

WUND FORUM

HARTMANN



Ausgabe 2/1996
ISSN 0945-6015
E 30725 F

TITELTHEMA

2. INTERNATIONALER HARTMANN WUNDKONGRESS

FORSCHUNG

**Zytotoxizität von
Wundtherapeutika**

KASUISTIK

**Deckung von Defekt-
wunden am Penis mittels
Brückenlappenplastik
aus der Skrotalhaut**

PRAXISWISSEN

**Verbandstoffsysteme
für die feuchte
Wundbehandlung**

Zur Tamponade



tiefer und zerklüfteter Wunden: Sorbalgon® – die gel-bildende Calciumalginat- Kompressen.

Sorbalgon ist eine tamponierbare, wirkstofffreie Kompressen aus Calciumalginat-Fasern, die sich im Austausch mit den Natriumsalzen von Blut und Sekreten in ein hydrophiles, nicht verklebendes Gel umwandeln. Das feuchte Milieu und der enge Wundkontakt des Gels sichern ein für die Heilung günstiges Mikroklima bei allen blutenden und sezernierenden Wunden, z. B. bei Ulcus cruris, Dekubitus, Abszessen sowie bei schwierig zu versorgenden Wunden in der Unfall- und Tumorchirurgie.

Literatur und Ärztemuster auf Anforderung.
PAUL HARTMANN AG, 89522 Heidenheim

HARTMANN hilft heilen.



Inhalt

AKTUELLES

Chronische Wunden: Qualitätssicherung durch standardisierte Wunddokumentation 4

Rechtsprechung: Gefahren am Rande des Versorgungsspektrums 7

Buchtips 8

Termine 9

Kurzmeldungen 10

TITELTHEMA

Moderne Wundbehandlung im Focus des HARTMANN Wundkongresses 12

FORSCHUNG

Zytotoxizität von Wundtherapeutika 17

KASUISTIK

Deckung von Defektwunden am Penis mittels Brückenlappenplastik aus der Skrotalhaut 23

PRAXISWISSEN

Verbandstoffsysteme für die feuchte Wundbehandlung 26

FAX-HOTLINE

Fragen und Antworten aus der Fax-Hotline 33

Leitfaden für Autoren 34

Impressum 34

Titelphoto: Mikroskopaufnahme von roten Blutkörperchen, T-Lymphozyten, Blutplättchen und Fibrinfäden.

Editorial

Verehrte Leserinnen und Leser,

Wundheilung und Wundbehandlung scheinen ja nun doch Themen zu sein, die jetzt auch in Zentraleuropa immer mehr in den Mittelpunkt medizinischer Fragestellungen rücken. Ein deutliches Indiz dafür war immerhin das überaus große Interesse, das der 2. Internationale HARTMANN Wundkongreß Ende März dieses Jahres in Stuttgart gefunden hat.

Mit über 400 Teilnehmerinnen und Teilnehmern, 27 Referenten und einer beachtenswerten Posterpräsentation dürfte der HARTMANN Wundkongreß inzwischen selbst im internationalen Maßstab zu den wegweisenden Veranstaltungen innerhalb dieses Themenbereiches zählen. Die Berichterstattung in der Fachpresse ist angelaufen; für Sie als die Leserinnen und Leser des WundForums haben wir die Inhalte der Referate auf den Seiten 12-17 in Kurzform zusammengefaßt. Darüber hinaus steht Ihnen auf Anforderung selbstverständlich auch der zum Kongreß erschienene Referateband kostenlos zur Verfügung.

Im letzten Heft hatte ich Sie zu einer kleinen Leserumfrage eingeladen, mit dem Ziel, Ihre Anregungen und Ihre Kritik gegebenenfalls zum Anlaß zu nehmen, Inhalt und Gestaltung unserer Zeitschrift noch weiter zu verbessern und sie noch stärker an den Erfordernissen der Praxis zu orientieren. Mit über 1200 Rücksendungen war die Resonanz auf unsere Befragung erfreulich hoch; bei allen, die mitgemacht haben, darf ich mich an dieser Stelle für Ihr Engagement sehr herzlich bedanken.

Die wichtigsten Ergebnisse der Befragung sind auf Seite 10 dokumentiert. Sie zeigen, daß wir mit dem WundForum offenbar auf dem grundsätzlich richtigen Weg sind. Als wesentlich nehmen wir die Anregung mit, den Rubriken „Aktuelles“ und „Praxiswissen“ künftig noch stärkeres Gewicht zu geben. Einen ersten Beitrag in dieser Richtung soll die Arbeit „Verbandstoffsysteme für die feuchte Wundbehandlung“ auf den Seiten 26-33 darstellen. Sie ist der Versuch, die komplexen Abhängigkeiten der Feuchttherapie mit der gegebenen Vielfalt der Behandlungssysteme in einen einfach strukturierten und nachvollziehbaren Zusammenhang zu bringen. Ich hoffe, daß dies gelungen ist, und freue mich auf Ihre Kommentare.



Kurt Röthel
Marketingdirektor der PAUL HARTMANN AG

Chronische Wunden: Qualitätssicherung durch standardisierte Wund- dokumentation

G. Deutsche, S. Coerper, T. Gottwald, I. Flesch, H. D. Becker, G. Köveker

Chirurgische Universitätsklinik Tübingen,
Abteilung für Allgemeine Chirurgie und Poliklinik

EINLEITUNG

Die Ätiologie chronischer Wunden ist vielseitig, und oft sind es mehrere Faktoren, die zu einer chronischen Wunde führen. Nur eine der Grunderkrankung angepasste Therapie kann zur Wundheilung führen, die sich zudem häufig erst nach Monaten einstellt.

Durch die Komplexität der Erkrankungen und die oft lange Behandlungsdauer entsteht häufig eine unübersichtliche Aktenlage, die Dokumentation ist lückenhaft oder nicht aussagekräftig. Für die aktuelle Therapieentscheidung ist die Kenntnis der vorausgegangenen Behandlung je-

doch wichtig, und nur durch eine exakte Dokumentation kann der Krankheitsverlauf sorgfältig analysiert werden.

In unserer Wundsprechstunde in der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen wurde in den letzten Jahren ein Dokumentationssystem erarbeitet, das durch genau definierte Parameter eine objektive und einfache Beurteilung des Krankheitsverlaufes ermöglicht.

PARAMETER DER WUNDHEILUNG

Neben der Wundlokalisierung und der Wundgröße wurden der Schweregrad, die Wundmorphologie und Komplikationen wie die Wundinfektion erfaßt.

1. Lokalisation

Hierzu hat sich ein Lokalisationsdiagramm bewährt, auf dem die betroffene Körperstelle markiert wird. Liegen mehrere Wunden vor, mußten diese näher bezeichnet werden. Eine zusätzliche Zahlencodierung hat die EDV-gestützte Erfassung der Daten erleichtert (Tab.1).

2. Wundgröße

Durch Auflegen einer transparenten Folie erfolgte die Bestimmung der Wundgröße, wobei der Wundumfang abgezeichnet und vermessen wurde. Die Archivierung dieser Zeichnung wurde durch die Verwendung einer doppelseitigen Folie möglich (Abb. 1).

Bei flachen Wunden, wie z. B. bei venösen Ulcera, haben wir uns auf die Berechnung der beiden größten senkrecht aufeinander stehenden Durchmesser beschränkt (Abb. 2). Durch zusätzliche Sondierung tiefer, z. B. diabetischer Ulcera konnte die Wundtiefe und dadurch das approximierte konische Wundvolumen bestimmt werden (Länge x Breite x Tiefe x 0,7854).

Die Photodokumentation vor dem Therapiebeginn und in regelmäßigen Abständen dokumentierte zusätzlich die Größe und das klinische Bild der Wunde.

3. Wundgrad

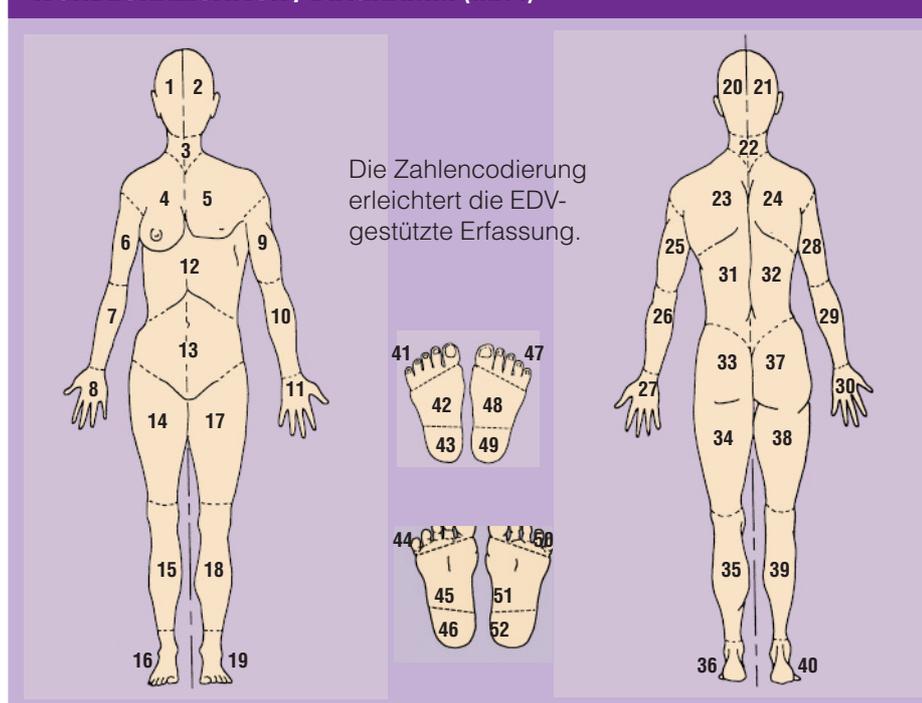
Die Prognose für die Wundheilung ist abhängig vom Ausmaß der Nekrotisierung und der betroffenen Strukturen. Wir haben daher alle Wunden vor Therapiebeginn und während des Verlaufes in Schweregrade eingeteilt.

Grad I definierte eine Wunde im Bereich der Epidermis und Dermis. Der Substanzverlust der Subkutis wurde mit Grad II definiert, und freiliegende Faszien oder Muskeln wurden in Grad III oder IV eingestuft. Die schwerwiegende Ulzeration mit freiliegenden Sehnen oder Knochen, offenem Gelenk oder Osteomyelitis wurde dem Wundgrad V zugeordnet (Tab. 2, Seite 6).

4. Wundinfektion

Eine Wundinfektion wurde je nach Ausdehnung und notwendigen Therapiemaßnahmen in drei Grade eingeteilt: Die leichte Rötung der Wundumgebung bezeichnete Grad I. Eine Infektion mit Rötung, Schwellung und Schmerzen, welche mit oraler Antibiotikagabe behandelt wurde, stellte Grad

WUNDLOKALISATION / DIAGRAMM (TAB. 1)



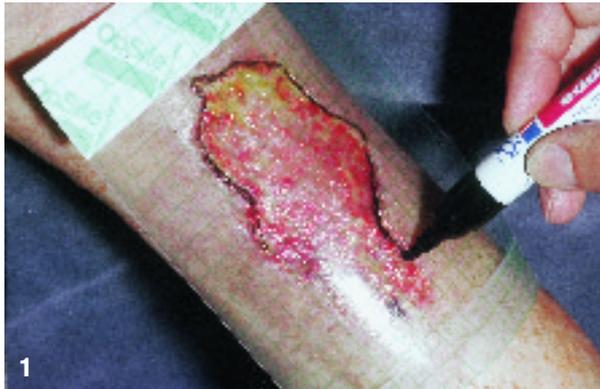
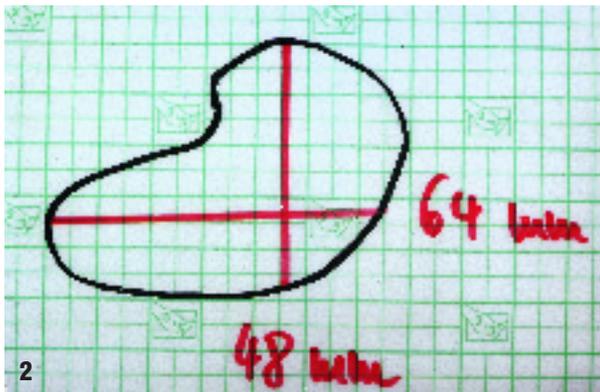


Abb. 1
Zur Bestimmung der Wundgröße wird eine transparente Folie auf die Wunde aufgelegt, die Wundumrisse werden mit einem Filzstift markiert.

Abb. 2
Bei flachen Wunden ist die Berechnung der beiden größten senkrecht aufeinander stehenden Durchmesser zur Größenbestimmung ausreichend. Bei tiefen Wunden ist eine zusätzliche Sondierung erforderlich.



II dar. Fieber, Leukozytose, Lymphangitis oder Lymphadenitis sind systemische Infektionszeichen und erfordern immer eine antibiotische Therapie unter stationären Bedingungen und wurden mit Infektionsgrad III dokumentiert (Tab. 3, Seite 6).

Wundmorphologie

Während der Wundheilung wird der Defekt zuerst durch Granulationsgewebe aufgefüllt und anschließend durch neu gebildetes Epithel gedeckt. Die Dokumentation von Granulation und Epithelialisierung ist daher entscheidend für die Beschreibung der Wundheilung.

5. Granulation

Die Beschaffenheit des Granulationsgewebes ist stellvertretend für die Qualität der Wundheilung, so daß die Dokumentation von Menge, Farbe und Konsistenz sinnvoll erschien.

Die Menge des Granulationsgewebes wurde in Bezug auf die Wundfläche oder des Wundvolumens angegeben. Die Farbe wurde von blaß, grau bis leuchtend rot beschrieben, wobei ein hellrotes Granulationsgewebe gut vaskularisiert ist und daher die physiologische Form des Granulationsgewebes darstellt. Die Konsistenz wurde als

schwammig oder fest angegeben. Ein schwammiges und durch tiefe Furchen charakterisiertes Granulationsgewebe ist Ausdruck einer inadäquaten Wundheilung und erforderte die Überprüfung der Therapie (Tab. 4, Abb. 3/4, S. 6).

6. Epithelialisierung

Die Bildung einer neuen Epithelschicht ist der letzte Schritt in der Wundheilung und wurde in drei Stadien eingeteilt. Stadium I bezeichnete eine Wunde, die weniger als 100% epithelialisiert ist. Eine mit dünner Epithelschicht bedeckte Wunde repräsentierte das Stadium II. Diese Wunde ist noch nicht belastungsstabil und benötigt weiterhin einen Schutzverband. In diesem Stadium ist z. B. beim diabetischen Fuß weiterhin eine vollständige Entlastung notwendig, die Kompression bei der chronisch venösen Insuffizienz erfolgt weiterhin durch Kompressionsverbände. Eine dicke, reife und belastungsstabile Epithelschicht repräsentierte Stadium III. Hier konnte z. B. beim diabetischen Fuß ein orthopädischer Schuh und bei CVI ein Kompressionsstrumpf verordnet werden (Tab. 5, Seite 6).

Die Hyperkeratosen als Folge inadäquater Entlastung und andere morphologische Merkmale wie Unterminie-

rung des Wundrandes, Fibrinbeläge, Nekrosen oder Ödeme wurden zusätzlich dokumentiert.

Neben der Wundmorphologie wurden alle diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen sowie die Mitarbeit des Patienten erfaßt.

Zur vollständigen und schnellen Erhebung der Daten hat sich eine Checkliste bewährt, welche die zu beurteilenden Parameter enthält. So ist gewährleistet, daß bei jeder Dokumentation alle Kriterien erfaßt werden und die behandelnden Personen sich der gleichen Formulierung bedienen (Tab. 6, Seite 6).

DISKUSSION

Eine standardisierte Wunddokumentation wird heute fast ausschließlich im Rahmen von kontrollierten Studien angewandt, die Dokumentation der Wunden im klinischen Alltag entspricht individuellen schriftlichen Einträgen. Nur besonders interessante Ulzera werden fotografiert.

David Knighton publizierte 1986 die erste Studie über den Heilverlauf chronischer Wunden, in der besonderer Wert auf die standardisierte Wunddokumentation gelegt wurde. Ein Score diente zur Quantifizierung des Wundausmaßes und korrelierte gut mit dem Heilverlauf.

Aus folgenden Gründen sollten wir heute auch im klinischen Alltag eine dem Bedarf angepaßte standardisierte Wunddokumentation durchführen:

Die heutige Rechtsprechung fordert eine lückenlose und aussagekräftige Dokumentation des Krankheitsverlaufes. Dies schützt das Behandlungsteam im Rechtsstreit vor der Beweislastumkehr und vor einer nicht gerechtfertigten Inanspruchnahme von Schadensersatz.

Die Dokumentation vorwiegend ambulant behandelter Patienten ist zudem durch den häufigen Wechsel von ärztlichem und pflegerischem Personal erschwert, persönliche Eindrücke über die Wundmorphologie werden häufig mit ausschweifenden subjektiven Formulierungen dokumentiert. Für das nachfolgende Behandlungsteam ist die Verlaufsbeurteilung am nächsten Tag daher schwierig.

Die kontinuierliche prospektive Erfassung der Wundmorphologie in speziellen Dokumentationsbögen ermöglicht eine schnelle retrospektive

CHECKLISTE (TAB. 6)

Name _____

Geburtsdatum _____

Lokalisation _____

Woche _____

Datum _____

Größe (mm)

 Länge _____

 Breite _____

 Tiefe _____

Grading (I-V) _____

Granulation

 Menge (0-4) _____

 Farbe (0-3) _____

 Konsistenz (0-2) _____

Nekrosen

Fibrin

Hyperkeratose

Unterminiert

Ödem Wunde

Ödem weiter ausgedehnt

Infektion (I-III) _____

Chirurgisches Débridement

Lokale Therapie _____

Unterstützende Maßnahmen _____

Compliance _____

Abheilungsstadium (1-3) _____

SCHWEREGRAD CHRONISCHER WUNDEN (TAB. 2)

Grading	Betroffene Strukturen
Grad I	Epidermis, Dermis
Grad II	Subkutis
Grad III	Faszie
Grad IV	Muskeln
Grad V	Sehnen, Knochen, Gelenke

INFEKTSTATUS (TAB. 3)

Grading	Ausdehnung
Grad I	leichte Rötung
Grad II	Rötung, Schwellung, Schmerz, Antibiose erforderlich
Grad III	zusätzl. systemische Infektionszeichen (Fieber, Leukozytose), Antibiose, stationäre Behandlung

PARAMETER ZUR BEURTEILUNG DES GRANULATIONSGEWEBES (TAB. 4)

	Menge	Farbe	Konsistenz
0	nicht vorhanden		
1	1/4 gefüllt	blaß	schwammig
2	1/2 gefüllt	rosa	fest
3	3/4 gefüllt	rot	
4	vollständig gefüllt		

STADIEN DER ABHEILUNG (TAB. 5)

Epithel

1	weniger als 100% epithelialisiert
2	100% epithelialisiert, nicht belastungsstabil, Schutzverband
3	100% epithelialisiert, belastungsstabil

Die Beschaffenheit des Granulationsgewebes läßt Rückschlüsse auf die Qualität der Wundheilung zu.

Abb. 3

Hellrotes Granulationsgewebe ist gut vaskularisiert und zeigt eine gute Heilungstendenz an.

Abb. 4

Ein schwammiges und durch tiefe Furchen gekennzeichnetes Granulationsgewebe ist symptomatisch für eine inadäquate Wundheilung und erfordert die Überprüfung der Therapie.



Analyse des Krankheitsverlaufes. Die Überprüfung der Therapie ist somit entscheidend vereinfacht, so daß der geringe Mehraufwand durch das Ausfüllen von Dokumentationsbögen durch die erheblich vereinfachte Analyse des Krankheitsverlaufes ausgeglichen wird.

Jede behandelnde Institution kann den Umfang der Dokumentation dem eigenen Bedarf anpassen. Die routinemäßige Erfassung aller hier beschriebenen Parameter ist hauptsächlich bei prospektiven Studien erforderlich. Wundlokalisierung, Wundgröße, Schweregrad, Infektionszeichen sowie die lokal durchgeführten Maßnahmen sollten jedoch unserer Meinung nach auch im klinischen Alltag bei einer Wunddokumentation berücksichtigt werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgrund der langen Behandlungszeiten und der multifaktoriellen Ätiologie chronischer Wunden ist eine standardisierte Wunddokumentation zur Verlaufsbeurteilung notwendig. Wir haben ein Dokumentationssystem erarbeitet, welches durch definierte Parameter und Gradeinteilungen eine standardisierte Beurteilung chronischer Wunden ermöglicht. Hierzu gehören Wundlokalisierung, Wundgröße, Wundgrad, Infektion und die Wundmorpho-

logie. Die Planimetrie und Photodokumentation vervollständigen die Dokumentation. Es liegt somit ein dokumentierter Heilverlauf vor, der eine schnelle retrospektive Analyse und gegebenenfalls eine rechtzeitige Änderung der Therapie ermöglicht.

Diese lückenlose und exakte Dokumentation wird von der heutigen Rechtsprechung gefordert und schützt im Rechtsstreit vor der Beweislastumkehr.

Der Umfang der Dokumentation kann individuell der behandelnden Institution angepaßt werden. Wundlokalisierung, Wundgröße, Wundgrad, Infektion sowie die lokal durchgeführten Maßnahmen sollten jedoch in jedem Dokumentationssystem berücksichtigt werden. Eine Checkliste, welche alle zu beurteilenden Parameter enthält, ermöglicht eine schnelle und vollständige Erhebung der Daten und verhindert subjektive Formulierungen.

