

WUND FORUM



Ausgabe 4/1995
ISSN 0945-6015
E 30725 F

TITELTHEMA

STRAHLENSCHÄDEN DER HAUT

FORSCHUNG

**Problematik der Bio-
kompatibilitätstestung von
Wundverbänden in vitro**

KASUISTIK

**Interaktive Naßtherapie
mit TenderWet – drei Jahre
klinische Erfahrung**

PRAXISWISSEN

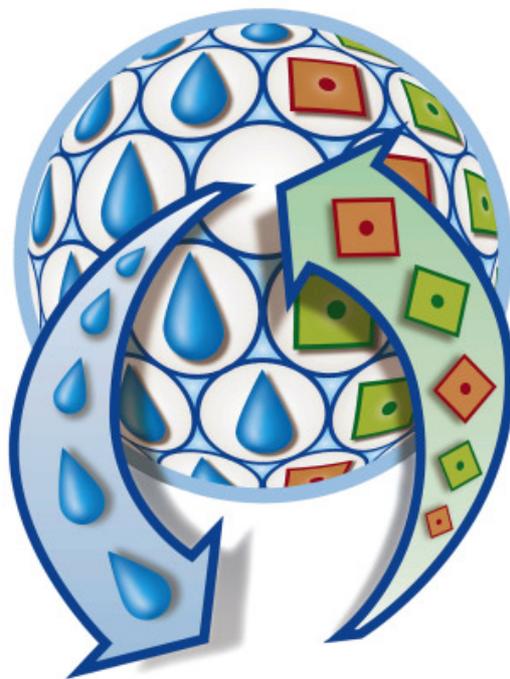
**Leitfaden zur Behandlung
von Dekubitalulcera**



Für Wunden, die aktive Reinigung brauchen.

TenderWet.

**NEU! TenderWet,
die Revolution der
Naßtherapie.**



Das Prinzip der TenderWet-Therapie liegt in einer Kombination der Wirkung nasser Verbände und absorbierender Wundauflagen. Das spezielle, superabsorbierende Polyacrylat im TenderWet-Wundkissen gibt nach der Aktivierung bis zu zwölf Stunden lang kontinuierlich Ringerlösung an die Wunde ab. Zugleich wird im Austausch selbst keimbelastetes Exsudat zuverlässig aufgenommen und gebunden. Die Wunde wird gereinigt, Wundödem und Zeichen klinischer Infektion gehen zurück, die Wundheilung kommt wieder in Gang.

Fordern Sie die ausführliche Fachbroschüre zu TenderWet an: per Fax unter 0 73 21/36-36 37, oder schreiben Sie an die PAUL HARTMANN AG, Abteilung MW, 89522 Heidenheim.



Inhalt

AKTUELLES

Der Einfluß bakterieller Kontamination und Infektion auf die Heilung chronischer Wunden 4

Termine 6

Kurzmeldungen 6

Rechtsprechung:
Das „Verfalldatum“ – eine rechtliche Vorgabe 7

Buchtips 7

Neuer EBM betrifft auch Wundversorgung 8

TITELTHEMA

Die Behandlung von Strahlenschäden der Haut 10

FORSCHUNG

Problematik der Biokompatibilitätstestung von Wundverbänden in vitro 15

KASUISTIK

Interaktive Naßtherapie mit TenderWet – drei Jahre klinische Erfahrung bei chronischen Wunden 18

PRAXISWISSEN

Leitfaden zur Behandlung von Dekubitalulcera 24

Intraoperative Dekubitusprophylaxe mit Hydrogel-Kompressen 32

FAX-HOTLINE

Fragen und Antworten aus der Fax-Hotline 33

Leitfaden für Autoren 34

Impressum 34

Titelphoto: Krebszelle unter dem Mikroskop

Editorial

Verehrte Leserinnen und Leser,

das WundForum, inzwischen seit fast zwei Jahren als medizinische Fachzeitschrift im Markt, ist künftig auch auf elektronischem Wege verfügbar. Zusammen mit dem vorliegenden Heft 4/1995 erscheint erstmals ein Sammelband aller acht bisher verlegten Ausgaben des HARTMANN WundForum als CD-ROM; ab 1996 werden die wichtigsten Fachbeiträge für die weltweite interaktive Kommunikation zusätzlich über Internet im World Wide Web eingebunden sein.

Ich bin sicher, daß der fachliche Gedankenaustausch zur Thematik der Wundheilung und der Wundbehandlung durch die Bereitstellung moderner elektronischer Medien und den damit möglichen einfachen, schnellen und gezielten Informationszugriff weiter gefördert werden wird. So sind z. B. auf der CD-ROM alle Seiten der bisher erschienenen WundForum-Ausgaben authentisch im Original-Layout gespeichert, in Farbe und mit allen Fotos und Graphiken. Jede Seite kann selbstverständlich ausgedruckt werden und ist damit auch für Schulungen und für die Dokumentation unter Angabe und Wahrung des Copyrights nutzbar.

Besonderer Wert wurde dabei auf eine leichte Artikelsuche und somit auf vielfältige Zugriffsmöglichkeiten im Programm gelegt, das sowohl unter Windows- als auch unter Macintosh-Betriebssystemen lauffähig ist. Weitere technische Details sind für Interessenten auf Seite 6 beschrieben; über die wichtigsten Daten zur Internet-Anbindung wird im HARTMANN Wund-Forum 1/1996 berichtet werden.



Kurt Röthel
Marketingdirektor der PAUL HARTMANN AG

Der Einfluß bakterieller Kontamination und Infektion auf die Heilung chronischer Wunden

S. Coerper, T. Gottwald, G. Köveker, H. D. Becker

Chirurgische Klinik der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Abteilung für Allgemeine Chirurgie und Poliklinik (Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. H. D. Becker)

Chronische Wunden sind stets bakteriell kontaminiert. Ergeben sich daraus akute wie auch rezidivierende Infektionen, kann dies bei entsprechender Lokalisation der Wunde, wie beispielsweise beim diabetischen Fußulkus, den Verlust der Extremität zur Folge haben. Bis heute wird diskutiert, inwieweit die Art oder die Anzahl nachgewiesener Bakterien auf chronischen Wunden die Heilung beeinflusst. In diesem Zusammenhang ist auch eine mögliche Beeinflussung der Keimentwicklung durch die verschiedenen Wundauflagen zu sondieren.

KONTAMINATION

Das Spektrum der bakteriellen Besiedelung chronischer Wunden ist groß. Die Tabelle stellt die bakterielle Verteilung bei chronischen Wunden verschiedenster Ätiologie nach einer Studie von Nielsen dar. In den meisten

Untersuchungen fällt dabei die niedrige Anzahl anaerober Keime auf, die als Verursacher schwerer Wundinfektionen besonders gefürchtet sind. Der mikrobiologische Nachweis dieser Bakterien ist jedoch schwierig und bedarf spezieller Nährböden. Eine unsachgemäße Lagerung der Abstrichröhrchen sowie lange Transportwege sind weitere Gründe für den geringen Nachweis anaerober Bakterien. Nach Gilchrist haben die anaeroben Bakterien im Kontaminationsstadium auch keinen Einfluß auf die Heilung chronischer Wunden.

Häufig diskutiert wird jedoch ein stark nekrotisierendes Potential der β -hämolisierenden Streptokokken. Allerdings sind umfangreiche Studien über die Auswirkung dieser Spezies auf die Heilung chronischer Wunden bislang nicht durchgeführt worden.

Für die Mesh-graft-Deckung scheint ein keimarmer Wundgrund für die Ein-

heilung des Hauttransplantates mitentscheidend zu sein, insbesondere beeinflusst *Pseudomonas aeruginosa* die Erfolgsrate dieser Transplantate.

Noch nicht eindeutig geklärt ist auch die Technik der Probeentnahme im Hinblick auf aussagekräftige Ergebnisse für die weitere Therapieplanung. Durch den oberflächigen Abstrich kann sicher nicht das gesamte Spektrum erhoben werden. Die Untersuchung des nekrotischen Gewebes stellt keinen Mehraufwand für die mikrobiologische Untersuchung dar und kann in einigen Fällen das bakterielle Spektrum vervollständigen. Unklar ist, inwieweit dies im Kontaminationsstadium überhaupt erforderlich ist.

Da bisher nur wenige große, umfangreiche Studien zur Auswirkung der bakteriellen Kontamination auf die chronische Wundheilung durchgeführt wurden, ist eine sichere Beurteilung noch nicht möglich. Vor 15 Jahren postulierten Lookingbill et al. in einer Studie beispielsweise einen negativen Effekt der bakteriellen Flora auf die Wundheilung. Zehn Jahre später wurde von Eriksson et al. genau das Gegenteil in einer randomisierten Studie nachgewiesen. Weder das Ausmaß der Kontamination, noch die Keimart hatten einen Einfluß auf die Wundheilung. Aus pathophysiologischer Sicht könnten jedoch bakterielle Proteasen für die Wundheilung wichtige Mediatoren inaktivieren. Die Änderung von pO_2 und pCO_2 durch anwesende Bakterien hat vermutlich auch einen Einfluß auf die Zellproliferation.

Insgesamt rechtfertigen die heutigen Erkenntnisse eine prophylaktische Antibiotikatherapie stark kontaminierter Ulcera jedoch nicht.

WUNDINFektion UND ANTIBIOTISCHE THERAPIE

Man muß die Kontamination klar von der Infektion unterscheiden, wenn auch der Übergang hoher Kontamination zur Infektion fließend sein kann. Entscheidend ist der klinische Befund. Die Rötung, Überwärmung und der Schmerz sind lokale Infektionszeichen, wobei Fieber immer eine systemische Infektion nachweist.

Die Umstände, die zur Wundinfektion führen, sind vielschichtig. Pathophysiologisch wird bei chronischen Wunden das Angehen von Infektionen vor allem durch deren gestörte Mikro-

KEIMSPEKTRUM BEI KONTAMINATION CHRONISCHER WUNDEN



Anzahl der Wunden = 58 (modifiziert nach Nielsen)

zirkulation mit Gewebhypoxie begünstigt, die lokal zellvermittelte und humorale Immunantworten beeinträchtigt. Inadäquate Lokaltherapien als erschwerende Faktoren haben ihre Ursache häufig in einem zu späten Erkennen der Infektion (besonders bei polyneuropathischen Ulcera), in einer zögerlichen lokal-chirurgischen Intervention im Rahmen der initialen Infektkämpfung sowie in falschen antibiotischen Therapien.

Im Hinblick auf die Keimbestimmung ist interessant und sicherlich auch von praktischer Relevanz, daß das Spektrum der Kontaminationskeime nicht mit dem Erregerspektrum der Wundinfektion identisch sein muß.

Wheat et al. konnten in 54 infizierten diabetischen Ulcera vorwiegend eine Mischinfektion von aeroben, anaeroben und fakultativ anaeroben Bakterien nachweisen. Es fanden sich Staphylokokken, Enterokokken sowie Corynebakterien und als Anaerobier Peptostreptokokken und Keime der Bakterioides Spezies.

In keinem Fall wurde jedoch ein Zusammenhang von Keimen der Kontamination und den Keimen späterer Infektion nachgewiesen. Der Wandel der bakteriellen Besiedelung im Laufe der Behandlung ist enorm. Während ein Keim nach Wochen nicht mehr nachweisbar ist, kommen andere hinzu.

Aufgrund des Keimspektrums der Kontamination kann somit keine prognostische Aussage über die Infektionsgefahr gemacht werden. Wenn wir aber heute davon ausgehen, daß die Kenntnis der bakteriellen Flora auf chronischen, nicht infizierten Wunden keine Vorteile bringt, bleibt die Frage, ob und wann mikrobiologische Untersuchungen sinnvoll sind! Während der aktuelle Abstrich zum Zeitpunkt der Infektion zwingend ist, stellt die routinemäßige mikrobiologische Untersuchung eine kostenintensive Maßnahme dar, deren Wert zweifelhaft ist. Denn nur selten liegt im Falle der Infektion dann auch ein aktuelles Ergebnis vor, das eine sofortige gezielte Therapie ermöglicht.

Leichte Infektionen können mit einem breit abdeckenden Antibiotikum behandelt werden, z. B. Ofloxacin oder Ciprofloxacin. Sollte sich in den nächsten Tagen im Antibiogramm eine Resistenz der Erreger herausstellen, kann die Therapie erweitert werden. Bei

schweren Infektionen ist durch eine Kombinationstherapie das gesamte Spektrum sinnvoll abgedeckt, z. B. durch Ofloxacin mit Clindamycin.

KEIMENTWICKLUNG UNTER SEMIOKKLUSIVEN VERBÄNDEN

Die Frage, ob chronische Wunden feucht oder trocken behandelt werden sollen, ist lange diskutiert worden. Aus pathophysiologischer Sicht ist jedoch ein feuchtes Wundmilieu für die Zellproliferation notwendig. Ein Austrocknen der Wunde führt zu weiterem Zelluntergang und die Migration der Keratinozyten vom Wundrand wird gestört.

Eine besonders effiziente Art der feuchten Wundbehandlung läßt sich dabei mit semiokklusiven Wundaufgaben, wie z. B. Hydrokolloiden, durchführen, denen jedoch lange eine erhöhte Wundinfektionsrate zugesprochen wurde, da durch den „luftdichten“ Abschluß die Ausbildung feuchter Kammern befürchtet wurde. Moderne semiokklusive Materialien erlauben jedoch einen bestimmten Gasaustausch, der sich mit zunehmender Sättigung der saugfähigen Kolloid-Anteile des Verbandes verstärkt, und schützen die Wunden sicher vor einer Kontamination von außen.

