängiger Umrechnungstabellen.

Oftmals – vor allem im Falle eines neuropathischen Schmerzgeschehens beispielsweise im Rahmen einer Polyneuropathie – kann nach Rücksprache mit einem

schmerztherapeutisch erfahrenen Arzt der Einsatz von Antidepressiva (Saroten = Amitriptylin), Antikonvulsiva (Carbamazepin, Gabapentin) oder Vitaminpräparaten (Vitamin-B-Komplex) hilfreich sein.

Ein Therapieschema könnte bei mittlerem Dauerschmerzniveau, Nozizeptorschmerz und Durchbruchschmerz (bei Krankengymnastik oder einem Verbandwechsel) folgendermaßen aussehen: 4x1 g Novalgin (aus Stufe 1) und retardiertes Tilidin (Valoron ret.) 3x100 mg fest angesetzt; steigern bis weitgehende Schmerzfreiheit in Ruhesituationen erzielt ist.

Zusätzlich Laxantien; 20 min. vor „Schmerzprovokation“ 30 Tropfen unretardiertes Valoron.

Ist der Patient unter gleichem Schema mit 3x300 mg Valoron ret. nicht schmerzfrei, muss auf ein höher potentes Opiat (z. B. Morphin/MST ret. 3x10 mg) zurückgegriffen werden und eventuell auch dieses gesteigert werden.

Bei einem hohen Schmerzniveau sollte mit dem Einsatz hoch potenter Opioide, gegebenenfalls i.v. nicht gezögert werden. Ein standardisiertes Einstellungsschema (DGSS) sieht folgendermaßen aus:

Der Patient erhält über 24 Stunden unretardiertes Morphin (Sevredol) „bei Bedarf“, und zwar unter Einhaltung der erforderlichen Zeiten bis zur Vollwirkung der letzten Dosis so lange weitere Einzeldosen, bis weitgehende Schmerzfreiheit eintritt. Das heißt, er erhält neben der schon vorher verabreichten Komedikation wie bei mittlerem Schmerz, d. h. 4x1 g Novalgin (Tbl./Tropfen/Kurzinfusion), alle 15 Minuten 5-10 mg Morphin i.v. oder jede ½ Stunde 10 mg Sevredol, bis eine deutliche Schmerzreduktion eintritt.

Führen die Einzelgaben nicht zur Schmerzreduktion, erfolgen die weiteren Einzelgaben in doppelter Dosis, d. h. 20 mg Morphin.

Nach 24 Stunden wird der Opiatverbrauch addiert und als retardierte, fest angesetzte Tagesdosis über drei Einzelgaben verabreicht. Also, hat der Patient beispielsweise in 24 Stunden 14 Einzelgaben Sevredol 10 mg erhalten und war darunter einigermaßen schmerzfrei, so erhält er am 2. Tag MST ret. 40 – 40 – 60 mg, worunter eine weitgehende Schmerzfreiheit erzielt werden sollte. Bei Durchbruchschmerz erhält der Patient zusätzlich unretardiertes Morphin.

Patienten mit neuropathischen Schmerzzuständen von einschließendem Charakter, wie sie bei Polyneuropathien, infiltrierenden Karzinomen oder Wurzelkompressionssyndromen auftreten, sollten als Komedikation ein Antikonvulsivum mit Schmerzzulassung (z. B. Neurotin, Carbamazepin) erhalten und zusätzlich hochdosiert B-Vitamine.

Löst ein peritumorales Ödem eine Nervenkompression aus, ist eine Cortison-Stoßtherapie häufig erfolgreich (3x30 mg Decortin H über zwei Wochen, danach ausschleichen).

Neuropathisch brennend elektrisierende Schmerzen sind häufig transcutaner elektrischer Nervenstimulation (TENS) zugänglich, diese sind über die Schmerztherapie erhältlich.

Lang dauernde Schmerzen lösen zumeist auch eine psychische Mitreaktion aus. Sind die Patienten depressiv ob ihrer Situation, sind Antidepressiva vom Amitriptylin-Typ (Saroten) in der Komedikation hilfreich. Der sedierende Effekt kann v. a. zur Förderung des Nachtschlafs eingesetzt werden.

**Ein Wort zur Dosierung:** Schmerz ist der natürliche Antagonist der Atemdepression; ein Patient mit starken Schmerzen ist nicht überdosiert! Gefahren der Überdosierung ergeben sich vor allem bei wechselnden Schmerzzuständen und in der Ersteinstellung, wenn es gelingt, den Patienten gänzlich schmerzfrei zu machen und ihn aus dem Kreis „Schmerz – Abwehrspannung – noch mehr Schmerz“ herauszuholen.

### Wundschmerz beim Verbandwechsel

Mit dem Verbandwechsel verbindet der Patient oft ein negatives Ereignis. Das Entfernen des Wundverbandes wird als schmerzintensivster Zeitpunkt betrachtet, und nicht selten entstehen beim Betroffenen regelrechte Angstgefühle, die es natürlich zu vermeiden gilt.

Die höchste Wahrscheinlichkeit, bei einem Verbandwechsel Schmerz und Trauma auszulösen, besteht, wenn die verwendeten Wundauflagen mit der Wunde verklebt und angetrocknet sind. Die Verwendung verklebender Verbandstoffe ist eine nicht zu rechtfertigende Zumutung für den Patienten, ganz abgesehen davon, dass auch die Wunde jedes Mal schwer traumatisiert wird. Denn selbst bei dem üblicherweise praktizierten Anfeuchten zum leichteren Ablösen des Wundverbandes wird das darunter liegende neue Gewebe mit abgerissen und die Wundheilung partiell wieder in die Entzündungsphase zurückgeworfen.

Um dies alles auszuschalten, sind so genannte atraumatische Wundauflagen zu verwenden. Dazu zählen alle Wundauflagen, die durch ihre speziellen Materialeigenschaften nicht mit der Wunde verkleben, so z. B. Calciumalginate, Hydrogele, Hydrokolloide, Hydropolymere oder auch Salbenkompressen oder Saugkompressen mit feuchtigkeitsabweisender (hydrophober) Vliesumhüllung. Wie bekannt, haben Wundauflagen aus Mull die größte Tendenz, mit der Wunde zu verkleben, weil das aufgenommene Wundsekret im Verband eintrocknet und mit ihm eine starre Verbindung eingeht. Werden also Mullprodukte verwendet, muss sichergestellt sein, dass durch häufigen und zeitgerechten Verbandwechsel sowie permanentes Feuchthalten mit geeigneten Lösungen einer Verklebung entgegen gewirkt wird.

Ein weiterer kritischer Umstand ist, wenn ein Débridement am Krankenbett vorgenommen werden muss.



**Abb. 1**  
Mullverbandstoffe verkleben mit der Wunde, der Verbandwechsel schmerzt, die Wunde wird traumatisiert.

**Abb. 2**  
Schmerz und Wundheilungsstörung lassen sich durch die Verwendung atraumatischer

Wundauflagen wie z. B. Gel bildender Calciumalginate-Kompressen vermeiden.

**Abb. 3 und 4**  
Mit lokalanästhesierenden Cremes kann heute problemlos für eine Schmerzausschaltung vor dem Débridement, aber auch bei sehr schmerzenden Wunden gesorgt werden.

Hier ist immer für eine ausreichende Schmerzausschaltung zu sorgen. Dazu können Analgetika eingesetzt werden, die entweder i.m. oder i.v. verabreicht werden, und/oder lokalanästhesierende Cremes (z. B. EMLA) auf die Wunde aufgebracht werden. Bei beiden Möglichkeiten, auch in der Kombination, ist der Wirkungseintritt zu berücksichtigen und in den organisatorischen Ablauf einzuplanen. Dies ist auch bei der Wundversorgung in der ambulanten Pflege sicherzustellen.

Bei der Versorgung größerer und komplizierter Wunden empfiehlt sich generell eine Schmerzmittelgabe ca. 30 Minuten vor dem Verbandwechsel. Daneben gibt es aber auch während des Verbandwechsels so manche Möglichkeiten, das Schmerzgeschehen zu reduzieren:

- Alle unnötigen Reize und Manipulationen der Wunde wie Zug durch offene Fenster, Stechen in die Wunde oder Anstoßen der Wunde sind zu vermeiden.
- Die Wunde sanft behandeln, immer in dem Bewusstsein, dass jede leichte Berührung Schmerzen verursachen kann.
- Verbandwechselfrequenz, wenn immer möglich, reduzieren. Weniger Verbandwechsel bedeuten weniger Schmerzen und weniger Traumatisierungsgefahr für die Wunde.
- Auf verbale und non-verbale Schmerzausdrücke des Patienten achten. Es ist wichtig festzustellen, welche Faktoren der Patient als schmerzauslösend und schmerzverringend erkennt.
- Jeder Patient mit Schmerzen ist ernst zu nehmen. ■

# Aktuelle und zukünftige Therapiestrategien von MRSA in chronischen Wunden

## Einleitung

Seit mehreren Jahrzehnten wird über die weltweite Zunahme des Vorkommens multiresistenter Bakterien in chronischen Wunden berichtet. Insbesondere multiresistente grampositive Kokken haben sich in den vergangenen Jahren interdisziplinär zu einem zunehmenden medizinischen und wirtschaftlichen Problem in der Therapie chronischer Wunden entwickelt. *Staphylococcus aureus* ist ein grampositives, unbewegliches Kugelbakterium aus der Familie der Micrococceae. Die Übertragung von *Staphylococcus aureus* erfolgt von Mensch zu Mensch meist über direkten Kontakt, selten auch durch kontaminierte Gegenstände und in einzelnen Fällen aerogen. Die Therapie von Methicillin resistentem *Staphylococcus aureus* (MRSA) stellt ein ständig wachsendes Problem in der Behandlung ambulanter und stationärer Patienten mit chronischen Wunden dar. In vielen Institutionen wird bei der Erstellung von Resistogrammen auch Oxacillin statt Methicillin verwendet, sodass 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 multiple Resistenzen gegen Antibiotika auf.

Seit dem 1. Januar 2001 ist der MRSA-Nachweis nach dem Infektionsschutzgesetz in Deutschland mel-

depflichtig, und es besteht die Pflicht zur Dokumentation und Bewertung des Auftretens multiresistenter, nosokomialer Krankheitserreger und der resultierenden Hygienemaßnahmen.

## Pathomechanismen

Es existieren multiple Mechanismen, wie sich Bakterien der Wirkung von Antibiotika entziehen können. Die Resistenz von Staphylokokken gegen Penicilline wird durch das bla-Gen vermittelt, das eine  $\beta$ -Lactamase kodiert. Diese  $\beta$ -Lactamase spaltet den Penicillin-Ring und inaktiviert somit das Penicillin. Penicillinasefeste Penicilline wie Oxacillin und Methicillin sind aufgrund ihrer Struktur als Substrat für diese  $\beta$ -Lactamase ungeeignet und bleiben weiterhin antimikrobiell aktiv. Darüber hinaus können Bakterien die Permeabilität der Antibiotika in die Zelle behindern oder die Bindung an Penicillin bindende Proteine unterbinden. Der Methicillin-Resistenz liegt eine Veränderung der membran gebundenen Transpeptidase 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.