Für die Autoren:
 Gudrun Deutsche
 Chirurgische Universitätsklinik
 Abt. für Allgemeine Chirurgie
 und Poliklinik
 Hoppe-Seyler-Straße 3
 72076 Tübingen

Literatur bei der Redaktion

Rechtsprechung

Gefahren am Rande des Versorgungsspektrums

Im Krankenhaus, im Heim und auch in der ambulanten Einrichtung ist die Qualität von Pflege und Behandlung Dreh- und Angelpunkt angemessener, sicherer Versorgung. Doch wie steht es eigentlich mit den Sorgfaltspflichten gegenüber dem Patienten?

DIE FÜRSORGEPLICHT VON SCHWESTERN UND PFLEGERN

In diesen Rahmen fällt die allgemeine Verkehrssicherungspflicht, die sich übrigens weitergehend auf Besucher erstreckt – nach der forensischen Praxis ein in erschreckender Häufigkeit immer noch aktuelles Thema. Weitere Erschwernisse bei der schützenden Versorgung dementer Patienten sind sicher insbesondere den Pflegekräften bestens bekannt.

Wie steht es aber mit dem Umgang lediglich körperlich geschwächter Patienten, die bei therapeutisch erforderlichen und ärztlich angeordneten Maßnahmen der Mobilisation und selbst schon bei den einfachen Verrichtungen des täglichen Patientenlebens überdurchschnittlich gefährdet sind? Muß ihnen nicht zum Schutze vor mehr oder minder schicksalhaften Verletzungen und für das weitere Leben einschneidenden Gesundheitsschäden besondere Sorgfalt zuteil werden?

Sicher, wenn qualifizierte Pflegekräfte Gehübungen, Toilettengang und Mobilisationen wie reine Aufstehübungen bei stark gefährdeten Patienten nach Schlaganfall, mit ausgeprägten Herz-/Kreislaufproblemen oder Störungen in der Bewegungskoordination unter umfassenden Sicherheitsvorkehrungen mit entsprechendem Personaleinsatz leiten, durchführen oder begleiten, sind Stürze und Verletzungen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen. Aber ist das die Praxis? Kaum vorstellbar, aber eine Studie der gerichtlich bewerteten Schadensfälle läßt darauf schließen, daß in einer relativen Häufigkeit Bewegungsübungen und -abläufe selbst in der Körperkoordination stark gestörter Patienten

BUCHTIP



E. A. Chantelau (Hrsg.)

**Amputation?
Nein danke!**

Ein Lesebuch zu Ursachen und Behandlung des diabetischen Fuß-Syndroms, mit Beiträgen aus Dänemark, Deutschland, England und den USA.

Beispiele aus aller Welt zeigen: auch bei uns ließen sich die meisten Diabetikerfüße erhalten. Schon 1989 hatten die WHO und die Internationale Diabetesföderation IDF in der Deklaration von San Vicente die Ärzteschaft aufgefordert, bei Diabetikern endlich weniger – mindestens 50% weniger! – zu amputieren. Allerdings müssen dazu die gewohnten Denkschablonen abgebaut und den Tatsachen angenähert werden.

Das internationale wissenschaftliche Lesebuch präsentiert neue Ansichten und Befunde zum diabetischen Fuß – ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Enthalten sind u. a. englischsprachige Publikationen, die im Ausland erhebliche Resonanz gefunden haben und hier zum ersten Mal in deutscher Sprache vorliegen.

Das Buch wendet sich an Ärzte einschließlich Chirurgen sowie an Krankenschwestern und -pfleger und andere Vertreter medizinischer Hilfsberufe.

(Kirchheim-Verlag, Mainz, 1995, 352 Seiten, mit zahlreichen Tabellen und Abbildungen, DM 49,80 ISBN 3-87409-086-8)

nur von einer Pflegekraft begleitet, durchgeführt und schützend abgesichert werden. Je nach Patientenstatus und Fähigkeit und Körperkraft bzw. Geschicklichkeit von Schwester oder Pfleger mag das ja im Einzelfall unproblematisch sein. Aber das ist im Falle eines Sturzes oder sonstigen Schadens die Tatfrage:

„Entsprach die Begleitung der Mobilisation, Bewegungs- oder Transportmaßnahme der von einer Pflegekraft im Einzelfall zu beachtenden Fürsorgeverpflichtung zum Patientenschutz?“

RECHTSFOLGEN BEI STÜRZEN UND VERLETZUNGEN

Sturzverletzungen können schicksalhafte und damit zivil- und strafrechtlich nicht relevante Ereignisse, aber auch schuldhaft verursachte und damit rechtlich zu ahndende Fehlleistungen sein.

Nach diesen Kriterien hatte der Bundesgerichtshof in einer Entscheidung vom 18.12.1990 einen Vorfall vom 17.1.1986 zu bewerten, nachdem die Krankenkasse eines verunfallten Patienten die verletzungsbedingten Behandlungskosten zum Regreß anmeldete (BGH Versicherungsrecht 1991, S. 310 f.):

Der Patient kam auf der Station zu Fall, als ihn die Krankenschwester J. vom Stuhl heben und auf die Bettkante setzen wollte. Durch den Sturz erlitt der seit längerem halbseitig gelähmte, 73-jährige Patient einen Oberschenkelhalsbruch am linken Bein, der zu einer Behandlung in der chirurgischen Abteilung des Krankenhauses bis zum 20.2.1986 führte. Für diesen Zeitraum entstanden der klagenden Krankenkasse Kosten von DM 8.022,-.

Die Klägerin machte geltend, die Krankenschwester J. habe schuldhaft gehandelt, als sie den 60 kg schweren Patienten ohne weitere Hilfskraft habe anheben und transportieren wollen. Die Beklagte hielt dem entgegen, die ausgeführte Tätigkeit könne ohne weiteres von einer einzelnen Pflegekraft erledigt werden. Frau J. habe den Patienten auch fachgerecht gefaßt; die Ursache des Sturzes sei unerklärlich.

In seinem Urteil hat der Bundesgerichtshof dem Klagebegehren der Krankenkasse auf Ersatz der Behandlungskosten im vollen Umfang entsprochen. Zur Begründung wird ausgeführt, daß den Krankenhausträger und

sein Personal die Gewähr für eine sachgemäße und gefahrlose Versorgung treffe. Die Ursache für den Sturz des Patienten wurde voll dem beherrschbaren Gefahrenbereich des Krankenhauses zugewiesen. In Anwendung der aus diesem Grunde für angemessen erachteten Beweislastumkehr zugunsten eines geschädigten Patienten und der seine Ansprüche vertretenden Krankenkasse begründete das Gericht die antragsgemäße Verurteilung damit, daß der Nachweis pflichtgemäßen Verhaltens der Krankenschwester J. nicht geführt worden sei. Es dürfe eben nicht geschehen, daß ein Patient bei einer Pflegemaßnahme seitens der ihn betreuenden Krankenschwester aus nicht zu klärenden Gründen zu Fall kommt. Die an den Patienten vorgenommenen Bewegungs- und Transportmaßnahmen müssen so eingerichtet werden, daß grundsätzlich der Sturz eines Patienten ausgeschlossen sei.

Es ist müßig, angesichts der Vorgabe des Bundesgerichtshofes darüber zu diskutieren, ob diese Rechtsprechung als hart und belastend empfunden wird oder nicht. Ergänzend ist noch anzuführen, daß die Verurteilung zu DM 8.022,- allein die Behandlungskosten ohne persönliche Schadenersatz- und Schmerzensgeldansprüche des Patienten betraf.

Aus der Akte des geführten Rechtsstreits ist nicht ersichtlich, ob der Patient selbst zivil- und strafrechtlich gegen das Krankenhaus und Schwester J. vorgegangen ist. Eine weitere Forderung von DM 5.000,- bis DM 10.000,- wäre dann ebenso begründet wie der strafrechtliche Vorwurf einer fahrlässigen Körperverletzung, der mit einer Geldbuße – alternativ einer Geldstrafe – von etwa einem Monatsgehalt (netto) gegenüber der Krankenschwester J. zu ahnden wäre.

SCHUTZMASSNAHMEN ZUR UMFASSENDEN SICHERUNG

Natürlich sind Vorkommnisse wie der geschilderte Haftungsfall vermeidbar. Es kommt nur darauf an, die Patientenversorgung bei Mobilisation, Transport- und Bewegungsmaßnahmen entsprechend abzusichern. Hierzu bedarf es zumindest einiger Sicherungsmaßnahmen wie:

- ▶ Festlegung des Patientenstatus unter ärztlich-pflegerischer Beteiligung

- ▶ Sicherungssystem bei Statusveränderungen
- ▶ funktionsgerechte Einstufung der Pflegekräfte
- ▶ Dokumentation des Sicherungssystems und seiner Durchführung

Dieser Maßnahmenkatalog erhebt für sich nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Das verantwortliche Team aus Ärzten, Schwestern und Pflegern ist aufgefordert, mitzudenken und das jeweils Erforderliche in die Praxis umzusetzen. Es liegt schließlich im Aufgaben- und Kenntnisbereich des qualifizierten Fachpersonals, alles zu veranlassen, um in technisch beherrschbaren Bereichen vermeidbare Patientenschäden auszuschließen. Bei dokumentarischem Nachweis eines eingehaltenen Sicherheitsstandards wird eine dann nur schicksalhaft zu bewertende Sturzverletzung eines Patienten nicht zum ausufernden Haftungsrisiko. Es müßte dann aber z. B. – bezogen auf den Ausgangsfall – bei Versorgung des Patienten durch eine Schwester ohne Hinzuziehung einer Hilfskraft nachweisbar gemacht werden, daß nach Patientenstatus und Fähigkeiten der Schwester aller Voraussicht nach nicht mit einer Gefahrensituation zu rechnen war. Dieser Nachweis ist mit Dokumentation der standardmäßig durchgeführten Sicherungsmaßnahmen leicht zu erbringen. Im übrigen werden Sicherheitsbedenken bei der Versorgung eines bestimmten Patienten durch eine Pflegekraft automatisch zur allseits verpflichtenden und beachteten Vorgabe der Hinzuziehung einer Hilfskraft nach dem dokumentierten Sicherheitssystem führen.

Hans-Werner Röhlig, Oberhausen

Termine

Kongresse im Sommer / Herbst '96

7. Deutscher Ärztekongreß Dresden

Dresden, 20.-22.6.1996
mit interdisziplinärem Pflegekongreß TEAM 2000
Auskunft: Springer Verlag GmbH & Co. KG, Wissenschaftliche Kommunikation, Kongreßbüro, Heidelberger Platz 3, 14191 Berlin, Tel.: 030/8207-430, Fax: 030/8207-465

International Symposium for Plastic Surgeons – Advances in Breast Reconstruction

München, 26.-29.6.1996
Auskunft: P & R Kongresse GmbH, Kristina Golle, Bleibtreustraße 12, 10623 Berlin, Tel.: 030/885-1008/-1027, Fax: 030/885-1029

Unfallchirurgisches Kolloquium

Bonn, 3.7.1996
Auskunft: Prof. Dr. med. M. Hansis, Direktor der Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, RFWU, Sigmund-Freud-Straße 25, 53105 Bonn, Tel.: 0228/287-5477, Fax: 0228/287-5044

European Tissue Repair Society Consensus Meeting: Innovative dressings in wound healing and tissue engineering related to tissue repair

Abana Terme, Padua, Italien, 12.-13.7.1996
Auskunft: Dr. George W. Cherry, ETRS Business Office, Oxford Wound Healing Institute, Dept. of Dermatology, Churchill Hospital, Old Road, Headington, Oxford, OX3 7LJ, UK, Tel.: +44/(0)1865/228269/228264, Fax: +44/(0)1865/228233

73. Jahrestagung der Vereinigung Bayerischer Chirurgen e. V.

Würzburg, 18.-20.7.1996
Auskunft: Prof. Dr. med. Arnulf Thiede, Direktor, Chirurgische Universitäts- und Poliklinik, Wiss. Sekretariat, Frau G. Hill, Josef-Schneider-Straße 2, 97080 Würzburg, Tel.: 0931/201-3307, Fax: 0931/201-3203

European Tissue Repair Society Focused Meeting on The Chronic Wound

Cardiff (Wales), 5.-7.9.1996
Schwerpunkthemen: Epidemiologie und Pathophysiologie chronischer Wunden, Einsatz und Problematik von Zellkultur- und Tiermodellen, klinische Forschung, derzeitige und zukünftige Behandlungsmethoden sowie chronische Wunden in spezifischen Geweben
Einsendeschluß für Abstracts: 1. Juni 1996
Auskunft: Dr. George W. Cherry, ETRS Business Office, Oxford Wound Healing Institute, Dept. of Dermatology, Churchill Hospital, Old Road, Headington, Oxford, OX3 7LJ, UK, Tel.: +44/(0)1865/228269/228264, Fax: +44/(0)1865/228233

BUCHTIP



L. Jäger / H. F. Merk Arzneimittel-Allergie

Die erwünschte Wirkung eines Arzneimittels ist die Beeinflussung von Körperfunktionen in der Weise, daß die krankheitsbedingten Beschwerden abnehmen und im günstigsten Fall die Krankheit überwunden werden kann. Ein Arzneimittel kann aber auch Nebenwirkungen bedingen, die ihrerseits zu Beschwerden oder zu Krankheit führen. Hierzu gehören u. a. allergische und pseudoallergische Reaktionen, die von anderen unerwünschten Wirkungen nach Möglichkeit differenziert werden müssen.

Arzneimittel-Allergien sind in der Regel unvorhersehbar und verlaufen nicht selten lebensbedrohlich. Im vorliegenden Buch werden von einem Internisten und einem Dermatologen aus immunologischer und klinischer Sicht die gegenwärtigen Kenntnisse der Pathogenese – einschließlich der Besonderheiten – dargestellt. Ebenso finden pseudoallergische Reaktionen ihren gebührenden Platz. Das Buch wendet sich sowohl an den Hausarzt im weitesten Sinn wie auch an den klinisch Tätigen und bietet alle relevanten Informationen, die zur richtigen Diagnose führen können.

(Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart/New York, 1996, 207 Seiten, 44 Abb., 29 Tab., DM 68,- ISBN 3-334-60839-5)

5th International Conference on Tissue Banking

Berlin, 11.-15.9.1996

Schwerpunktt Themen: Kryobiologie, Qualitätsmanagement in Gewebebanken nach internationalen Qualitätsstandards wie z. B. ISO 9000, klinische Anwendung von Zellen und Gewebe sowie ethische und rechtliche Fragen der reproduktiven Medizin.

Einsendeschluß für Abstracts: 15. Juni 1996

Auskunft: Priv.-Doz. Dr. R. von Versen, DIZG Deutsches Institut für Zell- und Gewebeersatz, Robert-Rössle-Straße 10, 13125 Berlin, Tel.: 030/9415430, Fax: 030/9415439

6th European Conference on Advances in Woundmanagement: Wound healing therapy – a critique of current practice and opportunities for improvement

Amsterdam, Niederlande, 1.-4.10.1996

Auskunft: Conference Office, Macmillan Magazines Ltd., Porters South, Crinan Street, London N1 9XW, UK, Tel.:+44/(0)171/8334000, Fax: +44/(0)171/8434950

Skin Cancer and UV-Radiation

Bochum, 3.-6.10.1996

Hautkrebs hat unter der hellhäutigen Bevölkerung weltweit die höchste bzw. zweithöchste Zuwachsrate von allen Krebserkrankungen. Erschwerend kommt hinzu, daß zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine angemessenen Strategien vorhanden sind, diesen Trend umzukehren oder zu limitieren. Nicht zuletzt durch die ausführliche Medienarbeit hat sich jedoch mittlerweile das Bewußtsein über die realen Gefahren weltweit verstärkt.

Auch der stattfindende Kongreß, der in Kooperation mit verschiedenen Regierungen und Gesellschaften organisiert wurde, soll zur bestmöglichen Information beitragen. Schwerpunktt Themen: Behandlung, Erkennung, Prävention und Epidemiologie von Hautkrebs, Physiologie, Immunologie und Biochemie der Haut und die Beeinflussung durch UV-Strahlung, Behandlung von Hautkrankheiten durch UV-Strahlung.

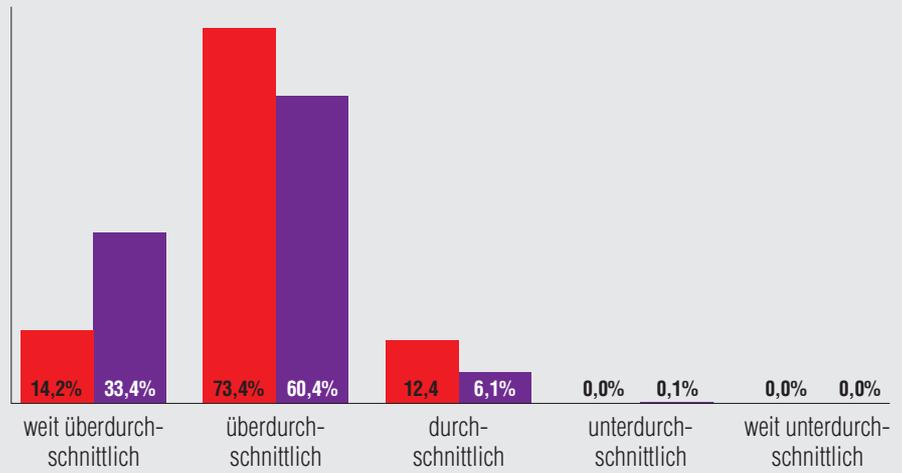
Einsendeschluß von Abstracts für die freie Kommunikation: 30. Juni 1996

Auskunft: MedCom International Congress Consult, Friedrich-Ebert-Allee 120, 53113 Bonn, Tel.: 0228/53089-0, Fax: 0228/530986

Grafik 1:

■ Bewertung von Inhalt und Aufmachung

■ Bewertung von Fotodokumentation, Illustrationen, Graphiken und Übersichtlichkeit



Leserumfrage

Das WundForum im Urteil der Leser

Über 1200 Leserinnen und Leser haben sich die Zeit genommen, auf die Leserumfrage zu antworten und das WundForum zu beurteilen. Die Ergebnisse sind höchst erfreulich und ein großer Ansporn, das WundForum in diesem Sinne weiterzuführen.

Auf die Frage 1 „Welche Bewertung geben Sie dem WundForum als medizinische Fachpublikation bezüglich Inhalt und Aufmachung insgesamt?“ stuften 14,2% das WundForum als weit überdurchschnittlich und 73,4% als überdurchschnittlich ein.

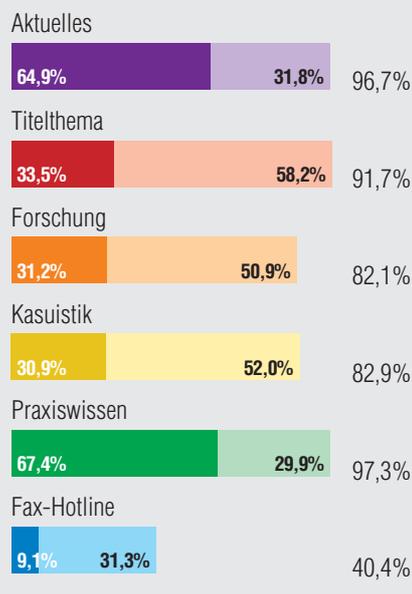
Frage 2 „Wie bewerten Sie Fotodokumentation, Illustrationen, Graphiken und Übersichtlichkeit“ wurde von 33,4% der Leserinnen und Leser mit weit überdurchschnittlich und von 60,4% als überdurchschnittlich beurteilt (siehe auch Grafik 1).

Wertvolle Hinweise für die zukünftige Themengestaltung lieferte dann die Frage 3 „Welche Themenbereiche haben hinsichtlich Ihrer persönlichen Interessen welche Bedeutung?“. Die Ergebnisse sind in der Grafik 2 zusammengestellt und zeigen eine eindeutige Dominanz der Bereiche „Aktuelles“ und „Praxiswissen“.

In diesem Zusammenhang waren auch die vielen Anregungen, die wir in der Beantwortung der Frage 4 „Welche zusätzlichen Themen sollten Ihrer Meinung nach im WundForum behandelt werden“ erhalten haben, besonders wertvoll. Viele Themenvorschläge kreisten dabei um die Sekundärheilung chronischer Wunden in ihrer vielschichtigen Problematik einschließlich therapieresistenter Ulzerationen, um Wundheilungsstörungen, um Prophylaxe und Behandlung von Wundinfektionen, um seltener Pyodermien mit ihren Behandlungsschwierigkeiten oder auch um die Bewertung von Naturheil-

Grafik 2:

Bedeutung der Themenbereiche (dunkel = sehr wichtig, hell = wichtig)



mitteln für die chronische Wundbehandlung. Gewünscht wurden aber auch mehr Beiträge zur Abrechnungs- und Kostenproblematik sowie die Bereitstellung von Pflegestandards für die Wundbehandlung. Wir werden versuchen, in den nächsten Ausgaben wesentliche und praxisrelevante Themen-vorschläge in Form guter Übersichtsarbeiten zu veröffentlichen.

Mit der Leserumfrage war eine Auslosung mit fünf Blitzreisen zum 2. Internationalen HARTMANN Wundkongreß verbunden. Die Gewinner waren Frau Sieglinde Ott, Rehabilitationskrankenhaus Ulm, Herr Florian Hofstetter, Kreiskrankenhäuser Neu-Ulm/Ilertissen GmbH, Herr R. Stöckmann, Kreisalten- und Pflegeheim Bad Bevensen und Herr Franz-Georg Müller, Seniorenheim Haus Müller.