Nach Hutchinson ist die Infektionsrate unter Hydrokolloidverbänden nicht erhöht, sondern sogar erniedrigt. Es wurden 70 Studien über die Behandlung chronischer Wunden miteinander verglichen, die durchschnittliche Infektionsrate bei Studien mit Hydrokolloidverbänden lag dabei mit 2,6% deutlich niedriger als bei Studien mit konventionellen textilen Verbänden (7,1%).

Bei klinisch manifesten Infektionen sind Hydrokolloide bzw. andere semiokklusive Verbandmaterialien jedoch nach wie vor kontraindiziert. Adäquate Maßnahmen sind hier die feuchte Wundbehandlung mit luftdurchlässigen Materialien, wie z. B. feuchte Mullkompressen, sowie 2mal täglich ein Verbandwechsel, unterstützt von Wundspülungen mit H₂O für eine wirkungsvolle mechanische Reinigung der Wunde. Die Applikation lokaler Antiseptika oder lokaler Antibiotika wird nicht empfohlen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Auswirkung der bakteriellen Kontamination auf die Heilung chronischer Ulzera wird heute viel diskutiert,

inwieweit die Kontamination die Wundheilung negativ beeinflusst, ist jedoch noch nicht bekannt. Routinemäßige mikrobiologische Untersuchungen an chronischen Wunden sind daher nicht sinnvoll.

Die Wundinfektion chronischer Wunden, insbesondere diabetischer Ulcera, gefährdet die Erhaltung der Extremität und muß schnell und effektiv behandelt werden. Hierzu zählt unter anderem eine gezielte antibiotische Therapie, die primär durch eine breite antibiotische Abdeckung erfolgen kann, durch einen zuvor abgenommenen Abstrich jedoch überprüft werden muß.

Semiokklusivverbände stellen kein erhöhtes Infektionsrisiko dar und tragen durch Veränderung des Wundmilieus zur Verminderung der Kontamination bei.

SUMMARY

The influence of contamination and infection on the healing of chronic wounds

The impact of concomitant bacterial contaminations on the healing process of chronic wounds is not yet fully understood. A prophylactic antibacterial treatment seems therefore not advisable. Regardless of its bacterial spectrum a contamination may, however, develop into an infection that can lead to the loss of extremities. At this stage an antibiotic therapy is imperative. Wound treatment with semiocclusive dressings, eg hydrocolloid dressings, promotes the healing process as a favourable moist environment with sufficient air penetration is attained. Contamination and infection occur at lower rates and less often than with conventional dressing material.

*Dr. med. S. Coerper
Dr. med. T. Gottwald
PD Dr. med. G. B. Köveker
Prof. Dr. med. H. D. Becker
Chirurgische Klinik der
Eberhard-Karls-Universität Tübingen
(Direktor: Prof. Dr. med. H. D. Becker)
Hoppe-Seyler-Straße 3
72076 Tübingen*

Literatur bei der Redaktion

Termine

Kongresse im Winter '95

59. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V.

Berlin, 22.-25.11.1995
 Auskunft: Prof. Dr. Gert Muhr, Präsident der DGU, Direktor der Chirurg. Klinik und Poliklinik, Berufsgenossenschaftliche Universitäts-Klinik Bergmannsheil, Gilsingstraße 14, 44789 Bochum, Tel.: 0234 / 3026500

3. Heidelberger Pflegekongreß

Heidelberg, 28.-29.11.1995
 Auskunft: DBfK - Deutscher Berufsverband für Pflegeberufe, Landesverband Baden-Württemberg, Eduard-Steinle-Straße 9, 70619 Stuttgart, Tel.: 0711 / 475061, Fax: 0711 / 4780239

5. Interdisziplinäres Symposium – Aktuelle Aspekte der Wundheilung

Jena, 2.12.1995, Klinik für Hautkrankheiten am Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Die Jenaer interdisziplinären Symposien finden bereits zum 5. Mal mit sehr guter Resonanz statt. Auch das diesjährige Programm weist wieder eine Reihe praxisorientierter Vorträge als Grundlage für anwendungsorientierte Diskussion und regen Meinungsaustausch auf. Die drei Themenschwerpunkte sind: Wundinfektion und Wundheilungsstörung, therapeutische Ansätze bei Problemwunden und temporäre Wunddressings aus biologischen und synthetischen Materialien.

Die Veranstaltung ist als AiP-Fortbildung anerkannt.

Auskunft: Prof. Dr. med. habil. Uwe Wollina, Komm. Direktor, Klinik für Hautkrankheiten, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Erfurter Str. 35, 07740 Jena, Tel.: 03641 / 6373 -70 oder -25, Fax: 03641 / 637315

2. Internationaler HARTMANN Wundkongreß

Stuttgart, 22.-23.3.1996
 Anmeldung und Auskunft: INTERPLAN Kongreß- und Besucherdienst, Sophienstraße 1, 80333 München, Tel. 089 / 594492, Fax: 089 / 591610.
 Anmeldeschluß für die Posterpräsentation ist der 8.1.1996.

Fortbildung

WundForum vor Ort tagte in Mannheim

In Kooperation mit dem Klinikum der Stadt Mannheim hatte die PAUL HARTMANN AG am 30. September 1995 Ärzte und Pfleger zum „WundForum vor Ort“ eingeladen, einer neuen Veranstaltungsreihe des Unternehmens, in der Experten aus Medizin und Pflege praxisnah über Notwendigkeit und Hintergründe einer phasengerechten Wundbehandlung berichten.

Dr. Werner Duchêne, Oberarzt der Unfallchirurgie des Klinikums Mannheim, referierte aus Sicht seines unfallchirurgischen Alltags über „Wundentstehung, Wundartenspektrum und Phasen der Wundheilung“. Auf die „Phasengerechte Lokalthherapie thermischer Verletzungen“ konzentrierte sich der Vortrag von Dr. Christian Lorenz, Oberarzt der Kinderchirurgie am Mannheimer Klinikum. Lorenz wog die Vor- und Nachteile der topischen Salbenbehandlungen gegeneinander ab und stellte eine große Bandbreite verschiedener Wundabdeckungen, z. B. biologische Verbände, vor. Uwe Brömmer, Lehrer für Pflegeberufe und Referent der PAUL HARTMANN AG, ging abschließend auf das Produktspektrum für die phasengerechte Wundbehandlung ein und erläuterte deren Indikationsgebiete.

In der folgenden Diskussion wurde deutlich, daß vor allem die Wirtschaftlichkeit und Anwendungsbereiche von Wundaufgaben wichtige und erklärungsbedürftige Themen sowohl für Ärzte als auch für Pflegekräfte darstellen; immer wieder wurde auch die Forderung nach einer besseren Zusammenarbeit zwischen Pflegekraft und Arzt bei der Wundtherapie geäußert.

Fazit des „WundForum vor Ort“: die Initiative der PAUL HARTMANN AG, den Erfahrungsaustausch zwischen Ärzten, Pflegekräften und Industrie innerhalb einer solchen Veranstaltung anzuregen und zu forcieren, fand großen Zuspruch. Dem Ziel, dem

Themenkomplex „Wundheilung“ auf diese Weise mehr Transparenz zu verleihen, ist man daher in Mannheim ein ganzes Stück nähergekommen.

Das nächste „WundForum vor Ort“ richtet sich in erster Linie an Ärzte. Es findet am Sonnabend, den 9. Dezember 1995, von 9.00 bis ca. 13.00 Uhr im Dorint Hotel Dresden statt und steht unter dem Titel „Phasengerechte Behandlung chronischer Wunden“. Interessierte wenden sich bitte an Frau Rosemarie Witthauer, Am Heiderand 1, 01734 Karlsdorf, Telefon und Fax: 03504/618257. Die Teilnahme ist kostenlos.

Service

WundForum Sammelband auf CD-ROM

Alle bisher erschienenen acht Ausgaben des HARTMANN WundForum sind jetzt als Sammelband auf CD-ROM erhältlich. Sämtliche Artikel sind im Originallayout mit Graphiken und Abbildungen gespeichert und können durch einfache Suchsysteme schnell angezeigt werden.

Die CD-ROM läuft sowohl auf IBM-kompatiblen PCs unter Windows 3.1 oder Windows 95 als auch auf Apple Macintosh. Die Systemvoraussetzungen unter Windows sind mindestens ein 386-Prozessor, VGA-Graphik mit mehr als 256 Farben, 4 MB RAM und ein Double-Speed CD-ROM-Laufwerk. Der Macintosh sollte mindestens mit einem 68020-Prozessor oder einem Po-



wer-PC ausgerüstet sein, über mind. 2 MB Anwendungs-RAM verfügen und unter System 7 betrieben werden. Der Sammelband 1994/95 kann kostenlos bei der PAUL HARTMANN AG, Aboservice WundForum, Postfach 1420, 89504 Heidenheim, bestellt werden.

Rechtsprechung

Das „Verfalldatum“ – eine rechtliche Vorgabe

Sicher, Sie achten auf die vom Hersteller vorgegebenen Haltbarkeitsdaten bei Medizinprodukten allgemein; insbesondere für die auf Ihrer Station vorgehaltenen Verbandsmaterialien, etc.; schließlich beherzigen Sie die Regeln des Qualitätsmanagements und wissen um die Grundregel der sicheren Materialversorgung „first in – first out“. Die Einkaufspolitik Ihres Krankenhauses, Heims oder Ihrer Sozialstation wird präzise abgestimmt auf den errechneten Bedarf, so daß abgelaufene Verfalldaten für Sie kaum ein Thema sein dürften. Aber es könnte ja doch einmal vorkommen, und was dann mit Materialien, die schließlich Geld kosten?

Hier geht es nicht nur um Peanuts: der rechtlich neu definierte Begriff für Medizinprodukte umfaßt die in die 100.000 und mehr gehende Produktpalette vom Tupfer über sämtliches Verbandsmaterial bis hin zu hochwertigen Endoprothesen und selbst Desinfektionsautomaten und Sterilisatoren. Wie breit das Spektrum der Medizinprodukte ist, wird dem Praktiker klar, wenn er sich vergegenwärtigt, daß selbst ein Kondom „wegen der Anwendung für Menschen mittels ihrer Funktionen zum Zwecke der Empfängnisregelung“ (so § 3 Ziffer 1 d MPG) diesem Bereich unterfällt.

Als fortgebildete ärztliche und pflegerisch qualifizierte Mitarbeiter haben Sie natürlich von dem im August 1994 verabschiedeten Medizinproduktegesetz (MPG) nicht nur Kenntnis genommen, sondern es pflichtgemäß in die Praxis umgesetzt. Wenn es dann verwundert, hier an dieser Stelle mit Ausführungen und Erläuterungen konfrontiert zu werden, die eigentlich ganz

dem selbstverständlichen Wissen einer Fachkraft zuzurechnen sind, gibt die Praxis hierzu Anlaß.

So war mit fast ungläubigem Erstaunen festzustellen, daß die aktuell 1995 verfaßte Anleitung eines durch zahlreiche Publikationen bekannten deutschen Hygienikers zum Umgang mit bestimmten Medizinprodukten abwegige Erörterungen zum Arzneimittelgesetz enthielt, ohne das für diese Artikel einzig einschlägige Medizinproduktegesetz überhaupt zu erwähnen (vgl. Klinikarzt Nr. 5/24 (1995), S. 32 f.).

Nur am Rande sei erwähnt, daß es nach dem MPG gesetzlich verboten und mit Geld- und Freiheitsstrafe strafrechtlich sanktioniert ist, nicht dem Sicherheitsstandard zum Schutze von Leben und Gesundheit nach anerkannten wissenschaftlichen Erkenntnissen entsprechende Medizinprodukte in der Patientenversorgung einzusetzen (§ 4 Abs. 1 Nr. 1, 43 MPG).

Aus dem umfassenden Regelungsbereich des Medizinproduktegesetzes unter besonderer Beachtung des § 4 MPG soll hier einschränkend zunächst die Bestimmung zum Verfalldatum mit weiteren Rechtsfolgen im Falle der Nichtbeachtung betrachtet werden.

Im Gesetzestext heißt es:

§ 4 Verbote zum Schutz von Patienten, Anwendern und Dritten:

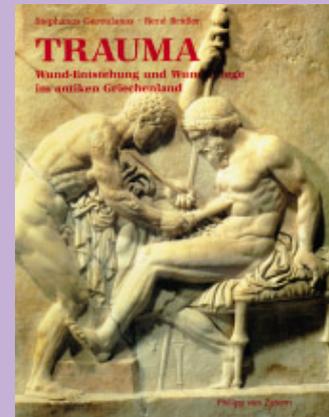
(1) Es ist verboten, Medizinprodukte in den Verkehr zu bringen, zu errichten, in Betrieb zu nehmen, zu betreiben oder anzuwenden, wenn

2. ihr Verfalldatum abgelaufen ist.

Diese Regelung ist in ihrer Klarheit eindeutig und ist keiner weiteren Auslegung fähig. Damit sind Verbandsmittel wie jegliches Medizinprodukt nach Ablauf der vom Hersteller angegebenen Haltbarkeitsdauer von der Verwendung auszuschließen und zu verwerfen. Das nunmehr ausgesprochene gesetzliche Verbot der Anwendung mit dem Makel eines abgelaufenen Verfalldatums behafteter Medizinprodukte ist unumstößlich. Die normative Regelung beinhaltet die unumstößliche *gesetzliche Fiktion*, daß das Produkt ohne die Möglichkeit eines wissenschaftlich theoretisch oder praktisch zu erbringenden Gegenbeweises als unwiderlegbar gefahrerhöhend und damit im Einsatz verboten einzustufen ist.