Es finden sich bei *Staphylococcus aureus*-Stämmen aber auch weitere resistenzvermittelnde Gene wie beispielsweise das ermA-Gen, das eine induzierbare Erythromycin-Resistenz vermittelt und femA-F-Genprodukte (factor essential for methicillin resistance).

Elektronenmikroskopische Aufnahmen eines *Staphylococcus aureus*-Bakteriums (links) und eines resistenten *Staphylococcus aureus*-Bakteriums (MRSA/rechts).



## Epidemiologie

Etwa 20 % der deutschen Bevölkerung ist permanent und 60 % intermittierend mit *Staphylococcus aureus* besiedelt. Wenngleich bislang davon ausgegangen werden konnte, dass bezüglich der Virulenz kein Unterschied zwischen MRSA und anderen *Staphylococcus aureus*-Stämmen besteht, zeigte sich bezüglich des Infektionsrisikos bei Kolonisation für MRSA ein bis zu vierfach erhöhtes Infektionsrisiko. Gegenwärtig wird für Deutschland nach Angaben des Robert-Koch-Institutes (RKI) eine überregionale klonale Ausbreitung von sechs definierten, epidemisch virulenten MRSA-Klonen beobachtet. Es wurde diskutiert, dass MRSA insbesondere bei prädisponierten Personen auftritt und dort auch über Jahre persistieren kann, jedoch im häuslichen Milieu keine Tendenz zur Verbreitung aufweist. Bis zu 30 % aller stationären Patienten werden innerhalb der ersten 5-10 Tage eines Krankenhausaufenthaltes mit *Staphylococcus aureus* besiedelt. Es wird vermutet, dass 90 % der Staphylokokken-Kontaminationen über die Hände von kolonisiertem Krankenhauspersonal übertragen werden. Die Angaben über die Kolonisation des Krankenhauspersonals reichen von 0,4 bis 8 %.

Interessanterweise existiert in Europa bei der Kolonisation von Patienten ein „Nord-Süd-Gefälle“ mit regionalen Unterschieden von < 2 % in Skandinavien, den Niederlanden oder der Schweiz, 5,5 % in Deutschland und bis zu 35 % in Spanien, Italien oder in Frankreich. Die *Staphylococcus aureus*-Isolate wurden am häufigsten in Wunden (31,7 %) nachgewiesen. In Deutschland betrug der Anteil der MRSA-Isolate 1990 lediglich 1,7 %, 1995 12,9 % und 1998 bereits 15,2 %. Der Anteil der bei Patienten auf Intensivstationen nachgewiesenen Methicillin-Resistenzen von *Staphylococcus aureus*-Stämmen stieg dahingegen in einem Zeitraum von 1987 bis 1997 von 22 auf 44 % an.

Im Rahmen einer in 17 europäischen Ländern durchgeführten Studie nosokomialer Keime auf Intensivstationen (EPIC-Studie) waren *Staphylococcus aureus*-Isolate 1998 mit 30,1 % die am häufigsten isolierten Mikroorganismen, von denen sogar 60 % eine Resistenz gegen Oxacillin aufwiesen. In einer weiteren, 2001 veröffentlichten Kohortenstudie mit 911 hospitalisierten Patienten mit chronischen Wunden konnte in einem Zeitraum von 5 Jahren gezeigt werden, dass 30 % der Patienten mit MRSA kolonisiert waren, aber lediglich 6 % eine MRSA bedingte Bakteriämie aufwiesen. Die mit MRSA kolonisierten Patienten hatten eine signifikant längere Verweildauer im Krankenhaus und verursachten erheblich höhere Kosten. In einer aktuellen Meta-Analyse der Studien der letzten zwei Jahrzehnte konnte gezeigt werden, dass eine MRSA-bedingte Bakteriämie signifikant mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko assoziiert ist, verglichen mit methicillinsensiblen *Staphylococcus aureus* (MSSA)-Bakteriämien.

## Ursachen der MRSA-Verbreitung

Tab. 1

### Potenzielle Ursachen für die zunehmende Verbreitung von MRSA (modifiziert nach RKI)

- Selektionsvorteil von MRSA durch Antibiotika-Therapien
- Insuffiziente Informationsübermittlung von MRSA-Nachweis
- Insuffiziente Umsetzung von prophylaktischen Hygienemaßnahmen
- Insuffiziente (Kohorten-)Isolation von MRSA-Trägern
- Zunahme des MRSA-prädisponierten Patientengutes
- Zunahme von invasiven Maßnahmen an Patienten

Diese Zahlen belegen die enorme gesellschaftliche Bedeutung von MRSA insbesondere bei Patienten, die sich wegen chronischer Wunden in ärztlicher Behandlung befinden. Nach aktuellen Meldungen ist die zukünftige Entwicklung noch bedenklicher, da bereits eine klinisch relevante, vollständige Resistenz gegen Glykopeptidantibiotika im Juni 2002 in den USA bei einem *Staphylococcus aureus*-Isolat beobachtet werden konnte. Dieser Stamm hatte bereits das für die Ausbildung der Resistenz verantwortliche *vanA*-Gen von *vancomycin*-resistenten Enterokokken (VRE) erworben.

## Therapie

Die primäre Therapie von chronischen Wunden unterscheidet sich durch die Kolonisation oder die Infektion mit MRSA prinzipiell nicht von der anderer chronischer Wunden. Auch hier sollten die Prinzipien der modernen phasenadaptierten feuchten Wundbehandlung beachtet werden. Bei Nachweis eines MRSA sollte überprüft werden, ob es sich bei dem betroffenen Patienten lediglich um eine Kolonisation oder eine Infektion handelt und welche Körperregionen betroffen sind. Hierfür ist es dringend erforderlich, Abstriche nicht nur von der Wunde, sondern mindestens auch aus Nase, Rachen, Axillen, Leisten und Händen zu nehmen. Insbesondere bei kolonisierten Patienten ist, falls möglich, eine Versorgung innerhalb des häuslichen Bereiches oder gegebenenfalls in speziellen Räumen einer ambulanten Versorgung anzustreben, um eine stationäre Aufnahme zu vermeiden. Sollte es zur Ausbildung einer Infektion kommen, ist die stationäre oder teilstationäre Therapie meist unumgänglich.

Der Nachweis von MRSA auf Haut oder Schleimhäuten ohne Infektionszeichen ist ausschließlich als Kolonisation zu werten. Für die Erregerelimination insbesondere auch bei MRSA-Kolonisation im Nasenbereich steht das topisch zu applizierende Antibiotikum Mupirocin zur Verfügung. Eine prophylaktische Anwendung von Mupirocin wird jedoch nicht empfohlen, da bereits seit 1989 über Resistenzen berichtet wurde. Mupirocin hemmt die Isoleucyl-tRNA-Synthese der Staphylokokken und sollte als Therapie der ersten Wahl bei Kolonisation des Nasenraumes für einen Zeitraum von



**Der Autor:**  
**Dr. med. Joachim Dissemond,**  
 Universitätsklinikum Essen,  
 Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie,  
 Hufelandstraße 55,  
 45147 Essen

## Risikofaktoren für MRSA-Infektionen

Tab. 2

## Potenzielle Risikofaktoren für den Erwerb von MRSA-Infektionen (modifiziert nach Knopf)

Exogene Faktoren	Endogene Faktoren
Beatmung	Stoffwechselstörungen (Diabetes mellitus)
Verbrennung	Ekzemneigung (Atopiker)
Dialyse	Frühgeborene
Polytraumata	Immunsuppression
Katheter/Implantate	Multimorbidität
Operationen	hohes Lebensalter
Chemotherapien	Wunden
Krankenhausaufenthalte	

5 Tagen 3 x täglich eingesetzt werden. Zusätzlich sollte eine regelmäßige, gründliche Hautreinigung mit desinfizierenden Waschlösungen beziehungsweise sauren Syndets empfohlen werden. Auch die Sanierung asymptomatischer cutaner Besiedelung sollte mit Antiseptika erfolgen, die beispielsweise Chlorhexidin (auch für Rachenspülungen geeignet), Octenidin, Polihexanid, Taurolidin oder PVP-Jod enthalten.

Problematisch ist das oft zellproliferationshemmende oder sogar zytotoxische Potenzial vieler Antiseptika, das zu einer verzögerten Wundheilung führt und somit für die Therapie chronischer Wunden als ungeeignet anzusehen ist. Aktuell werden daher für die Therapie chronischer Wunden ausschließlich Präparate empfohlen, die beispielsweise Polihexanid oder Taurolidin enthalten. Die topische Applikation von Antibiotika ist im Rahmen der Therapie chronischer Wunden aufgrund der oft resultierenden verzögerten Wundheilung und insbesondere aufgrund der hohen Potenz der Induktion einer Kontaktsensibilisierung als obsolet anzusehen.

Bei MRSA-Infektionen chronischer Wunden sollte eine systemische Therapie mit einem Antibiotikum eingeleitet werden. Bei der Auswahl des Antibiotikums ist es unbedingt ratsam, sich an dem individuell bestimmten Resistogramm des MRSA zu orientieren. Oft stellen aber Glycopeptidantibiotika wie Vancomycin oder Teicoplanin trotz schlechter Gewebepenetration derzeit die einzige systemische antimikrobielle Therapieoption dar. Diese systemische Therapie erfasst die Kolonisierung der Schleimhäute mit MRSA nur unzureichend und sollte daher immer in Kombination mit topischen Maßnahmen eingesetzt werden.

Vancomycin ist ein bereits 1955 isoliertes Glykopeptidantibiotikum, das die Zellwandsynthese von Bakterien durch Bindung an die D-Alanyl-D-Alanin-Region der Zellwand hemmt und somit über die Hemmung der Vernetzung von Peptidoglykanen zur Zellyse führt. Teicoplanin wurde 1989 aus dem Kulturfiltrat von *Actinoplanes teichomyceticus* gewonnen und hat aufgrund seiner ausgeprägten Plasmaeiweißbindung eine etwa

10fach niedrigere renale Ausscheidungsrate und mit 70 Stunden eine etwa 10fach höhere Plasmahalbwertszeit verglichen mit Vancomycin.

Die Therapie mit Glykopeptidantibiotika erfordert initial die Kontrolle und gegebenenfalls die Adaptation der Plasmaspiegel im Tagesverlauf. Bevorzugte Kombinationspartner bei der Therapie mit Glycopeptidantibiotika sind Substanzen mit guter Bakterizidie und guter Gewebspenetration wie Rifampicin, Fusidinsäure oder Aminoglykoside. Auch neuere Chinolone wie beispielsweise Levofloxacin, Trovafloxacin oder Moxifloxacin könnten in Kombination oder gegebenenfalls nach Resistogramm als alleinige Therapieoption eingesetzt werden.

Seit kurzer Zeit wird auch von Alternativen zu den Glykopeptidantibiotika wie beispielsweise Glycylcycline, das Cephalosporin CP6679 oder RWJ-54428 (MC-02,479), das Ketolid Telithromycin oder Everninomicin (SCH 27899) berichtet. Für einige dieser Substanzen existieren allerdings ausschließlich in vitro-Daten beziehungsweise noch keine Ergebnisse für die Therapie von MRSA. Besser untersucht ist jedoch die Kombination von Quinopristin und Dalfopristin (RP 59500), die synergistisch bakterizid durch eine irreversible Hemmung des Extrusionskanals am Ribosom sowohl auf ruhende als auch auf proliferierende Keime wirkt. Aufgrund des Nebenwirkungsprofils, das insbesondere durch die Hemmung des Cytochrom-P450-3A4-Isoenzym bedingt wird, kommt dieser Substanzkombination, die seit dem Frühjahr 2000 in Deutschland zugelassen ist und einen Vertreter der natürlich vorkommenden Streptogramine darstellt, lediglich eine Rolle beim Versagen anderer Therapieschemata zu.