Info-Service

Info-Materialien und Arbeitshilfen für Praxis und Unterricht

Mit der Bereitstellung von differenziertem Informationsmaterial möchte die PAUL HARTMANN AG dazu beitragen, die komplexe Bedeutung von Verbandstoffen und Medicalprodukten aufzuzeigen, Anregungen für deren richtigen Einsatz in der Praxis zu geben sowie aktiv an der Gestaltung von Fort-

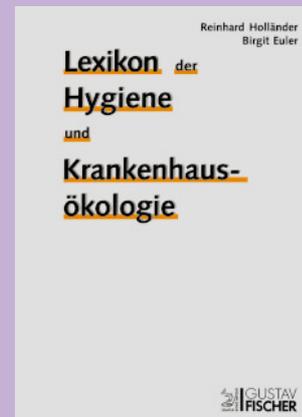
bildungs- und Unterrichtsveranstaltungen mitzuwirken. Das Angebot an Informationsmaterialien umfaßt dabei Fachbroschüren, Patientenbroschüren, übersichtliche Anleitungs-Poster und handliche Leporellos, Videos, 16-mm-Filme, verschiedene Mustermappen und Sortimentslisten zu folgenden Themenkreisen: phasengerechte Wundbehandlung, Harninkontinenz in all ihren Erscheinungsbildern, transurethraler Blasenkateterismus, Kompressions-therapie und Kompressionsverbände bei venösen Beinleiden, Tape-Verbände in der Sportmedizin, Verbandfixierungen mit Stülp- und Netzverbänden sowie Sterilprodukte für den OP wie OP-Abdeckungen, Verbandstoffe und Bekleidung. Ein weiteres Schwerpunktthema ist der Pflegebereich mit Broschüren zur Pflege der Haut im Alter oder Betreuung pflegebedürftiger Menschen zu Hause.

Einen Gesamtüberblick über den Info-Service vermittelt eine Broschüre mit Bestellkarten. Sämtliches Informationsmaterial und der Filmverleih sind kostenlos. Filme oder Video-Kassetten können aber auch zum Selbstkostenpreis in den eigenen Lehrmittelbestand übernommen werden.

Eine noch ganz junge Publikation ist schließlich die Zeitschrift HARTMANN PFLEGE*dienst*. Sie erscheint vierteljährlich und behandelt jeweils konzentriert wichtige Themen aus der ambulanten Pflege. Die Zeitschrift ist kostenlos im Abonnement erhältlich. Bitte richten Sie Ihre Abonnement-Bestellung oder Anforderungen von Info-Material an die PAUL HARTMANN AG, Postfach 1420, 89504 Heidenheim.



BUCHTIP



R. Holländer / B. Euler Lexikon der Hygiene und Krankenhausökologie

Informationen zu den Bereichen Krankenhaushygiene und -ökologie, Infektionslehre, medizinische Mikrobiologie und Umweltmedizin sind in einer kaum noch überschaubaren Vielzahl von Regelwerken, Lehrbüchern, technischen Anleitungen, Gesetzen und Vorschriften verstreut. Das vorliegende Lexikon ermöglicht einen zentralen Zugang zu diesen Themen: es dient sowohl als kurzgefaßtes Nachschlagewerk, das einen raschen Zugriff auf die benötigten Informationen erlaubt, wie auch als Arbeitsmittel, um sich vertiefend in die Themenkreise einzuarbeiten.

Die Auswahl und Bearbeitung der Stichworte erfolgte nach dem neuesten Kenntnisstand. Dabei wurden insbesondere die speziellen Informationsbedürfnisse des Fachpersonals im Krankenhaus berücksichtigt. Zusätzlich werden Hinweise auf gesetzliche Vorgaben und Empfehlungen von Sachverständigen-Kommissionen sowie auf relevante Normen und technische Regeln gegeben. Für alle, die mit Hygiene und Umweltmedizin zu tun haben, ist das Lexikon eine unentbehrliche Hilfe in der täglichen Arbeit.

(Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/Jena/New York, 1996, 205 Seiten, 44 Abb., 18 Tab., DM 39,-, ISBN 3-437-11709-2)

Moderne Wundbehandlung im Focus des HARTMANN Wundkongresses

K. Ellermann, Ch. Krebs-Hartmann

PAUL HARTMANN AG, Heidenheim

Vor über 400 Kongreßteilnehmern aus Medizin, Pflege, Pharmazie und Industrie referierten am 22. und 23. März 1996 27 Medizin- und Pflegeexperten beim 2. Internationalen HARTMANN Wundkongreß über ihre aktuellen Forschungsergebnisse und praktischen Erfahrungen auf dem Gebiet der Wundheilung und Wundbehandlung. Neben zahlreichen deutschen Referenten waren auch Repräsentanten aus den USA und den Niederlanden, aus Dänemark, Österreich, Großbritannien, China, Rußland und aus der Schweiz eingeladen.

Zahlreiche Kongreßteilnehmer nutzten zudem das Angebot der PAUL HARTMANN AG, ihre Erkenntnisse zur Wundproblematik durch ein Poster zu präsentieren. Die drei besten Poster wurden zum Abschluß des Kongresses prämiert. Erster Preisträger wurde die niederländische Universität Leiden. Der zweite Preis ging an das Forschungszentrum Penzberg der Boehringer Mannheim GmbH, den dritten Preis erhielt die Chirurgische Universitätsklinik Homburg/Saar.

Insgesamt sorgten exzellente Redebeiträge und ein engagiertes Publikum an beiden Veranstaltungstagen für ein hohes fachliches Niveau. Die oft kontrovers geführten Diskussionen zwischen den Vertretern der verschiedenen medizinischen Disziplinen zeigten deutlich auf, daß die PAUL HARTMANN AG mit ihrer Zielsetzung, den Erfahrungsaustausch aller an der Wundbehandlung Beteiligten zu fördern, auf dem richtigen Weg ist.

Nachfolgend werden die einzelnen Referate in komprimierter Fassung wiedergegeben. Sie bieten die Möglichkeit, sich schnell über den aktuellen Stand der Wundheilung und Wundbehandlung zu informieren.



Der ausführliche Referateband kann kostenlos bei der PAUL HARTMANN AG, Postfach 1420, 89504 Heidenheim angefordert werden.

Aus der Geschichte der Wundbehandlung

Frau Prof. Ch. Habrich (Deutsches Medizinhistorisches Museum Ingolstadt) gab einen geschichtlichen Überblick über die Methodik der Wundbehandlung. Erste detaillierte Beschreibungen zur Verwendung von Wundabdeckungen aus Flachs oder Leinen in Kombination mit pflanzlichen und tierischen Wirkstoffen finden sich bereits in altägyptischen Papyri. Eine Verbesserung der hygienischen Problematik erfolgte im 18. Jh. mit Beginn der industriellen Produktion von Verbandstoffen. Sterile Wundverbände, die den Standards der modernen Traumatologie entsprechen, werden seit 1893 von PAUL HARTMANN in Heidenheim hergestellt.

Stadien der Wundheilung – histologische und histochemische Untersuchungen

Frau Dr. H. Audring (Humboldt-Universität Berlin) wies auf die zellulären Vorgänge bei der Wundheilung an einer tief dermalen Wunde hin. Durch Markierung mit monoklonalen Antikörpern konnte bestätigt werden, daß die Makrophagen des Wundgewebes aus Monozyten der peripheren Blutbahnen hervorgehen. Entsprechendes gilt mit hoher Wahrscheinlichkeit auch für Perizyten, deren phagozytierende Eigenschaften ebenfalls immunologisch belegt werden konnten. Gewebsschnitte ergaben, daß eine Anordnung der Angioblasten zu Gefäßschläuchen mit dem 12. Tag nach Entstehung der Wunde erfolgt. Dies ist deutlich früher als bisher angenommen.

Immunbiologie der Wundheilung

Dr. R. Hatz (Ludwig-Maximilians-Universität München) erläuterte die Zusammenhänge der zellvermittelten Immunreaktionen, die vor allem in der inflammatorischen Phase der Wundheilung zu beobachten sind. Immunzellen gelangen durch Chemotaxis in das Wundgebiet, wo sie als Granulozyten primär dem Wunddébridement und der bakteriellen Infektabwehr dienen oder als Makrophagen mit Hilfe von Zytokinen und Wachstumsfaktoren die Koordination der unterschiedlichen Wundheilungsprozesse übernehmen können. Makrophagen spielen damit eine zentrale Rolle bei der Wundheilung. Maßnahmen zur Beeinflussung der Anzahl und Funktion wirken sich auf den gesamten Wundheilungsverlauf aus. Der therapeutische Nutzen der einzelnen Mediatoren bleibt zu klären.

Topische Behandlung von chronischen Beinulzera mit menschlichem Wachstumshormon

In einer doppelblinden, placebo-kontrollierten Studie konnte Dr. L. H. Rasmussen (Universitätsklinik Odense, Dänemark) die lokale Aktivität von topisch appliziertem humanem Wachstumshormon (STH) anhand der Heilungsrate chronischer Beinulzera bestätigen. Die Gabe von STH korreliert mit der Bildung von Prokollagen-Propeptiden, ohne daß hierfür jedoch eine eindeutige Dosisabhängigkeit oder ein direkter Bezug zur Wundheilung dargestellt werden kann. Prokollagen-Propeptide eignen sich damit nicht als Marker für



Über 400 Kongreßteilnehmer erlebten im Stuttgarter Maritim-Hotel einen interessanten Kongreß auf hohem fachlichen Niveau. Im Bild oben (v.links): K. Röthel, Heidenheim, Prof. Z. Guo, Peking, Prof. G. Germann, Ludwigshafen, PD K. M. Sedlarik, Heidenheim, und Prof. E. Bell, Boston, während der Pressekonferenz. Bild rechts: Engagierte Diskussionen (hier Prof. H. Winter, Berlin) machten deutlich, daß die Wundbehandlung noch lange ein wesentliches Thema der Medizin bleiben wird.



die Wundheilung, erweisen sich aber als sehr sensitive Parameter zur Bestimmung der lokalen Aktivität von STH. Weitere Arbeiten zur Ermittlung der klinisch aktiven Dosis von STH sind erforderlich.

Kontraktion und Umstrukturierung von Granulationsgewebe: Differenzierung von Myofibroblasten und Apoptose

Dr. A. Desmoulière (Institut Pasteur de Lyon, Frankreich) stellte experimentelle Befunde zu retraktilen Vorgängen und zur Umstrukturierung von Granulationsgewebe vor. Er zeigte auf, daß Myofibroblasten weitreichende Gemeinsamkeiten mit glatten Muskelzellen besitzen, wie z. B. bei der Bildung der Aktin-Isoform α -Aktin. Die Synthese des kontraktiven Proteins unterliegt der Regulation durch Zytokine und Wachstumsfaktoren, insbesondere durch TGF β 1. Bei normal verlaufender Wundheilung gehen die Myofibroblasten sehr wahrscheinlich durch Apoptose zurück, bleiben aber bei fibrokontraktiven Erkrankungen erhalten. Es bleibt zu klären, inwieweit eine exzessive Narbenbildung auf Fehler bei der Apoptose zurückzuführen ist.

Technische und chirurgische Faktoren bei der Vorbeugung von Wundinfektionen

Prof. D. Leaper (University of Newcastle, Stockton-on-Tees, England) berichtete über Maßnahmen zur Reduktion der Infektionsrate bei der aseptischen Elektivoperation. Die heute üblichen präoperativen Vorbereitungen haben dazu geführt, daß die postoperativen Infektionsraten so niedrig sind wie noch nie zuvor. Während des Eingriffs kann erhöhte Sorgfalt vor allem beim Wundverschluß und bei der Auswahl und Verwendung des Nahtmaterials zur Vermeidung von Infektionen beitragen und ist somit einer generellen Antibiotikaphylaxe vorzuziehen. Eine feuchte Wundtherapie fördert den schnellen Heilerfolg, wobei hier eine anwendungsbezogene Abgrenzung der zur Verfügung stehenden Materialien wünschenswert wäre.

Die Rolle von instruktiven Biopolymergerüsten bei der Wundheilung

Prof. E. Bell (Tissue Engineering Inc., Boston, USA) stellte einen neuen resorbierbaren Wundverband zur Behandlung dermalen Wunden vor. Er skizzierte den Aufbau eines Kollagengerüsts,



Die Referenten aus dem In- und Ausland sorgten dafür, daß eine Vielzahl aktueller Aspekte der Wundheilung und Wundbehandlung aufgezeigt werden konnte.

das die an der Wundheilung beteiligten Zellen binden und immobilisieren kann, gleichzeitig aber auch als Grundlage für den Aufbau einer neuen extrazellulären Matrix dient. Ebenso ist eine Anreicherung mit zellulären oder extrazellulären Materialien zur Wundheilungsförderung möglich. Die Therapie mit dem neuartigen Biopolymergerüst hat einen „instruktiven“ Charakter: Durch Wechselwirkung des Wundverbandes mit körpereigenen Zellen werden Materialien und Informationen bereitgestellt, die zu einer beschleunigten Regeneration des geschädigten Hautareals beitragen.

Wachstumsfaktoren: gegenwärtiger Stand und Aussichten

Prof. V. Falanga (University of Miami, USA) informierte über den Stand der klinischen Untersuchungen zur Wirksamkeit von Wachstumsfaktoren bei der Wundbehandlung. Für den transformierenden Wachstumsfaktor TGFβ, den Fibroblasten-Wachstumsfaktor FGF und den epidermalen Wachstumsfaktor EGF liegen bereits vielversprechende Daten in Bezug auf die Behandlung von Druckgeschwüren und venösen Ulzera vor. Der Thrombozyten-Wachstumsfaktor PDGF ermöglicht die signifikant schnellere Heilung eines neuropathischen diabetischen Ulkus nur nach vorherigem Débridement, d. h. unter Bedingungen einer akuten Wunde. Es ist zu vermuten, daß chronische Wun-

den eine Inaktivierung lokal applizierter Wachstumsfaktoren induzieren können: ein neuer Ansatz für zukünftige Forschungsprojekte.

Praktische Erfahrungen mit der Behandlung von Patienten mit schweren Verbrennungen

Prof. Z. Guo (Trauma Center, Peking, China) berichtete über die in seinem Institut praktizierten Methoden in der Behandlung schwerer Verbrennungen. Dort wird nach einer sofort eingeleiteten Infusionstherapie und einem effektiven Wundmanagement noch im Schockstadium mit der Nekrektomie begonnen. Als Donor für Hauttransplantate wird Kopfhaut verwendet, die sich als sehr regenerationsfähig erweist und bis zu 20mal entnommen werden kann. Die Überlebensrate der Patienten liegt bei 99%. Durch ein umfassendes funktionelles Rehabilitationsprogramm wird ebenfalls eine hohe berufliche Wiedereingliederungsquote und Befähigung der Patienten zur Selbstversorgung erreicht.

Die Behandlung chronischer posttraumatischer Wunden

Prof. G. Germann (Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen) dokumentierte anhand von Fallbeispielen die Schlüsselrolle der plastisch-rekonstruktiven Chirurgie bei der Behandlung chronischer posttraumatischer Wunden. Durch stabile Weich-

teildeckung ist häufig ein weitgehender Erhalt von Struktur und Funktionen möglich, was nicht nur zu guten Erfolgen hinsichtlich der beruflichen Wiedereingliederung der Patienten und der damit verbundenen sozialen Reintegration führt, sondern insgesamt auch erhebliche Kosteneinsparungen bei der Folgebehandlung mit sich bringt. Für optimale Therapieergebnisse ist hier ein interdisziplinäres Behandlungskonzept mit möglichst früher Einbindung chirurgischer Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Moderne Ansätze bei der Entwicklung und Untersuchung von Wundverbänden

Prof. A. Adamyan (Vishnevsky Institute of Surgery, Moskau, Rußland) gab einen Überblick über Strategien und Erfolge bei der Entwicklung moderner Wundaufgaben. Durch enge Zusammenarbeit zwischen Chirurgen und forschenden Unternehmen hat sich in der Wundbehandlung ein Therapiekonzept herauskristallisiert, das durch problemorientierten Einsatz von Materialien und Wirkstoffen eine spezifische und kontrollierte Wundbehandlung ermöglicht. Dies führte u. a. zur Formulierung des Prinzips der „phasengerechten Wundbehandlung“ und ist Grundlage der anhaltenden Suche nach neuen Materialien und Wirkstoffen zur Unterstützung der Wundheilung.

Beurteilung der Effektivität eines mit zellulären Komponenten angereicherten Hautersatzes bei der Behandlung vollständig zerstörter Haut: eine in-vitro- und in-vivo-Studie

Frau A. van Dorp (Universitätsklinik Leiden, Holland) beschrieb neue Verfahren zur Herstellung synthetischer Hautersatzmaterialien und berichtete über Ergebnisse von Transplantationsversuchen an Tiermodellen. Mit Hilfe von Keratinozyten, Fibroblasten sowie einer synthetischen resorbierbaren Matrix ist es möglich, künstliche Epidermis, Dermis und sogar einen kompletten Hautersatz herzustellen, der ein der natürlichen Haut weitgehend entsprechendes Differenzierungsmuster aufweist. Transplantationsversuche an oberflächlichen Wunden oder bei total zerstörter Haut zeigen eine gute Akzeptanz der Hautäquivalente sowohl bei der schrittweisen Übertragung von Dermis und Epidermis als auch beim Transfer von Kompletthaut.

Die Angiogenese bei der Wundheilung

Dr. F. Arnold (Churchill Hospital, Headington, England) stellte in Analogie zur klassischen Histologie ein Modell zur Wundheilung vor, in dem Granulationsgewebe als Reparaturorgan für Gewebsschäden betrachtet wird. Funktionelle Einheit ist das sogenannte „Angion“, bestehend aus Leukozyten mit linear auf sie zuwachsenden Gefäßen, die im normalen Granulationsgewebe auch histologisch eine Einheit darstellen. In rechtwinkliger Anordnung zu diesen Angionen sind Fibroblasten und Kollageneinlagerungen festzustellen, wobei sich diese Anordnung am Wundrand chronischer Wunden stets um 90° verdreht zeigt. Das auf histologischen Befunden basierende Modell läßt Rückschlüsse auf den Reparaturmechanismus bei Gewebsschäden zu und kann als Grundlage für diagnostische und therapeutische Strategien dienlich sein.

Entscheidungskriterien zur definitiven Behandlung von Verbrennungswunden

Dr. J. Boswick (International Burn Foundation, Denver, USA) gab einen umfassenden Überblick über Entscheidungskriterien bei der spezifischen Behandlung von Verbrennungswunden. Wichtigstes Merkmal ist die Wundtiefe: Oberflächliche Wunden werden mit topischen Antibiotika behandelt und heilen meist spontan ab, während tief dermale Verletzungen oder total zerstörte Haut zusätzlich ein möglichst frühes chirurgisches oder enzymatisches Débridement erfordern. Entscheidend sind auch Ausdehnung und Lokalisation der Hauterstörungen, ggf. müssen der Erhalt funktioneller Strukturen und kosmetische Aspekte berücksichtigt werden. Auch der Gesamtzustand der Patienten und die Ätiologie der Verletzung können die Planung der Behandlungsmaßnahmen nachhaltig beeinflussen.

Wundheilung und Sauerstoff

Prof. F. Gottrup (Universitätsklinik Bispebjerg, Kopenhagen, Dänemark) befaßte sich mit der Bedeutung von Sauerstoff für die Wundheilung. Eine adäquate Sauerstoffversorgung des Wundgewebes ist Voraussetzung für den optimalen Ablauf der Heilungsprozesse und für eine erfolgreiche Bekämpfung von Infektionen. Die Ermittlung von Gewebepfusion und Sauer-



**Themen aus Forschung und Praxis hatten gleichermaßen ihren Platz. Weitere Referenten (von oben nach unten):
F. Lang, Leonberg,
Dr. J. Jensen, Denver, USA,
Dr. Ch. Jürgens, Hamburg,
Prof. V. Falanga, Miami, USA.**

stoffspannung läßt auf den allgemeinen Versorgungs- und Ernährungszustand der Wunde schließen. Entsprechende Monitorsysteme können sich zu wichtigen Hilfsmitteln bei der Wundbehandlung entwickeln. Erste Versuche zur Therapie mit hyperbarem Sauerstoff zeigen vielversprechende Ergebnisse und werden hinsichtlich einer möglichen Indikation überprüft.

Behandlung von Mal perforans

Dr. J. Jensen (Wound Healing Center, Denver, USA) berichtete über ein in seiner Klinik mit großem Erfolg praktiziertes Behandlungsschema für Patienten mit Mal perforans. Nach der Bekämpfung von Infektionen werden in einem festen Behandlungsprogramm der Blutzuckerspiegel und die adäquate Blutversorgung des betroffenen Areals kontrolliert. Anschließend werden eine Wundsanierung mit einer vollständigen Druckentlastung des Wundbereiches sowie eine feuchte Wundtherapie vorgenommen. Außerdem findet eine umfassende Schulung der Patienten statt. Die erzielten Heilerfolge sind beachtlich: Patienten mit bis zu zwei Jahre andauernder Vorgeschichte konnten nach durchschnittlich drei Monaten bei sehr geringer Rezidivrate als geheilt entlassen werden.

Klinische Erfahrungen mit synthetischen Verbänden

Prim. Univ. Doz. Dr. J. Auböck (Allgemeines öffentliches Krankenhaus der Stadt Linz, Österreich) referierte über die umfangreichen klinischen Erfahrungen mit synthetischen Verbänden wie Folien, Hydrogelen, Hydrokolloiden, Schaumstoffen und Alginaten, die er aufgrund nachweisbarer Wirkungen als den herkömmlichen Materialien überlegen und als entscheidenden Fortschritt in der Wundbehandlung bewertete. Insbesondere semipermeabel ausgestattete Verbandstoffe – undurchlässig für Wasser, jedoch durchlässig für Wasserdampf – ermöglichen eine effiziente feuchte Wundbehandlung, die in den letzten Jahren einen ein-drucksvollen Durchbruch erfahren hat.