Es mag befremden, daß in scheinbarem Widerspruch zu dieser starren

BUCHTIP



S. Geroulanos / R. R. Bridler

Trauma – Wundentstehung und Wundpflege im antiken Griechenland

Die Wunde als ältestes Objekt ärztlichen Handelns erfreute sich zu der von ständigen Kriegen begleiteten Blütezeit der griechischen Antike einer eigenartigen Beliebtheit bei den bildenden Künstlern. So machten diese die unterschiedlichen Verletzungen und deren Behandlung oft zum Gegenstand ihrer Arbeit und schufen Vasen, Gläser, Schalen, Fresken usw. mit Motiven des Traumas.

Anhand solcher Zeugen sind zwei Chirurgen unserer Zeit den Spuren von Trauma und Traumafolgen im alten Hellas nachgegangen und bieten eine eindrucksvolle medizinhistorische Darstellung.

Die Behandlung der Kriegs- und Gelegenheitsunfälle war vor allem eine aktiv-chirurgische, rationell und empirisch. Die Methoden der offenen und geschlossenen Wundbehandlung waren bereits bekannt, wie sich auch die Kunst der Bandagen sowie die Behandlung von Frakturen auf hohem Niveau befand. Und es scheint so, daß die Wiege der modernen Wundbehandlung im Lande Homers und Hippokrates zu suchen ist.

(Verlag Philipp von Zabern Mainz, 1994, 172 Seiten, 16 Farb- und 115 Schwarzweiß-Abbildungen, DM 45,-, ISBN 3-8053-1413-2)

BUCHTIP



K. Bork

Haut und Brust – Atlas und Lehrbuch

Bedingt durch strukturelle und funktionelle Besonderheiten der weiblichen und männlichen Brust gibt es eine große Zahl gutartiger und bösartiger Erkrankungen, die ausschließlich und überwiegend in dieser Körperregion auftreten. Ein Großteil dieser Krankheiten bezieht zudem die Haut mit ein, so daß sich vielfach gerade aus der Hautsymptomatik wesentliche diagnostische Hinweise ergeben.

Mit diesem Band liegt eine aktuelle und klinisch orientierte Darstellung der Brustkrankheiten mit Hautbeteiligung vor. Die einem Atlas entsprechende, durchgehend vierfarbige Illustration erleichtert das praktische Erkennen von Erkrankungen, zumal auch der normale Zustand der weiblichen und männlichen Brust und seine Variationsbreite ausführlich dargestellt wird.

Wegen der großen praktischen Bedeutung der Brustkrankheiten mit Hautbeteiligung und der Hautkrankheiten der Brustregion richtet sich das Buch nicht nur an Dermatologen, Gynäkologen und Endokrinologen, sondern auch an Allgemeinmediziner, Internisten und Chirurgen.

(Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York, 1995, 478 Seiten, 412 farbige Abb., DM 298,-, ISBN 3-437-11578-2)

Anordnung des Gesetzgebers Untersuchungen bekannt sind, die die materialtechnische und hygienische Unbedenklichkeit z. B. überlagerter Verbandmaterialien im Einzelfall ausweisen. Diesen Einzelergebnissen ist mit der schlichten Nüchternheit des Gesetzes entgegenzuhalten, daß eine normative Regelung allumfassend und verbindlich anordnet, ohne bei einem aus Sicherheitsaspekten für erforderlich angesehenen Allgemeinverbot in der Praxis nicht abschließend zu regelnde Ausnahme- und Einzelfälle zulassen zu können. Das Gesetz ist mitunter hart, aber gerecht. Bei aller Diskussionsfreude läßt sich über verpflichtende Gesetze nicht weiter diskutieren.

Im übrigen entspringen Gesetze allgemein nicht vorrangig der Entscheidungshaltung von Juristen; sie sind eine politische Entscheidung, getragen vom Gesetzgeber und zumeist vom Willen des Volkes. So entspricht das Verbot des weiteren Gebrauchs mit dem Makel eines abgelaufenen Verfalldatums behafteter Medizinprodukte dem in der Öffentlichkeit zunehmend durchgesetzten Verlangen, insgesamt nach Verfalldatum abgelaufene Artikel ersatzlos aus dem Versorgungskreislauf herauszunehmen.

Die absolute Verbindlichkeit einer gesetzlichen Regelung bedarf an sich schon keiner weiteren Erörterung. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß ein Verstoß gegen § 4 Abs. 1 Nr. 2 MPG – und damit jeglicher Einsatz nach Verfalldatum abgelaufener Medizinprodukte – gemäß § 45 Abs. 2 Nr. 2, Abs. 3 MPG als Ordnungswidrigkeit mit einer Geldbuße bis zu 50.000,- DM geahndet wird.

Eine den „Ersttäter“ vielleicht nur treffende Bußgeldzahlung im Rahmen von 1.000,- bis 3.000,- DM ist hierbei nur ein schwacher Trost. Derart strafbewehrtes Handeln kann niemals mit den engen finanziellen Ressourcen z. B. eines Krankenhauses gerechtfertigt oder entschuldigt werden.

Der einzig gangbare Weg ist, mit Qualitätsmanagement, bedarfsgerechtem Einkauf und kontrollierter Versorgung Restbestände durch abgelaufenes Verfalldatum in der Patienten-anwendung verbotener Medizinprodukte weitestgehend auszuschließen. Die nach gesetzlicher Maßgabe als verboten deklarierten Produkte sind zu ver-

werfen; eine Aufbereitung wie z. B. eine Resterilisation bestimmter Sterilgüter wird im Hinblick auf weitere Bedenklichkeiten unter Hinweis auf die gesetzliche Vorschrift des § 4 Abs. 1 Nr. 1 MPG kaum Alternativen bieten.

Hans-Werner Röhlig, Oberhausen

Praxisführung

Neuer EBM betrifft auch Wundversorgung

Ab 1.1.1996 heißt es umdenken. Die kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) hat eine Neufassung des „Einheitlichen Bewertungsmaßstabes für die ärztlich Leistungen (EBM)“ beschlossen, die vor allem in den Grundleistungen so manche Veränderungen mit sich bringt.

PAUSCHALEN FÜR LEISTUNGSKOMPLEXE

Gegenüber der bisherigen Gebührenordnung werden eine Reihe von Einzelleistungen mit geringer Punktzahl nicht mehr einzeln abgerechnet, sondern pauschal über die Nr. 1 als Ordinationsgebühr abgegolten. Die Ordinationsgebühr ist jedoch kein einheitlicher Pauschalbetrag. Ihre Höhe unterscheidet sich sowohl nach Arztgruppen als auch nach Patientengruppen. Die Ordinationsgebühr kann nur beim ersten persönlichen Arzt-Patient-Kontakt im Behandlungsfall verrechnet werden.

Für telefonische Arzt-Patienten-Kontakte oder weitere persönliche Arzt-Patienten-Kontakte nach erfolgter Abrechnung der Ordinationsgebühr wird der KV die sogenannte Konsultationsgebühr (Nr. 2) mit einheitlich 50 Punkten in Rechnung gestellt.

Anspruch darauf haben allerdings nicht alle Arztgruppen. Sie ist verrechnungsfähig für Allgemeinärzte, Internisten, Kinderärzte und Gynäkologen, während sie beispielsweise für Nervenärzte, Neurologen, Nuklearmediziner, Ärzte für Psychiatrie und Psychotherapie bereits in der Ordinationsgebühr enthalten ist.

Mit der Nr. 3, der Verwaltungsgebühr, werden mit 30 Punkten Leistungen wie z. B. die Ausstellung von Wieder-

holungsrezepten und/oder Überweisungsscheinen oder die Übermittlung von Befunden bzw. ärztlichen Anordnungen an den Patienten im Auftrag des Arztes durch das Praxispersonal (auch per Telefon) abgegolten. Die Verwaltungsgebühr kann jedoch nicht verrechnet werden, wenn in dem vorliegenden Behandlungsfall bereits eine Ordinationsgebühr zur Abrechnung gekommen ist.

Neu im Leistungskomplex ist auch die Nr. 5, die Unzeit mit pauschal 300 Punkten bewertet und einen Zuschlag darstellt. Nr. 5 kann nämlich neben der eigentlichen ärztlichen Leistung abgerechnet werden, wenn der Arzt zur „Unzeit“ vom Patienten in Anspruch genommen wird: zwischen 20 und 8 Uhr, an Samstagen (außer bei telefonischer Konsultation bis 12 Uhr), an Sonn- und gesetzlichen Feiertagen, am 24. und 31. Dezember und/oder bei einem Besuch oder einer Visite mit Unterbrechung der Sprechstundentätigkeit.

NEUBEWERTUNG DER WUNDVERSORGUNG

Leistungen, die bereits bei der bisherigen Gebührenordnung höher bewertet wurden, können nach wie vor einzeln abgerechnet werden, wenngleich auch hier eine Neubewertung vorgenommen wurde.

Diese Neubewertung betrifft natürlich auch den Leistungsbereich der Wundversorgung. Verschwunden sind folgende Nummern des alten EBM: Nr. 2000 Erstversorgung einer kleinen Wunde, Nr. 2001 Versorgung einer kleinen Wunde, einschließlich Wundverband, Nr. 2003 Erstversorgung einer großen Wunde sowie das Fädenentfernen nach den Nummern 2006 und 2007. Als Ersatz kommen Hausarzt-pauschale, Ordinations- bzw. Konsultationsgebühr und gegebenenfalls eine der Wundversorgungsziffern (siehe nebenstehende Tabelle) zur Anwendung.

Die Veränderungen haben auch Konsequenzen für zwei wichtige Verbände im Rahmen der Therapie venöser Beinleiden. Der Kompressionsverband, ehemals die Nr. 204, ist in die Nummern 2022 und 2024 integriert. Zinkleimverband bzw. Tape-Verband (alt Nr. 207) sind in dieser expliziten Form verschwunden, bleiben aber als Leistung nach wie vor abrechenbar. Sie werden sogar höher honoriert: Nr. 205, entstauender phlebologischer Funk-

ABRECHNUNG DER WUNDVERSORGUNG IM NEUEN EBM AB 1.1.96

Nummer	Leistungsbeschreibung	Punkte
2002	Versorgung einer kleinen Wunde, einschließlich Ausschneidung und Wundverschluß	260
2004	Versorgung einer großen Wunde, einschließlich Wundverschluß	300
2005	Versorgung einer großen Wunde, einschließlich Ausschneidung und Wundverschluß	520
2011	Entfernung eines unter der Oberfläche der Haut oder der Schleimhaut gelegenen Fremdkörpers nach Aufsuchen durch Schnitt	200
2012	Entfernung eines tiefsitzenden Fremdkörpers auf operativem Wege aus Weichteilen und/oder Knochen	450
2020	Behandlung einer kleinen, nicht primär heilenden Wunde und/oder Abtragung von Nekrosen als selbständige Leistung	80
2021	Behandlung einer großen, nicht primär heilenden Wunde und/oder Abtragung von Nekrosen als selbständige Leistung	120
2022	Behandlung eines oder mehrerer Ulcera cruris, einschließlich Kompressionsbehandlung, je Bein, je Sitzung	200
2023	Verödung von Krampfadern, einschließlich Kompressionsverband, je Bein, je Sitzung	300
2024	Verödung von Krampfadern, einschließlich Behandlung eines oder mehrerer Ulcera cruris, einschließlich Kompressionsverband, je Bein, je Sitzung	400

Die Leistungen nach den Nummern 2020 und 2021 sind neben den Leistungen nach den Nummern 2022 bis 2024 nicht berechnungsfähig. Die Leistungen nach den Nummern 2022 bis 2024 sind neben Leistungen des Abschnitts C I nicht berechnungsfähig.

tionsverband an einem Bein unter Ein-schluß des Fußes und mindestens des Unterschenkels, mit 160 Punkten; Nr. 215, fixierender Verband an einer Extremität mit Einschluß von mindestens zwei großen Gelenken unter Verwendung unelastischer, nicht wiederverwendbarer Materialien, mit 500 Punkten dient künftig zur Abrechnung eines Zinkleimverbandes.

KEINE ÄNDERUNGEN BEI DER VERORDNUNG

Die Inhalte des SGB V, die die Krankenkassenleistungen regeln, sind von dem neuen EBM nicht betroffen. Alle Verbandstoffe und Wundauflagen sind uneingeschränkt verordnungsfähig, fließen natürlich aber nach wie vor in das Arzneimittelbudget ein. Welchen

Anteil Wundauflagen dabei am Gesamtbudget für Arzneimittel und Verbandstoffe haben, zeigen nachfolgende Daten lt. MSA auf der Basis von Kassenpreisen inclusive 25% Aufschlag (alle Angaben in TDM)

- ▶ *Gesamtbudget* 23.882.000
- ▶ *Sektor Wundauflagen* 237.289
- ▶ *Anteil Wundauflagen* 0,99% d. h. ca. 1 %.

Wundauflagen dürften somit kaum als „Kostentreiber“ einzustufen sein. Betrachtet man zudem die aus ökonomischer Sicht relevanten Gesamtkosten einer Wundbehandlung, sind modernen Wundauflagen, die häufig zu einer Verkürzung der Therapiedauer beitragen, eher kostensenkende Effekte zuzusprechen.