Dahingegen hemmt das im Mai 2000 in den USA und im Oktober 2001 auf dem deutschen Markt eingeführte Linezolid als Vertreter der Oxazolidinone den Initiationskomplex an der 50S-ribosomalen Untereinheit und wirkt so über eine initiale Inhibierung der Eiweißsynthese bakteriostatisch bis bakterizid. Linezolid kann bei vergleichbarer Wirksamkeit sowohl oral als auch parenteral mit einer Bioverfügbarkeit von nahezu 100 % appliziert werden und stellt somit insbesondere für die ambulante Therapie eine interessante Alternative dar. Auch gegen diese neuen Antibiotika wurden nach längerer Anwendung bereits resistente *Staphylococcus aureus*-Stämme isoliert. Für sämtliche antibiotischen Substanzen gilt, dass die Therapiedauer bei schweren Infektionen 3 Wochen nicht unterschreiten sollte, weil es ansonsten gehäuft zu Rezidiven kommen kann.

Die so genannte enzymkatalysierte therapeutische Aktivierung (ECTA) stellt eine neue „Prodrug“-Therapiestrategie dar, die eine enzymvermittelte Resistenz von Bakterien gegen Antibiotika umgeht. Ein Vertreter dieser  $\beta$ -Laktamase ECTA ist das NB2001, das das

antibakteriell wirksame Triclosan als „Prodrug“-Form beinhaltet. Anders als bei anderen  $\beta$ -Laktamase-Antibiotika, bei denen die Hydrolyse des  $\beta$ -Laktamase-Ringes das Antibiotikum inaktiviert, wird bei der Hydrolyse von NB2001 Triclosan freigesetzt. Triclosan hemmt die bakterielle Fettsäuresynthese durch Blockierung der fabI-kodierenden Enoyl-Reduktase und kann auch unabhängig von der ECTA direkt als Antiseptikum insbesondere bei *Staphylococcus aureus*-Kolonisation appliziert werden. Der in der Onkologie seit mehreren Jahren verwendete Therapieansatz der ECTA zeigte in vitro bereits erste Erfolge im Einsatz auch gegen MRSA.

Aktuell konnte unsere Arbeitsgruppe in einer Kasuistik über die erfolgreiche ambulante Therapie eines mit MRSA kolonisierten Ulcus cruris durch eine als Biochirurgie bezeichnete Applikation von Fliegenmaden der Gattung *Lucilia sericata* berichten. Die von *Lucilia sericata* sezernierten Proteasen des Verdauungssekretes führen zu einer effizienten selektiven Nekrolyse in chronischen Ulcera. Sezerniertes Phenylacetat und Phenylacetaldehyd haben ebenso wie die direkte Lysierung von Mikroorganismen im Rahmen der extracorporalen Verdauung und die Verschiebung des pH-Wertes des Wundmilieus durch Sekretion von Ammoniak und Calciumcarbonat antibakterielle Effekte.

Für die topische Therapie MRSA-kolonisierter chronischer Wunden wurde meist in Kasuistiken aktuell beispielsweise über die erfolgreiche Therapie in vitro mittels photodynamischer Therapie, UV-C-Bestrahlungen oder in vivo mit der Applikation von silberhaltigen Präparaten, Gentianaviolett, Honig oder Cadexomer-Jod berichtet. Die meisten dieser therapeutischen Interventionen sind in der Behandlung chronischer Wunden kritisch zu betrachten, da zwar über eine Eradikation von MRSA berichtet wurde, die Heilung chronischer Wunden aber unter diesen Maßnahmen sicherlich oft prolongiert wird.

Zukünftige Behandlungskonzepte könnten auch auf einem Impfstoff gegen *Staphylococcus aureus* basieren. So konnten beispielsweise nach Injektion eines mecA-exprimierenden Plasmids in BALB/c-Mäuse PBP2a-Antikörper im Serum der Mäuse nachgewiesen werden. Die Ergebnisse dieses DNA-Vakzinierungsmodells legen die Vermutung nahe, dass zukünftig Impfstrategien mit PBP2a- oder mecA-Sequenzen zur Therapie bei MRSA auch bei Menschen eingesetzt werden könnten. Auch Vakzine, die Polysaccharide der Kapselstruktur von MRSA als Angriffspunkt hatten, konnten in einer doppelblind randomisierten Studie durch das Senken der Rate von Bakteriämien bei Hämodialysepatienten erste klinische Erfolge aufweisen.

Generell darf eine Therapie von MRSA erst dann als erfolgreich abgeschlossen betrachtet werden, wenn mindestens drei aufeinanderfolgende bakteriologische

## Auswahl von Therapieoptionen

Tab. 3

### 3 A: Topische Eradikation bei Nachweis von Kolonisation oder Infektion

1. Wahl	Mupirocin Nasensalbe Chlorhexidin (als Rachenspülung) Polihexanid-Wundspüllösung Taurolidin-Wundspüllösung
2. Wahl	Octenidin-Wundspüllösung Jod (PVP*, Cardexomer)
Experimentell (kritisch zu betrachten)	Biochirurgie Honig Silber UV-C Farbstoffe (Gentianaviolett) Photodynamische Therapie

\* PVP - Polyvinyl-Pyrrolidon

### 3 B: Systemische Eradikation bei Nachweis von Infektion (zuerst Orientierung an Resistogramm; nur wenn Alternativen fehlen, gelten folgende Empfehlungen)

1. Wahl	Vancomycin Teicoplanin
2. Wahl	Quinopristin/Dalfopristin Linezolid Chinolone (Levofloxacin, Trovafloxacin, Moxifloxacin)
Experimentell	Cephalosporin CP6679 oder RWJ-54428 Everninomicin Telithromycin Enzym-katalysierte therapeutische Aktivierung (ECTA) Impfstoffe

Abstriche, die im Abstand von mindestens 24 Stunden entnommen wurden, die Eradikation von MRSA bestätigen konnten.

### Fazit

Die Kontamination und Infektion mit MRSA stellt ein zunehmendes interdisziplinär relevantes medizinisches Problem insbesondere bei der Behandlung chronischer Wunden dar. Die konsequente Einhaltung von Hygienemaßnahmen und ein sorgfältiges Screening der potenziellen Träger sind neben der Durchführung einer adäquaten Therapie die wichtigsten Maßnahmen, um die weitere Verbreitung dieses Erregers zu verhindern und damit sich medizinische Einrichtungen nicht zu Vektoren weiterer Epidemien entwickeln. Insbesondere bei Infektionen sollte die Einleitung einer adäquaten Therapie gezielt nach mikrobiologischer Diagnostik durchgeführt werden und bei dem systemischen rationalen Einsatz von Antibiotika die spezifischen Resistenzen berücksichtigen. Aktuell existieren bereits zahlreiche suffiziente und für die Therapie von MRSA zugelassene Medikamente, daher sollte der unkritische Einsatz von Breitband- und Reserveantibiotika vermieden werden, da wir sonst lediglich die bereits kritische Entwicklung weiterer Resistenzen von Bakterien fördern.

Literatur im Internet unter [www.hartmann.info](http://www.hartmann.info)

# Letaler Verlauf einer nekrotisierenden Faszitis nach Aspirationslipektomie

Die nekrotisierende Faszitis (NF) ist eine sich rasch ausbreitende Infektion des Subkutan- und Faszien­gewebes, deren Prognose entscheidend von der frühzeitigen Diagnose und einer sofortigen radikalen chirurgischen Intervention abhängt.

## Einleitung

Die nekrotisierende Faszitis (NF) ist eine seltene, lebensbedrohliche Weichteilinfektion mit rasch fortschreitender Gangrän von Subkutangewebe und Faszie. Inzidenz: 0,4 / 100.000 Einwohner. Mortalitätsrate: 33 %. Auslöser: hämolysierende Streptokokken Gruppe A (*Streptococcus pyogenes*), Mischinfektionen (Anaerobier und fakultativ anaerobe Bakterien). In Abgrenzung zu anderen nekrotisierenden Erkrankungen wurden von Fisher Diagnosekriterien definiert (Tabelle 1). 1994 starben in England 18 von 25 Patienten an einer fulminanten Form der NF. Auslösender Keim war eine Untergruppe des *Streptococcus pyogenes*, der über die Ausschüttung von Exotoxinen bei den Patienten zu dramatisch verlaufenden Schockzuständen mit Multiorganversagen im Sinne eines „toxic shock like syndrome“ führte (Tabelle 2).

## Kasuistik

Eine 28-jährige Patientin unterzog sich auswärtig einer ästhetischen Aspirationslipektomie im Bereich Hüfte, Bauch und Oberschenkel. Am zweiten postoperativen Tag entwickelte die Patientin Fieber, Übelkeit, Schüttelfrost und Myalgien. Zusätzlich traten Schmerzen, Rötung und Schwellung im Operationsgebiet auf. Am 3. postoperativen Tag wurde die Patientin zuneh-

Für die Autoren:  
**Christoph Czermak,**  
 Klinik für Hand-, Plas-  
 tische und Rekonstruktive  
 Chirurgie – Schwerbrand-  
 verletztenzentrum,  
 BG Unfallklinik  
 Ludwigshafen,  
 Plastische und Hand-  
 chirurgie der Universität  
 Heidelberg,  
 Ludwig-Guttman-Str. 13,  
 67071 Ludwigshafen

## Toxic shock like syndrom

Tab. 2

### I. Isolierung von Streptokokken der Gruppe A (*Streptococcus pyogenes*)

- A: Von einer normalerweise sterilen Körperflüssigkeit oder -stelle (z. B. Blut, Liquor, Pleura- oder Peritonealsekret, Gewebebiopsie, chirurgische Wunde)
- B: Von einer nicht sterilen Körperflüssigkeit oder -stelle (z. B. Rachen, Sputum, Vagina, oberflächliche Hautverletzung)

### II. Klinische Zeichen

- A: Hypotension: systolischer Blutdruck < 90 mm HG
- B: > 2 der folgenden klinischen Veränderungen:
- Niereninsuffizienz (Kreatinin > 177 µmol / l)
  - Gerinnungsstörungen (Thrombozytenzahl < 100.000 / µl)
  - Leberbeteiligung (GOT, GPT oder Bilirubin > 2 x der Norm)
  - Adult respiratory distress syndrom (ARDS)
  - Generalisierter erythematöser Ausschlag, eventuell mit Blasenbildung
  - Weichteilnekrose (nekrotisierende Faszitis oder Myositis, Gangrän)

Als gesichert gilt die Diagnose bei Vorliegen der Kriterien IA und II (A und B), als wahrscheinlich bei Vorliegen der Kriterien IB und II (A und B) bei Ausschluss einer anderen Krankheitsursache.