Pathophysiologische Grundlagen der Feuchttherapie chronischer Ulzera

Prof. W. Seiler (Geriatrische Universitätsklinik Basel, Schweiz) stellte einen Therapieansatz zur Behandlung chronischer Wunden vor, dem das weitge-

hend übereinstimmende pathophysiologische und histopathologische Bild der unterschiedlichsten Erscheinungsformen dieses Wundtyps zugrunde liegt. Die Wundbehandlung umfaßt zwei Konzeptionen: Eine Kausaltherapie, die sich mit der Grunderkrankung beschäftigt, und eine Basistherapie, die unabhängig vom Wundtyp versucht, die Störfaktoren der Wundheilung zu beseitigen. Die Basistherapie erfolgt unter Verwendung feuchter, mit Ringer'scher Lösung behandelte Wundverbände, die den am Wundheilungsprozeß beteiligten Zellen und Signalstoffen optimale Ausgangsbedingungen für effektive Aktivität und Kommunikation garantieren.

Chirurgische Behandlung von Strahlenulzera

Prof. H. Winter (Humboldt-Universität Berlin) referierte über Erfahrungen bei der Behandlung chronischer Strahlenulzera durch enge interdisziplinäre Zusammenarbeit von Strahlentherapeuten und Dermatochirurgen. Durch strahlungsbedingte Gefäßschäden im Kapillarbereich kommt es zu Durchblutungsstörungen mit nachfolgender Veränderung von Kutis und Subkutis, die sich als oberflächliches Rioderm bis hin zu tiefen Radionekrosen mit möglicher maligner Tendenz manifestieren. Operative Behandlungsmaßnahmen, die neben einer gründlichen Exzision des geschädigten Hautareals einen Defektverschluß mittels Hauttransplantation oder unterschiedlicher Lappenplastiken einschließen, zeigen erfreuliche Heilerfolge mit guten funktionellen und ästhetischen Spätergebnissen.

Noch wenig Interesse an neuen Methoden in der Wundbehandlung – Ergebnis einer Befragung von Pflegenden

Frau E. Gerster (Pflege-Zeitschrift, Stuttgart) trug die Ergebnisse einer Befragung von überwiegend im stationären Bereich beschäftigten Pflegerinnen und Pflegern zum Stand der Wundversorgung an deutschen Krankenhäusern vor. Insgesamt ergab sich, daß unter dem Pflegepersonal, das nach eigenen Angaben zu über 75% für die Wundversorgung verantwortlich ist, eine große Unsicherheit auf dem Sektor der modernen Wundbehandlung herrscht. Im einzelnen wurden ungenügende Fortbildungen, eine unzureichende Zusammenarbeit mit den Ärz-

ten sowie ein unbegründetes Festhalten an alten Methoden festgestellt. Die immer noch vorherrschende mangelnde Akzeptanz moderner Behandlungsmethoden und -materialien ist demnach eher auf ein ausgeprägtes Informationsdefizit als auf ein wenig straffes Kostenmanagement zurückzuführen.

Einführung eines konsequenten Wundbehandlungsprotokolls an einer akuttherapeutischen Einrichtung

Frau D. Edgers (Innovative Wound Management Services, Oregon City, USA) berichtete über Maßnahmen zur Verbesserung des Pflegestandards an einer akuttherapeutischen Einrichtung. Dort wurden Schemata zur lückenlosen Dokumentation der Behandlung erstellt und Methoden zur Ermittlung des Risikos von Hautschäden erarbeitet. Weiterhin wurden Schulungen für Ärzte und Pflegepersonal beschlossen und Arbeitsteams zur ständigen Qualitätskontrolle eingerichtet. Insgesamt konnten hierdurch deutlich bessere Heilerfolge erzielt werden, bei gleichzeitigem Ausbau der Kommunikation mit den behandelnden Kliniken und zunehmender Qualifizierung des Pflegepersonals.

Kostenanalysen in der Wundbehandlung

Herr T. Müller (PAUL HARTMANN AG, Heidenheim) beschäftigte sich mit dem Problem der Kostenerfassung im Bereich der Wundbehandlung. Zur Standardisierung der Berechnungsgrundlagen wird der Behandlungsverlauf in exakt definierte Einzelmaßnahmen zerlegt, und es werden die dabei anteilig anfallenden Material- und Personalkosten ermittelt. Durch Addition aller im Laufe einer Behandlung durchgeführten Einzelmaßnahmen werden dann die Gesamtkosten bestimmt. Dies stellt ein Verfahren dar, mit dem sich genaue und realitätstreue Kostenanalysen durchführen lassen.

Hydrogele in der Wundbehandlung, intraoperative Prävention eines Dekubitus

Herr F. Lang (Kreiskrankenhaus Leonberg) berichtete über seine Erfahrungen mit Hydrosorb in der Wundbehandlung und bei der Dekubitusprophylaxe. Hydrosorb ermöglicht durch seinen hohen Wassergehalt eine permanent feuchte Wundtherapie, ist aber gleichzeitig in der Lage, zusätzlich große Mengen an Flüssigkeit zu binden



Oben: Die Posterpräsentation fand große Resonanz. Unten: Dr. Sedlarik gratuliert der Gewinnerin Annette van Dorp.

und eignet sich damit besonders für Wunden in der Granulations- und Epithelisierungsphase. Weiterhin hat der Verband aufgrund seiner voluminösen, weich-elastischen Gelstruktur eine sehr effektive druckmindernde und -verteilende Wirkung und erweist sich damit ebenfalls als sehr wirksam für die intraoperative Dekubitusprophylaxe.

Naßtherapie bei Problemwunden – Erfahrungen aus der Praxis

Frau M. Biedermann (Internationale Verbandstoff-Fabrik Schaffhausen, Neuhausen, Schweiz) stellte mit TenderWet einen neuartigen Wundverband zur Behandlung schlecht heilender und infizierter Wunden mit starker Exsudatbildung vor. Das Prinzip der TenderWet-Therapie liegt in einer Kombination der Wirkung nasser Verbände und absorbierender Wundauflagen: Das Wundkissen gibt kontinuierlich Ringerlösung an die Wunde ab, während im Austausch gelöste Toxine, Zelltrümmer und Keime zuverlässig aufgenommen und gebunden werden. Die Wunde wird auf diese Weise gründlich gereinigt und die Wundheilung wird wieder in Gang gebracht. TenderWet

konnte auch bei tiefen und zerklüfteten oder großflächigen Läsionen sehr gute Heilerfolge erzielen.

Einfluß von unterschiedlichen Verbandstoffen auf die Wundheilung

Dr. R. Albrecht (Medizinische Hochschule Erfurt) präsentierte die Ergebnisse einer vergleichenden Studie zur Wirksamkeit konventioneller und moderner Wundverbände. Untersucht wurden die Effekte von Baumwollkompressen, den Salbenkompressen Branolind und Branolind L und der Calciumalginatkompressen Sorbalgon im Hinblick auf Patientenkomfort, Reinheits- und Granulationsgrad der Wunde sowie die Veränderungen von Fläche, Volumen, Temperatur und Keimspektrum während des Heilungsverlaufs. Der Einsatz der Verbände erfolgte an gespaltenen Abszessen, sekundär heilenden OP-Narben und gespaltenen Fisteln, wobei die Vergleichbarkeit der untersuchten Wunden nicht unproblematisch war. Insgesamt erwiesen sich die modernen Wundauflagen den konventionellen Verbänden als überlegen.

Entwicklung einer neuen resorbierbaren Wundauflage

Dr. Ch. Jürgens (BG-Unfallkrankenhaus Hamburg) berichtete über die Entwicklung und vergleichende klinische Prüfung eines vollsynthetischen resorbierbaren Folienverbandes. Das Material schafft ein feuchtes Wundmilieu, ist permeabel für Sauerstoff und Wasserdampf und erlaubt eine fortlaufende Inspektion der Wunde. Der hydrolytische Abbau der Folien führt zu einem lokalen Absinken des pH-Wertes und hat damit eine antibakterielle Wirkung. Die Folienverbände erwiesen sich als unproblematisch in der Anwendung und erzielten gute Heilerfolge, was vor allem subjektiv durch die Vermeidung schmerzhafter Verbandwechsel empfunden wurde.

*Dr. rer. nat. Kerstin Ellermann
freie Wissenschaftsjournalistin
Mühlstraße 16
89542 Herbrechtingen*

*Christiane Krebs-Hartmann
Pressereferentin der
PAUL HARTMANN AG
Postfach 1420
89504 Heidenheim*

Zytotoxizität von Wundtherapeutika

M. Teschner

Klinik für Thorax- und Gefäßchirurgie im Städtischen Krankenhaus Heidehaus, Hannover (Chefarzt: Dr. D. Dragojevic)

EINFÜHRUNG

Die Vielzahl der aktuell zur Verfügung stehenden Wundpflegemittel zur lokalen Therapie infizierter oder nicht-infizierter sekundär heilender Wunden bringt nicht nur Fragen zur Auswahl des geeigneten Therapeutikums im klinischen Alltag mit sich; schon die nahezu unüberschaubare Zahl der chemischen Wirksubstanzen und der chemisch inerten Wundaufgaben sowie der Kombinationsprodukte (Tab. 1 und 2) zeigt, daß es das ideale Wundpflegemittel, das für jede Wundform geeignet ist, nicht gibt. Gleichzeitig sind insbesondere chemische Wirksubstanzen nicht nebenwirkungsfrei. Von besonderem Interesse muß in diesem Zusammenhang die Frage nach der Hemmung der Wundheilung durch das Wundtherapeutikum selbst und damit das Problem der Zytotoxizität sein.

Nahezu ohne Einschränkung können mit Hilfe jedes Wundpflegemittels klinische Resultate erzielt werden, die, als „wissenschaftliche Studie“ publiziert, herausragende Heilqualität und Verträglichkeit dokumentieren. Dies gilt insbesondere für alternative Heilmethoden, die sich auf mittelalterliche Weisheiten berufen, aber auch für neu entwickelte Lokaltherapeutika und Wundaufgaben. Ohne überlieferte Er-

fahrungen abwerten zu wollen, lassen sich durchaus mit Urin, Kohl und Heilerde Therapieerfolge verzeichnen, die dann in aller Regel nicht nur in paramedizinischen Kreisen, sondern auch in modernen europäischen chirurgischen Kliniken angewendet, emotional vorgebracht und vom Prinzip her diskussionsbereit entsprechend verteidigt werden. Mit einer rationalen Beurteilung der Wirksamkeit unter Berücksichtigung der Nebenwirkungen haben diese Falldemonstrationen in aller Regel nichts zu tun. Allenfalls handelt es sich hierbei um klinische Verlaufsbeobachtungen, jedoch nicht – wie immer noch oftmals dargestellt – um prospektiv randomisierte Studien. Intention dieser Studien ist häufig nicht die Erfassung objektiver Kriterien der zu beurteilenden Wundtherapie, sondern der Ausbau eigener finanzieller Ressourcen und Publikationen. Diese Strategie ist in der Vergangenheit mit zahllosen Beispielen (z. B. einzelner chlor- und sauerstoffabspaltender Produkte) verfolgt worden.

Mit Entwicklung aktueller Wundpflegemittel – zum Beispiel der Calciumalginat, Hydrokolloide, topisch anzuwendender, antimikrobiell wirksamer Lokaltherapeutika oder Laminat-Kompressen – wird versucht, den Bedin-

INAKTIVE, INTERAKTIVE UND AKTIVE WUNDAUFLAGEN (TAB. 1)

Art der Wundaufgabe

- 1. Inaktive Wundaufgaben
- 2. Interaktive Wundaufgaben
- 3. Aktive Wundaufgaben

Beispiele

- Mullkompressen
- Hydrogel-Kompressen
- Hydrokolloide
- Calciumalginat
- Jodhaltige Wundgaze

WUNDPFLEGEMITTEL ZUR TOPISCHEN THERAPIE INFIZIERTER ODER SEKUNDÄR HEILENDER WUNDEN (TAB. 2)

Lokaltherapeutikum	Beispiele
1. Antimikrobiell wirksame Therapeutika (chemisch definierte Antiseptika)	
1.1 Antiseptika	Ethanol/Propanole, Jod, PVP-Jod, Phenolderivate, kationische Verbindungen, Schwer-/Leichtmetalle, Chinolinderivate, Gentianviolett, Brillantgrün, Eosin
1.2 Lokale Antibiotika	Gentamycin, Chloramphenicol, Clindamycin
1.3 Lokale Chemotherapeutika	Taurolidin
2. Andere chemisch definierte Substanzen	Dexpanthenol
3. Chlor- und sauerstoffabspaltende Produkte	Hypochlorit, Amuchina, Chloramin
4. Oxidierende Substanzen	Wasserstoffperoxid, Jodpräparate, Dakinsche Lösung
5. Enzym-, organo- und mikroorganismenhaltige Therapeutika	Plasmin/Desoxyribonuklease, Sauermilchkonzentrat, Catalase, Framycetinsulfat, Trypsin
6. Pflanzliche Antiseptika	Hydroethanolischer Auszug, Kamillenblüten
7. Homöopathika	Calendula, Lichen islandicus, Echinacea angust.
8. Pflanzliche Wundbehandlungsmittel	Perubalsam, Ext. Flor. Chamomillae fluid.
9. Kombinationspräparate	Calendula und Echinacea, Chlorophyllin, Chamomilla u. Hamamelis

gungen der Pathophysiologie der gestörten Wundheilung Rechnung zu tragen. Gleichzeitig kommt es aber zu einer zunehmenden Verunsicherung nicht nur über die Wahl des Lokaltherapeutikums, sondern auch über die Gewebeerträglichkeit und hier insbesondere über zytotoxische Effekte der Wirksubstanzen sowie der Verbandmaterialien. Im wesentlichen gibt es zwei Hauptgründe für die Entstehung dieser Verunsicherung bei dem mit der klinischen Wundpflege betrauten medizinischen Fachpersonal:

1. unklare Begriffsdefinitionen sowie Fehlinterpretationen klinischer Befunde;
2. widersprüchliche, globale und fehlende Angaben über die Zytotoxizität von Wundtherapeutika.

In dem vorliegenden Beitrag sollen nicht die einzelnen Wirksubstanzen und verwendeten Materialien (z. B. Hüllmaterialien) auf ihre zytotoxischen Eigenschaften untersucht werden. Stattdessen werden zellschädigende Effekte von Wundtherapeutika nach histopathologischen Kriterien definiert; am Beispiel des Taurolidins werden zytopathologische und bakteriotoxische Wirkungen gezeigt. Aktuell mögliche in-vivo und in-vitro durchführbare Untersuchungsverfahren zur Frage der zellulären Auswirkungen eines Lokaltherapeutikums werden diskutiert.

ZYTOTOXIZITÄT

Der Begriff „Zytotoxizität“ wird vielfach nicht nur als Synonym für Zelluntergang mit resultierender Gewebsne-

krose verwendet, sondern gleichzeitig als unabdingbare Voraussetzung einer bakteriziden Wirkung eines Lokaltherapeutikums gesehen. Beide Feststellungen treffen nicht zu.

Tatsächlich muß es sich bei einer zytotoxischen Wirkung nicht in jedem Fall um einen irreversiblen Vorgang mit der Folge des Zelltodes durch Erlöschen der vitalen Zellfunktionen handeln. Zytotoxizität bedeutet Zellschädigung, ohne daß primär Aussagen über die Reversibilität des Vorganges und das Ausmaß der zellulären Veränderungen getroffen werden können. Zwischen Zellschädigung und Zelltod gibt es einen fließenden Übergang; dabei muß zwischen den obligat zum Zelltod führenden (letalen), den zytostatischen und den fakultativ zytoziden, zellschädigenden, aber primär nicht zum Zelluntergang führenden (subletalen, zytopathogenen oder zytopathischen) Wirkungen differenziert werden. Diesen histopathologischen und ultrastrukturellen Beobachtungen zufolge ist eine zytotoxische Wirkung nicht obligat mit einer Bakterizidie verbunden. Auch der Umkehrschluß trifft nicht zu; ein bakteriotoxischer Effekt muß nicht mit einer Zytotoxizität einhergehen.

Klinisch ist die zytozide Wirkung eines Lokaltherapeutikums von entscheidender Bedeutung, da ein Zelluntergang, im Zellverband eine Gewebsnekrose, entsteht. Die zytopathische Wirkung kann zu einer Hemmung der Wundheilung führen.

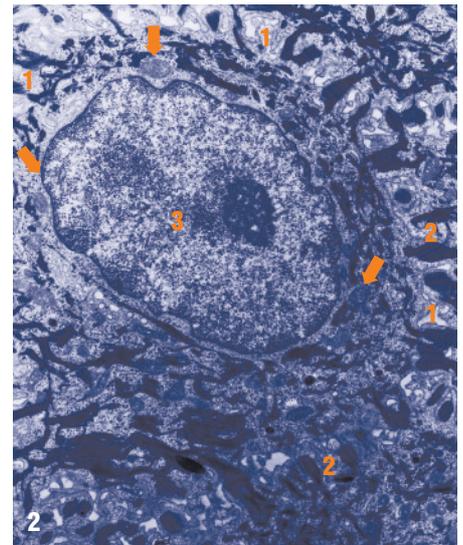
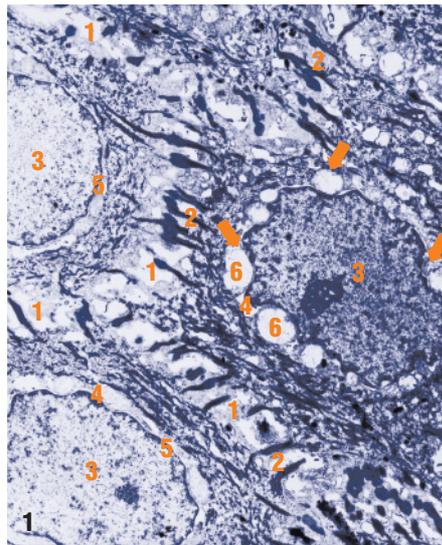
1. Zytozidie

Zellen sterben ab, sobald ihre Fähigkeit überschritten wird, sich an externe (Umwelt-)Einflüsse und schädigende primär vorhandene endogene oder sekundär zugeführte exogene Substanzen zu adaptieren. Dabei ist häufig eine Dissoziation der zellulären biochemischen Funktionen zu beobachten: einzelne Funktionen können noch für einen Zeitraum persistieren, nachdem die Zelle eine letale Schädigung erfahren hat. Als Nekrose (= örtlicher Gewebstod) werden die morphologischen Veränderungen bezeichnet, die dem intravitalen Zelltod folgen. Die Gewebsnekrose ist in aller Regel das Resultat eines dynamischen Prozesses, da die morphologischen Veränderungen Folgen biochemischer Ausfälle sind und nicht plötzlich auftreten. Eine Nekrose kann sich nur dann entwic-

**Elektronenmikroskopische
Aufnahmen**

Abb. 1:
**14 Tage nach lokaler Tauro-
lidin-Applikation, 9450fache
Vergrößerung: 1. Interzellular-
raum, 2. Zelljunctionen, 3.
Nukleus, 4. perinukleärer
Raum, 5. Kernmembran
6. Mitochondrium, → Cristae
mitochondriales, destruiert.**

Abb. 2:
**28 Tage nach lokaler
Taurolidin-Applikation,
12000fache Vergrößerung:
1. Interzellularraum,
2. Zelljunctionen, 3. Nukleus,
→ Mitochondrium.**



keln, wenn avitale, abgestorbene Zellen im lebenden Organismus oder in einem lebenden Organ liegenbleiben, wie zum Beispiel im Falle sekundär heilender Wunden des Weichteilgewebes.

Prinzipiell kann es zu einer Nekrose kommen durch eine

- a. primär zytotoxische Substanzwirkung mit resultierendem Zelltod durch
 - direkte Schädigung zellulärer Elemente
 - indirekte Zelldestruktion durch Störung der Membranpermeabilität und der Osmo-Regulation (zelluläre energetisch-osmotische Insuffizienz, Zytolyse)

b. sekundäre indirekte Zytotoxidie durch Vasokonstriktion.

Die primär zytotoxische Wirkung einer schädigenden Substanz entsteht auf dem Boden der Erschöpfung oder Zerstörung der chemischen Abwehrfunktion der Zellen oder des Zellverbandes. Diese Schädigung kann bereits beim Erstkontakt hervorgerufen werden und erfolgt nach Penetration der Substanz in die Haut oder Zellen direkt, d. h. im Unterschied zu dem allergischen Kontaktekzem ohne Sensibilisierungsphase bzw. Antigen-Antikörper-Reaktion. Unmittelbar nach Entfernung der schädigenden Noxe setzt je nach Ausmaß der Alteration die Heilung ein. Histopathologisch und ultrastrukturell finden sich nekrobiotische Veränderungen mit Destruktion aller zellulären Elemente sowie des Zellverbandes. Die Nekrose wird morphologisch durch einen Untergang der Zellkerne (Pyknose = Schrumpfung, Karyolysis = Auflösung, Karyorrhexis = Zerbrechen in gröbere Chromatinschollen), Homogenisierung

des Zytoplasmas und verstärkte Eosinophilie sichtbar. Die denaturierten Proteine des nekrotischen Gewebes rufen in der akuten Phase eine leukozytäre Reaktion (Demarkation durch Granulozyten) hervor. Sekundär kommt es zur Resorption durch Granulationsgewebe und schließlich zur Narbenbildung im Sinne einer Defektheilung.

Die zellulären Veränderungen infolge einer energetisch-osmotischen Insuffizienz werden im Rahmen der zytopathologischen Wirkungen erörtert.