Die Behandlung von Strahlenschäden der Haut

M. Howe, G. Germann

Abteilung für Verbrennung, Plastische und Handchirurgie
der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Ludwigshafen

Behandlungen mit ionisierenden Strahlen führen zu einer unvermeidbaren Schädigung der Haut und der darunterliegenden Gewebe. Wenngleich diese Schädigungen auch makroskopisch nicht sichtbar sein müssen, so werden als Zeichen der chronischen Strahlenfolgen zuerst Telangiectasien festgestellt. Diese Telangiectasien sind als Regenerate untergehender Kapillaren aufzufassen.

Cutis und Subcutis werden nach Strahlenexposition schlechter durchblutet und atrophieren sekundär. Die Haut wird dünner und ist durch den Verlust des Unterhautfettgewebes fest mit den darunterliegenden Strukturen verbunden.

Hinzu kommt eine allgemeine Gewebefibrosierung sowie direkte Zellschädigung mit chromosomalen Veränderungen. Lokale Lymphödeme, zunehmende Hyalinisierung auf Kosten der elastischen Fasern und Thrombosen in

den Arteriolen und Venolen führen schließlich zur örtlichen Ernährungsstörung und damit zum schlecht heilenden Ulcus. Diese Ulcera können im ungünstigsten Fall mit einer Latenz von 4 bis 40 Jahren eine maligne Transformation erfahren.

Daneben zeigen sich als Bestrahlungsfolgen auch Radionekrosen mit Spontanfrakturen sowie Pleura- und Lungenfibrosen. Als Folge der Radiatio des Mammacarcinoms sind letztlich der nicht seltene Plexusschaden mit progressiven Lähmungserscheinungen motorischer und sensibler Art und den starken nächtlichen Schmerzen sowie das Lymphödem des Arms mit Bewegungseinschränkungen zu nennen.

PATHOGENESE DER STRAHLENFOLGE

Grundsätze der Strahlentherapie

Das Prinzip des Einsatzes ionisierender Strahlen besteht in der Möglichkeit,

neoplastische Zellen zu zerstören und dabei das gesunde Gewebe mehr oder weniger intakt zu lassen. Ein solcher Unterschied in der Radiosensitivität kann zum einen auf einer höheren Sensitivität für die Bestrahlung per se basieren. So sind die malignen Zellen einiger Typen des Lymphosarkoms oder des Seminoms des Hodens häufig sehr sensitiv und können mit geringen Strahlendosen ausgerottet werden, wobei das umgebende Gewebe unangestastet bleibt.

Häufig allerdings ist die Sensitivität der neoplastischen Zellen gegenüber ionisierenden Strahlen dem umgebenden Gewebe sehr ähnlich. In solchen Fällen basiert die vorliegende Differenz in der Radiosensitivität zwischen malignem und normalem Gewebe auf der unterschiedlichen Regenerationfähigkeit der verschiedenen Gewebe, mit der die durch die Bestrahlung reduzierten Zellpopulationen wieder regenerieren können.

In der Regel wird die Behandlungsdosis in mehreren Sitzungen appliziert. Ein Grund dafür ist, daß das normale Gewebe in der Regel eine größere Fähigkeit zur Erholung besitzt als neoplastische Zellen.

Die Strahlendosis wird gemessen über den Betrag der absorbierten Energie pro Gewichtseinheitsgewebe. Diese Einheit Gray (Gy) entspricht der Absorption von 1 J / kg (1 rad = 0,01 Gy).

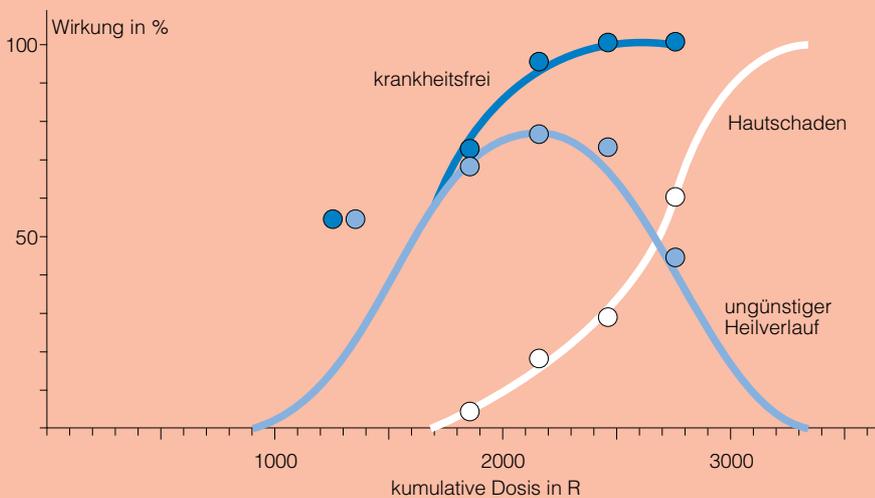
Die Relation zwischen der totalen Strahlendosis und dem Effekt auf beide, nämlich normales und neoplastisches Gewebe, kann am besten durch eine S-förmige Kurve der Auswirkung der Strahlendosis auf das Gewebe charakterisiert werden.

Eine effiziente Radiotherapie basiert auf dem Konzept, daß dieser S-förmige Kurvenverlauf bezüglich der Dosiswirkung für Normalgewebe und für den Tumor quantitativ verschieden ist.

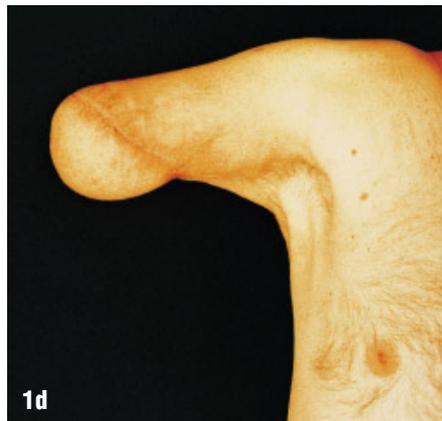
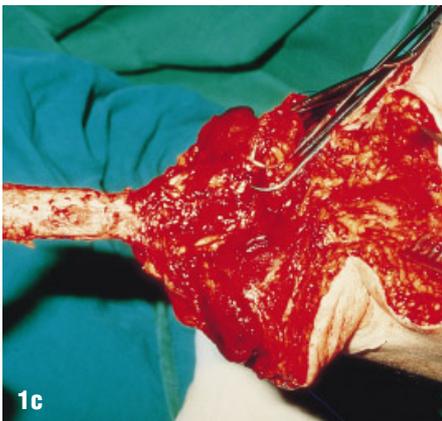
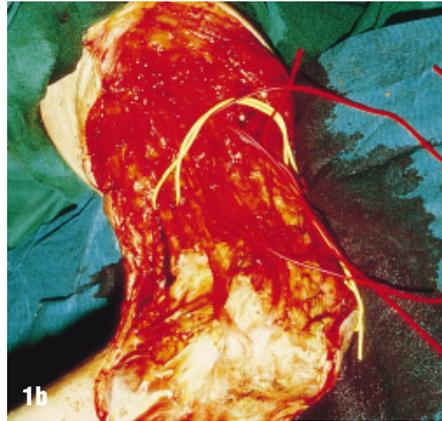
Der Zwischenraum zwischen diesen Kurven wird als therapeutische Breite definiert. Je schmaler dieser ist, um so weniger kann der Tumor ohne ein hohes Risiko für einen Schaden am normalen Gewebe zerstört werden.

Die Fraktionsdosis im kritischen Gewebe sollte 2,5 - 3 Gy nicht überschreiten. Die Schadensdosis liegt für die Haut bei 45 - 65 Gy. Nach Einzeilbestrahlung mit 6 - 8 Gy beobachtet man einen typischen dreiphasigen Verlauf des Erythems, das sogenannte Drei-

RELATION ZWISCHEN STRAHLENDOSIS UND AUSWIRKUNGEN AUF DAS GEWEBE



Die dunkelblauen Kreise ● markieren den Tumoreffekt, die weißen ○ die Effekte auf das gesunde Gewebe. Die resultierende Kurve (hellblau ○) ergibt die Karzinomheilung ohne Gewebeläsionen. (Quelle: Sandqvist)



64jähriger Patient entwickelte nach einer Hämangiombestrahlung im Jugendalter ein Plattenepithelkarzinom, das zur Amputation des Armes führte.

Abb. 1a Präoperativer Zustand.

Abb. 1b/c Um einen prothesenfähigen Stumpf zu erzielen, wurde ein gestielter Latissimuslappen um den Oberarmstumpf gewickelt...

Abb. 1d ... und so ein belastungsstabiler Amputationsstumpf erzielt.

Wellen-Erythem. Bei einer fraktionierten Bestrahlung ist diese Reaktion nicht zu beobachten. Als Hauterythemdosis wurde früher die Grenzdosis bezeichnet, ab der sich die akuten Hautreaktionen nicht mehr vollständig zurückbilden und erste Spätveränderungen auftreten. Sie beträgt 8 Gy.

Schädigungsmöglichkeiten bei der radiologischen Tumorthherapie

Bei den Schädigungen nach radiologischer Tumorthherapie sind Akut- und Spätschäden zu unterscheiden.

I. Akute Läsionen

Hierbei können Veränderungen morphologisch in vielen Geweben Minuten nach der Bestrahlung beobachtet werden. Im Bereich der Haut und Hautanhangsgebilde äußert sich die akute Radiodermatitis in Erythem, Desquamation, Epilation, feuchter Epitheliolyse und schließlich in umschriebenen Blutungen.

Die akute Radiodermatitis ist die direkte Folge der Inaktivierung der Stammzellen der Epidermis und spielt sich primär in der Epidermis ab. Die Dermis reagiert sekundär mit einer Entzündung auf die Veränderungen in der Epi-

dermis, d. h. der akuten Atrophie bis hin zur kompletten Erosion. Es kommt zur Regeneration der Epidermis sowohl durch Einwandern von Stammzellen vom Rand des Bestrahlungsfeldes als auch durch Proliferation überlebender Stammzellen im Bestrahlungsfeld, vor allem in den Haarbalgen.

Die akute Radiodermatitis erreicht ihren Höhepunkt ein bis zwei Wochen nach Abschluß der Strahlenbehandlung. Grundsätzlich heilt diese ohne gravierende chronische Folgen aus, wenn keine zusätzliche Komplikation, wie beispielsweise eine Superinfektion, auftritt.

II. Chronische Läsionen

Nach dem Abheilen der akuten Radiodermatitis entwickeln sich chronische Strahlenveränderungen mit unterschiedlicher Latenz.

Das Auftreten chronischer Strahlenfolgen der Haut ist pathogenetisch unabhängig vom Vorliegen der akuten Radiodermatitis. Aus der Intensität der akuten Hautreaktion läßt sich in der Regel keine Vorhersage über das individuelle Risiko chronischer Strahlenfolgen ableiten, es sei denn, daß die akute Hautreaktion als Folge einer unge-

wollten Überdosierung angesehen werden muß.

Die chronische Radiodermatitis ist gekennzeichnet durch:

- ▶ Pigmentverschiebung (Hyperpigmentierung oder Depigmentierung)
- ▶ Dauerepilation
- ▶ Hautatrophie
- ▶ Nekrosen
- ▶ Fibrosen als häufigstem Strahlenspättschaden (histologisch inhomogen mit atypischen Fibroblasten, groß, bizarr geformt, basophil, abgewinkelt oder elogiertes Zytoplasma, Nuclei sind hyperchromatisch, wahrscheinlich poliploid)
- ▶ Telangiektasien
- ▶ Hyperkeratose
- ▶ Ulcera und Narben
- ▶ Zellatypien, die sowohl den Zellkern als auch das Zytoplasma betreffen
- ▶ Dysplasien, charakterisiert durch Zellatypien mit Hyperchromatismus, Fehlen von Polarität, große Zellkolonie (Dysplasien führen zu genetischem Schaden und abnormer Ploidie. Diese Veränderungen sind als prä-maligne anzusehen, obwohl nicht alle Fälle in die Neoplasie übertreten.)
- ▶ Neoplasie



2a

48jährige Patientin bei Z. n. Radiatio eines Morbus Hodgkin vor 20 Jahren und nachfolgendem prästernalem Radioderm mit Sternosteomyelitis im mittleren Drittel.

Abb. 2a

Präoperativer Befund.

Abb. 2b

Excision mittlerer Sternumanteil, Entknorpelung der Rippengelenke.

Abb. 2c

Defektdeckung mit freiem mikrovaskulärem VRAM und Anschluß an A. carotis communis und V. jugularis externa.

Abb. 2d

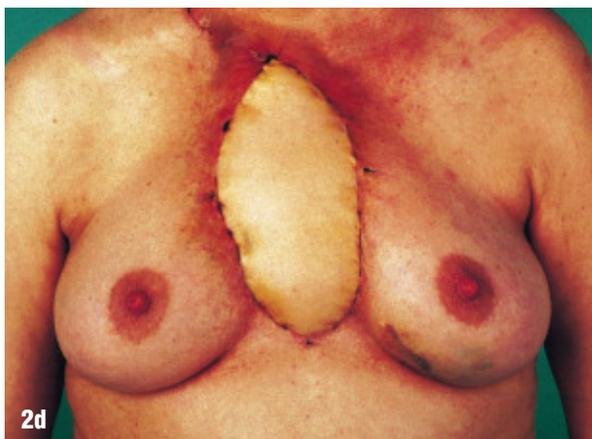
2 Wochen nach dem Eingriff: reizlose Einheilung des Lappens.



2b



2c



2d

Die chronischen Strahlenfolgen entstehen primär in der Dermis und der Subcutis und sind durch Veränderungen an der Intima kleiner Gefäße sowie durch Obliteration und Zerstörung von Kapillaren (Endarteriitis obliterans) gekennzeichnet. Dies ist als langsame progressive Fibrose und verspätete parenchymale Hypoplasie zu werten.