## Diagnosekriterien

Tab. 1

### ... der nekrotisierenden Faszitis nach Fisher

1. Extensive Nekrose der oberflächlichen Faszie mit Ausdehnung auf die angrenzende Haut
2. Mittlere bis schwere Systemintoxikation mit Bewusstseinsstörung
3. Fehlen einer primären Muskelbeteiligung
4. Fehlen von Clostridien im Wundabstrich
5. Fehlen eines ursächlichen Gefäßverschlusses
6. Histologisch: Leukozyteninfiltration, fokale Nekrose der Faszie und des umgebenden Gewebes sowie mikrovaskuläre Thrombosen

mend desorientiert und im Rahmen eines septischen Schocks intubationspflichtig. Blutkulturen ergaben als Erreger *Streptococcus pyogenes*. An den ehemaligen Eintrittsstellen der Saugkanülen verfärbte sich das Hautkolorit gräulich. Am 4. postoperativen Tag wurde chirurgisch exploriert. Intraoperativ zeigten sich Nekrosen von Subkutangewebe und Faszie. Am 5. postoperativen Tag erfolgte bei zusätzlicher dialysepflichtigen Niereninsuffizienz die notfallmäßige Verlegung in unsere Klinik (Abb. Seite 21).

Inzwischen bestand das Vollbild des „Streptococcal toxic shock like syndrom“: Katecholaminpflichtige Hypotension mit RR < 90 mmHG, dialysepflichtige Niereninsuffizienz, Verbrauchskoagulopathie mit Thrombozytenzahlen < 54.000 x 10<sup>9</sup>/l und ARDS. Unter diesen instabilen Verhältnissen war die Patientin inoperabel.

Die Patientin verstarb am folgenden Tag im Multiorganversagen.

### Diskussion

Die nekrotisierende Fasziiitis tritt im Rahmen von chirurgischen Eingriffen, Bagateltraumen oder chronischen Wunden auf. Betroffen sind neben älteren, chronisch kranken Patienten auch junge Menschen ohne Vorerkrankungen.

Klinisch imponiert die NF an der Haut zunächst mit einer unscharf begrenzten Rötung, Schwellung und Blasenbildung. Der Verdacht auf eine NF muss aufkommen, wenn trotz Antibiotikatherapie eine Weichteilinfektion bei Verschlechterung des Allgemeinzustandes fortschreitet. Das Kardinalsymptom der NF ist der für die äußerlich sichtbare Entzündung inadäquat hohe Schmerz. Pathognomonisch ist ödematöses, gräulich verfärbtes Subkutangewebe, das sich ohne Widerstand von der ebenfalls betroffenen Faszie abschieben lässt.

Hierbei stellen Patienten mit NF akute Notfälle dar, die sofortige und aggressive chirurgische Therapie erfordern. Das Abwarten der Bakteriologie darf nicht zu Verzögerungen führen, da nur das schnelle, radikale Débridement die Mortalität senkt. Die Mortalitätsrate von Patienten mit NF und verzögerter chirurgischer Therapie beträgt 38 % im Vergleich zu 4,2 % bei Pa-



Zustand nach radikalem Débridement der Haut mit subkutanem Fettgewebe und Faszie im Bereich Oberschenkel, Flanken und Gesäß.

tienten mit sofortiger Nekrektomie. In Fällen von NF ohne chirurgische Intervention beträgt die Mortalität 100 %. Die Patienten versterben in der Regel an septischen Komplikationen im Multiorganversagen. ■

Literatur im Internet unter [www.hartmann.info](http://www.hartmann.info)

F. Meuleneire, Klinik St. Elisabeth, Zottegem (Belgien)

## Die debridierende Wirkung von TenderWet-Wundauflagen

Ein physikalisches Débridement mithilfe von feuchten Wundverbänden und ausgiebigen Wundspülungen kann insbesondere bei venösen Beinulcera eine Alternative zur chirurgischen Nekrosenentfernung darstellen.

### Einführung

Oft interferiert nekrotisch-fibrinöses Gewebe mit dem Abheilen von Beinulcera. Denn devitalisiertes Gewebe stellt einen idealen Nährboden für unzählige Keime dar. Häufig führt dann eine bakterielle Kolonisation zur Wundinfektion und verlangsamt oder blockiert gar den Heilungsprozess. Aus diesem Grunde sind Wundreinigung und ein adäquates Débridement so extrem wichtig im Wundmanagement.

Ein zur rechten Zeit und in korrekter Weise durchgeführtes Débridement ist für die Wundheilung essenziell. Welchem Débridementverfahren dabei im Einzelfall der Vorzug gegeben wird, hängt ab von der Art und dem Zustand der Wunde, vom Allgemeinzustand des

Patienten und den vorliegenden individuellen Gegebenheiten. Die schnellste und effektivste Methode des Débridements ist das chirurgische oder auch scharfe Débridement. Es bedeutet die Exzidierung nekrotischen Gewebes knapp an der Grenze zum gesunden Gewebe mithilfe eines chirurgischen Instruments wie Skalpell, Schere, scharfem Löffel (Kürettage) oder auch Laser. Das Verfahren gilt als selektiv, da das gesunde Gewebe bei sachgerechter Durchführung nicht geschädigt wird.

Bei chronischen Wunden ist das Dekubitalulcus häufig eine Indikation für ein Débridement mit dem Skalpell – auch bei diabetischen und arteriellen Ulcera. Hingegen ist bei venösen Unterschenkelgeschwüren die Kürettage die weiter verbreitete Vorgehensweise. Es



Frans Meuleneire,  
AZ St. Elisabeth,  
Heelkunde 2E,  
Godveerdegemstraat 69,  
9620 Zottegem,  
Belgien

wird jedoch längst nicht in allen Fällen kürettiert, da dies mit erheblichen Risiken wie Gewebeschädigung, Blutung und Schmerzen einhergeht. Oft zieht man daher die Förderung der körpereigenen Reinigungsmechanismen durch physikalische Débridementtechniken vor.

Bei den körpereigenen Reinigungsmechanismen handelt es sich zum einen um den intrazellulären Abbau – oder treffender ausgedrückt – um die „Verdauung“ von nekrotischem Gewebe und Bakterien durch die lysosomalen Enzyme von Phagozyten. Zum anderen findet eine „Selbstverdauung“ abgestorbener bzw. absterbender Zellen durch aus den Lysosomen freierwerdende Enzyme statt, was als Autolyse bezeichnet wird. Aber auch Wundsekret enthält von den verschiedenen Zellen sezernierte proteolytische Enzyme, die fähig sind, nekrotisches Gewebe aufzulösen.

Ein physikalisches Débridement bedeutet nun nichts anderes, als Nekrosen und fibrinöse Beläge mithilfe von feuchten Verbänden aufzuweichen und abzulösen bzw. überschüssiges Sekret und Eiter, der bei den Abbauprozessen entsteht, aufzusaugen. Das physikalische Débridement ist selektiv und atraumatisch, da nur devitalisiertes Gewebe aufgeweicht und abgeräumt wird. Durch das feuchte Wundmilieu werden zudem die für die Reinigung und Proliferation zuständigen Zellen geschont und in ihrer Aktivität gefördert. Allerdings nimmt die physikalische Reinigung in der Regel eine längere Zeit in Anspruch, was bei der Indikationsstellung immer zu berücksichtigen ist.

Die Effizienz der physikalischen Débridementtechnik ist mit abhängig vom verwendeten Wundverband. Bewährt haben sich beispielsweise semiokklusive Systeme

wie Hydrokolloide oder Hydrogele, da sie neben ihrer guten Reinigungswirkung eine sichere Hydratation der Wunde gewährleisten, was wiederum Proliferation und Migration Enzym produzierender Zellen unterstützt. Bei klinisch manifesten Infektionen gilt die Anwendung von Hydrokolloiden und Hydrogelen allerdings als kontraindiziert, weshalb hier Vorsicht geboten ist.

### Wundreinigung mit TenderWet

Bei infizierten Wunden mit hartnäckig fibrinöser Schicht kann die Wundauflage TenderWet als eine sichere Alternative zur Wundreinigung gesehen werden. Das im TenderWet-Saugkissen enthaltene Polyacrylat hat eine hohe Affinität zu Proteinen und ist daher zur Absorption von Bakterien und Detritus befähigt.

Ein weiterer Vorteil liegt in der „Spülwirkung“ von TenderWet begründet, das vor seiner Anwendung mit Ringerlösung aktiviert wird. Wie man weiß, erfordern „gelbe“ oder fibrinöse Wunden eine gründliche Reinigung, was praktisch bedeutet, dass die Wunde bei jedem Verbandwechsel mit einer physiologischen Lösung, gegebenenfalls in Kombination mit einem Wundreinigungsmittel oder Leitungswasser, ausgiebig zu spülen und zu reinigen ist. In diesem Sinne fördert die Spülwirkung von TenderWet hier das Wundreinigungsgeschehen. Zudem erfüllt der feuchtigkeitsregulierende TenderWet-Verband alle Grundsätze der Wundheilung im feuchten Milieu, das ideale Ausgangsbedingungen für den Wundheilungsprozess schafft.

### Fallstudie

Am 20. August wurde eine 86-jährige insulinpflichtige Patientin stationär aufgenommen. Ihr linker Unterschenkel wies ein venöses Beinulcus auf, das beinahe die gesamte Wade erfasste (Abbildung 1). Die Patientin hatte Fieber von mehr als 38 °C und klagte über starke Schmerzen bei der Wundbehandlung.

Eine stark riechende, gelbliche Fibrinschicht füllte den Wundgrund. Bisher bestand die Wundpflege in der täglichen Anwendung eines Hydrogels mit der Absicht, diese nekrotische Fibrinschicht aufzulösen. Ein paar Wochen vor der Einweisung war es zu klinisch manifester Infektion und Ausbreitung der Wunde gekommen.

### Behandlung

Echographisch war keine auffällige arterielle Insuffizienz nachzuweisen. Theoretisch hätten wir uns für eine Kompressionsbehandlung entscheiden müssen, um eine Ödemrückbildung zu erreichen und den venösen Blutstrom zu fördern. Die starken Schmerzen der Patientin schlossen jedoch eine solche Therapie aus, und unsere Behandlung beschränkte sich daher zunächst auf die Lagerung in der Trendelenburgposition zur Ödemrückbildung. Zur Schmerztherapie wurden Antiphlogistika verabreicht.



Abb. 1  
Aufnahmebefund am 20.8., venöses Ulcus mit ausgeprägten, stark riechenden Fibrinbelägen und klinisch manifester Infektion.  
Abb. 2-3  
Beginn der lokalen Wundbehandlung: Die Wunde wurde bei jedem Verbandwechsel

gründlich abgeduscht; als Wundauflage kam TenderWet 24 zur Anwendung.  
Abb. 4  
Am 24.8. waren erste Erfolge sichtbar, die dicken Fibrinbeläge des Wundgrundes lösten sich ab und konnten mit einer Pinzette entfernt werden.

Teil der lokalen Wundbehandlung war dann das Abduschen der Wunde, womit wir losen Detritus (abgestorbene Hautzellen und Bakterien) und Wundexsudat beseitigen konnten (Abbildung 2). Zum Abduschen setzten wir die Patientin auf einen Badelifter. Das Duschwasser wurde auf Körpertemperatur gehalten, um die Schmerzen der Patientin zu minimieren, und so konnten wir diese gelbliche Wunde jeweils fünf Minuten lang ausspülen. Die Wunde wurde zusätzlich mechanisch durch sanftes Abreiben mit einem Tuch behandelt, um den losen Fibrinbelag zu entfernen. Da die Patientin gerinnungshemmende Arznei erhielt, achteten wir insbesondere darauf, eine Blutung zu vermeiden.