Ein zytotoxischer Effekt ist neben der direkten Zellschädigung durch die einwirkende Substanz auch sekundär infolge einer Verengung der dermalen Blutgefäße möglich. Durch Erhöhung der Arachidonsäure- und Prostaglandinkonzentration besitzen die Hautgefäße die Fähigkeit zur Vasodilatation. Eine Konstriktion der Hautgefäße führt zu einem reduzierten Blutfluß durch den dermalen Gefäßplexus. Hieraus kann ein ischämisch bedingter Zelluntergang resultieren.

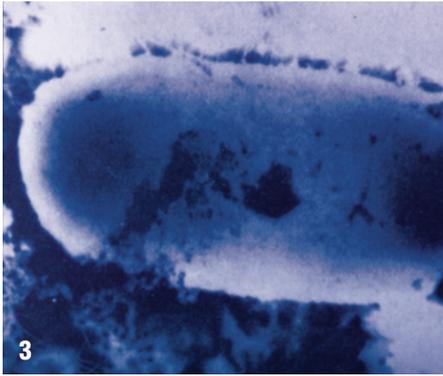
2. Zytopathische (zytopathologische) Wirkungen

Das Spektrum der zytopathischen Effekte von Lokaltherapeutika ist nahezu unbegrenzt; theoretisch können alle Strukturen des Zellverbandes und der Zelle selbst isoliert und kombiniert betroffen sein. Am Beispiel des Taurolidins sollen kombinierte zytopathische Effekte demonstriert werden.

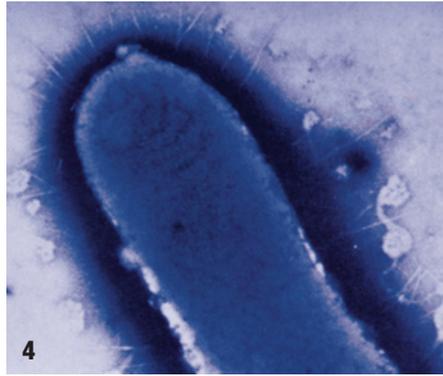
In einem In-vivo-Test wurden in einem Zeitraum von 4 Wochen in einem markierten 4-Quadranten-Areal im Bereich des proximalen medialen Unterschenkels auf intakte humane Haut (Selbst-

versuch durch den Verfasser) täglich 10 ml Taurolin-2%-Lösung appliziert. Vor Beginn der Taurolidin-Anwendung sowie einmal wöchentlich wurden fünf 10x3 mm große repräsentative Hautbiopsien entnommen und jeweils nach Teilung in 10% Formalin zur lichtmikroskopischen und in Karnovsky-Fixans zur elektronenmikroskopischen Diagnostik fixiert. Nach einer Latenzzeit von 12 Tagen fand sich histopathologisch im Korium ein perivaskuläres Rundzellinfiltrat aus Plasmazellen und Lymphozyten sowie eine perinukleäre Vakuolisierung der Keratinozyten des Stratum granulosum, spinosum und basale. Elektronenmikroskopisch zeigte sich als Ausdruck einer erhöhten Membranpermeabilität ein interzelluläres Ödem mit erheblicher Verbreiterung des Interzellularräumens und daraus resultierender Störung der Zelljunctionen (Abb. 1); die mäandrierende Periodik der Desmosomen war gestört. Gleichzeitig war eine Verplumpung und Kondensation der Intermediärfilamente zu beobachten. Intrazellulär kam es zu einer Größenzunahme der Mitochondrien auf das 2- bis 3fache der Normgröße mit partieller Destruktion der Cristae mitochondriales und damit der inneren Organellenmembran und der mitochondrialen Matrix. Der histopathologisch nachgewiesenen perinukleären Vakuolisierung entsprach elektronenmikroskopisch eine Schwellung und Dehiszenz des perinukleären Raumes als Hinweis auf eine Permeabilitätsstörung der Kernmembran.

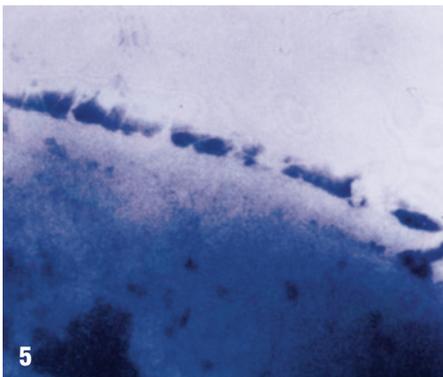
4 Wochen nach lokaler Taurolidin-Applikation konnte lichtmikroskopisch eine verminderte herdförmige perinu-



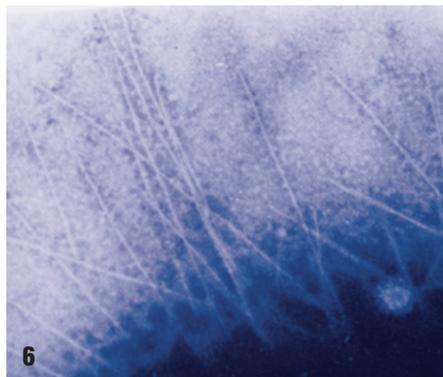
3



4



5



6

Abb. 3:
Einzelzelle von *E. coli* mit zahlreichen Fimbrien, 40000fache Vergrößerung.

Abb. 4:
Detailaufnahme von Abb. 3, äußere Struktur mit Fimbrien, 100000fache Vergrößerung.

Abb. 5:
Einzelzelle von *E. coli* nach Behandlung mit Taurolidin-2%-Lösung über 5 Minuten, 50000fache Vergrößerung.

Abb. 6:
Detailaufnahme von Abb. 5, Abnahme und Agglutination der Fimbrien, 100000fache Vergrößerung.

kleäre Vakuolisierung beobachtet werden. Das Rundzellinfiltrat bildete sich zurück. Elektronenmikroskopisch zeigte sich ein rückläufiges interzelluläres Ödem, und auch perinukleär bestand analog der histopathologischen Befunde nur noch ein geringes Ödem (Abb. 2). Die Mitochondrien waren überwiegend in ihrer Organellenstruktur erhalten und nur noch gering geschwollen.

Zusammenfassend ist es durch die topische Taurolidin-Einwirkung auf die intakte Haut in einem Zeitraum von 4 Wochen zunächst zu einer zytopathischen Wirkung infolge einer Membranstörung durch Veränderung des intra- und extrazellulären Milieus gekommen. Aufgrund der erhöhten Membranpermeabilität entstand interzellulär ein Ödem mit Verplumpung und Kondensation der Intermediärfilamente und intrazellulär sowohl ein perinukleäres Ödem als auch eine Schwellung der Mitochondrien (Organellenödem) mit Destruktion der Cristae mitochondriales und hiermit verbundener Funktionsstörung der Protein-Lipoid-Protein-Doppelmembran. Diese inter- und intrazellulären Veränderungen waren reversibel, d. h. sie führten nicht zum Zelltod. Insofern handelte es sich um eine zytopathische, nicht um eine zytotoxische Wirkung des Lokaltherapeutikums.

Hydropische Zellschwellungen mit dem morphologischen Substrat des Zellödems sind nicht immer reversibel. Je nach Art, Konzentration, Einwirkdauer und -häufigkeit der schädigenden Substanz kann der Zelltod (Zytolyse) resultieren. Die Auflösung und Fragmentierung der Cristae mitochondriales als Ort der biologischen Oxidation hat in aller Regel eine erhebliche Verminderung des Enzymbestandes der Mitochondrien und eine Störung der Topik, d. h. der gegenseitigen Lagebeziehungen dieser Enzyme, zur Folge. Hieraus kann eine schwere Insuffizienz des Zellstoffwechsels als Folge der energetisch-osmotischen Funktionsstörung der Zelle resultieren. Die hydropische Zellschwellung ist zum einen Ausdruck der energetischen Insuffizienz mit der Unfähigkeit, Wasser zu eliminieren, zum anderen beruht sie zum Teil auch auf einer Hyperosmose infolge vermehrter Anreicherung von Metaboliten. Der Energiemangel führt zur Störung der Proteinbiosynthese, was zur Dissoziation der Ribosomen von den Membranen des endoplasmatischen Retikulums und zum Versagen der Ionenpumpe und dadurch zu Verschiebungen des osmotischen Gleichgewichtes führt. Daß diese zellulären Veränderungen nicht zwangsweise zum Zelltod führen müssen, zeigt die

In-vivo-Studie der topischen Taurolidin-Applikation.

3. Zytostatische Wirkungen

Wie allgemein bekannt, verhindern oder verzögern die vorwiegend systemisch zu applizierenden Zytostatika als chemisch heterogene Gruppe der Tumorstoffe die Zellteilung funktionell aktiver Zellen durch unterschiedliche Beeinflussung ihres Stoffwechsels. Zytostatika können nur an proliferierenden, d. h. sich in der Phase des Zellzyklus, nicht jedoch in der sog. G₀-(Ruhe-)Phase befindlichen Zellen wirksam werden. Tumorstoffe sind im Gegensatz zu den bakteriostatisch wirksamen Antibiotika immunsuppressiv, da sie die Proliferation immunkompetenter Zellen reduzieren. Im Rahmen der systemischen Zytostatika-, Glucocorticoid- oder Colchicin-Therapie werden vermehrt Wundheilungsstörungen beobachtet. Durch die perioperative Anwendung von Tumorstoffen ist in Abhängigkeit vom Zeitpunkt, der Dosis und der Dauer der Therapie eine verzögerte Wundheilung als Ausdruck der gestörten Proliferationsaktivität bzw. Regenerationsleistung des Wundgewebes zu beobachten. Hohe Zytostatika-Konzentrationen führen sowohl zu einem Anstieg der aseptischen als auch der septischen Komplikationen

der Wundheilung, wobei neben der direkten Proliferationshemmung auch die immunsuppressive Wirkung kanzerotoxischer Substanzen und systemische Faktoren im Zusammenhang der Tumor-Grunderkrankung, wie Tumoranämie / Anämie durch zytostatische Knochenmarkdepression, Leukozytopenien und Hypoproteinämien bei Tumorkachexie etc., Wundheilungsstörungen begünstigen.

Isolierte zytostatische Wirkungen von chemisch definierten Wundtherapeutika im Bereich sekundär heilender Wunden im Sinne der alleinigen Beeinflussung der Mitose durch Hemmung der RNA-Polymerase sind uns nicht bekannt. Bei diesen Wunden wäre die Hemmung der Zellteilung sowohl für die Keratinozyten als auch für die Differenzierung der Fibroblasten als funktionell aktive Zellen der Haut relevant.

Topisch applizierbare Antibiotika mit hemmender Wirkung auf die DNA-abhängige RNA-Polymerase und damit auf die Mitose können wie topisch verabreichte Zytostatika zu komplexen Zellveränderungen und -schädigungen führen. Nicht selten ist auch eine lokale allergische Reaktion in Abhängigkeit der sensibilisierenden Potenz des Chemotherapeutikums zu beobachten, die mit komplexen Zellveränderungen durch Permeabilitätsstörungen der Zellmembranen – z. B. mit resultierender Zytolyse – einhergehen kann. Die Frage der Proliferationshemmung funktionell aktiver Zellen muß jedoch ebenfalls wie die Frage der Mutagenität und der Kanzerogenität im Falle neu einzuführender, chemisch definierter Lokalthherapeutika präklinisch biochemisch und anhand von In-vitro und In-vivo-Studien eindeutig beantwortet sein. Klinisch sollte der Anwendung dieser Substanzen mit entsprechender Kritik begegnet werden; nicht generell besteht trotz der zellulären negativen Effekte jedoch eine Kontraindikation für den klinischen Einsatz. Es sind z. B. komplizierte Wundinfektionen möglich, die temporär eine hohe topische antimikrobielle Wirksamkeit des Lokalthherapeutikums erfordern. Im Einzelfall muß hierbei das Nutzen-/Nebenwirkungsspektrum besonders sorgfältig abgewogen werden.

4. Bakteriostase und Bakteriozidie

Die Wirkung antimikrobieller Lokalthherapeutika beruht wie bei den mei-

sten Desinfektionsmitteln entweder auf Proteinschädigung, auf Permeabilitätsveränderungen der Zellmembranen oder auf Blockierung von Enzymsystemen. In aller Regel erfolgt die Abtötung nicht schlagartig, sondern im Sinne einer exponentiellen Kurve.

Unbestritten besitzen bakterizid wirksame Lokalthherapeutika ein zytotoxisches Potential, da sich bakterizider und zytozider biochemischer Wirkungsmechanismus nicht selten entsprechen. Bakterizidie muß aber nicht obligat Zytozidie bedeuten, da sich der bakterizide Effekt in Abhängigkeit von Temperatur, Art, Konzentration und Einwirkzeit der schädigenden Substanz von dem zytoziden Effekt unterscheidet. Dieselbe Substanz kann z. B. in niedriger Dosierung bakterizid und erst in höherer Konzentration gleichzeitig zytotoxisch wirken. Wie gezeigt ist bei einer zytotoxischen Wirkung die Reversibilität der Zellschädigung – z. B. bei Karenz der schädigenden Noxe – gegeben, handelt es sich um zytopathische Veränderungen.

Am Beispiel der topischen Anwendung von Taurolidin soll gezeigt werden, daß eine bakteriostatische Wirkung nicht obligat mit einer zytotoxischen (zytopathischen oder zytoziden) Wirkung einhergehen muß.

Die Abbildung 3 zeigt im elektronenmikroskopischen Bild *Escherichia coli* (*E. coli*) als gramnegatives plumpes, kokkoides, peritrich begeißeltes Stäbchenbakterium. Abbildung 4 demonstriert den Fimbrienbesatz, der dem Bakterium seine Beweglichkeit ermöglicht, im Detail. Nach Einwirkung einer 2%-Taurolin-Lösung über einen Zeitraum von 5 Minuten ist eine signifikante Abnahme und Agglutination der Fimbrien zu beobachten (Abb. 5 und 6), d. h. durch das Lokalthherapeutikum sind Veränderungen an der Bakterienoberfläche entstanden, die die Beweglichkeit und die Adhärenz des Bakteriums z. B. an Epithelzellen reduzieren oder verhindern und damit ihre Pathogenität vermindern. In dieser Einwirkungszeit und Konzentration sind umfangreichen Toxizitätsstudien zufolge zelluläre (zytotoxische) Wirkungen von Taurolidin nicht gegeben. Aufgrund der geringen therapeutischen Breite betreffend der antimikrobiellen zur zytotoxischen Wirkung ist der klinische Einsatz des Taurolidins zur lokalen Wundbehandlung schwierig und derzeit komplizierten

Wundinfektionen (d. h. zum Beispiel Wundentzündungen mit multiresistenten Keimen) vorbehalten.

5. Nachweis zytotoxischer Wirkungen

Theoretisch kann nahezu jede extern in einen Wundbereich applizierte Substanz in Abhängigkeit von Konzentration, Einwirkdauer, -art und -häufigkeit zum Zelltod führen. Diese Feststellung muß präklinisch von besonderem Interesse sein; experimentelle morphologische (histopathologische und ultrastrukturelle) biochemische und pharmakologische Basis-Untersuchungen zur Frage der Zytotoxizität mit Bestimmung der therapeutischen Breite sollten als Standard für jedes Wundtherapeutikum gefordert werden. Die Untersuchung der Wirksubstanz alleine ist nicht ausreichend; banal klingend, aber dennoch auch bei der Einführung aktueller Lokalthherapeutika nicht selten ignoriert, ist die isolierte und kombinierte Toxizitätsprüfung galenisch erforderlicher Substanzen wie Lösungsvermittler und Trägersubstanzen sowie Biokompatibilitätsprüfungen der verwendeten Hüllmaterialien. Neben dem Nachweis zytotoxischer Wirkungen sind die Fragen nach einer topischen Immunmodulation im Sinne der Störung immunregulativer Mechanismen – z. B. durch Beeinflussung der Neutrophilenmigration und Makrophagenfunktion – und der allergenen Sensibilisierungspotenz zu beantworten.

Ultrastrukturelle Zellveränderungen (z. B. Membran-, Organellen- und Desmosomendestruktionen) können mit Hilfe licht- und elektronenmikroskopischer Verfahren nachgewiesen werden. Auch durch chemische Quantifizierung, z. B. der Freisetzung zellulärer (zytosolischer) Laktatdehydrogenase (LDH) im LDH-Assay nach Inkubation z. B. von Humanblutzellen mit steigenden Dosierungen der zu prüfenden Substanz, ist der Nachweis zytotoxischer Reaktionen möglich. Hierbei lassen sich allerdings keine Aussagen über die ultrastrukturellen Zellveränderungen treffen. Ein signifikanter Anstieg der LDH spricht für eine zytozide Wirkung der schädigenden Substanz. Zur Erfassung der Zytotoxizität sind auch die direkte Messung der Proliferationshemmung über Zellzahlen oder (3H)Thymidin-Einbau sowie nicht-radioaktive Verfahren mit Farb- und Fluoreszenzfarbstoffen möglich. Eine Diffe-

renzung zwischen zytoziden und zytopathischen (nicht zum Zelltod führenden) Wirkungen ist hierbei ebenfalls nicht gegeben.

Zur quantitativen Messung der Wundheilung stehen im wesentlichen zwei Meßmethoden zur Verfügung: Die Planimetrie zur Flächenmessung von Defektwunden und die Messung der Reißfestigkeit.

Die Wundheilung läßt sich durch tägliches Planimetrieren verfolgen. Initial verkleinert sich bei einer Defektwunde mit unkompliziertem Heilungsverlauf in der sog. Latenzphase für 2 bis 4 Tage die Wundfläche nicht. Erst in der zweiten Phase kommt es zu einer logarithmischen Verkleinerung der Wundfläche. Eine gut granulierende, saubere Defektwunde beim Menschen verkleinert ihren Durchmesser kontinuierlich um 1 bis 2 mm pro Tag.

Ausdruck der Belastbarkeit einer frisch verheilten Wunde ist ihre Reißfestigkeit, die tierexperimentell bestimmt werden kann und wesentlich von der Zahl der neugebildeten kollagenen Fasern abhängt.

Ebenfalls tierexperimentell, jedoch auch durch In-vitro-Studien mit Hilfe von Zellkulturen mesenchymaler oder epithelialer Zellen, läßt sich der Einfluß des Lokaltherapeutikums auf die Wundheilung im Vergleich zu definierten Referenztherapeutika prüfen. Zwar nur bedingt auf die Verhältnisse des Menschen übertragbar, geben diese Studien aber erste Aufschlüsse über eine mögliche Hemmung der Wundheilung im Vergleich der Leerprobe (Spontanheilung ohne Lokaltherapeutikum). Gleichzeitig sind Volumenänderungen von Defektwunden oder Potentialdifferenzen zwischen Wundzentrum und Wundrand meßbar.

Mikrobiologisch kann in-vitro quantitativ und qualitativ der Einfluß des Lokaltherapeutikums auf das Bakterienwachstum im Vergleich anderer Substanzen geprüft werden. Daneben ist Hydroxyprolin als Parameter des Kollagenstoffwechsels im Wundgebiet, im Serum und im Urin meßbar. Auch dieser Parameter kann zur Beurteilung des Wundheilungsverlaufes dienen.

Bei den empirisch zu erfassenden Daten ist neben der Erfassung der Rate des Therapieversagens, der Persistenz und Progredienz bakterieller Wundinfektionen und der Nebenwirkungen die Verifizierung der allergenen

Sensibilisierungsrate als Ausdruck der sensibilisierenden Potenz des Lokaltherapeutikums von mitentscheidender Relevanz für die klinische Anwendbarkeit. Topisch applizierbare Substanzen mit hoher antimikrobieller Wirksamkeit sind dabei im allgemeinen stärker allergensensibilisierend als solche ohne direkte bakterizide Wirkung. Schon eine Sensibilisierungsrate von 1% muß den klinischen Einsatz in Frage stellen. In der Vergangenheit mußten wiederholt lokal anzuwendende Antibiotika vom Markt genommen werden, da die Sensibilisierungsrate um 5 bis 8% lag.

Eine Vielzahl der sich im Handel befindlichen chemisch heterogenen Präparate und Substanzen entsprechen auch heute nicht diesen Anforderungen, die als Standard für jedes Wundpflegemittel gefordert werden müssen. Zu wünschen wäre, daß die im Juli letzten Jahres gegründete Deutsche Gesellschaft für Wundbehandlung (DGfW) den Schritt zur standardisierten Untersuchung von Wundtherapeutika im Hinblick auf Toxizität, Hemmung der Wundheilung, Immunmodulation, antimikrobiellen Effekt, allergene Sensibilisierung, Nebenwirkungen, Verträglichkeit, Handhabung und Kostenanalysen mit dem Ziel der rationalen Anwendung unter definierten Indikationen und der Vergleichbarkeit der Wundpflegemittel unterstützt. Vielleicht ist es möglich, die sicherlich auch aus ökonomischer Sicht unvorteilhafte Vielzahl der Lokaltherapeutika auf ein überschaubares Maß wirksamer und verträglicher Wundpflegemittel zu reduzieren.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Begriff „Zytotoxizität“ kommt nicht nur im täglichen klinischen Sprachgebrauch, sondern auch in Fachpublikationen vielfach synonym zur Zytozidie zur Anwendung. Bedingt durch den hiermit assoziierten Zelltod ist eine Fehleinschätzung des Lokaltherapeutikums und dessen Indikation und klinischen Nutzens damit möglich. Aus diesem Grunde werden zytotoxische Wirkungen als zytopathische, zytostatische und zytozide Effekte differenziert dargestellt. Zytopathische Zellschädigung bedeutet reversible Veränderung des Zellverbandes oder der intrazellulären Strukturen, zytostatische Schädigung führt zur Störung und Verhinderung der mitotischen Zellaktivität, eine zytozide Wirkung ist obligat

mit dem Zelluntergang verbunden. Am Beispiel der transkutanen Einwirkung von lokal appliziertem Taurolidin werden reversible morphologische (zytopathologische) Zellveränderungen demonstriert. In Abhängigkeit der Konzentration, Temperatur, Art, Einwirkungszeit und -häufigkeit des Lokaltherapeutikums muß ein bakteriotoxischer Effekt nicht obligat mit einer Zytotoxizität einhergehen.