Die Blutkapillaren und Sinusoide zeigen sich am sensibelsten gegenüber der Strahleneinwirkung. Durch Schädigung der Endothelzellen kommt es zur Gefäßerweiterung, Asymmetrie und Irregularität der Gefäßwand („sausage segment“), den Telangiektasien der Haut oder Mukosa.

Elektronenmikroskopisch erweisen sich diese Veränderungen als Irregularität des Zellplasmas mit Formationen von Pseudopodien, Schwellen des Cytoplasmas, das oft das Gefäßlumen obliteriert, Entkoppelung der Endothelzellen von der Basalmembran, Zellpyknosis, Ruptur der Plasmamembran, Thrombose, Ruptur der Kapillarwand und Verlust des gesamten Kapillarsegmentes.

Kleine Arterien (bis 100 µm Durchmesser) haben eine muskuläre Wand, welche sie vor Ruptur schützt. Hier findet man eine subendotheliale oder adventitielle Fibrose und Hyalinisation der Media. Die Akkumulation von lipidbeladenen Makrophagen (Schaumzellen) in der Intima kann die Einengung oder komplette Obstruktion verursachen. Die Anwesenheit von Fibrin unter den Schaumzellen kann zur akuten Thrombose führen. Fälle von Vaskulitis können auftreten, diese stellen aber eher Ausnahmen als die Regel dar. Das lymphocytäre Infiltrat findet sich dann in der Media, Adventitia und weniger häufig in der Intima.

Große Arterien sind eher seltener von Strahlenschäden betroffen. Es kann hier jedoch zu dramatischen Effekten mit myointimaler Proliferation mit oder ohne Fettablagerungen, muraler oder okklusiver Thrombose und schließlich Ruptur der großen Arterien kommen (Carotiden, Femoralarterie und Aorta). Kleine Venen enthalten nur wenige Muskelanteile und werden weit aus weniger oft betroffen. Trotzdem werden auch hier Fibrosen und Thrombosen gefunden. Große Venen scheinen von den Blutgefäßen durch Bestrahlung am wenigsten betroffen zu sein.

CHIRURGISCHE BEHANDLUNG

Indikationen zu einer chirurgischen Behandlung

Wenn ein bislang stabiles Radio-derm plötzlich instabil wird, kann ein Rezidiv des Primärtumors oder eine maligne Neubildung durch die Bestrahlung der Grund sein. Hautmetastasen nisten sich bevorzugt in bestrahlten Hautarealen ein.

Als weitere Ursachen sind Traumen, wie Injektionen, Probeentnahmen und Insektenstiche, chemische Faktoren wie Lokaltherapeutika und lokale Dauerreize oder berufliche Exposition mit belastenden Chemikalien zu nennen.

Des weiteren gehören Hautinfektionen, Osteomyelitiden wie auch nichtinfektiöse Hauterkrankungen, z. B. Varikosis und Stauungsdermatitis, zu weiteren Ursachen.

Interne Erkrankungen wie Diabetes mellitus oder Arteriosklerose können ebenfalls zu einem instabilen Radio-derm führen.

Die Indikationen zur chirurgischen Behandlung bestehen in der Resektion lokaler Rezidive, der Resektion einer instabilen Narbe oder der Resektion der strahlengeschädigten Haut zur Schmerzlinderung, der Pflegeerleichterung und der Verbesserung der Lebensqualität.

Die chirurgische Behandlung der Strahlenfolgen erfordert zunächst ein radikales Débridement mit histologischer Aufarbeitung des Resektates, der Resektionsränder und -tiefe. Dies kann die Resektion von Knochen, z. B. Rippen, Sternum oder der ganzen Brustwand, erfordern. Ohne ein solches Débridement lassen sich vor allem Osteo-Radionekrosen nicht sanieren. Da ein direkter Wundverschluss in der Regel nicht angestrebt werden sollte und eine Deckung der Wundfläche mit Spalthaut ebenfalls in aller Regel ungenügend ist, kommen zur Deckung der vielfach großen Defekte vor allem gut vaskularisierte Haut(-Muskel)-Lappen in Frage.

Möglichkeiten der plastisch-chirurgischen Deckung

Dem plastischen Chirurgen stehen hier eine Vielzahl von Rekonstruktionsmöglichkeiten zur Verfügung:

- gestielte Lappen aus der Nachbarschaft können als cutane, musculo-cutane oder fasciocutane Lappen



58jährige Patientin bei Z. n. Mamma NPL und Radiatio vor 15 Jahren.
Abb. 3a
Präoperativer Befund.
Abb. 3b
Z. n. radikalem Débridement mit Teilresektion von Rippen.
Abb. 3c
Hebung des gestielten Latissimus-Lappens.
Abb. 3d
Sechs Monate nach reizlosem Einheilen des Lappens.



45jährige Patientin bei Z. n. Mamma NPL und Radiatio vor 20 Jahren und nachfolgenden Osteoradionekrose des Manubrium sterni sowie Z. n. Clavikulasegmentresektion li und incompletter Plexusparesse.
Abb. 4a
Präoperativer Befund.
Abb. 4b
Defektdeckung mit gefäßgestieltem Latissimus dorsi-Lappen nach radikalem Debridement und Entfernung der Sternums.

gehoben werden (Abb. 3 a-d, Abb. 4 a-b), z. B. Verschiebeschwenklappen, biloped flap, thorakoepigastrischer Lappen, Latissimus dorsi-Lappen, Omentum, TRAM, Trapezius etc.

- ▶ gestielte Muskellappen wie Soleus-Muskellappen, Gluteus-maximus turnover flap, Gastrocnemius-Muskellappen
- ▶ freie Lappen mit mikrochirurgischem Gefäßanschluß (Abb. 2 a-d), z. B. Latissimus dorsi-Lappen, muskulocutaner Rektuslappen, Omentum etc.

Im Ausnahmefall kann die kontralaterale Brust beim Radioderm des Thorax nach Mammacarcinom Verwendung finden. Dies führt jedoch zu einer weiteren Entstellung.

Das Grundprinzip der Vielzahl von Rekonstruktionsmöglichkeiten ist der spannungsfreie Wundverschluß mit gut vaskularisiertem Gewebe.

FAZIT

Die Therapie des ulcerierenden Radioderms ist chirurgisch. Sie beinhaltet sowohl die radikale Excision als auch die Rekonstruktion und setzt eine umfangreiche Erfahrung voraus. Nur eine sichere präoperative Einschätzung des Resektionsdefektes ermöglicht eine exakte, erfolgversprechende Planung der Defektdeckung.

Dem plastischen Chirurgen steht eine große Auswahl von therapeutischen Optionen zur Verfügung. Prinzipiell sollten sichere, regional verfügbare Lappenplastiken angestrebt werden. Stehen diese nicht zur Verfügung, besteht die Indikation zu mikrochirurgischen Lappenplastiken. Auch bei komplexen Defekten (Haut, Muskel, Knochen) ist in vielen Fällen die Deckung

nur durch mikrovaskuläre Lappen möglich. Simple Spalthauttransplantationen sind nur in Ausnahmefällen indiziert.

Grundsätzlich sollte jede Form der Defektrekonstruktion dem medizinischen und sozialen Profil des Patienten angepaßt sein.

Die Chirurgie des Radioderms bringt bei Erfolg vielfach eine deutliche Verbesserung der Lebensqualität für die Patienten. Die plastische Chirurgie kann hier einen wesentlichen Beitrag leisten.

Abschließend ist anzumerken, daß viele Strahlenschäden zu lange konservativ behandelt und damit zu spät einer chirurgischen Sanierung zugeführt werden. Es ist letztlich der Erfahrung Rechnung zu tragen, daß Ulcera in bestrahlten Regionen in der Regel durch konservative Therapien nicht abheilen und chronische Ulcera in bestrahlten Regionen nur allzu leicht Ausgangspunkt sekundärer Malignome sein können. Ganz abgesehen davon, daß sich der Leidensweg eines Patienten verkürzt, lassen sich durch eine frühe chirurgische Sanierung darüber hinaus in vielen Fällen komplexe Rekonstruktionen vermeiden.

In der heutigen gesellschaftlichen Situation spielt neben dem psychologischen Aspekt aber auch der Kostenaspekt eine Rolle, da eine verzögerte Sanierung nahezu zwangsläufig zu vermeidbaren Erhöhungen der Behandlungskosten führt.

SUMMARY

The treatment of radiation injuries of the skin

Tumor radiotherapy allows selected destruction of neoplastic cells while the surrounding normal tissue can for the most part be kept intact. This is due to

the greater sensitivity or lesser regeneration ability of tumor cells when exposed to ionizing radiation. Radiation damage of the affected skin and underlying tissue can, however, not be avoided. The resulting defects are of an acute or chronic type, both showing pathogenetically independent courses. Acute damage as erythema, desquamation, epilation etc. is due to inactivation of epidermal stem cells. It usually shows complete healing within 1-2 weeks without further complications. The first sign of chronic radiation injuries are telangiectasias that can develop into poorly healing ulcers or even undergo malignant transformation. They result from mild to severe blood vessel damage in the dermis and subcutis. An ulcerating or spontaneously instable radiodermis needs surgical treatment that usually includes radical excision, sometimes even resection of bones, sternum or chest wall, followed by elaborate defect reconstruction via regionally available or microsurgical flapping.

Für die Autoren:

*Prof. Dr. med. Günter Germann
 Chefarzt der Abteilungen für Verbrennungen,
 Plastische und Handchirurgie der
 Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik
 Ludwigshafen
 Ludwig-Guttman-Straße 13
 67071 Ludwigshafen*

Literatur bei der Redaktion

Problematik der Biokompatibilitätstestung von Wundverbänden *in vitro*

U. Wollina

Klinik für Hautkrankheiten, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Die Anpassung der ISO-Standards für die Testung von Materialien, welche an oder im Menschen zur Anwendung kommen, an Arzneimittelprüfrichtlinien ist in Vorbereitung. Für die Prüfung der biologischen Verträglichkeit oder Biokompatibilität sind *in vitro*-Verfahren im Zulassungsrecht anerkannt. Sie dienen in erster Linie der Erfassung des zellschädigenden (zytotoxischen) Potentials und damit der Anwendersicherheit.

Unbefriedigend ist jedoch ihr Aussagewert bezüglich der Erfassung bestimmter nicht-zytotoxischer Wirkungen, welche u. U. für das Verständnis biologischer Wirkungen *in vivo* ausschlaggebend sind. Hierzu sind sowohl von den Forschungslabors der Firmen als auch von unabhängiger Seite bestimmte *in vitro*-Modelle entwickelt worden, bei denen zumeist Zellkulturen mesenchymaler oder epithelialer Zellen eingesetzt werden. Hautäquivalenzmodelle, die aus einer epidermisbedeckten Dermis bestehen und *in vitro* für eine Zeit vitale gehalten wer-

den können, stellen eine neue Generation komplizierterer Mehrkomponenten-Modelle dar, die wegen ihres bisher beschränkten Einsatzes zur Testung von Wundverbänden im folgenden nicht berücksichtigt werden.

Im wesentlichen lassen sich Testmethoden mit direktem Material-Zell-Kontakt (Direktverfahren), indirektem Material-Zell-Kontakt mit dünner Agar-Trennschicht und Extraktions- oder Elutionsverfahren unterscheiden.

BIOKOMPATIBILITÄT UND ZYTOTOXIZITÄT

Die lethale Schädigung lebender Zellen ist Ausdruck der Zytotoxizität von Wundverbänden. Die Zytotoxizität wird auf unterschiedliche Weise erfaßt. Üblich ist die direkte Messung der Proliferationshemmung über Zellzahlen (Tab. 1) oder ^3H Thymidin-Einbau. Zunehmend finden jedoch auch nicht-radioaktive Verfahren mit Farb- oder Fluoreszenzfarbstoffen Anwendung. Nachteilig ist für alle verwendeten Verfahren, daß *nicht* zwischen zytotoxischen (le-

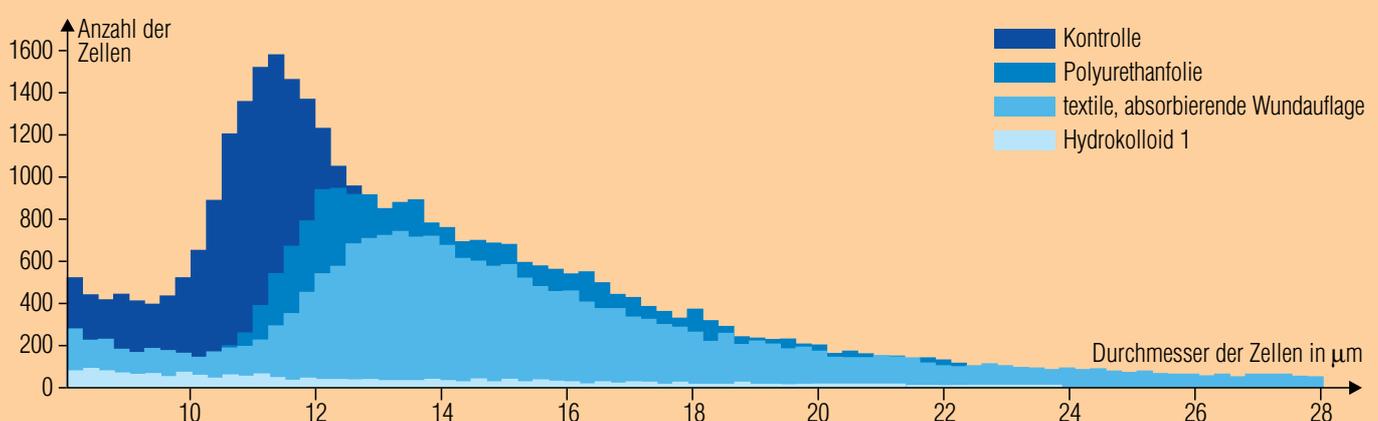
thalen) und zytopathischen (sublethalen) Wirkungen differenziert wird. Letztere können einen Arrest im Zellzyklus bewirken oder letztendlich in einer adaptiven Reaktion münden, die einen Wiedereintritt in die Proliferation erlaubt.