Die Anwendung des Badelifters erleichterte es uns, auch die Füße und Waden der Patientin äußerst sauber zu halten. Nicht selten versäumt das Pflegepersonal bei der Behandlung chronisch-venöser Beinulcera das Waschen von Wade und Fuß. Selbstverständlich erhöht die Vernachlässigung dieser Hygienemaßnahmen das Risiko der Entstehung sowohl neuer Wunden als auch von Pilz- und bakteriellen Infektionen.

Da eindeutige klinische Zeichen einer Wundinfektion auftraten, wurde eine Wundkultur angelegt. Ein bakteriologisches Untersuchungsergebnis ist freilich immer unter Berücksichtigung des Wundsyndroms zu interpretieren. Da jedes Antiseptikum für Hautzellen toxisch ist, wollten wir die Anwendung solcher Präparate soweit wie möglich vermeiden. Es besteht ebenso ein breiter Konsens darüber, dass Antibiotika nicht vor der Erstellung eines Antibiogramms einzusetzen sind. Die Wirkung einer lokalen Antibiotherapie ist unzureichend und kann im Grunde nur zur Verschlimmerung des Resistenz- und Allergieproblems beitragen. Noch während wir auf das Antibiogramm warteten, entschieden wir uns für die Wundbehandlung mit TenderWet 24, bei einmal täglich vorgenommenem Verbandwechsel (Abbildung 3). Ausgesprochen vorteilhaft ist, dass diese Kompresse nicht mit der Wunde verklebt.

Das Antibiogramm zeigte eine durch *Escherichia coli* verursachte Wundinfektion (+++). Der für die Patientin verantwortliche Arzt verschrieb die intravenöse Gabe von Piperacillin/Tazobactam, eine Kombination, gegen die *E. coli* empfindlich ist.

Am 24. August konnten wir die beginnende Ablösung einer dicken Fibrinschicht vom Wundgrund beobachten (Abbildung 4). Diese Schicht ließ sich ohne Anästhesie mithilfe einer Pinzette entfernen. TenderWet 24 hatte deutlich seine gute und die körpereigenen Reinigungsprozesse fördernde Débridierungswirkung entfaltet. Am Tag 8 war die Wunde frei von allem Detritus.

Am 30. August (Tag 10, Abbildung 5) wurde deutlich, dass der Granulationsprozess im Wundgrund be-



**Abb. 5**  
Tag 10, unter der Behandlung mit TenderWet 24 und der systemischen Gabe von Antibiotika begann die Wunde zu granulieren.

**Abb. 6-7**  
Im Hinblick auf die Ausdehnung der Wunde wurde am 12.9. eine Hauttransplantation zur



schnelleren Wunddeckung vorgenommen. Die Einheilung des Hauttransplantats erfolgte ohne Komplikationen.

**Abb. 8**  
Befund der Nachuntersuchung am 10.12., das venöse Ulcus war mit stabiler Narbe abgeheilt.



gonnen hatte als sicheres Zeichen für die fortschreitende Heilung. Die Wundpflege war nun auch nicht mehr schmerzhaft, und wir konnten sowohl Antiphlogistika als auch Antibiotika absetzen. Die chronische Veneninsuffizienz wurde durch Anlegen von Kompressionsbandagen therapiert (hierfür gebrauchen wir in aller Regel die Pütter-Kurzugbinde).

Im Hinblick auf die Ausdehnung der Wunde entschieden wir uns am 7. September zur Durchführung eines Hauttransplantats (Abbildung 7). Die Abheilung erfolgte komplikationslos. Als die Patientin am 10. Dezember zur Nachuntersuchung kam, konnten wir feststellen, dass sich inzwischen eine substantielle Narbe gebildet hatte (Abbildung 8). Abschließend verordneten wir medizinische Kompressionsstrümpfe zur Verbesserung des venösen Rückstroms.

### Zusammenfassung

Fibrinöse Beinulcera werden häufig mit Hydrogelen behandelt. Kommt es aber zur Infektion solcher Wunden, sind Hydrogele abzusetzen. Hier ermöglicht TenderWet eine nicht nur sichere, sondern auch aktive Wundreinigung.

Bei ausgedehnten Ulcera ist eine Hauttransplantation nicht immer ohne Risiko. Aus diesem Grund muss die Wunde einwandfrei für das Transplantat vorbereitet werden und die Granulationsphase erreicht haben: Es gilt, die bestmöglichen Bedingungen für das Anwachsen des Transplantats zu schaffen. Gerade darum ist der Einsatz von TenderWet als Wundverband in der präoperativen Phase so besonders wertvoll. ■

B. Khan Durani, Universitäts-Hautklinik Heidelberg

# Kontaktallergie beim Ulcus cruris

Polypragmasie ist in der Behandlung lang bestehender Beinulcera weit verbreitet. Die Langzeitanwendung der verschiedensten Therapeutika aber erhöht das Risiko allergischer Reaktionen drastisch.

**Der Autor:**  
Dr. Benjamin Khan Durani,  
Universitäts-Hautklinik,  
Universität Heidelberg,  
Voßstraße 2,  
69115 Heidelberg

Das Ulcus cruris ist ein häufiges Leiden, das durch verschiedenste Ursachen bedingt sein kann (Auswahl in Tab. 1). Venenerkrankungen stehen jedoch mit bis zu 80 % der Fälle im Vordergrund.

Häufig bestehen die Ulcera über Jahre und werden in dieser Zeit mit multiplen Externa behandelt. Dabei wird nicht nur die Wunde selbst, sondern auch die oft durch Stauungsekzeme gerötete Umgebung mit therapiert. Gerade bei dieser Patientengruppe mit seit Jahren bestehenden Ulcera und Anwendung verschiedenster Therapeutika kommt es vermehrt zu allergischen Kontaktekzemen im Ulcusbereich.

Die Angaben zur Häufigkeit der Kontaktallergie beim chronischen Ulcus cruris schwanken zwischen 50 bis über 70 %. Häufig werden Polysensibilisierungen festgestellt, wobei hier das so genannte „angry back syndrome“ berücksichtigt werden sollte. Bei diesem kommt es im Epikutantest in Gegenwart mehrerer stark positiver Testreaktionen am Rücken zu weiteren nicht-allergischen Fehlreaktionen in der Testung, die falsch interpretiert werden können. Hier sollte ggf. eine Nachtestung mit den entsprechenden Stoffen erfolgen.

Am häufigsten werden Allergien gegen Inhaltsstoffe von Salben- und Cremegrundlagen gefunden, die in der Ulcusumgebung aufgetragen werden.

## Mögliche Allergene

Eine Perubalsam-Allergie wird in 5 % bis deutlich über 30 % der Ulcuspatienten gesehen (Paramsothy et al., 1988). Perubalsam wird aus dem geschwefelten Holz eines Baumes gewonnen, der in Süd- und Mittelamerika beheimatet ist. Er kommt häufig in Medikamenten zur äußerlichen Anwendung, insbesondere zur Behandlung von Unterschenkelkzemen, vor, jedoch auch als Duftstoff in Kosmetika (z. B. Toilettenseifen, Haarlotionen, Lippenstiften, Rasierwässern und Zahnpasten), in Tabak, Schokolade und in der Zahnheilkunde als Aromastoff für Zahnzement und Zahnzementflüssigkeiten. Daher kann die Meidung des Allergens nach Sensibilisierung schwierig sein.

Auch Wollwachs ist ein häufiges Allergen, das von den Talgdrüsen der Schafhaut abgesondert wird und die Wollfasern (Vlies) schützend überzieht. Zurückgewonnen wird es aus den Waschwässern der geschorenen Wolle. Wollwachsalkohole gewinnt man durch alkalische Verseifung der (Wollwachs-)Ester und anschließender Abtrennung der unverseifbaren Anteile (45 %) mit organischen Lösungsmitteln (z. B. Petroläther) von den Alkalisalzen der Fettsäuren (55 %).

Wollwachs kommt vor allem in Arzneimitteln zur äußerlichen Anwendung in Salben, Cremes und Lotionen, aber auch in Seifen und Shampoos vor. Es wird des Weiteren als Weichmacher eingesetzt; so z. B. in Heftpflastern oder in Kaugummi.

Kontaktallergien auf Wollwachsalkohole werden bei 25 bis 50 % der chronischen Ulcuspatienten gesehen (Blondeel et al., 1978; Lindemayr und Drobil, 1985).

Auch Parabene werden häufig als Konservierungsstoffe in der pharmazeutischen Industrie für Cremes, Lotionen, Make-ups, Lippenstifte, Rasierwässer, Seifen und Sonnenschutzmittel eingesetzt. Bei Patienten mit chronischem Ulcus cruris findet man in 6-11 % Kontaktallergien.

In der Gruppe der Emulgatoren spielt unter anderem Lanette O (Cetylstearylalkohol) mit ca. 10-15 % Sensibilisierungen eine Rolle beim chronischen Ulcus cruris (Keilig, 1983; Lindemayr und Drobil, 1985). Emulgatoren bestehen aus hydrophilen und lipophilen Bestandteilen. Sie ermöglichen so das Mischen von wässrigen Phasen mit Fett bzw. Öl. Sie werden daher

## Ursachen des Ulcus cruris (Auswahl)

Tab. 1

<b>Ulcus cruris venosum</b>	Primäre Varikose, postthrombotisch
<b>Ulcus cruris arteriosum</b>	Arteriosklerose, pAVK
<b>Diabetisches Ulcus</b>	Diabetische Neuro- und/oder Angiopathie, arteriovenöse Anastomosen
<b>Ulcus cruris traumaticum</b>	Trauma, Artefakt
<b>Ulcus cruris infectiosum</b>	Ekthymata, Leishmaniose, Lupus vulgaris, Lepra
<b>Neurogenes Ulcus</b>	Querschnittslähmung, Poliomyelitis
<b>Neoplastisches Ulcus</b>	Papillomatosis cruris carcinoides, Basaliom, Spinaliom, Melanom, Kaposi-Sarkom, Malignes Lymphom
<b>Genetische Defekte</b>	Sichelzellanämie, Klinefelter-Syndrom
<b>Sonstige Erkrankungen</b>	Necrobiosis lipoidica, Sklerodermie, Lupus erythematoses, Askulitis allergica, Polyarteriitis nodosa, Erythema induratum Bazin, Antiphospholipid-Syndrom, Thromangitis obliterans



Abb. 1  
Allergisches Kontaktekzem  
bei Ulcus cruris auf Woll-  
wachsalkohole.

Abb. 2  
Allergisches Kontaktekzem  
auf Perubalsam.

Abb. 3  
Frontalansicht: unscharf  
begrenztes Erythem durch  
Streuung.

Abb. 4  
Akutes allergisches  
Kontaktekzem am Unter-  
schenkel mit massiver  
Bläschenbildung.

in vielen Cremes verwendet. In diese Gruppe gehört ein weiteres mögliches Kontaktallergen: Amerchol L-101, ein Emulgator, der insbesondere zur Herstellung dünnflüssiger Cremes und Salben sowie Lotionen eingesetzt wird (Gallenkemper G et al., 1998).