SUMMARY

Cytotoxicity of wound therapeutics

The term "cytotoxicity" is not only used in the clinical jargon but also in specialized literature synonymous for cytotoxicity. Due to the associated cellular death a misjudge of the local therapeutics, the indication and its clinical value will result. For this reason cytotoxic effects are differentiated as cytopathic, cytostatic and cytotoxic effects. Cytopathic effects mean reversible changes of tissue or intracellular structures, cytostatic effects lead to suppression of the cellular mitosis activity and the cytotoxic effect is obligate followed by cellular death. Reversible morphological (cytopathological) effects will be shown by local application of taurolidine. The bacteriotoxic effect of a local therapy depends on the concentration, temperature, kind of substance, duration and frequency of instillation and is not always followed by a cytotoxicity.

*Dr. Martin Teschner
Klinik für Thorax- und Gefäßchirurgie
Krankenhaus Heidehaus Hannover
Am Leineufer 70
30419 Hannover*

EM-Aufnahmen der Epidermiszellen (Abb. 1 und 2) von Herrn Priv. Doz. Dr. Maschek, Med. Hochschule Hannover, mit herzlichem Dank

EM-Aufnahmen der Bakterienveränderungen (Abb. 3 bis 6) mit freundlicher Genehmigung der Fa. Dr. K. Thomae

Literatur bei der Redaktion

Deckung von Defektwunden am Penis mittels Brückenlappenplastik aus der Skrotalhaut

H. Winter

Universitätsklinikum Charité, Dermatologische Klinik und Poliklinik, Medizinische Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. med. W. Sterry)

Partielle oder totale Hautdefekte am Penis werden nicht nur nach unterschiedlichen traumatischen Schädigungen beobachtet, sondern resultieren auch nach erforderlicher Exzisionsbehandlung bei narbig veränderter oder radiogen geschädigter Penishaut sowie nach Entfernung von benignen, semimaligenen und malignen Hauttumoren. Ziel der operativen Behandlung ist der optimale Ersatz der fehlenden Penishaut unter Berücksichtigung funktioneller und ästhetischer Aspekte. Die psychische Führung des Patienten erweist sich in allen Phasen der Behandlung von besonderer Bedeutung.

Zur plastischen Deckung ausgehnter Defekte der Penisschafthaut werden unterschiedliche plastische Operationsmethoden beschrieben. Dabei handelt es sich überwiegend um Transplantationen von Vollhaut oder Spalthaut (auch Mesh-graft-Technik).

Trotz subtiler Operationstechnik ist die Anheilung derartiger Transplantate am Penis schon wegen der mangelnden Ruhigstellung und störender Erektionen nicht immer erfolgversprechend. Darüber hinaus sind die funktionellen und ästhetischen Spätergebnisse häufiger unbefriedigend. Demgegenüber sind Lappenplastiken aus der Skrotalhaut zur Deckung von Hautdefekten unterschiedlicher Genese ein einfaches und erfolgssicheres Operationsverfahren.

Schon DIEFFENBACH empfahl gestielte Skrotallappen zur Defektdeckung am Penis. In diesem Zusammenhang ist es kaum zu verstehen, daß bei kritischer Wertung der Literaturangaben nur vereinzelt gezielte Hinweise auf den Ersatz der fehlenden Penishaut durch Skrotalhaut gefunden werden. Selbst in den neueren Operationslehren über plastische Eingriffe am

männlichen Genitale werden derartige Operationstechniken meist nicht beschrieben.

PATIENTEN

Seit 1987 wurden in der Abteilung für Dermatochirurgie der Universitäts-Hautklinik der Charité in Berlin mehrfach ausgedehnte Hautdefekte am Penis mittels Brückenlappenplastik aus der Skrotalhaut gedeckt. Meist handelte es sich um semimaligne Tumoren des Penisschafes oder maligne Hauttumoren mit niedrigem Malignitätsgrad und oberflächlicher Tumorausbreitung, aber auch um radiogene Schädigungen mit Ulkusbildung (Abb. 1).

OPERATIONSTECHNISCHES VORGEHEN

Um das operationstechnische Vorgehen aufzuzeigen, wird beispielhaft ein 68jähriger Patient mit verrukösem Karzinom am Penis vorgestellt: 3 Jahre vor der stationären Behandlung in unserer Klinik bemerkte der Patient umschriebene, nicht schmerzhaft Rötungen an der Penishaut, die sich trotz intensiver ärztlicher Behandlung mit unterschiedlichen Salben zunehmend vergrößerten. Bei der Aufnahmeuntersuchung fanden sich am gesamten Penis großflächige und unregelmäßig begrenzte Ulzerationen, umgeben von grau-weißen bis fleischfarbenen, warzenartigen Wucherungen ohne wesentliche entzündliche Begleitreaktionen (Abb. 2a). Die histologische Untersuchung einer Probeexzision ergab ein verruköses Karzinom ACKERMAN.

Im Rahmen der präoperativen Vorbereitung erhielt der Patient eine systemische Zytostatikatherapie mit Bleo-



Abb. 1
72jähriger Patient mit Radioderm und Strahlenulzera nach Bestrahlung wegen Induratio penis plastica vor 18 Jahren.



Abb. 2a
68jähriger Patient mit histologisch gesichertem verrukösem Karzinom am Penischaft.



Abb. 2b
Deutliche Tumorrückbildung nach systemischer Bleomycintherapie. Eingezeichnete Schnittführung.

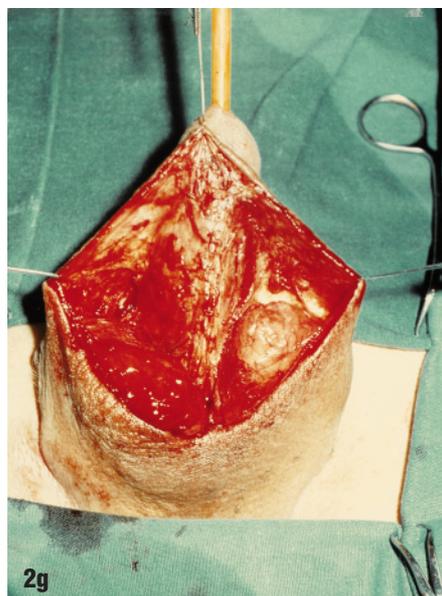
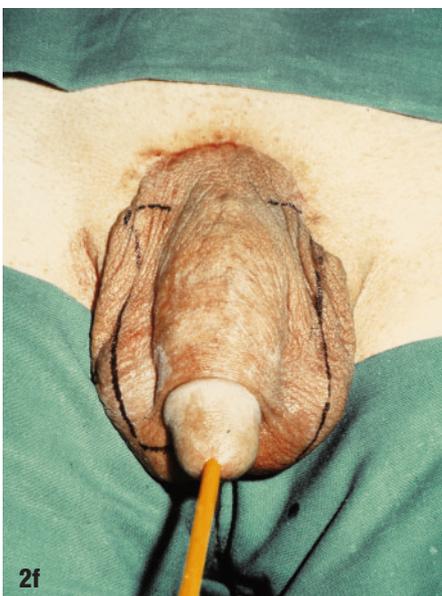
Abb. 2c
Haut des Penisschaftes weit im Gesunden entfernt (mikrographisch kontrollierte Exzision).

Abb. 2d
Bildung eines Brückenlappens aus der ventralen Skrotalwand und temporäre Verlagerung des Penis in das Skrotum.

Abb. 2e
Intraoperatives Abschlußfoto nach Einlage einer Redondrainage und atraumatischer Hautnaht.

Abb. 2f
Penisplastik 8 Wochen nach komplikationsloser Einheilung: türflügelartige Umschneidung der Skrotalhautschichten. Eingezeichnete Schnittführung.

Abb. 2g
Mobilisation der umschnit-tenen Skrotalhautanteile.



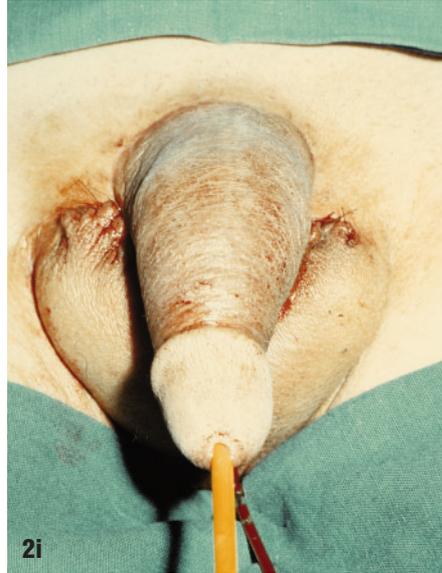
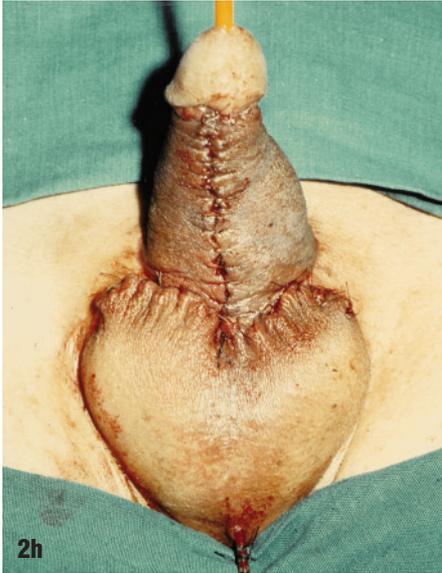


Abb. 2h
Spannungsfreie Vereinigung
der Skrotalhautanteile an
der Penisunterseite sowie
Rekonstruktion des Skro-
tums nach Einlage einer
Redondrainage.

Abb. 2i
Intraoperatives Abschluß-
foto.

Abb. 2j
Ergebnis 3 Jahre nach
Penisplastik. Ansicht von
vorn. Rezidivfrei, keine
Störungen der Miktio-
n und Kohabitation.

mycin. Darunter konnte eine deutliche Rückbildung der ulzerösen und verrukösen Tumorareale beobachtet werden (Abb. 2b). In diesem Stadium wurde die mikrographisch kontrollierte Exzision der gesamten Haut des Penischaftes bis zur Fascia penis profunda in Allgemeinanästhesie durchgeführt (Abb. 2c).

Nach Bildung eines Brückenlappens aus der ventralen Skrotalwand temporäre Verlagerung des Penis in das Skrotum (Abb. 2d). Einlage einer Redondrainage und atraumatische Hautnaht im Bereich des Mons pubis und des Sulcus coronarius (Abb. 2e). Danach erfolgt die stationäre Entlassung nach komplikationslosem postoperativen Verlauf.

8 Wochen nach dem Ersteingriff Wiederaufnahme zur Penisplastik in All-

gemeinanästhesie. Türflügelartige Umschneidung der Skrotalhaut bilateral vom reizfrei eingehheilten Penischaft (Abb. 2f). Nach Mobilisation der umschnittenen Skrotalhautanteile (Abb. 2g) werden diese an der Penisunterseite miteinander vereinigt und spannungsfrei vernäht. Rekonstruktion des Hodensackes aus der restlichen Skrotalhaut. Atraumatische Hautnaht nach Einlage einer Redondrainage (Abb. 2h, 2i). Komplikationsloser postoperativer Verlauf. Die systemische Bleomycintherapie wurde in niedriger Dosierung (15 mg wöchentlich) bei guter Verträglichkeit noch über einen Zeitraum von 3 Monaten postoperativ fortgeführt. Die Abbildung 2j dokumentiert das Ergebnis 3 Jahre nach der Penisplastik. Letzte Kontrolluntersuchung 8 Jahre nach der Primäroperation: Reizfreie Narben-

verhältnisse ohne Störungen der Miktio-
n und Kohabitation mit gutem ästhe-
tischen Ergebnis. Kein Anhalt für loka-
les Rezidiv oder Metastasierung.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die temporäre Verlagerung des Penis nach Entfernung von tumorös veränderter oder strahlengeschädigter Penisschafthaut in das Skrotum erwies sich als ein einfaches und erfolgreiches Operationsverfahren. Zwischenzeitlich konnten die Patienten nach primärer Wundheilung beschwerdefrei und meist ohne Katheter in ambulante Kontrolle entlassen werden. Die abschließende Penisplastik – 4 bis 8 Wochen nach der Primäroperation – mit Wiederherstellung der Hautbedeckung des Penischaftes aus der Skrotalhaut sowie die Rekonstruktion des Skrotums aus der restlichen Skrotalhaut war ohne Schwierigkeiten möglich und führte zu überzeugend guten funktionellen und ästhetischen Spätergebnissen. Die Skrotalhaut ist optimal für den Penishautersatz geeignet. Dafür spricht der vielschichtige Wandaufbau mit eingelagerten Muskelfasern (M. cremaster). Volumenschwankungen bei der Erektion werden vollständig ausgeglichen, und die notwendigen Hautverschiebungen sind weiterhin möglich. Darüber hinaus ist die problemlose Einheilung der reich vaskularisierten Skrotalhaut ein weiterer wesentlicher Vorteil. Bei Nachuntersuchungen zeigte keiner der Patienten ein Lymphödem des Penis sowie Störungen der Miktio-
n und Kohabitation. Bei Patienten mit Hauttumoren fand sich kein Anhalt für Tumorrezidive oder Metastasierungen.

Bei rechtzeitiger Diagnosestellung und großflächiger mikrographisch kontrollierter Tumorexzision können bei malignen Hauttumoren der Penisschafthaut mit niedrigem Malignitätsgrad und oberflächlicher Ausbreitungstendenz ohne tiefere Invasion mittels dieser Operationstechnik Penisamputationen vermieden werden.

*Prof. Dr. H. Winter
Universitäts-Hautklinik der Charité
Schumannstraße 20/21
10117 Berlin*

Literatur beim Autor

Verbandstoffsysteme für die feuchte Wundbehandlung

H. Röthel

CMC Medical Information, Heidenheim

„Eine trockene Wunde ist eine tote Wunde.“ Konsequenterweise hat sich aus dieser Erkenntnis heraus für sekundär heilende und epitheliale Wunden die feuchte Wundbehandlung („moist wound healing“) etabliert. Die Vorteile dieser Behandlungsform, die in wissenschaftlicher Grundlagenforschung in groben Zügen auch abgesichert wurden, sind bekannt. Sie haben ihre Auswirkungen auf alle Phasen der Wundheilung.

- ▶ **Reinigungsphase:** Feuchte Wundverbände weisen einen guten wundreinigenden Effekt auf, ohne Zellen zu schädigen. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß zum Feuchthalten gut zellverträgliche Lösungen bzw. wundfreundliche, biokompatible Verbandstoffe benutzt werden. Des Weiteren kann durch das Feuchthalten eine Inaktivierung immunkompetenter Zellen (Leukozyten, Makrophagen usw.) vermieden werden.
- ▶ **Granulationsphase:** Feuchte Verbände schaffen in der Wunde ein physiologisches Mikroklima, ähnlich einem Zellkulturmedium, das die Zellproliferation und damit die Ausbildung von Granulationsgewebe fördert. Nach Turner/Beatty et. al (1990) bewirkt die permanente Feuchttherapie eine signifikant schnellere Reduktion der Wundfläche und führt zu einer größeren Menge an Granulationsgewebe sowie einem höheren Gehalt an DNA im Wundgebiet.
- ▶ **Epithelisierungsphase:** Insbesondere durch die Vermeidung von Schorfbildung, wie dies bei Wunden unter trockener Verbandbehandlung und Luftexposition der Fall ist, verbessern sich auch die Bedingungen für Mitose und Migration von Epithelzel-

len unter feuchten Verbänden. Dies führt in der Regel zu einer schnelleren Epithelisierung mit kosmetisch günstigeren Ergebnissen.

Allgemein geben Patienten vielfach eine Schmerzlinderung durch die feuchte Verbandbehandlung an, so daß gegebenenfalls Schmerzmittel eingespart werden können. Da moderne Verbandstoffsysteme für die feuchte Wundbehandlung normalerweise nicht mit der Wunde verkleben, ermöglichen sie schließlich einen atraumatischen Verbandwechsel, der die für die Heilung so wichtige Wundruhe erhält.

Grundsätzlich eignet sich die feuchte Wundbehandlung für folgende Zielsetzung:

- ▶ zur Reinigung sekundär heilender Wunden, akut und chronisch, infiziert oder nicht infiziert, falls ein chirurgisches Débridement nicht möglich ist, bzw. zur Fortführung der Wundreinigung nach einem Débridement;
- ▶ zur Konditionierung von Wunden, d. h. zum Aufbau von Granulationsgewebe bis zur Transplantationsreife bzw. bis zum Wundverschluß durch Spontanepithelisierung;
- ▶ zur Spontanepithelisierung sowie zur Versorgung von Spalthautentnahmestellen.

Wie überall gibt es jedoch auch hier die Ausnahmen: Liegen Pseudomonas-Infektionen vor, erkennbar an der blaugrünen Verfärbung und dem typisch aromatischen Geruch, ist die feuchte Wundbehandlung kontraindiziert, da der Pseudomonas aeruginosa in feuchtem Milieu besonders gut gedeiht.

Gegebenenfalls ist auch bei trockenen, nicht infizierten Nekrosen auf den Zehen und auch bei größeren Wundarealen bei pAVK eine trockene Wund-

behandlung mit entsprechender Abpolsterung und Tieflagerung des Beines in Erwägung zu ziehen und die Demarkation (= körpereigene Abgrenzung abgestoßener Gewebeanteile) abzuwarten.

Ein Problemfall sind des Weiteren schlecht granulierende Wunden, bei denen sich der Versuch lohnt, mit Hilfe von trockenen applizierten Weichschaum-Kompressen (SYSpur-derm) die Granulation anzufrischen.

Selbstverständlich sind auch bei der feuchten Wundbehandlung die grundlegenden Maßnahmen zur Wundbehandlung unerlässlich, die je nach Wundart und Wundzustand die Evaluierung der Wunde mit einem sachgerechten Débridement und im Falle chronischer Wunden eine entsprechende Kausaltherapie der auslösenden Ursachen beinhaltet. Andernfalls kann auch die beste Feuchtbehandlung nicht viel nützen.

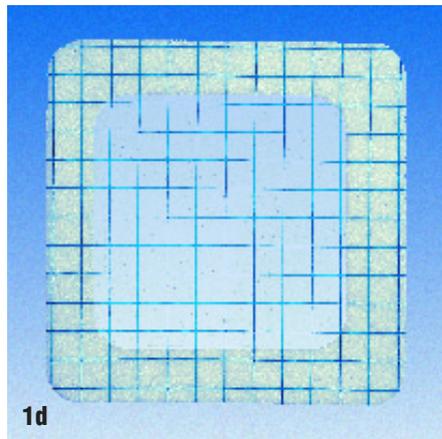
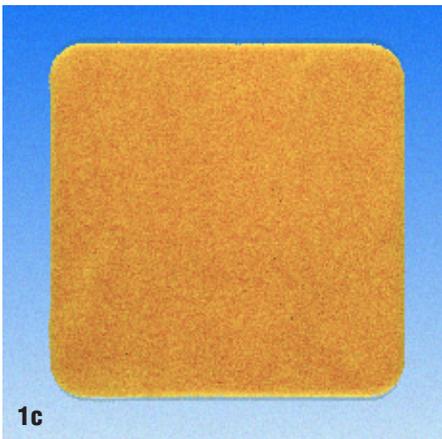
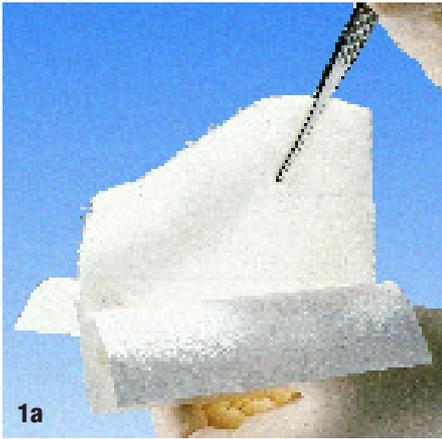
GRUNDVORAUSSETZUNG FÜR DEN ERFOLG DER FEUCHTBEHANDLUNG

Der Erfolg der feuchten Wundbehandlung ist an eine entscheidende Voraussetzung gebunden: Die Wunde muß permanent, d. h. ohne Unterbrechung, in einem ausgewogenen Maße feucht gehalten werden.

Trocknet sie zwischendurch aus, gehen Zellen zugrunde, neue Nekrosen entstehen und können im ungünstigsten Fall sogar zur Vertiefung der Wunde führen. Bleibt zuviel Sekret auf der Wunde stehen, behindert auch dies den Fortgang der Heilung und erhöht die Infektionsgefahr beträchtlich.

Ein effizientes Verbandstoffsystem für die feuchte Wundbehandlung muß somit zwei Leistungen gleichzeitig erbringen: Es muß Sekret absaugen und Feuchtigkeit zuführen bzw. bewahren können.

Nun gleicht aber keine Wunde der anderen. Sie haben verschiedene Ursachen, sind infiziert, zerklüftet, flächig, stark sezernierend, schmierig belegt oder trocken verkrustet, wobei keine der derzeit angebotenen Verbandstoffarten allen Gegebenheiten auf einmal gerecht werden kann. Es macht deshalb durchaus Sinn, daß verschiedene Verbandstoffsysteme mit differenzierten physikalischen Eigenschaften zur Verfügung stehen, um gezielt auf die Erfordernisse der jeweiligen Wunde eingehen zu können.