Hier bieten die Bestimmungen intrazellulärer Enzyme im Kulturüberstand eine sinnvolle Ergänzung. Am gebräuchlichsten ist der Lactat-Dehydrogenase-Assay. Lactat-Dehydrogenase ist ein zytosolisches Enzym, welches L-Lactat unter Bildung von NADH in Pyruvat umwandelt. Bei Zellschädigungen kann das Enzym freigesetzt werden. Die Messung erfolgt über eine photometrische Bestimmung des produzierten NADH.

Zellschädigungen können jedoch auch zu einer Abnahme des zellulären Volumens / Durchmessers führen. Solche „Schrumpfungen“ lassen sich mit Partikelzählgeräten (teil-)automatisiert erfassen (Tab. 2). Schließlich liefert auch der durch Fluoreszenzassays gemessene Wert lebender Zellen im Vergleich zur Gesamtzahl lebender plus abgestorbener Zellen einen detaillierten Aufschluß.

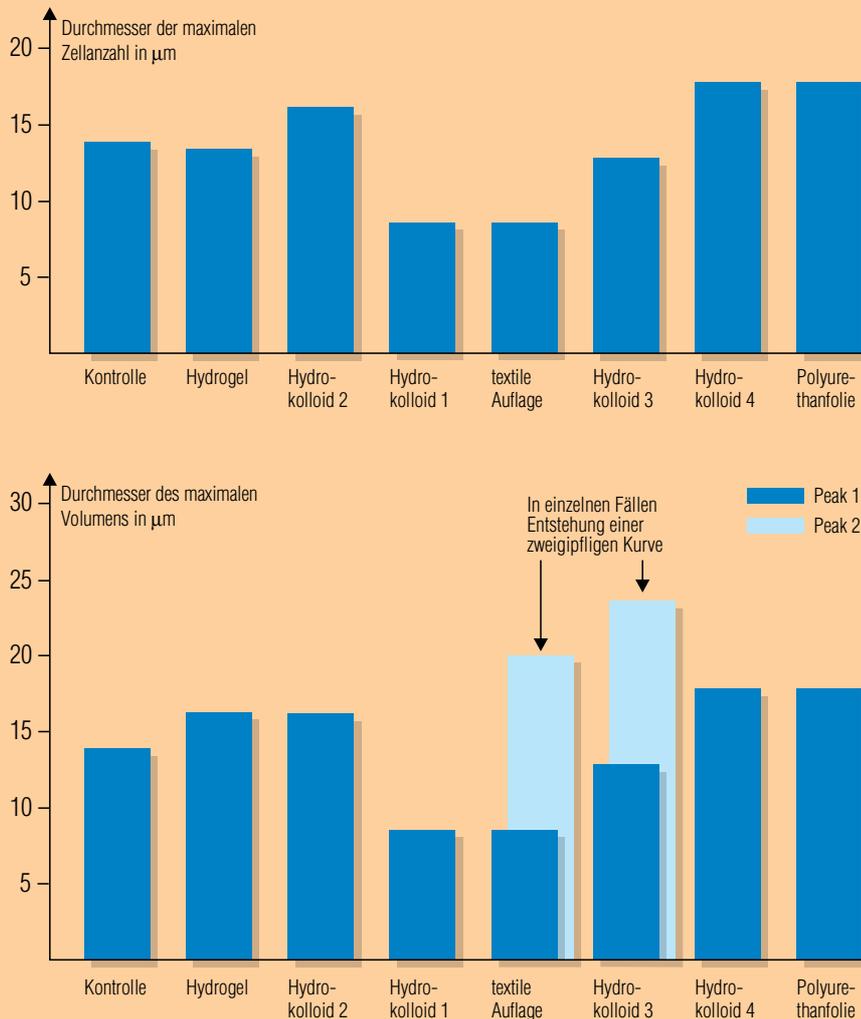
Die Ursachen der zytotoxischen Effekte von Wundverbänden können sowohl in der Liberation partikulärer (z. B. Fasern oder Gelpartikel) als auch löslichen (z. B. Acrylate u. a.) Materials liegen (Abb. 1a/b). Für die Erfassung beider Komponenten ist die Kombination direkter und indirekter Testverfahren erforderlich. Die Zytotoxizität kommerzieller Wundverbände ist abhängig

VERMINDERUNG DER ZELLZAHLEN UND VERSCHIEBUNG DER DURCHMESSERPEAKS (TAB. 1)



Beim Direktkontakttest von Wundverbänden mit humanen HaCaT-Keratinocyten kann eine Durchmesserzunahme durch eine Änderung osmotischer Verhältnisse wie durch Pinozytose und Phagozytose von Degradationsprodukten von Wundverbänden zustande kommen.

MORPHOLOGISCHE EFFEKTE AUF KERATINOZYTEN DURCH WUNDVERBÄNDE (TAB. 2)



rungsgrad, die sterischen Verhältnisse ladungstragender Seitengruppen etc. Über solche Materialeigenschaften kann zum Beispiel die Anheftung lebender Zellen vermittelt werden. Adhäsion und Proliferation werden durchaus unterschiedlich moduliert.

Eine wundverbandbedingte Minderung der Zelladhäsivität resultiert im Flottieren von Zellen im Überstand und kann somit zu einer Überschätzung der Zytotoxizität bei Zellzahl-Messungen führen (vgl. Tab. 3).

Die Degradation der Verbandmaterialien sowie die pH-Effekte (insbesondere Azidität) sollen ebenfalls zur Proliferationshemmung führen. Eine Phagozytose von liberiertem Material aus Hydrokolloid-Verbänden ist bei experimentellen Untersuchungen in vivo bestätigt worden und kann u. U. zur Fremdkörperreaktion führen (Abb. 1c). Abbauprodukte sollten deshalb komplett biologisch abbaubar sein. Einige Produktentwicklungen zielen auf eine höhere Stabilität der Wundverbände in vivo ab. Ob sich damit auch eine Stimulation der Wundheilung erreichen läßt, bleibt abzuwarten.

ZYTOTOXIZITÄT UND OPTIMIERTE WUNDHEILUNG – EIN PARADOXON?

Das zytotoxische Potential synthetischer Materialien, aus denen moderne Wundverbände bestehen, ist grundsätzlich begrenzt. Hersteller bemühen sich um bioverträgliche und wirksame Produkte. Dennoch ist bei allen Wundverbänden eine – je nach Testmodell – mehr oder minder große Zytotoxizität nachweisbar. Diese Feststellung mag den Unerfahrenen auf diesem Gebiet abschrecken, synthetische Wundverbände einzusetzen. Sie führt aber auch zu Fragen nach der klinischen Relevanz bestimmter in vitro durchgeführter Biokompatibilitätstests.

Ganz sicher ist, daß kein einziger der heute publizierten Tests in der Lage wäre, die Wechselwirkungen der Wundverbände mit lebenden Zellen in allen Facetten darzustellen. Wir haben davon auszugehen, daß Monokultur-Systeme nur sehr vereinfachte Annäherungen an die Situation einer Wunde in vivo erlauben. Ihr großer Vorteil liegt jedoch in der reproduzierbaren Untersuchung bestimmter Zusammenhänge von Materialqualität und durch die Versuchsbedingungen definierter Biokompatibilität. Sie stellen somit ein wichti-

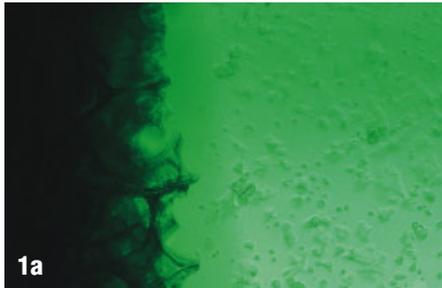
vom eingesetzten Zelltyp und den Kulturbedingungen. Sie ist also nicht absolut. Sie bleibt sowohl limitiert als auch selektiv.

Zytotoxische Wirkungen können sowohl von den traditionellen Wundverbänden wie textilen Materialien und beschichteten Gazen als auch von den neuen synthetischen Produkten ausgehen. Letztere gewinnen durch ihre heilungsstimulierenden oder -optimierenden Effekte an praktischer Bedeutung, weshalb zur Gewährleistung einer hohen Produktsicherheit ihr mögliches zytotoxisches Potential auszuloten ist. Entsprechend den häufiger eingesetzten synthetischen Wundverbänden wurden in dieser Biokompatibilitätstestung verschiedene Arten von Hydrokolloiden, Hydrogelen, Polyurethanfolien und textilen, absorbierenden Wundauflagen untersucht.

NICHT-ZYTOTOXISCHE WACHSTUMSEFFEKTE

Wundverbände können das Zellwachstum in vitro ohne eine signifikante Freisetzung intrazellulärer Enzyme hemmen (vgl. Tab. 3). In diesen Fällen sprechen wir von zytopathischen Wirkungen oder nicht-zytotoxischer Wachstumshemmung. Verlängerungen der Zellzykluszeit, Arretierungen in bestimmten Zyklusphasen (wie bei Mitosehemmern), die Induktion des sog. programmierten individuellen Zelltodes (Apoptose) oder der Differenzierung sind dabei zu berücksichtigen.

Es ist bisher kaum systematisch untersucht, welche Komponenten der Wundverbände für die nicht-zytotoxische Wachstumshemmung verantwortlich zeichnen. Nicht unwesentlich sind bei direktem Material-Zell-Kontakt die Oberflächenladung, der Polymerisie-



Zytotoxische Effekte im direkten Material-Zell-Kontakt, morphologisches Monitoring.

Abb. 1a
Hemmhof bei einem Hydrogel.



Abb. 1b
Induktion flottierender Zellen durch Adhäsionshemmung bei einem Hydrokolloid.

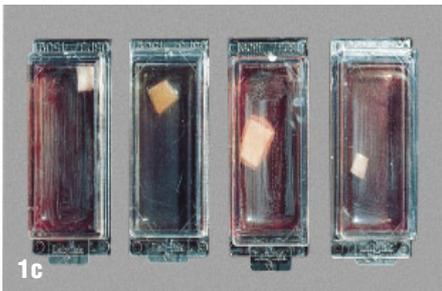


Abb. 1c
Degradation von Wundverbänden in vitro. Es wurden Material-Proben differenter Hydrokolloide in gleicher Größe für 4 Tage humanen Keratinozyten in subkonfluenten Kulturen exponiert. Zu beachten ist der unterschiedliche Abbaugrad und die unterschiedliche Quellung der Materialien.

ges Werkzeug für den technischen Fortschritt auf dem Gebiet der Wundverbände dar und erlauben zugleich auch die Erkennung und Kalkulation von Risiken und Vorzügen bestimmter Materialkombinationen.

Derzeitige Entwicklungen zur Verfeinerung der Monokultur-Systeme verknüpfen mehrere Parameter der biologischen Wirkungen von Wundverbänden auf lebende Zellen. Auf diese Weise wird der bisher weithin übliche Reduktionismus im Hinblick auf die Zytotoxizität von synthetischen Wundverbänden vermieden.

Es liegen Untersuchungsergebnisse vor, die für eine Förderung bestimmter Funktionen von Zellen in der Wunde sprechen. So sind blutstillende Wirkungen für Alginat, fibrinolytische und kollagenbildende für Hydrokolloide und migrationsfördernde für Kollagenschwämme beschrieben worden. Unser Labor konnte die Zytokininduktion in Keratinozyten durch bestimmte Hydrokolloide und Hydrogele nachweisen.

Damit klärt sich das scheinbare Paradoxon auf: Wundverbände können die Wundheilung in vivo optimieren, weil sie fördernde biologische Eigen-

schaften besitzen, ihre Zytotoxizität in vitro limitiert und selektiv ist. Einige Autoren sind darüber hinaus der Ansicht, daß ein geringes zytotoxisches Potential der Wundverbände bei *chronischen* Wunden sogar von Vorteil sein könnte, da diese Wunden sowohl im Wundbett als auch am Wundrand epidermal Zeichen einer Hyperaktivität aufweisen (z. B. vermehrte Freisetzung von Proteasen und Zytokinen im Wundbett, epidermale Hyperplasie im kallösen Wundrand). Möglicherweise ist eine gewisse Reduktion der Keimflora zu erwarten.

ZUSAMMENFASSUNG

In vitro-Methoden haben einen festen Platz in der Beurteilung der Produktsicherheit und -charakterisierung von Wundverbänden erlangt. Sie tragen auch zur sinnvollen Reduzierung von Tierversuchen in der Medizin bei. Ihre Interpretation setzt jedoch Detailkenntnisse sowohl zum Produkt als auch zum Testverfahren voraus. Auf unterschiedliche Testverfahren, ihre Vorzüge und Limitierungen wird Bezug genommen. Die vorliegende Darstellung sollte das Interesse an dieser Form klinisch-orientierter Forschung wecken und den Zusammenhang zur klinischen Anwendung illustrieren.