Auch Sorbitansesquioleat (Arlacel 83) ist ein Emulgator, der bei der Herstellung von Salben, Cremes und Lotionen in Kosmetik und Medizin verwendet wird. Hier werden jedoch seltener Kontaktallergien beschrieben (Mallon und Powell, 1994).

Propylenglykol ist ein Emulgator und Konservierungsstoff in Cremegrundlagen. Allgemein ist eine Menge von 20 % Propylenglycol bezogen auf den Wasseranteil einer Zubereitung nötig, um die gewünschte konservierende Wirkung zu erreichen. Kontaktallergien werden ähnlich häufig wie bei Cetylstearylalkohol gefunden (Gallenkemper G et al., 1998).

Noch immer werden im Ulcusbereich bei Superinfektionen lokal antimikrobielle Substanzen eingesetzt, obwohl auch hier schon seit längerem über Sensibilisierungen berichtet wird. Unter Bezoylperoxid kommt es im Bereich der Ulcera zu einer schnellen Säuberung und Anregung der Granulation. Und in den ersten Erfolgsberichten wurde ausdrücklich auf den geringen sensibilisierenden Effekt hingewiesen. Bei weiteren Untersuchungen kam es jedoch zu 10-76 % posttherapeutischen Sensibilisierungen (Lindemayr und Drobil, 1985).

Auch Bacitracin zeigte zunächst in Tierversuchen geringe Sensibilisierungstendenzen (Goh, 1989). In einer Untersuchung an 89 Patienten mit chronischem Ulcus cruris, das länger als fünf Jahre bestand, zeigten jedoch 22 % eine positive Reaktion im Epikutantest. In dieser Untersuchung konnten weiterhin hohe Sensibili-

sierungsraten auf Neomycin, Framycetin, Gentamycin, Polymyxin B und Oxytetracyclin gezeigt werden. Besser vertragen wurde z. B. Fusidinsäure (Zaki et al., 1993).

Obwohl selten beschrieben, sollte man auch Steroidallergien bei der Abklärung einer möglichen Sensibilisierung in Betracht ziehen. So berichteten Felder et al. 1993 von zwei Patienten mit chronischem Ulcus cruris, die Sensibilisierungen auf Amcinonid und Triamcinolonacetonid entwickelten, nachdem sie im Bereich des Stauungsekzems in der Ulcusumgebung über längere Zeit hiermit therapiert wurden (Felder et al., 1993).

Des Weiteren wurde im Zusammenhang mit der Behandlung venöser Ulcera über Kontaktallergien durch bestimmte Wundaufgaben berichtet. Therapiestandard ist heute die Methode der feuchten Wundbehandlung, die sich insbesondere bei gestörter Wundheilung (impaired wound healing), wie dies beim langjährig bestehenden Ulcus cruris venosum in ausgeprägter Weise der Fall ist, sehr bewährt. Entwickelt wurden hierzu so genannte hydroaktive, aus verschiedenen Materialkomponenten bestehende Wundauflagensysteme wie z. B. Calciumalginate, Hydrokolloide und Hydrogele. Bei Calciumalginaten waren bisher keine Sensibilisierungen nachzuweisen, und auch die in ihrer Anwendung

#### Mögliche Kontaktallergene (Auswahl)

Tab. 2

Wollwachsalkohole	Chloramphenicol	Framycetin
Perubalsam	Duftstoff-Mix	Propolis
Amerchol L-101	p-Phenylendiamin	Bacitracin
Neomycinsulfat	Benzocain	Gentamycin
Cetylstearylalkohol	Formaldehyd	Amcinonid
Kolophonium	Mercapto-Mix	Triamcinolonacetonid
Parabene-Mix	Chloracetamid	

weit verbreiteten Hydrokolloide und Hydrogele werden normalerweise gut toleriert. Das Problem aber liegt in der Langzeitbehandlung, hier zeigen Hydrokolloide wie Hydrogele ein allergisches Potenzial. Bei Hydrogelen, auf das entsprechend einer Beobachtung 6-8 % der Patienten reagierten, konnte als eigentlicher Auslöser Propylenglykol identifiziert werden, das in diesen Präparaten vorkommt (Gallenkemper et al., 1998). Bei Hydrokolloidverbänden wurde von Allergien auf das in bestimmten Präparaten enthaltene Kolophoniumderivat (Pentalyn) berichtet (Mallon und Powell, 1994). Eine Kontaktsensibilisierung wurde aber auch auf den Inhaltsstoff Vistanex, ein Polyisobutylen-Derivat, gesehen (Schliz et al., 1996).

Neben hydroaktiven Wundauflagen kommen in der Ulcusbehandlung häufig Salbenkompressen zum Geschmeidighalten der Wundflächen zur Anwendung.

Auch hier ist auf mögliche allergieauslösende Stoffe in den Salbenzubereitungen wie Perubalsam, Wollwachsalkohol oder antimikrobielle Substanzen zu achten.

**Diagnostik**

Zunächst sollte eine ausführliche Anamnese über die Bestandsdauer des Ulcus, den Verlauf und die angewendeten Externa erfolgen, wobei letzteres von den meisten Patienten über die Jahre hinweg nicht mehr zurückverfolgt werden kann. Die Nebenwirkungen beim Auftragen der verschiedenen Wundtherapeutika sollte erfragt werden, hierbei ist insbesondere auf Rötung, Schmerz und Juckreiz zu achten.

Eine Inspektion der Wunde sollte folgen, bei einer möglichen Umgebungsrötung muss differenzialdiagnostisch auch an Stauungsekzeme und Erysipele gedacht werden.

**Epikutan-Test**

**6a** Ablesung Epikutan-Test nach 72 Stunden: multiple Sensibilisierungen vom Spät-Typ mit Streureaktion auf Nickel-II-Sulfat. Hierdurch ist die Beurteilung der im Umfeld liegenden Substanzen nicht möglich.

**6b** Nahaufnahme der Streureaktion.

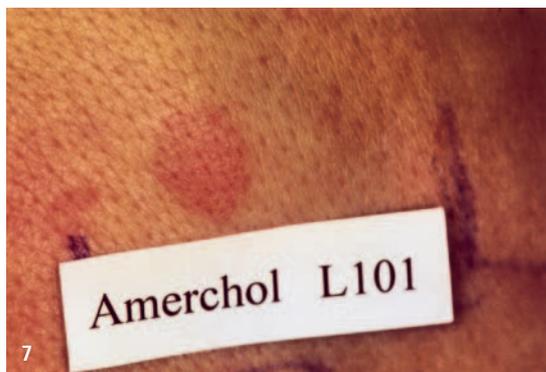
**6c** In der Nachtstung der nicht beurteilten Substanzen (ohne Nickel) nur leichtes Erythem ohne Infiltrate, keine Sensibilisierung.

**7** Detailaufnahme der Reaktion auf Amerchol L101: kein Infiltrat, nur Erythem (negativ).

**8** Detailaufnahme der Reaktion auf Parabene und Wollwachsalkohole: stärkeres Infiltrat, keine Bläschen (+).

**9** Detailaufnahme der Reaktion auf Cetylstearylalkohol: einzeln stehende Bläschen (++)

**10** Konfluierende Bläschen bei Typ-VI-Sensibilisierung auf Perubalsam (+++).



## Ableseung beim Epikutan-Test

Tab. 3

Notiertes Zeichen	Morphe der Hautveränderung	Bedeutung
–	keine Reaktion	negativ
?	Erythem, kein Infiltrat	fraglich
+	Erythem, Infiltrat, Papeln	einfach positiv (siehe Abb. 8)
++	zusätzlich Bläschen	zweifach positiv (siehe Abb. 9)
+++	zusätzlich konfluierende Bläschen	dreifach positiv (siehe Abb. 10)
ir	verschiedene Reaktionen	irritativ

Die allergologische Testung erfolgt mit dem Epikutan-Test. Neben der DKG (Deutsche Kontaktallergie-Gruppe)-Standardreihe, in der schon viele der oben genannten Substanzen wie Kolophonium, Wollwachsalkohole, Perubalsam, Paraben-Mix und Cetylstearylalkohol enthalten sind, sollten die von dem Patienten angewendeten Cremes, Salben und Verbände mit getestet werden. Es kann auch Sinn machen, bei polysensibilisierten Patienten Präparate mit zu testen, die für die weitere Therapie empfohlen werden könnten, wobei hier natürlich auch die Gefahr einer iatrogenen Sensibilisierung berücksichtigt werden muss.

### Epikutan-Test

Der Epikutan-Test wird auch Läppchentest oder Patch Test genannt. Die Reproduzierbarkeit dieses Tests liegt bei 60-90 % (abhängig vom Allergen), sodass, wie bei anderen Tests auch, jedes positive Ergebnis auf die Relevanz für den Patienten hinterfragt werden muss.

Dieser Test sollte von allergologisch ausgebildeten Ärzten durchgeführt werden.

Nicht durchgeführt werden sollte er bei floriden Ekzemen, längeren UV-Expositionen im Rückenbereich und längerer Vorbehandlung mit lokalen Kortikosteroiden. Auch die interne Applikation von Immunsuppressiva kann das Ergebnis verfälschen.

Die Entwicklung einer Kontaktallergie ist mit diesem Test jedoch nicht vorherzusagen.

Im Bereich des Rückens werden die Substanzen mit 2 cm Abstand zur Mittellinie aufgebracht. Die Allergenexposition sollte 24 bis 48 Stunden erfolgen, bisher konnte sich hier nicht auf eine einheitliche Applikationszeit geeinigt werden.

Die erste Ableseung sollte erst 30 Minuten nach Abnahme der Testpflaster erfolgen, da sonst die Irritation durch das Ablösen des Pflasters die Bewertung erschweren kann. Eine weitere Ableseung sollte nach 72 Stunden folgen, ggf. sind zusätzlich spätere Ableseungen zu vereinbaren, wenn die Testreaktion nicht sicher beurteilt werden kann. Die Beurteilung des Tests erfolgt anhand der Morphe der Hautveränderungen (Tab. 3).

In der Regel werden die zum Zeitpunkt 72 Stunden oder später als „+ bis +++“ beurteilten Reaktionen als allergisch angesehen.

Wenn die Hautreaktion bei der ersten Ableseung stärker ist als bei der zweiten (z. B. + nach 48 Stunden, – nach 72 Stunden), spricht dies eher für eine toxische Reaktion. Diese abnehmende Reaktion nennt man „Decrescendo-Muster“. Hier wird deutlich, dass nicht jede positive Reaktion einer Sensibilisierung entspricht.

Wenn mehr als fünf positive Reaktionen beobachtet werden, muss immer auch an ein „angry back“ gedacht werden (s. o.). Hier sollten die entsprechend fraglichen Stoffe in ca. zwei Monaten nachgetestet werden.

Wenn die klinische Relevanz einer Sensibilisierung von Cremes oder Salben nicht sicher beurteilt ist, kann ein ROAT (Repeated Open Application Test) durchgeführt werden. Hierbei wird das fragliche Allergen zweimal täglich auf der Unterarminnenseite über eine Woche in einem Areal von ca. 2 cm<sup>2</sup> aufgetragen. Die Konzentration der Substanz wird nach der normalen Anwendung des entsprechenden Produkts gewählt. Kommt es hierbei zu keinen klinischen Symptomen, kann von einem falsch positiven Epikutan-Test ausgegangen werden. Kritiker merken jedoch an, dass die Substanzenpenetration in defekter Haut (z. B. Ulcusumgebung) wesentlich höher ist als auf dem gesunden Unterarm und daher auch hier falsch negative Befunde auftreten können (Nakada et al., 2000).