Verbandstoffsysteme für die feuchte Wundbehandlung:

Abb. 1a
Die Calciumalginat-Kompressen und -Tamponadestreifen Sorbalgon bzw. Sorbalgon T wandeln sich mit Sekretaufnahme in ein Gel um (gaspermeabel).

Abb. 1b
Die Wundkissen TenderWet mit Superabsorber werden mit Ringerlösung aktiviert (gaspermeabel).

Abb. 1c
Die Hydrokolloid-Verbände Hydrocoll wandeln sich ebenfalls mit Sekretaufnahme in ein Gel um (semi-permeabel).

Abb. 1d
Die Hydrogel-Verbände Hydrosorb und Hydrosorb plus verfügen über einen hohen Wasseranteil in ihrer Gelstruktur (semi-permeabel).

Die Auswahl einer geeigneten Wundaufgabe bereitet in der Praxis jedoch nicht selten Schwierigkeiten, und das breite Angebot wird nicht immer als „Hilfe“ für eine phasengerechte und indikationsbezogene Anwendung empfunden.

Im nachfolgenden Beitrag soll am Beispiel von HARTMANN-Produkten versucht werden, die verschiedenen modernen Verbandstoffsysteme zur feuchten Wundbehandlung in ihren wichtigsten Aspekten aufzuzeigen. Ausgangsbasis zur Beurteilung der Vorteile, aber auch der Grenzen moderner Verbandstoffsysteme ist dabei der Vergleich mit der Methode, die in der Praxis am häufigsten zum Feuchthalten von Wunden praktiziert wird, nämlich die Anwendung von mit Kochsalzlösung oder Ringerlösung getränkten Mullkompressen.

SIND „FEUCHTE“ MULLKOMPRESSEN AUSREICHEND?

Bis vor nicht allzulanger Zeit waren textile Materialien, vor allem Mull, die einzig verfügbare Möglichkeit, Wunden zu verbinden oder medikamentöse Substanzen zu applizieren. Und bis

heute haben Mullkompressen nichts von ihrer Popularität eingebüßt und werden dementsprechend auch für Feuchtverbände eingesetzt. Neben seinen vielen Vorteilen, wie z. B. seiner guten Saugfähigkeit und Reißfestigkeit, weist Mull aber auch einige gravierende Nachteile auf, die letztlich überhaupt dazu geführt haben, wundfreundlichere, sogenannte atraumatische Verbandstoffe zu entwickeln.

Der größte Nachteil von Mullkompressen ist das Verkleben mit der Wunde. Trocknet das Wundsekret zwischen Wundoberfläche und Saugkörper ein, kommt es zwangsläufig zur Ausbildung einer starren Verbindung zwischen Wundoberfläche und Wundaufgabe. Das Tränken der Mullkomresse mit einer Lösung kann diesen Vorgang nur so lange verhindern, so lange die Komresse feucht bleibt.

Generell besteht auch beim Feuchthalten der Komresse zudem das Risiko, daß das bei der Wundheilung gebildete Fibrinnetz in die Garne des Mullgewebes einwächst und wiederum mit der Mullkomresse eine starre Verbindung bildet. In beiden Fällen werden dann beim Verbandwechsel kleinere

oder größere Verletzungen gesetzt, was den Wundheilungsprozeß mitunter empfindlich stören und verzögern kann.

Man muß sich des weiteren bewußt sein, daß auch das in der Praxis übliche Befeuchten zum leichteren Ablösen des Wundverbandes keine Lösung darstellt. Einmal eingetrocknete, tote Zellen werden dadurch nicht mehr belebt. Sie werden mit dem Verband abgerissen (Zellstripping) und gehen unwiederbringlich verloren. Ein wiederholtes Zellstripping aber kann z. B. ein erhebliches zusätzliches Problem bei der Epithelisierung chronischer Wunden darstellen, die aufgrund der häufig zu beobachtenden reduzierten Mitose- und Migrationsfähigkeit von Epithelzellen ohnehin eine geringe Tendenz zur Spontanepithelisierung aufweisen.

Ein weiterer Nachteil von Mullkompressen ist die Art der Sekretverteilung und des Sekrethaltvermögens. Wenngleich sie über eine gute, spontane Ansaugkraft verfügen, kann das aufgenommene, keimbelastete Sekret nur flächig verteilt und nicht von der Wunde in die Tiefe des Saugkörpers „weggezogen“ und dort gehalten werden.

Bei nicht rechtzeitigem Verbandwechsel besteht so durchaus die Gefahr einer Rekontamination.

Trotz ihrer Nachteile sind Mullkompressen nach wie vor das am häufigsten benutzte Material, wobei als Hauptargument für ihren Einsatz die günstigen Kosten gelten. Hierbei wird allerdings nur selten beachtet, daß die Feuchtbehandlung mit Mullkompressen mindestens alle 4 Stunden (auch nachts!) einen Wechsel oder ein Nachbefeuchten der Kompressen erfordert, um das feuchte Wundmilieu „permanent“ aufrechterhalten zu können. Dieses Vorgehen ist zwangsläufig äußerst zeit- und kostenintensiv und findet somit wenig Umsetzung in der Praxis. Längere Behandlungsintervalle führen jedoch in der Regel zum Verkleben der Mullkompressen und den daraus resultierenden Wundheilungsstörungen und -verzögerungen. Ganz abgesehen von der zusätzlichen Belastung für den Patienten, kann sich so eine angeblich kostengünstige Methode bei näherer Betrachtung durchaus als die teuerste entpuppen.

KLASSIFIZIERUNG MODERNER VERBANDSTOFFSYSTEME

Die heute zur Verfügung stehenden Verbandstoffsysteme für die feuchte Wundbehandlung können in zwei Gruppen eingeteilt werden:

- ▶ gaspermeable Wundauflagen wie Calcium-Alginate und TenderWet
- ▶ semipermeable Wundauflagen wie Hydrokolloide und Hydrogele.

GASPERMEABLE SYSTEME

Gaspermeable, also luftdurchlässige Verbandstoff-Systeme für die feuchte Wundbehandlung haben ein breites Anwendungsgebiet, da sie auch bei klinisch manifest infizierten Wunden angewendet werden können.

Calciumalginat-Kompressen: Sorbalgon

Sorbalgon sind wirkstofffreie, textile Kompressen aus Calciumalginat-Fasern, die sich bei Kontakt mit Natriumsalzen, wie sie beispielsweise in Blut und Wundsekret vorhanden sind, in ein hydrophiles, nicht verklebendes Gel umwandeln und die Wunde ausfüllen. Die gelartige Konsistenz der Kompressen wirkt dann wie ein feuchter Verband, der ein Austrocknen der Wunde verhindert und ein für die Wundheilung günstiges Mikroklima bewirkt.

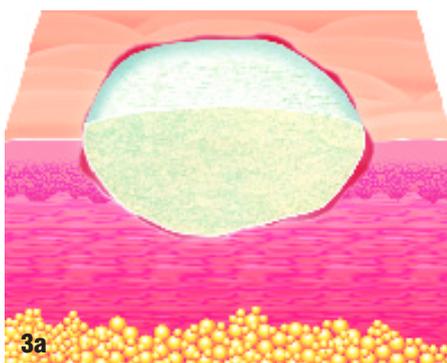
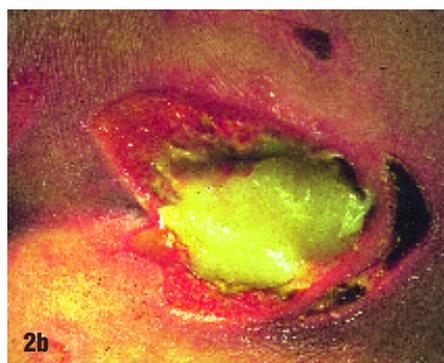
Die Saugkapazität von Sorbalgon-Kompressen entspricht in etwa der von Baumwollmull mit ca. 10 ml Sekret pro Gramm Gewebe. Während die Saugleistung beim Mull jedoch hauptsächlich zwischen den Fasern erbracht wird, wird bei Sorbalgon das keimbelastete Exsudat bei der Faserquellung intrakapillar in die Faser selbst aufgenommen

und in der gelartigen Struktur festgehalten. Dies fördert die schnelle Reinigung der Wunde und vermindert das Rekontaminationspotential. Der Keimeinschluß zeigt sich an einer charakteristischen Veränderung von Farbe und Konsistenz des Gels, wobei dieser Anblick unter Umständen gewöhnungsbedürftig ist.

Bei infizierten und stark sezernierenden Wunden kann anfangs zweimal täglich ein Verbandwechsel erforderlich werden, was in etwa dem üblichen Wechselrhythmus von Mullkompressen entspricht. Bei den Kostenüberlegungen ist jedoch zu berücksichtigen, daß mit den gelbildenden Calciumalginaten im Gegensatz zu Mullkompressen ein Verkleben mit den Wundflächen verhindert wird und ein atraumatischer Verbandwechsel möglich ist. Zudem läßt sich eine sichere Keimeliminierung ohne zellschädigende Auswirkungen erreichen. Alles Gründe, die zu einer schnelleren Heilung führen können. Mit Beendigung der Reinigungsphase und nachlassender Exsudation kann dann eine Erneuerung von Sorbalgon alle zwei Tage ausreichend sein.

Ein weiterer Vorteil von Sorbalgon-Kompressen besteht in ihrer ausgezeichneten Tamponierbarkeit, so daß auch tiefe Wunden mit Taschen und unterminierten Wundrändern damit sachgerecht versorgt werden können.

Abb. 2a/b Tiefe, zerklüftete Wunden werden locker mit Sorbalgon aus-tamponiert. Im Kontakt mit Wundsekret quellen die Fasern, füllen die Wunde aus und halten sie feucht.
Abb. 3a/b Weniger stark zerklüftete Wunden können mit TenderWet aus-tamponiert werden. Die Saugkissen werden vor der Anwendung mit Ringerlösung aktiviert, die im Austausch mit keimbela-stetem Exsudat an die Wunde abgegeben wird und sie feucht hält.



BEHANDLUNGSBEISPIELE REINIGUNGSPHASE



Chirurgisch débridierte Wunde
Lockeres Austampونieren zur Blutstillung und weiteren Konditionierung mit Sorbalgon.



Großflächiger Exzisionsdefekt
Lockeres Austampونieren zur weiteren Konditionierung mit Sorbalgon.



OP-Wunde mit Wundinfektion
Chirurgisches Débridement, Wundspülungen, fortführende Reinigung und Konditionierung mit TenderWet.



Infizierte, eitrig schmierige Wunde
Abtragen der schmierigen Beläge, Wundspülungen, fortführende Reinigung und Konditionierung mit TenderWet.



Trockene, nicht infizierte Nekrose
Nekrose nicht chirurgisch abtragen (Gefahr von Knochenentzündung), sondern mit TenderWet aufweichen; nach dem Ablösen Konditionierung mit TenderWet oder Hydrosorb plus.



Schmierige, tiefe Wunde
Spülen, schmierige Beläge und Salbenreste am Wundrand entfernen; locker mit TenderWet austampونieren, weiter mit TenderWet konditionieren.



Trockene, verkrustete Wunde
Beläge mit TenderWet aufweichen; Schritt für Schritt aufgeweichte Beläge mechanisch abtragen, dann mit Hydrocoll konditionieren.



Abdominalwunde/Dehiscenz
Lockeres Austampونieren zur Reinigung und Konditionierung mit Sorbalgon.



Wenn die Fasern dann bei der Gelumwandlung quellen und die Wunde ausfüllen, wird bis in schwer zugängliche Bereiche ein enger Kontakt zu den Wundflächen hergestellt und keimbelastetes Exsudat auch in der Tiefe abgesaugt. Insbesondere zum Austampونieren von Fistelgängen stehen Calciumalginate auch als Tamponadestreifen (Sorbalgon T) zur Verfügung.

Das weiche, nicht gewebte Material minimiert dabei die Gefahr zu fester Tamponaden, wie dies allzu leicht bei Mulltamponaden geschehen kann. Zu feste Tamponaden behindern die kapillare Mikrozirkulation im Wundgebiet, die Folge können neue Beläge und Nekrosen sein.

Die Fixierung von Sorbalgon kann in gewohnter Art und Weise mit einer

Fixierbinde oder mit selbstklebenden Fixiervliesen (Omnifix) erfolgen. An exponierten Stellen, so z. B. im Gesicht, kann die zusätzliche Fixierung aber auch unterbleiben.

Sorbalgon-Kompressen eignen sich zur Reinigung und Konditionierung aller blutenden und sezernierenden Wunden, weil hier die Gelbildung wundheilungsfördernd zum Tragen kommt. Typische Anwendungsgebiete sind z. B. tiefe Dekubitalwunden, auch nach chirurgischem Débridement, Furunkel, Abszesse, die Konditionierung operativer Wunden nach Wundheilungsstörungen oder schwierig zu versorgende Wunden in der Tumor- und Unfallchirurgie.

Bei trockenen Wunden und mäßiger Sekretion, die nicht mehr zur Gelum-

wandlung ausreicht, sind Calciumalginate-Kompressen ohne Nutzen. Hier ist auf andere Verbandstoffsysteme zur feuchten Wundbehandlung, z. B. TenderWet oder Hydrogele, auszuweichen. Eine Ausnahme können tiefe Wunden sein, die weiterhin tamponiert werden müssen. Dann aber ist Sorbalgon vor der Anwendung mit Ringerlösung oder bei Bedarf mit Lavasept anzufeuchten. Verhärtete Calciumalginate-Kompressen sind ein eindeutiges Zeichen für eine zu geringe Sekretion.

Wundkissen mit Superabsorber: TenderWet

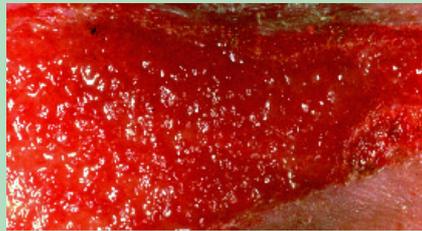
TenderWet ist eine mehrschichtige, kissenförmige Wundaufgabe, die als zentralen Bestandteil ihres Saugkörpers superabsorbierendes Polyacrylat

BEHANDLUNGSBEISPIELE GRANULATIONSPHASE



Gut entwickelte Granulation, tiefe Wunde

Durch die Größe und Tiefe der Wunde empfiehlt sich weiterhin ein lockeres Austamponieren mit Sorbalgon, jedoch bei nachlassender Sekretion Sorbalgon mit Ringerlösung befeuchten.



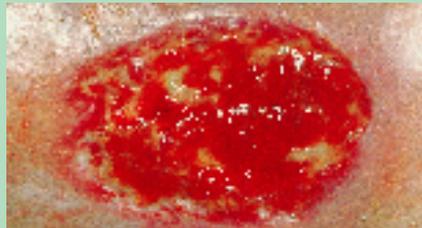
Gut entwickelte Granulation, flächige Wunde

Die Granulation hat das Hautniveau erreicht und kann gegebenenfalls transplantiert werden; bis zur Transplantation, oder falls eine Spontanepithelisierung zu erwarten ist, mit Hydrosorb feucht halten.



Gut entwickelte Granulation, tiefere Wunde

Kann mit Sorbalgon (mit Ringerlösung) oder alternativ mit TenderWet locker austamponiert werden, bis das Granulationsgewebe Hautniveau erreicht hat.



Schlaffe Granulation, flächige Wunde

Granulation mit Hydrocoll oder Hydrosorb stimulieren; gegebenenfalls auch Versuch mit trockener Wundbehandlung mit SYSpur-derm zur Wundanfrischung.



dosiert abzugeben. Damit wird auch ein Feuchthalten der Wunde während der Nacht ohne Verbandwechsel möglich. Gegebenenfalls kann durch das Auflegen einer zweiten getränkten TenderWet-Kompresse, die in enge Verbindung mit der ersten gebracht wird, eine zusätzliche Naßreserve geschaffen werden.

Ein Verbandwechsel somit wird zweimal täglich erforderlich, was sich in der Praxis auch als durchführbar erwiesen hat, vor allem dann, wenn z. B. in der ambulanten Wundversorgung der Patient bzw. der pflegende Angehörige angelernt wurden, den Verbandwechsel selbst vorzunehmen. Im Vergleich zur feuchten Wundbehandlung mit Mullkompressen erbringt die TenderWet-Behandlung durch ihre höhere Wirksamkeit zumeist wesentlich kürzere Wundreinigung- und Granulationszeiten. Diese Erfahrungswerte gründen sich auf rund 500 dokumentierte Behandlungen von Patienten mit den unterschiedlichsten Grunderkrankungen und chronischen Wunden. TenderWet wurde dabei vorrangig eingesetzt, nachdem verschiedene andere Therapieformen und -versuche fehlgeschlagen waren. Nahezu in allen Fällen konnte der chronische Verlauf gestoppt und die Wunde zur Abheilung gebracht werden.

Die „Naßtherapie“ mit TenderWet ist deshalb vor allem dann angezeigt, wenn die Wundverhältnisse eine aktive Wundreinigung und Unterstützung bei der Konditionierung erfordern, z. B. bei chronischen Wunden unterschiedlichster Genese wie diabetische Gangrän, Dekubitalulcus oder Ulcus cruris. Im Gegensatz zu Calciumalginaten sind dabei auch Wunden mit trockenen Verkrustungen und Nekrosen sehr gut mit TenderWet zu versorgen.

Kontraindikationen bestehen nicht. In Einzelfällen kann es bei der Erstreinigung mit TenderWet zu einer anfänglichen Vergrößerung der Wunde kommen. Dies bedeutet, daß mit dieser Methode auch devitalisiertes Gewebe, das als solches nicht erkennbar war, mit abgeräumt wurde.

Für die Spontanepithelisierung kann TenderWet empfohlen werden, solange das Wundkissen noch den Wundgrund erreicht und das Zuführen von Ringerlösung noch sinnvoll ist. Andernfalls ist eine Weiterbehandlung mit Hydrogelen wie Hydrosorb zweckmäßiger.

enthält. Der Superabsorber wird vor der Anwendung mit einer entsprechenden Menge Ringerlösung aktiviert, die dann bis zu 12 Stunden lang kontinuierlich an die Wunde abgegeben wird. Durch die permanente Zufuhr von Ringerlösung werden Nekrosen aktiv aufgeweicht und abgelöst.

Gleichzeitig wird aber auch keimbelastetes Wundexsudat zuverlässig in den Saugkörper aufgenommen und gebunden. Dieser Austausch funktioniert, weil der Supersaugstoff eine höhere Affinität für proteinhaltige als für salzhaltige Lösungen besitzt und das Wundexsudat somit die Ringerlösung aus dem Wundkissen verdrängt. TenderWet erneuert so den Film von Ringerlösung im Wundgebiet über Stunden und absorbiert gleichzeitig Keime,

freiwerdenden Detritus und Toxine. Die Wunde wird sozusagen selbsttätig „gespült“ und schnell gereinigt.

Die physikalischen Eigenschaften des Superabsorbers in Kombination mit dem äußeren Hüllgestrick des Wundkissens verleihen TenderWet außerdem eine gute Plastizität. Der für den Flüssigkeitsaustausch erforderliche direkte Kontakt wird damit auch bei tieferen Wunden gesichert.

In der Granulationsphase tragen die Feuchtigkeit sowie die in der Ringerlösung enthaltenen Elektrolyte wie Natrium, Kalium und Calcium zur Förderung der Zellproliferation bei.

TenderWet hält die Wunde über längere Zeiträume feucht, denn es ist in der Lage, je nach Größe der Kompressen Ringerlösung über 8 bis 12 Stunden

Die Fixierung von TenderWet erfolgt an den Extremitäten am besten mit einer kohäsiv elastischen Fixierbinde (Peha-haft), ansonsten mit Fixiervliesen (Omnifix).

SEMIPERMEABLE SYSTEME

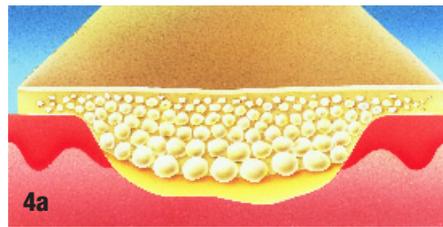
Für die semipermeablen Wundauflagen, die einen Okklusiv effekt erzeugen, gilt das Vorliegen einer Infektion „vorsichtshalber“ immer noch als Kontraindikation. Dieses Verhalten ist auf die Erfahrungen mit absolut luftdichten Okklusivverbänden zurückzuführen, bei denen die Gefahr der Ausbildung feuchter Kammern mit ihrem hohen Infektionsrisiko, vor allem mit Anaerobiern, besteht. Moderne semipermeable Materialien wie Hydrokolloide und Hydrogele verfügen jedoch über eine definierte Saugkapazität, die gefährliche Sekretstaus auf der Wunde erst gar nicht entstehen läßt, und erlauben in einem gewissen Umfang einen Gasaustausch (= semipermeabel/semiokklusiv), der sich mit zunehmender Sättigung der Materialkomponenten durch das aufgenommene Sekret verstärkt.

Trotz dieser bedingten Indikations einschränkung haben sich Hydrokolloide und Hydrogele jedoch mittlerweile einen festen Platz in der Wundversorgung erobert, gerade weil sie durch ihre okklusiven Eigenschaften eine effiziente, wundheilungsfördernde Feuchtbehandlung ermöglichen. Durch den relativen Luftabschluß bewirken sie in der Wunde *vorübergehend* einen Sauerstoffmangel, der über körpereigene Regulationsmechanismen die Gefäßneubildung und Gefäßeinsprossung in das Wundgebiet stimuliert. Neue und mehr Gefäße aber bedeuten, daß die Versorgung der an der Wundheilung beteiligten Zellen mit Sauerstoff und Nährstoffen aus dem Blut schnellstmöglich wiederhergestellt und so der Aufbau von Granulationsgewebe gefördert wird.