SUMMARY

Biocompatibility tests of wound dressings in vitro

Biocompatibility tests of wound dressings are gaining increasing interest as a standardization of test procedures for dressings according to pharmacological guidelines is expected. In vitro models commonly used for analyses are monocultures of mesenchymal or epithelial cells. These systems can easily be standardised but yield only limited results: eg they allow no differentiation between cytotoxic or cytopathic effects. The cytotoxic potential of wound dressings tested so far was only modest and may enhance the healing process in chronic wounds.

*Prof. Dr. med. habil. Uwe Wollina
Komm. Direktor der Klinik für
Hautkrankheiten
Klinikum der Friedrich-Schiller-
Universität Jena
07740 Jena*

Literatur bei der Redaktion

WACHSTUMSHEMMUNG UND ZELLZAHLREDUKTION (TAB. 3)

Wundverband	Zellproliferations-Inhibitionsindex		Zellzahl	
	Keratinozyten	Fibroblasten	Keratinozyten	Fibroblasten
Hydrokolloid 3	21	17	42	78
Hydrogel	24	-23	32	47
Hydrokolloid 4	15	5	34	32

Extraktionsverfahren (24h Exposition); Zellproliferations-Inhibitionsindex (CPII) nach Rosdy and Clauss (1990).

Interaktive Naßtherapie mit TenderWet – drei Jahre klinische Erfahrung bei chronischen Wunden

Th. Ferber*, R. Mähr**, A. Staub***

* Medizinpublisher, **IVF Internationale Verbandstoff Fabriken,

*** Spezialarzt FMH Chirurgie, Schaffhausen, Schweiz

Eine Folge der steigenden Lebenserwartung ist unter anderem die Zunahme von chronischen Krankheiten und damit auch von chronischen Wunden. Dabei gelten Defektwunden der Haut, bei denen definitionsgemäß die normalen medizinischen Maßnahmen nicht zur Heilung führen, bzw. die innerhalb von 8 Wochen nicht heilen, als chronisch. Typische Beispiele sind der Dekubitus und das Ulcus cruris. Sie stellen sowohl Patienten als auch Angehörige und das behandelnde medizinische Personal vor langanhaltende Probleme.

Die Behandlung dieser Wunden ist zudem mit hohen Kosten verbunden. Weltweit dürften dafür jährlich etwa 10 Milliarden Franken ausgegeben werden. Eine qualifizierte und optimierte Wundbehandlung, die zur Kostenreduzierung beiträgt, ist deshalb auch aus ökonomischen Gründen das Gebot der Stunde.

Mit TenderWet steht jetzt ein neuartiges Verbandstoffsystem zur Verfügung, das in der Wunde eine „selbsttätige Spülwirkung“ entfaltet und somit über die Wirkungsmechanismen anderer Verbandstoffsysteme zur Feuchttherapie hinausreicht. Um diese Differenzierung zu verdeutlichen, wurde zur Charakterisierung der neuen Behandlungsmöglichkeit der Begriff „Naßtherapie“ geprägt.

TenderWet ist in der Schweiz nunmehr seit drei Jahren im klinischen und im ambulanten Bereich bei der Behandlung chronischer und schlecht heilender Wunden unterschiedlichster Genese im Einsatz. Eine erste Zwischenbilanz der Erfahrungen zeigt zum Teil verblüffende Erfolge – nahezu alle

Wunden konnten zur Abheilung gebracht werden. Des weiteren ergab sich eine deutliche Kostenreduzierung. Dies ist einerseits auf Einsparungen an Behandlungs- und Pflegezeit durch den einfachen Anwendungsmodus von TenderWet zurückzuführen und andererseits auf verkürzte Wundheilungszeiten.

Die wichtigsten Erkenntnisse aus der dreijährigen praktischen Erfahrung mit TenderWet sind nachfolgend kurz zusammengefaßt.

PROBLEMATIK DER CHRONISCHEN WUNDHEILUNG UND KONSEQUENZEN FÜR DIE THERAPIE

Die Wundheilung ist ein sequentielles Geschehen, bei dem „die richtigen Zellen zur richtigen Zeit die richtigen Dinge tun müssen“, um die Kontinuität der Hautdecke so rasch wie möglich wieder herzustellen. Für die Reparaturleistung der Zellen ist dabei neben den Ernährungs- und Stoffwechselsubstanzen (Proteine, Lipide, Vitamine, Spurenelemente und Sauerstoff), die durch den Blutkreislauf herantransportiert werden, insbesondere ein funktionierendes Informationssystem zur Koordination der einzelnen Zellaktivitäten unerlässlich. Träger des Informationssystems sind eine Reihe chemotaktisch wirkender Mediatoren und Wachstumsfaktoren, die wiederum von den Zellen selbst produziert werden und deren Mitose, Migration und auch Transformation steuern.

Spontan kommt eine Wundheilung nur dann zustande, wenn ein physiologisch ausgewogenes Wundmilieu vorherrscht (ausreichend Feuchtigkeit, adäquater pH-Wert), das den Ablauf der

Zellaktivitäten in ihrer Komplexität begünstigt, die Ernährung und der Stoffwechsel der Zellen durch einen ausreichenden Blutfluß gesichert sind und alle inhibitorischen Faktoren (Keimbeseidelung, toxische Zerfallsprodukte) zusammen die autolytischen Möglichkeiten der Wunde nicht übersteigen.

Sind diese Voraussetzungen durch die Einwirkung der unterschiedlichsten schädigenden Ereignisse (Austrocknung des Wundbettes, Minderdurchblutung mit Gewebehypoxie, Wundinfektionen usw.) nicht gegeben, kommt es zu mehr oder minder ausgeprägten Wundheilungsstörungen und bei nicht rechtzeitiger Intervention zur chronischen Wunde.

Zellen sterben ab. Es bilden sich Nekrosen in einem Ausmaß, die durch die körpereigenen Reinigungsmechanismen nicht mehr aufgelöst werden können. Gleichzeitig infiltrieren toxische Zerfallsprodukte von Gewebe und Bakterien das umliegende Wundgebiet, was einen weiteren Gewebsuntergang zur Folge hat. Die Wundheilung kommt zum Erliegen.

Die große Crux chronischer Wunden besteht nun darin, daß sie sich in den wenigsten Fällen aus einer akuten Wunde heraus entwickeln, sondern überwiegend das letzte Stadium einer fortschreitenden Gewebeerstörung durch venös, arteriell oder stoffwechselbedingte Gefäßleiden bzw. durch Druckschädigungen darstellen. Die Reparationsleistung der Zellen muß in einem extrem stoffwechselgeschädigten Hautgebiet gestartet werden, weshalb von Anfang an nicht gewährleistet ist, daß die richtigen Zellen zur richtigen Zeit das Richtige tun.

Mittlerweile wird an vielen theoretischen Modellen zur Erforschung fehlgesteuerter Zellmechanismen bei der chronischen Wunde gearbeitet. Ebenso wird nach Substanzen gesucht, mit denen sich inhibitorische Faktoren gezielt beeinflussen lassen, so daß über diese Stimulation der gesamte Wundheilungsprozeß wieder in Gang gebracht werden kann. Ein Beispiel dazu ist die lokale Applikation von Wachstumsfaktoren.

Solange hier jedoch keine praktikablen Lösungen in Sicht sind, bleibt therapeutisches Ziel bei der Behandlung chronischer Wunden, sie durch eine gründliche Wundbettsanierung so gut wie möglich in den Zustand einer fri-

schen Wunde zu versetzen. Das bedeutet nichts anderes, als dem Organismus die Chance zu geben, die Wundheilung neu zu starten.

Therapie der Wahl zur Sanierung des Wundbettes ist das chirurgische Débridement, mit dem am schnellsten und am gründlichsten alles aus der Wunde entfernt werden kann, was die Heilung blockiert. Blutet die Wunde, können damit erneut die für die Wundheilung wichtigen Zellen und Zytokine in das Wundgebiet gelangen.

In der Praxis wird ein chirurgisches Débridement jedoch nicht immer möglich sein (Allgemeinzustand, Alter oder Verweigerung des Patienten), so daß die Wundbettsanierung wie auch die fortlaufende Wundreinigung mit Hilfe physikalischer Maßnahmen durchzuführen ist. Bewährt hat sich dazu die feuchte Wundbehandlung, die auch für die anschließende Konditionierung und Epithelisierungsphase von primärer Bedeutung ist.

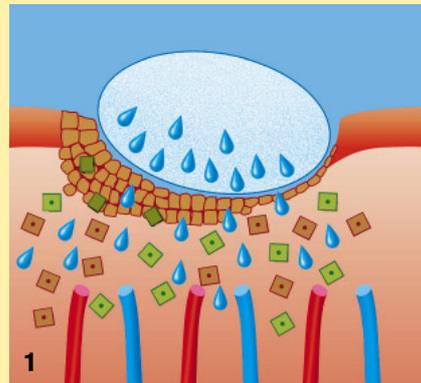
DAS WIRKUNGSPRINZIP DER FEUCHTTHERAPIE

Bei chronischen und schlecht heilenden Wunden gilt die Feuchttherapie als Standard, wenngleich sie in der Praxis noch lange nicht in dem Umfang angewendet wird, der eigentlich wünschenswert wäre.

Mit Hilfe von „feuchten“ Wundaufgaben wird der Wunde von außen Feuchtigkeit mit folgenden Effekten zugeführt: Nekrotisches und devitalisiertes Gewebe wird aufgeweicht und kann leichter abgelöst werden. Die im allgemeinen erhöhte Saugkraft feuchter Wundaufgaben unterstützt die schnellere Wundreinigung. Des weiteren kann über die gesamte Heildauer ein Austrocknen der Wunde verhindert werden, das andernfalls zur Proliferationshemmung neuer Zellen bzw. zum Zelluntergang führen würde.

Die einfachste Form des feuchten Wundverbandes stellen mit physiologischer Kochsalzlösung oder mit Ringerlösung getränkte Mullkompressen dar. Sie ist allerdings auch die problembeladenste. Die Kompressen trocknen rasch aus und verkleben mit der Wunde. Beim Verbandwechsel werden dann neugebildete Zellen mit der Kompressen weggerissen, wobei auch das vorherige Befeuchten des eingetrockneten Verbandes die Zellen nicht wiederbelebt. Ein permanentes Feuchthalten

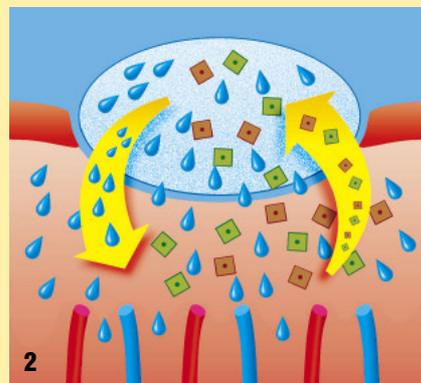
DAS WIRKUNGSPRINZIP VON TENDERWET



TenderWet verfügt über ein Saugkissen aus superabsorbierendem Polyacrylat, das mit Ringerlösung aktiviert wird, die dann kontinuierlich an die Wunde abgegeben wird.

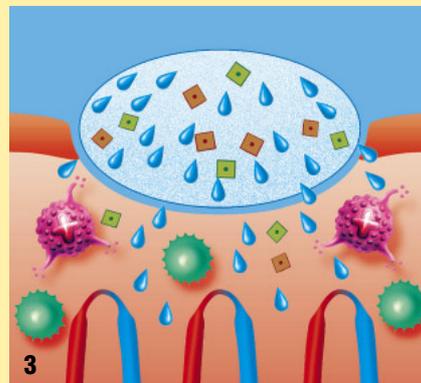
Grafik 1

In der ersten Phase der Wundreinigung werden Nekrosen durch die permanente Zufuhr von Ringerlösung aktiv aufgeweicht und abgelöst.



Grafik 2

Danach erneuert TenderWet den Film von Ringerlösung im Wundgrund über Stunden und absorbiert gleichzeitig Keime, freiwerdenden Detritus und Toxine. Je nach Größe der Komresse bleibt die „Spülwirkung“ von TenderWet bis zu 12 Stunden erhalten. Die Verbandwechselhäufigkeit läßt sich entscheidend reduzieren.



Grafik 3

Sobald die inhibitorischen Faktoren entfernt sind und das Wundgebiet sauber ist, kann durch die Einwanderung von Zellen und die Regeneration von Gefäßen Granulationsgewebe aufgebaut werden. Parallel dazu vermehren sich Epithelzellen vom Wundrand her und sorgen für einen vollständigen Wundverschluß.

Während der gesamten Phase verhindert TenderWet ein Austrocknen der Wunde, versorgt sie mit essentiellen Elektrolyten und schützt sie vor neuerlicher Traumatisierung.

der Kompressen ist zudem zeitaufwendig und bedarf eines häufigen Verbandwechsels, 2- bis 4-stündlich, auch nachts.

Einen wesentlichen Fortschritt, nicht nur im Hinblick auf die Effizienz, sondern auch auf die praktische Durchführbarkeit der Feuchttherapie, stellen somit die sog. hydroaktiven Wundaufgaben wie gelbildende Calciumalginat-Kompressen, Hydrokolloide und Hydrogele dar. Sie halten die Wunde auf Dauer problemlos feucht und gewährleisten durch ihre Saugkraft eine gute Sekret Drainage. Hydrokolloide und Hydrogele fördern außerdem durch ihren

semiokklusiven Wundabschluß die Gefäßneubildung und Gefäßneubildung und Gefäßneubildung in das Wundgebiet.