### Zusammenfassung

Bei 60-70 % aller Patienten mit chronischem Ulcus cruris zeigen sich epidermale Sensibilisierungen auf Haut- und Wundtherapeutika. Neben lange bekannten Substanzen wie Wollwachsalkohol, Perubalsam, Parabene-Mix, Propylenglycol, Cetylstearylalkohol und Neomycin kommt es in letzter Zeit vermehrt zu Berichten über Kontaktallergien auf Hydrokolloid- und Hydrogelverbände.

Das Risiko allergischer Reaktionen nimmt mit der Dauer der Ulcusbehandlung zu, wobei die viel geübte Polypragmasie ihren Teil dazu beiträgt. Deshalb sind Haut- und Wundtherapeutika vor Behandlungsbeginn auf ihr Allergiepotezial hin zu evaluieren, um Sensibilisierungen bzw. Kontaktallergien möglichst vorausschauend zu vermeiden. Bei Verdacht auf ein allergisches Kontaktekzem sollte die weitere Abklärung ggf. durch einen erfahrenen Allergologen erfolgen. ■

Literatur im Internet unter [www.hartmann.info](http://www.hartmann.info)

# Hydrokolloide für die feuchte Wundbehandlung

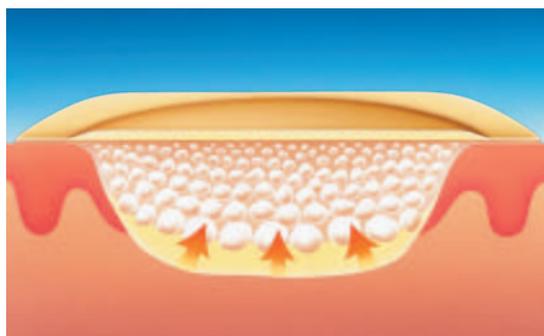
Hydrokolloid-Verbände bereichern nun seit drei Jahrzehnten die Therapieoptionen. Aufgrund ihrer spezifischen hydroaktiven Eigenschaften zählen sie zu den am häufigsten verwendeten Wundauflagen im Rahmen der feuchten Wundbehandlung.

Im Gegensatz zu Hydrogelen, die ein bereits fertiges Gel mit einem hohen Wasseranteil in ihrer Gelstruktur darstellen (siehe Materialkunde Teil III, HARTMANN WundForum 1/2003), reagieren Hydrokolloide auf der Wunde und entfalten ihre volle Wirksamkeit erst bei Kontakt mit Wundsekret. Nachfolgend werden Hydrokolloide am Beispiel des Hydrokolloid-Verbandes Hydrocoll als eine weitere Alternative für eine effiziente feuchte Wundbehandlung vorgestellt.

## Charakteristik und Wirkungsmechanismus von Hydrokolloiden

Die Entdeckung, dass Hydrokolloide für die Wundbehandlung geeignet sind, war eigentlich eher zufälliger Natur. In der Zahnmedizin existierte eine visköse Paste (Orabase), die die Eigenschaft hatte, sich mit dem feuchten Gewebe der Mundhöhle zu verbinden, Sekrete zu absorbieren und sich dabei in ein schützendes Gel umzuwandeln. Diese Eigenschaft führte dazu, das Material zunächst für Hautschutzprodukte in der Stomaversorgung und schließlich für Wundaufgaben weiterzuentwickeln.

Hydrocoll ist ein selbsthaftender Hydrokolloidverband mit besonders saug- und quellfähigen Hydrokolloiden für eine perfekte feuchte Wundbehandlung. Bei Aufnahme von Wundsekret quellen die hydrokolloiden Anteile des Verbandes auf und gehen in eine Art Gel über, das in die Wunde expandiert und diese feucht hält.



Der Begriff „Kolloid“ stammt aus dem Griechischen und steht für einen Stoff, der in feinsten Verteilung in eine Matrix integriert ist. Hydrokolloid-Verbände wie Hydrocoll sind dementsprechend „zusammengesetzte“ Produkte. Hydrocoll besteht aus saug- und quellfähigen Hydrokolloiden, die in ein selbsthaftendes Elastomer eingebracht sind, wobei eine semipermeable Folie zusätzlich als keim- und wasserdichte Deckschicht fungiert.

Im Mittelpunkt des Wirkungsmechanismus von Hydrokolloid-Verbinden stehen die in die Trägerschicht eingebrachten Hydrokolloide. Durch die Aufnahme von Wundsekret quellen sie auf und gehen in ein Gel über, das in die Wunde expandiert und die Wunde feucht hält (siehe Graphik). Das Gel ist dabei so lange saugfähig, bis die Hydrokolloide gesättigt sind. Gleichzeitig wird mit dem Quellvorgang das aufgenommene Wundsekret, das immer mit Detritus, Bakterien und deren Toxinen belastet ist, sicher in der Gelstruktur eingeschlossen. Dieser Wirkungsmechanismus zeigt in allen Wundheilungsphasen seine Effekte:

Da überschüssiges, keimbelastetes Wundsekret mit dem Saug- und Quellvorgang rasch in die hydrokolloiden Anteile des Verbandes aufgenommen wird, kommt es zu einer schnellen und guten **Wundreinigung**. Wie allgemeine Untersuchungen zeigten, verbessert sich mit zunehmender Reinigung auch die Mikrozirkulation im Wundgebiet, wodurch insbesondere bei chronischen Wundverhältnissen mit stagnierender Reinigungsphase die körpereigenen Reinigungsmechanismen wieder aktiviert werden.

In der **Granulationsphase** stimuliert und fördert das feuchte Wundmilieu unter Hydrocoll den Aufbau von Granulationsgewebe. Dabei lässt sich mit Hydrocoll das ausbalanciert feuchte Wundmilieu ohne die Gefahr eines Sekretstaus auch über längere Behandlungszeiträume problemlos aufrechterhalten und ein Austrocknen der Granulation sicher vermeiden.

In der **Epithelisierungsphase** unterstützt das zellfreundliche, ausbalanciert feuchte Wundmilieu auch die Zellteilung und Zellwanderung der Epithelien und verhindert zudem eine unerwünschte Schorfbildung, die eine Heilung verzögern würde.

## Hydroaktive Wundauflagen von HARTMANN im Überblick



### TenderWet & TenderWet 24 – Wundkissen mit der „Saug-Spülwirkung“

Das Geheimnis des Wirkungsprinzips von TenderWet ist ein Saug-Spülkörper aus superabsorbierendem Polyacrylat. Der Superabsorber wird vor Gebrauch mit Ringerlösung aktiviert, die dann kontinuierlich an die Wunde abgegeben wird (= „Spülwirkung“), während gleichzeitig keimbelastetes Wundsekret aufgenommen wird. Dies führt zu einer raschen Reinigung der Wunde.

TenderWet ist somit äußerst effizient bei der Wundreinigung und zu Beginn der Granulationsphase bei infizierten und nicht infizierten, stark sezernierenden, schmierigen oder trockenen, verkrusteten Wunden. Bei tieferen Wunden wird TenderWet locker eintamponiert, bei großflächigen Wunden sind TenderWet-Kompressen leicht überlappend aufzulegen.

TenderWet 24, das gegen das Durchnässen des Verbandes mit einer feuchtigkeitsabweisenden Schicht im Inneren der Komresse ausgestattet ist, sollte nicht tamponiert werden. Zur einfachen Aktivierung von TenderWet und TenderWet 24 gibt es alternativ zur Ringerlösung TenderWet Solution.



### Sorbalgon – tamponierbare Calciumalginat-Komresse

Sorbalgon ist eine locker gelegte Komresse aus hochwertigen Calciumalginat-Fasern, die trocken – ohne Druck – in die Wunde eintamponiert wird. Bei der Sekretaufnahme quellen die Fasern auf und wandeln sich in ein hydrophiles Gel um, das die Wunde ausfüllt und sie feucht hält. Mit dem Quellvorgang werden auch Keime aufgenommen und sicher in die Gelstruktur eingeschlossen.

Sorbalgon ist durch seine ausgezeichnete Tamponierbarkeit ideal zur Reinigung und zum Granulationsaufbau bei tiefen und zerklüfteten, infizierten und nicht infizierten Wunden sowie nach einem chirurgischen Débridement.

Zur Versorgung voluminöserer Wunden stehen die Tamponadestreifen Sorbalgon T in zwei Ausführungen zur Verfügung.

Durch die Gelbildung verklebt Sorbalgon nicht mit der Wunde, der Gelpfropf wird mit einer Pinzette aus der Wunde entfernt. Falls zerklüftete Wunden mit geringer Sekretion austamponiert werden müssen, kann Sorbalgon nach der Applikation mit Ringerlösung befeuchtet werden.



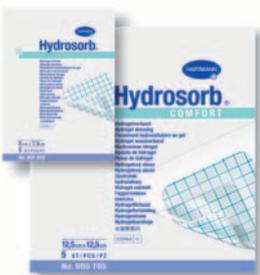
### Hydrocoll – Hydrokolloid-Verband mit hohem Absorptionsvermögen

Hydrocoll ist ein selbsthaftender Hydrokolloid-Verband mit besonders saug- und quellfähigen Hydrokolloiden, kombiniert mit einer keimdichten Deckschicht. Bei Aufnahme von Wundsekret quellen die hydrokolloiden Anteile des Verbandes auf und gehen in eine Art Gel über, das die Wunde feucht hält. Mit dem Quellvorgang werden auch hier Keime aufgenommen und in die Gelstruktur eingeschlossen.

Hydrocoll eignet sich zur Reinigung, vor allem aber zum Granulationsaufbau bei nicht infizierten Wunden mit wenig bis mäßiger Sekretion.

Hydrocoll wird wie ein Pflaster auf die Wunde aufgelegt und ist zu wechseln, wenn sich der Verband blasenförmig auswölbt. Dann

sind die Hydrokolloide gesättigt. Die keim- und wasserdichte Deckschicht erleichtert die Hygiene. Für die problemlose Applikation im Sakralbereich sowie an Fersen und Ellbogen stehen speziell geformte Hydrocoll-Zuschnitte zur Verfügung: Hydrocoll sacral und Hydrocoll concave.

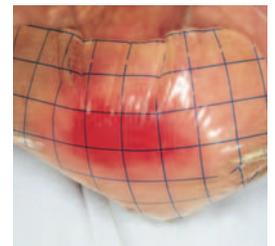
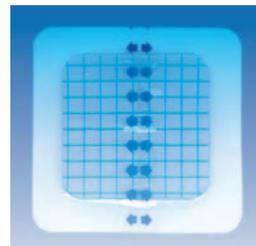


### Hydrosorb & Hydrosorb comfort – transparenter Hydrogel-Verband

Hydrosorb ist ein bereits fertiges, transparentes Gel aus saugfähigen Polyurethan-Polymeren, in die ein hoher Wasseranteil von ca. 60 % eingelagert ist. Hydrosorb versorgt die Wunde so zuverlässig mit Feuchtigkeit, schützt sie vor dem Austrocknen und verhindert Schorfbildung. Gleichzeitig nimmt Hydrosorb überschüssiges Sekret auf und schließt es in der Gelstruktur ein. Dieser kontinuierliche Austausch sichert ein optimales Feuchtigkeitsniveau.