Ein weiteres gemeinsames Merkmal von Hydrokolloiden und Hydrogelen ist ihre keimundurchlässige Abdeckung, die die Wunde sicherer als luftdurchlässige Materialien vor Sekundärinfektionen schützt.

Hydrokolloid-Verbände: Hydrocoll

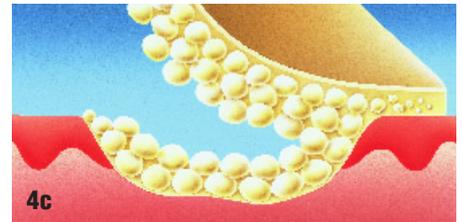
Hydrocoll ist ein selbsthaftender, saugfähiger Hydrokolloid-Verband mit einer semipermeablen, keimdichten Deckschicht aus Polyurethan. Bei Auf-



4a



4b



4c

Wirkungsprinzip von Hydrokolloiden: Bei Aufnahme von Wundsekret quellen die Hydrokolloid-Anteile des Verbandes auf und gehen in ein Gel über, das in die Wunde expandiert und sie feucht hält.

nahme von Wundsekret durch die Hydrokolloid-Anteile des Verbandes quellen diese auf und gehen in ein Gel über, das in die Wunde expandiert und sie feucht hält. Das Gel ist dabei so lange saugfähig, bis die Hydrokolloide gesättigt sind.

Hydrocoll bewirkt eine intensive Reinigung der Wunde. Nekrotisches Gewebe wird durch das feuchte Wundmilieu aufgeweicht, abgelöst und in die Gelstruktur aufgenommen. Damit verbessert sich gleichzeitig die Mikrozirkulation im Wundgebiet, wodurch insbesondere bei chronischen Wunden mit stagnierender Reinigungsphase die körpereigenen Mechanismen wieder aktiviert werden.

In der Granulationsphase wirkt sich der bereits beschriebene Okklusiv effekt zusätzlich heilungsfördernd aus, und in der Epithelisierungsphase unterstützt Hydrocoll durch das feuchte Wundmilieu Zellteilung und Zellwanderung der Epithelien.

Hydrocoll ist wundfreundlich und verklebt nicht mit der Wunde. Der Verband ist selbsthaftend, wodurch die Handhabung vereinfacht wird. Lediglich an Problemzonen, wie z. B. an Gelenken, empfiehlt sich gegebenenfalls eine zusätzliche Fixierung. Die Sättigung der Hydrokolloide zeigt sich an einer blasenähnlichen Ausformung des Verbandes über der Wunde. Dann ist Hydrocoll zu wechseln. Die dabei in der Wunde verbleibende Gelschicht hat eine eiterähnliche Konsistenz, darf aber nicht mit Eiter verwechselt werden. Sie wird mit Ringerlösung ausgespült, dann kann die Wunde neu beurteilt werden.

Die keim- und wasserdichte Deckschicht wirkt als zuverlässige Barriere

gegen Keime und schützt die Wunde vor Schmutz und Feuchtigkeit. Mobile Patienten können mit dem Verband duschen.

Hydrocoll eignet sich insbesondere zur Versorgung chronischer, klinisch nicht infizierter Wunden mit schlechter Heilungstendenz sowie schwierigem, langwierigem Granulationsaufbau, wie dies z. B. bei *Ulcus cruris venosum* oder Dekubitalgeschwüren meistens der Fall ist. Hydrocoll ist außerdem indiziert bei Verbrennungen 2. Grades sowie zur Förderung der Reepithelisierung von Spenderstellen nach Spalthautentnahmen und von Schürfwunden. Von besonderem Vorteil ist dabei, daß Hydrocoll-Verbände in der Granulations- und Epithelisierungsphase beim Ausbleiben von Komplikationen mehrere Tage ohne die Gefahr des Austrocknens auf der Wunde verbleiben können. Dies fördert die Wundruhe und spart Pflegezeit durch verringerte Verbandwechselintervalle ein, die die höheren Materialkosten von Hydrokolloiden mehr als wettmachen können.

Hydrogel-Verbände: Hydrosorb und Hydrosorb plus

Im Gegensatz zu Hydrokolloiden, die ihre Wirkung erst entfalten, wenn sie sich durch Aufnahme von Wundsekret in ein Gel umwandeln, sind Hydrosorb und Hydrosorb plus sofort voll funktionsfähig. Bei beiden Wundaufgaben handelt es sich um ein bereits fertiges Gel aus hydrophilen Polyurethan-Polymeren, das durch die Saugvorgänge quillt, dabei aber seinen Zustand nicht verändert.

In die dreidimensionale Gelstruktur von Hydrosorb und Hydrosorb plus ist ein hoher Wasseranteil von ca. 60%

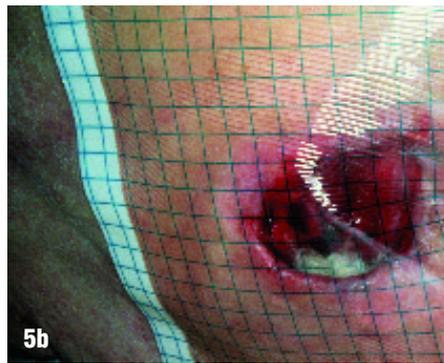
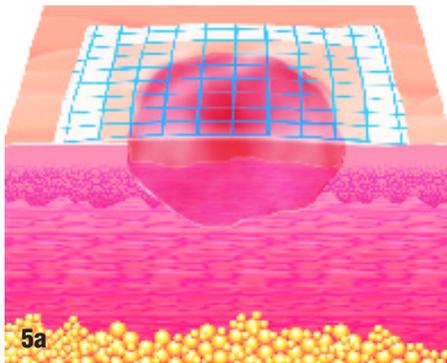


Abb. 5a/b
Durch seinen hohen Wassergehalt in der Molekularstruktur führt Hydrorosorb plus der Wunde bereits beim Auflegen Feuchtigkeit zu und bewahrt sie über lange Zeit sicher vor dem Austrocknen.

eingelagert, so daß die Hydrogele von Anfang an eine feuchte Kompresse darstellen, die sich durch eine hohe Biokompatibilität auszeichnet. Als Barriere gegen Keimeinwanderung, Schmutz und Feuchtigkeit dient wiederum eine semipermeable Deckschicht aus einer keim- und wasserdichten Polyurethan-Folie.

Hydrorosorb und Hydrorosorb plus verfügen über die gleichen physikalischen Wirkungsprinzipien und unterscheiden sich lediglich in der Dicke des Gels. Hydrorosorb plus ist zusätzlich mit einem Selbstkleberand zur Fixierung ausgestattet.

Durch den hohen Wasseranteil eignen sich Hydrorosorb-Verbände besonders zum Aufweichen und Ablösen sehr trockener Nekrosen und Beläge bei stagnierenden Reinigungsprozessen. Mit dem Saugvorgang wird dabei nicht nur keimbelastetes Sekret sicher in der Gelstruktur eingeschlossen, auch störende Gerüche werden zuverlässig absorbiert. Zu beachten ist allerdings, daß Hydrorosorb ein grundsätzlich anderes Saugverhalten als textile Materialien, Calciumalginate und Hydrokolloide zeigt. Hydrorosorb kann Flüssigkeiten nicht spontan wie die genannten Wundauflagen aufsaugen, das Flüssigkeitsaufnahmevermögen setzt vielmehr erst nach einiger Zeit ein und steigert sich langsam. Dann aber ist Hydrorosorb in der Lage, eine langanhaltende, kontinuierliche Saugleistung zu erbringen. Hydrorosorb-Verbände brauchen deshalb weniger oft gewechselt zu werden. Je nach Menge des anfallenden Wundsekretes kann ein Verband bis zu sieben Tage auf der Wunde verbleiben.

Für massiv sezernierende oder stark blutende Wunden sind sie jedoch aus den beschriebenen Gründen nicht geeignet, weil eine hohe Sekret- und Blutmenge nicht rasch genug aufgenom-

men wird. In solchen Fällen kann Hydrorosorb erst nach adäquater Erstversorgung und gründlicher Blutstillung angewendet werden.

In den weiteren Wundheilungsphasen fördert auch Hydrorosorb durch seinen Okkluseffekt und das feuchte Wundmilieu den Aufbau von Granulationsgewebe und stimuliert die Reepithelisierung.

Durch die weich-elastischen Eigenschaften des Gels verfügt Hydrorosorb außerdem über eine gute Polsterwirkung. Kommt es beispielsweise bei einer Dekubitalversorgung durch eine unsachgemäße Lagerung oder eventuelle Spontanbewegungen des Patienten zu einer erneuten Druckbelastung, wird der Druck gemildert, gefährliche Scherkräfte werden reduziert.

Des Weiteren verfügt das Gel über einen leicht kühlenden Effekt auf der Wunde, der von den Patienten als angenehm und schmerzlindernd empfunden wird. Dies ist z. B. von besonderem Nutzen bei oberflächlichen Wunden wie etwa Spalthautentnahme-

stellen, die durch die Miteröffnung der unter der Epidermis liegenden freien Nervenendigungen oftmals sehr schmerzhaft sein können.

Von großer praktischer Bedeutung ist schließlich die Transparenz von Hydrorosorb, die jederzeit eine Inspektion der Wunde ermöglicht. Damit kann ohne Risiko die Langzeit-Saugleistung von Hydrorosorb auch wirklich genutzt werden und der Verband über lange Zeit auf der Wunde verbleiben, weil das Geschehen in der Wunde immer zu beobachten und zu beurteilen ist. Zeit- und kostenintensive Verbandwechsel werden entscheidend reduziert, was den Einsatz von Hydrogelen letztlich auch wirtschaftlich vertretbar macht.

Der Zeitpunkt für einen Verbandwechsel wird, ähnlich wie bei Hydrocoll, durch eine blasenähnliche Verformung angezeigt. Hat die Blase in etwa die Ausdehnung der Wundfläche erreicht, ist Hydrorosorb zu wechseln.

Die Applikation von Hydrorosorb wird durch einen gewissen Selbsthafteffekt

BEHANDLUNGSBEISPIELE EPITHELISIERUNGSPHASE



Spalthautentnahmestelle
 Nach adäquater Blutstillung mit Hydrorosorb plus abheilen.



Schürfwunde
 Nach Reinigung und Blutstillung mit Hydrorosorb plus abheilen.



erleichtert. Als dauerhafte, alleinige Fixierung ist dieser Hafteffekt jedoch nicht ausreichend, so daß Hydrosorb zusätzlich mit Fixierpflastern, Fixierbinden oder mit dem Kompressionsverband zu befestigen ist. Hydrosorb plus dagegen ist mit einem breiten Kleberand ausgestattet, der für eine hautfreundliche, zuverlässige Fixierung sorgt. An Gelenken und runden Körperteilen können beide Hydrosorb-Verbände für einen guten Sitz problemlos eingeschnitten und formgerecht übereinander geklebt werden. Die blaue Schutzfolie ist hierbei erst nach dem Einschneiden abzuziehen.

Einfach gestaltet sich auch die Verbandabnahme, weil sich die Gelstruktur von Hydrosorb durch das aufgenommene Wundsekret nicht verändert. Die Hydrogele können so „in einem Stück“ abgenommen werden. Auf der Wunde verbleiben keine Rückstände, sie ist ohne zeitraubende vorherige Spülung sicher zu beurteilen. Störende Gerüche bei der Verbandabnahme sind reduziert.

Hydrosorb ist besonders nützlich zum Aufweichen und Ablösen trockener, nicht infizierter Nekrosen sowie zur Konditionierung von schlecht heilenden chronischen Wunden unterschiedlichster Genese. Es eignet sich außerdem zur Versorgung von Verbrennungen 1. und 2. Grades sowie zur Förderung der Reepithelisierung von Spalthautentnahmestellen und Schürfwunden.

SCHLUSSBEMERKUNG

Sicherlich erfordert es etwas Zeit, sich mit den differenzierten physikalischen Eigenschaften moderner Verbandstoffsysteme für die feuchte Wundbehandlung so vertraut zu machen, um sie gezielt phasengerecht einsetzen zu können. Dennoch bietet gerade diese „Vielfalt“ eine Chance zur optimierten Wundbehandlung, die nicht nur aus medizinischer, sondern auch aus wirtschaftlicher Sicht anzustreben wäre.

Hildegard Röthel
CMC Medical Information
Grabenstraße 9
89522 Heidenheim

Fragen und Antworten aus der Fax-Hotline

SO FUNKTIONIERT DIE FAX-HOTLINE 0 73 21 / 36 34 54*

Die Fax-Hotline bietet die Möglichkeit, den Expertenbeirat zu Problemen der Wundheilung und Wundbehandlung zu befragen.

Verwenden Sie bitte für Ihre Anfrage einen FAX-Vordruck aus früheren WundForum-Ausgaben oder stellen Sie alle Grunddaten, die zur Beurteilung oder Einschätzung einer Wunde erforderlich sind, selbst auf einem Briefbogen in gut leserlicher Schrift oder Maschinenschrift zusammen. Der ausgefüllte Vordruck bzw. Ihre Zusammenstellung sind per Fax an die PAUL HARTMANN AG einzusenden.

* Bitte beachten Sie die neue Faxnummer.

FISTEL

? 73jährige Patientin mit einer post-osteomyelitischen Fistel am linken Gesäß, 5 cm tief. Z. n. 3fachem koronarem Bypass; Vorgeschichte: Fistelung nach Osilium-Osteomyelitis links seit einem Jahr. Therapie: NaCl/Oxoferin-Spülungen, Varidase, Leukase-Kegel. Bitte um Vorschlag für weitere Fistelbehandlung.

! **Friedhelm Lang:** Die von Ihnen beschriebene Fistel am linken Gesäß können Sie mittels eines kurzen Katheters (z. B. Frauenkatheter) kräftig mit Lavasept-Lösung spülen. Anschließend empfehle ich Ihnen, den Fistelgang leicht und locker mit Sorbalgon-Kompressen (Alginat) auszutamponieren. Die Wunde wird unter dieser Behandlung keimarm werden. Ob sich der Fistelgang schließt, hängt sicher vom weiteren Verlauf der Grunderkrankung Osteomyelitis ab. Zumindest ist diese Behandlung insoweit effektiv, daß sie eine weitere Infektion der Wunde verhindert.

MISCHULCUS

? 89jährige Patientin mit 2-Markstück großen Ulcera, beidseitig an Großzehen-Grundgelenken. Zustand der Wunde rechts: dicke, gelblich trockene Nekrose; links: schmierig nekrotisch. Grunderkrankung der Patientin: Diabetes mellitus, Hypertonie, AVK IV. Grades; reduzierter Allgemeinzustand. Bisheriger Behandlungsverlauf: über 10 Tage Prostavasintherapie; nach Meinung der Stationsärzte Wunde dringend trocken halten, da sonst Amputation droht. Schmierige Stelle wird mit NaCl 0,9% gespült und mit Betaisodona-Salbe verbunden. Nach entsprechender Erfahrung wurde mir die Anwendung von TenderWet vorgeschlagen. Ist das auch die richtige Therapie bei der Grunderkrankung AVK?

! **Prof. Dr. H. Winter:** (gekürzte Antwort)

Trockene Nekrosen ohne wesentliche Infektionszeichen können bis zur exakten Demarkierung der Nekrosezone trocken behandelt werden. Eine andere Behandlungssituation ist bei dem schmierig belegten und nekrotischen Ulcusgebiet an der linken Großzehe gegeben. Neben allgemeinen Maßnahmen der Durchblutungsverbesserung, wie z. B. der von Ihnen bereits eingeleiteten Prostavasintherapie, sollte eine mechanische Wundsäuberung vorgenommen werden. Zusätzlich wäre eine enzymatische Wundbehandlung empfehlenswert. Kurzzeitige antiseptische Behandlungen, wie bereits von Ihnen beschrieben, könnten die Infektionsgefährdung mindern. Bei Wunden mit relativ glatter Oberfläche kann auch ein Behandlungsversuch mit SYSpur-derm bei täglichem Verbandwechsel zur Wundreinigung durchgeführt werden. Auch ein Versuch mit TenderWet ist in diesem Zusammenhang statthaft und oft erfolgversprechend. Selbst bei konsequenter moderner Wundbehandlung ist die Prognose sehr schlecht. Die drohende Amputation kann in solchen Fällen nicht immer verhindert werden.

Leitfaden für Autoren

Das HARTMANN WundForum soll den lebendigen Austausch an Erfahrungen und Wissen fördern. Deshalb steht es allen in der Wundbehandlung engagierten Wissenschaftlern, Ärzten und Fachpflegekräften zur Veröffentlichung entsprechender Arbeiten zur Verfügung. Mögliche Themen umfassen die Bereiche Kasuistik, Praxiswissen, Forschung usw.

Die Entscheidung, welche Arbeiten zur Veröffentlichung angenommen werden, trifft der unabhängige medizinische Expertenbeirat.

Nicht angenommene Arbeiten werden umgehend zurückgesandt, eine Haftung für die Manuskripte kann jedoch nicht übernommen werden. Für angenommene Arbeiten wird pro gedruckter Seite ein Honorar in Höhe von DM 250,- bezahlt. Damit erwirbt die PAUL HARTMANN AG das Recht der Veröffentlichung ohne jegliche zeitliche und räumliche Begrenzung.

Sofern der oder die Autoren nicht über das uneingeschränkte Urheberrecht an der Arbeit verfügen, ist darauf bei der Einsendung hinzuweisen.

MANUSKRIPTE

Manuskripte können auf Papier oder bevorzugt als Diskette eingereicht werden. Dabei sind folgende Dateiformate möglich: Microsoft Word, Word für Win-

dows, Wordperfect, Windows Write oder 8-bit ASCII. Bitte legen Sie der Diskette einen Ausdruck des Manuskriptes bei.

Bitte geben Sie neben Ihrem Namen auch eine Adresse und Telefonnummer an, unter der Sie tagsüber für eventuelle Rückfragen zu erreichen sind.

ILLUSTRATIONEN

Illustrationen können schwarz-weiß oder farbig als Papierbild oder Dia eingereicht werden. Bitte behalten Sie von allen Abbildungen ein Duplikat, da für eingesandtes Bildmaterial keine Haftung übernommen werden kann.

Graphiken werden vom HARTMANN WundForum grundsätzlich neu erstellt. Bitte legen Sie eine übersichtliche und lesbare Vorlage der von Ihnen vorgesehenen Graphiken bei.

LITERATUR

Literaturverzeichnisse werden nicht mitabgedruckt, können jedoch bei der Redaktion auf Anfrage angefordert werden. Fügen Sie deshalb Ihrer Arbeit eine vollständige Literaturliste bei.

KORREKTURABZÜGE

Vor Drucklegung erhalten die Autoren einen Korrekturabzug ihrer Arbeit einschließlich der neu angefertigten Graphiken zur Überprüfung.

IM NÄCHSTEN HEFT

Abbildung fehlt aus
Copyright-Gründen

AKTUELLES

Wundheilung unter Hypnose

TITELTHEMA

Lebensqualität und Pharmako-
Ökonomie in der Behandlung
chronischer Wunden

FORSCHUNG

Immunbiologie der Wundheilung

KASUISTIK

Sekundärheilung mit freiliegen-
den Sehnen unter Hydrogel-
Behandlung

Die nächste Ausgabe des
HARTMANN WundForum
erscheint im August 1996.

Impressum

Herausgeber:
PAUL HARTMANN AG
Postfach 1420, 89504 Heidenheim
Telefon: 0 73 21 / 36 - 0
Fax: 0 73 21 / 36 - 3637

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

Expertenbeirat: Prof. Dr. med. Günter Germann,
Dr. med. Birgit Kahle, Friedhelm Lang, Prof. Dr.
med. Hans Lippert, PD Dr. med. habil. Karel M.
Sedlarik, PD Dr. med. Wolfgang Vanscheidt,
Prof. Dr. med. Helmut Winter

Redaktion:
CMC Medical Information
Grabenstraße 9, 89522 Heidenheim
Telefon: 0 73 21 / 93 98 - 0
Fax: 0 73 21 / 93 98 - 20
E-Mail: wufocmc@aol.com

Druck: C. F. Rees, 89520 Heidenheim

Bildnachweise:
G. Deutsche (S. 4-6), PAUL HARTMANN AG (S. 3,
12-16, 27-32), IVF (S. 28-30), F. Lang (S. 30), H.
Lippert (S. 29), M. S. Mackowski (S. 32), Maschek
(S. 19), MAURITIUS - Phototake (S. 1, 34), Thomae
(S. 20), H. Winter (S. 23-25, 29)

Haftung:
Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichun-
gen können Herausgeber und Redaktion trotz
sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Mit Namen
gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des
Verfassers wieder, die nicht mit der des Herausge-
bers identisch sein muß. Der Verlag übernimmt kei-
ne Gewähr für Angaben über Dosierungsanwei-
sungen und Applikationsformen. Derartige Anga-
ben müssen vom Absender im Einzelfall anhand
anderer verbindlicher Quellen auf ihre Richtigkeit
überprüft werden.

Copyright:
Alle Rechte, wie Nachdrucke, auch von Abbildun-
gen, Vervielfältigungen jeder Art, Vortrag, Funk,
Tonträger- und Fernsehsendungen sowie Speiche-
rung in Datenverarbeitungsanlagen, auch aus-
zugsweise oder in Übersetzungen, behält sich die
PAUL HARTMANN AG vor.

Aboservice:
Bestellungen für ein kostenloses Abonnement
richten Sie bitte an folgende Adresse:
PAUL HARTMANN AG
WundForum Aboservice
Frau Steffi Söngen
Postfach 1420
89504 Heidenheim
Telefon: 0 73 21 / 36 - 1382
Fax: 0 73 21 / 36 - 3637

Das HARTMANN WundForum erscheint viermal
jährlich. ISSN 0945-6015