Hydrosorb ist durch seinen hohen Wassergehalt die optimale Wundauflage zum Feuchthalten von Granulationsgewebe und jungem Epithel und eignet sich bestens zur phasengerechten Weiterbehandlung im Anschluss an eine Sorbalgon-, TenderWet- oder Hydrocoll-Behandlung.

Die Transparenz von Hydrosorb ermöglicht zu jeder Zeit – ohne Verbandwechsel – die Inspektion der Wunde. Dies gewährleistet die für die Heilung so wichtige Wundruhe sowie eine hohe Wirtschaftlichkeit. Hydrosorb comfort ist zusätzlich mit einer umlaufenden, hypoallergenen Klebefolie für eine sichere Fixierung ausgestattet.



## Hydrocoll in praxisgerechten Formen und Aufmachungen



**Hydrocoll –**  
die Standardversion  
Größen: 5 x 5 cm, 7,5 x 7,5 cm, 10 x 10 cm, 15 x 15 cm und 20 x 20 cm



**Hydrocoll thin –**  
für bereits epithelisierende Wunden  
Größen: 7,5 x 7,5 cm, 10 x 10 cm und 15 x 15 cm



**Hydrocoll concave –**  
maßgeschneiderte Passform für Ellenbogen und Ferse  
Größe: 8 x 12 cm



**Hydrocoll sacral –**  
speziell zur Wundbehandlung im Sakralbereich geeignet  
Größe: 8 x 12 cm

### Anwendungsvorteile von Hydrocoll

Wie gut nun ein Hydrokolloid-Verband seine Aufgaben erfüllen kann, hängt entscheidend von den Eigenschaften und der Qualität der verwendeten Hydrokolloide, aber auch von der Art des Trägermaterials und der weiteren Produktausstattung ab.

Hydrocoll ist mit besonders saug- und quellfähigen Hydrokolloiden ausgestattet, die zudem ein schnelles Ansaugvermögen aufweisen. Hydrocoll ist damit auch für Wunden mit etwas stärkerer Sekretion geeignet. Die gute Saugkapazität ermöglicht außerdem eine längere Verweildauer auf der Wunde, sodass Verbandwechsel, die immer die Gefahr einer Traumatisierung in sich bergen, reduziert werden können.

Ein großer Vorteil der verwendeten Materialkomponenten von Hydrocoll liegt aber auch darin, dass die sich mit Aufnahme des Wundsekrets bildende Gelstruktur kompakt bleibt und sich nicht mehr wie bei früheren Hydrokolloidarten eiterähnlich verflüssigt. Hydrocoll lässt sich in einem Stück von der Wunde abnehmen. In der Wunde verbleiben praktisch keine Gelrückstände, sodass das bisher erforderliche Ausspülen von Gelrückständen in eiterähnlicher Konsistenz weitgehend entfällt. Der Verbandwechsel wird damit einfacher und für Pflegekräfte sicherlich auch angenehmer. Zudem ist sofort eine sichere Wundbeurteilung möglich.

Die Hydrokolloide sind in ein selbsthaftendes Elastomer eingebracht, das zusätzlich mit einer semipermeablen Folie kombiniert ist, die als keim- und wasserdichte Deckschicht dient.

Das für Hydrocoll verwendete Elastomer weist eine gute Haftkraft auf, weshalb Hydrocoll mühelos – wie ein Pflaster – auf die Wunde aufgeklebt werden kann. Mit der einsetzenden Gelbildung verschwindet dann im Bereich der Wundfläche die Haftkraft, sodass Hydrocoll wundschonend nur noch auf der Wundrandumgebung fixiert ist.

Die keim- und wasserdichte Deckschicht wirkt als zuverlässige Barriere gegen Sekundärinfektionen und schützt die Wunde sicher vor Schmutz, Feuchtigkeit und mechanischer Irritation. Insgesamt ist das Trägermaterial von Hydrocoll dünn, flexibel und leicht transparent. Hydrocoll schmiegt sich daher gut an die unterschiedlichen Körperformen an, unförmige Verbände werden vermieden. Dies ist beispielsweise ein wichtiger Aspekt bei der Wundversorgung unter Kompressionsverbänden, aber auch bei der Dekubitusbehandlung.

Die leichte Transparenz des Trägermaterials erlaubt eine Kontrolle, ob Hydrocoll exakt appliziert wurde (Abb. 1). Die extradünnen Ränder sowie die Hautfarbe des Verbandes machen Hydrocoll zudem „optisch unauffällig“, was für viele Patienten psychologisch sehr wichtig sein kann.

Für den Patienten ist natürlich ebenso wichtig, dass Hydrocoll nicht mit der Wunde verklebt und somit ein schmerzfreier und atraumatischer Verbandwechsel ohne Irritationen möglich ist.

### Indikationen/Kontraindikationen

Hydrocoll ist ein selbsthaftender, saugfähiger Hydrokolloid-Verband zur Reinigung und Konditionierung nicht infizierter Wunden.

Hydrocoll eignet sich zur Behandlung von wenig bis mäßig sezernierenden Wunden, insbesondere von chronischen Wunden mit schlechter Heilungstendenz und schwierigem, langwierigem Granulationsaufbau, wie dies beispielsweise häufig bei Ulcera cruris oder Dekubitalulcera der Fall ist.

Zur spezifischen Versorgung von Dekubitalulcera sind im Sakralbereich Hydrocoll sacral und an der Ferse oder am Ellbogen Hydrocoll concave angezeigt; Hydrocoll thin findet aufgrund seiner geringeren Saugkapazität bevorzugt in der Epithelisierungsphase Anwendung.

Hydrocoll ist außerdem indiziert zur Versorgung von Verbrennungen zweiten Grades sowie zur Förderung

der Reepithelisierung von Spenderstellen nach Spalthautentnahme oder von sauberen Schürfwunden.

Bei tiefen Wunden ist auch eine Kombinationsbehandlung von Hydrocoll mit Sorbalgon Calciumalginat-Kompressen möglich.

Hydrocoll ist nicht anzuwenden im Bereich freiliegender Knochen, Muskeln und Sehnen, bei klinisch infizierten Wunden bzw. bei durch chronische Infektionen verursachten Geschwüren infolge von Tuberkulose, Syphilis, tiefen Pilzinfektionen sowie bei Brandwunden dritten Grades.

### Die Handhabung von Hydrocoll

Die Maßnahmen zur Wundbehandlung orientieren sich an den individuell vorliegenden Wundverhältnissen und können chirurgisches/mechanisches Débridement, Wundspülung mit Ringerlösung usw. umfassen. Anschließend ist die Wundumgebung zu reinigen und zu trocknen.

Hydrocoll ist selbsthaftend. Da sich, wie bereits erwähnt, dieser Selbsthafteffekt im Bereich der Wunde mit der Gelbildung auflöst, ist Hydrocoll in der Größe so zu wählen, dass der Verband die Wundränder um mindestens 2 cm überragt. Bei größeren Wunden können mehrere Hydrocoll-Verbände, ebenfalls jeweils 2 cm überlappend, nebeneinander appliziert werden.

Die Sättigung der Hydrokolloide – und damit der Zeitpunkt zum Verbandwechsel – zeigt sich in einer blasenähnlichen Ausformung über der Wunde. Hat die Blase in etwa die Ausdehnung der Wundfläche erreicht, ist Hydrocoll zu wechseln.

Bei sauberen, komplikationslosen Wundverhältnissen mit mäßiger Sekretion kann Hydrocoll in der Granulations- und Epithelisierungsphase für mehrere Tage auf der Wunde verbleiben. Verbandwechsel können reduziert werden, was Hydrocoll in der Anwendung auch wirtschaftlich macht.



Die Abbildungen 1-4 zeigen ausschnittsweise den Verlauf der Wundheilung bei einem Dekubitus Grad 2 mit Blasenbildung an der linken Ferse. Die Wundversorgung erfolgte mit Hydrocoll und gestaltete sich komplikationslos. Durch sein hohes Absorp-

tionsvermögen konnte Hydrocoll mehrere Tage auf der Wunde verbleiben, was die Behandlung einfach und durch die reduzierten Verbandwechsel auch wirtschaftlich machte. (Dokumentation: Gabi Michl, Humaine-Klinik Maximilian, Kötzing)

Hydrocoll schmiegt sich den Körperformen gut an und haftet sicher. Eine zusätzliche Fixierung ist nicht erforderlich.

Die keim- und wasserdichte Deckschicht wirkt als zuverlässige Barriere gegen Keime und schützt die Wunde vor Schmutz und Feuchtigkeit. Darauf ist vor allem bei einer Behandlung in stark keimbesiedelten Körperbereichen wie z. B. im Analbereich zu achten. Mobile Patienten können mit dem Verband duschen; bei bettlägerigen Patienten wird die tägliche Hygiene entscheidend erleichtert. ■

## Impressum

### Herausgeber:

PAUL HARTMANN AG  
Postfach 1420, 89504 Heidenheim  
Telefon: 073 21/36-0  
Fax: 073 21/36-3637  
<http://www.hartmann.info>

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

**Expertenbeirat:** Dr. med. Andreas Gericke, Prof. Dr. med. Günter Germann, Friedhelm Lang, Prof. Dr. med. Hans Lippert, Barbara Nusser, Prof. Dr. med. Wolfgang Vanscheidt, Prof. Dr. med. Helmut Winter

### Redaktion:

CMC Medical Information  
Weberstraße 8, 89522 Heidenheim  
Telefon: 073 21/93 98-0  
Fax: 073 21/93 98-20  
E-Mail: [info@cmc-online.de](mailto:info@cmc-online.de)

**Druck:** Karl Wolf, 89518 Heidenheim

### Bildnachweise:

C. Czermak (S. 21), S. Davidson / OKAPIA (S. 1), G. Gaugler / SPL / Focus (S. 16), GEK (S. 7), B. Khan Durani (S. 25-26), K. Lounatmaa / SPL / Focus (S. 16), F. Meuleneire (S. 22-23), W. Probst (S. 4), 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 richten Sie bitte an folgende Adressen:

Deutschland  
PAUL HARTMANN AG  
WundForum Aboservice  
Herr Nenad Milojevic  
Postfach 1420 · 89504 Heidenheim  
Tel.: 073 21/36-3249  
Fax: 073 21/36-3644  
[nenad.milojevic@hartmann.info](mailto:nenad.milojevic@hartmann.info)

Österreich  
PAUL HARTMANN Ges.mBh  
Herr Oliver Palecek  
Industriezentrum NÖ-SÜD  
Postfach 110  
2355 Wiener Neudorf  
Tel.: 0 22 36 / 6 46 30-0  
Fax: 0 22 36 / 6 46 30-17  
[oliver.palecek@hartmann.info](mailto:oliver.palecek@hartmann.info)

Schweiz  
IVF HARTMANN AG  
Frau Eliane Bolliger  
Victor-von-Brunns-Straße  
8212 Neuhausen  
Tel.: 052 / 674 31 11  
Fax: 052 / 672 74 41  
[eliane.bolliger@hartmann.info](mailto:eliane.bolliger@hartmann.info)

Das HARTMANN WundForum erscheint viermal jährlich.  
ISSN 0945-6015  
Ausgabe 2. Quartal 2003