DAS WIRKUNGSPRINZIP DER NASSTHERAPIE MIT TENDERWET

Durch die Naßtherapie mit TenderWet ist eine Beeinflussung des pathophysiologischen Wundmilieus möglich, die über den Effekt des bloßen Zuführens von Feuchtigkeit hinausreicht.

TenderWet ist eine mehrschichtige, kissenförmige Wundaufgabe, die als zentralen Bestandteil ihres Saugkörpers superabsorbierendes Polyacrylat enthält. Vor der Anwendung wird der



1a



1b



1c



1d



1e

Anwendungsmodus von TenderWet.

Abb. 1a
Damit TenderWet seine Wirkung entfalten kann, muß das Saugkissen engen Kontakt zum Wundgrund haben. TenderWet steht deshalb in verschiedenen Größen und Formaten zur Verfügung, um von Anfang an eine gute Adaption an die verschiedenen Wundverhältnisse zu gewährleisten.

Abb. 1b
Zur Aktivierung des Saugkissens wird TenderWet in der sterilen Peelpackung mit Ringerlösung aktiviert. Die Menge der benötigten Lösung ist abhängig von der Kompressengröße:
Ø 4 cm = 8-10 ml
Ø 5,5 cm = 15 ml
7,5x7,5 cm = 30 ml
10x10 cm = 60 ml.

Abb. 1c
Die Fixierung von TenderWet erfolgt an den Extremitäten am besten mit Hilfe kohäsiver, elastischer Fixierbinden (Peha-haft), wobei einige wenige Touren für den sicheren Halt genügen. Darüber wird ggf. der Kompressionsverband angelegt.

Abb. 1d
Bei Wundkavitäten ist TenderWet locker einzutampfen, wozu sich die runden Saugkissen gut eignen. Eine zusätzliche Fixierung ist nicht unbedingt erforderlich; das Wundgebiet kann aber zur weiteren Sicherheit mit Fixiervliesen oder weichen Polsterkompressen (z. B. Zetuvit) abgedeckt werden.

Abb. 1e
Bei großflächigen Wunden sind rechteckige TenderWet leicht überlappend aufzulegen. Sie werden zweckmäßigerweise mit Fixiervliesen wie Omnifix elastic fixiert.

Superabsorber mit einer entsprechenden Menge Ringerlösung aktiviert, die dann bis zu 12 Stunden lang kontinuierlich an die Wunde abgegeben wird. Gleichzeitig wird das mit Keimen und Detritus beladene Wundexsudat in den Saugkörper aufgenommen und gebunden. Dieser Austausch funktioniert, weil der Superabsorber eine höhere Affinität für proteinhaltige als für salzhaltige Lösungen besitzt und das Wundexsudat die Ringerlösung aus dem Wundkissen verdrängt.

Der Vorgang läßt sich am besten als eine permanente „Spülung“ der Wunde charakterisieren, die insbesondere in der Phase der Reinigung, aber auch bei der Konditionierung ihre positiven Auswirkungen zeigt.

DAS VERHALTEN VON TENDERWET IN DER REINIGUNGSPHASE

Sollte ein chirurgisches Débridement nicht möglich sein, läßt sich nekrotisches und devitalisiertes Gewebe mit TenderWet ablösen. Die praktische Erfahrung zeigte, daß sich die Nekrosen in den ersten Tagen der Behandlung lösen bzw. so stark aufweichen, daß sie dann leicht mechanisch entfernt werden können.

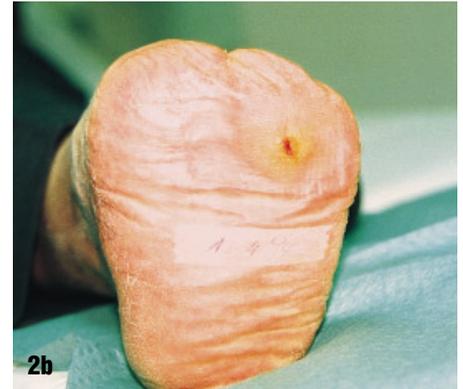
Eine gründliche Reinigung ist dabei auch bei größeren Wundkavitäten möglich. Das TenderWet-Saugkissen ist mit einem Polypropylengewirk umhüllt, das sich plastisch allen Konturen anpaßt. Des weiteren quillt das Saugkissen, das je nach Größe bis zu 60 ml Ringerlösung aufnehmen kann, und füllt die Wundhöhle gut aus.

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

Kurz nach Beginn der TenderWet-Therapie hört der Exsudatfluß fast vollständig auf, was auf eine rasche Normalisierung der Gefäßreaktionen schließen läßt. Dieser Effekt erweist sich insbesondere bei der Erstversorgung von Brandwunden als therapeutisch wertvoll, weil der bedrohliche Exsudatfluß durch den Verbrennungsschock eingedämmt werden kann.

Im weiteren Verlauf der Reinigungsphase werden mit TenderWet restliche Keime, Gewebe- und Bakterientoxine aus der Wunde „gespült“, bis sich ein

**Männlicher Patient,
70 Jahre, Diabetiker
Abb. 2a
Mal perforans seit drei
Monaten, ein chirur-
gisches Débridement
war nicht möglich.
Abb. 2b
Zustand nach Abheilung
mit TenderWet, Behan-
dlungszeitraum 5 Monate.**



Wundmilieu eingestellt hat, das proliferative Zellaktivitäten erlaubt. In dieser Phase kann es zu einem leichten Bluten des Wundgrundes kommen, das die beginnende Vaskularisierung mit einem guten Durchblutungsstatus anzeigt. Deshalb ist TenderWet bei leichten Blutungen keinesfalls abzusetzen.

Die zunehmende Säuberung der Wunde bringt es mit sich, daß Nervenendigungen freiliegen bzw. sogar regenerieren konnten, die vorher mit verschorftem, nekrotischem Gewebe bedeckt waren. Die Wunde kann deshalb vorübergehend schmerzen und schmerzempfindlich sein, bis sich ausreichend Granulationsgewebe als neuer Schutz gebildet hat. Die Regeln der Schmerztherapie bei Wunden, insbesondere für den Verbandwechsel, gelten auch bei der Anwendung von TenderWet.

Der Status der Keimbesiedelung spielt für die Anwendung von TenderWet keine Rolle. TenderWet ist gaspermeabel und kann auch bei manifesten Infektionen eingesetzt werden, wobei die schnelle Keimeliminierung durch die Spülwirkung von TenderWet den Gebrauch lokaler Antiinfektiva nicht erforderlich macht.

DAS VERHALTEN VON TENDERWET IN DER GRANULATIONSPHASE

Die Konditionierung der Wunde mit Aufbau von Granulationsgewebe zur Defektauffüllung stellt in stoffwechselgeschädigten Gebieten ein komplexes Problem dar, das auch komplexe Therapieansätze erfordert. Basis ist die Behandlung der ulkusauslösenden Ursache, der allerdings gerade bei multimorbiden, alten Patienten oft Grenzen gesetzt sind. Erstaunlicherweise konnte mit TenderWet in einigen Fällen trotz des sich permanent verschlechternden Allgemeinzustandes des Patienten ein

Wundverschluß erreicht werden. Dieser Aspekt dürfte insbesondere bei der palliativen Behandlung von Tumorwunden von Bedeutung sein, um den Leidensdruck von Patienten zu verringern.

Ein absolutes Muß bei der Konditionierung ist ferner, ein Austrocknen der Wunde zu verhindern. Dies ist bisher nicht selten an ungeeignetem Verbandmaterial gescheitert. TenderWet ist in der Lage, Ringerlösung über 8 bis 12 Stunden dosiert abzugeben, so daß auch während der Nacht das Feuchthalten der Wunde ohne Verbandwechsel gesichert ist.

Darüber hinaus wird mit der isotonischen Ringerlösung der pH-Wert in der Wunde stabilisiert, wie auch die Zellen mit essentiellen Elektrolyten wie Natrium, Kalium und Calcium versorgt werden. Letzteres ist nach heutigem Wissensstand für die Zellproliferation notwendig und beschleunigt damit die Wundheilungsprozesse.

DAS VERHALTEN VON TENDERWET IN DER EPITHELISIERUNGSPHASE

Bei einer gut konditionierten Wunde sollte für den Wundverschluß immer auch eine Deckung durch Hauttransplantat in Erwägung gezogen werden. Dabei kann eine Weiterführung der TenderWet-Naßtherapie bis einige Tage nach der Transplantation diskutiert werden.

Für die Spontanepithelisierung kann TenderWet empfohlen werden, solange das Wundkissen noch den Wundgrund erreicht und das Zuführen der Ringerlösung noch sinnvoll ist. Andernfalls ist eine Weiterbehandlung mit Hydrogelen (z. B. Hydrosorb) zweckmäßiger, die bei einem Ausbleiben von Störungen in dieser Phase bis zu sieben Tage auf der Wunde verbleiben können. Die Wundkontrolle wird durch die Transparenz von Hydrosorb ermöglicht.

FALLBEISPIELE

Nachfolgend werden einzelne TenderWet-Anwendungen vorgestellt, wobei sich die Beispiele auf Fälle konzentrieren, bei denen erste Therapieversuche mit konventionellen Methoden versagt hatten. Von allen Behandlungen sind Fotodokumentationen vorhanden, aus Platzgründen sind hier jedoch nicht alle Fallbeispiele illustriert.

Diabetische Ulzerationen

Mal perforans (Abb. 2a/b) bei einem 70jährigen Patienten mit insulinpflichtigem Diabetes sowie einer damit verbundenen Neuropathie/Mikroangiopathie. Das *Mal perforans* bestand seit 3 Monaten und zeigte unter konventioneller Therapie keine Abheilungstendenz. Da ein chirurgisches Débridement verweigert wurde, blieb nur die Umstellung auf TenderWet. Die Heilung erfolgte innerhalb von fünf Monaten. Sie hätte mit einem chirurgischen Débridement sicherlich auf rund zwei Wochen verkürzt werden können, andererseits ist auch der Heilungsverlauf mit TenderWet als Erfolg zu werten.

Diabetische Gangrän (ohne Abbildung) bei einer 69jährigen Patientin, die vor Beginn mit TenderWet während drei Monaten konventionell behandelt wurde. Nach 14tägiger Anwendung von TenderWet konnte die Wunde mit einem Thiersch-Lappen gedeckt werden und heilte nach weiteren 16 Tagen ohne Komplikationen aus.

Dekubitalulcera

Beispiel 1 (ohne Abbildung): Bei einer bettlägerigen Psychiatricpatientin bestand seit zwei Monaten ein nach konventionellen Methoden behandelter sakraler Dekubitus ohne sichtbare Heilungstendenz. Die Umstellung auf TenderWet führte dann innerhalb von weiteren zwei Monaten zur Heilung.



Weiblicher Patient, 73 Jahre, bettlägerig.
Abb. 3a
Postoperativer Dekubitus an der Ferse, erst konventionelle Wundversorgung, nach 14 Tagen Umstellung auf TenderWet-Naßtherapie.
Abb. 3b
Gut granuliertes, infektfreies Wundgebiet nach 16 Behandlungstagen.
Abb. 3c
Abheilung nach einem weiteren Monat.



Männlicher Patient, 41 Jahre
Abb. 4a
Z. n. operativer Versorgung eines PatellarsehnenabrisSES mit schwerer Wundinfektion.
Abb. 4b
Z. n. chirurgischem Débridement, Saug-/Spüldrainage sowie 30 Tagen Wundkonditionierung mit TenderWet.
Abb. 4c
Erfolgreiche Deckung mit Hauttransplantat.

Beispiel II (Abb. 3a-c): Postoperativ entwickelte sich bei einer 73jährigen, bettlägerigen Frau ein Fersendekubitus. Nach 14 Tagen konventioneller Wundversorgung wurde auf TenderWet umgestellt. Der Ulcus konnte innerhalb von 43 Tagen zur Abheilung gebracht werden.

Beispiel III (ohne Abbildung): Eine 94jährige, nicht insulinpflichtige Patientin mit Mikroangiopathie litt während drei Monaten an einem Dekubitalulcus der Ferse. Ein chirurgisches Débridement war nicht möglich, diverse Therapien blieben erfolglos. Die Naßtherapie mit TenderWet erbrachte innerhalb von sechs Monaten eine vollständige Wundheilung.

Wunddefekte nach chirurgischen Eingriffen und Traumen

Beispiel I (Abb. 4a-c): Bei einem 41-jährigen Patienten mit St. n. operativer Versorgung eines PatellarsehnenabrisSES kam es postoperativ zu einem infizierten Wundhämatom. Die Therapie bestand in einem großflächigen Débridement sowie einer 17 Tage dauernden Saug-/Spüldrainage. Anschließend wurde die Wunde 30 Tage mit TenderWet konditioniert und schließlich erfolgreich mit einem Transplantat versorgt.

Beispiel II (ohne Abbildungen): Eine 71jährige Patientin litt postoperativ nach einer Nephrektomie an einer superinfizierten Wunde. Die fünfmonatige Therapie mit TenderWet konnte erfolgreich ambulant ohne Komplikationen durchgeführt werden.

Ulcera cruri

Beispiel I (Abb. 6a-c): Bei einer 90-jährigen Patientin mit arterieller Angiopathie kam es zu einem Ulcus am linken Bein. Das Ulcus konnte mit TenderWet innerhalb von zwei Monaten abgeheilt werden.

Beispiel II (ohne Abbildungen): Eine 87jährige Frau litt seit 35 (!) Jahren an einem Gamaschenulcus. Sämtliche Therapieversuche blieben erfolglos. Trotz einer massiven Verschlechterung des Allgemeinzustandes der Patientin heilte das Ulcus unter der Naßtherapie mit TenderWet in nur elf Monaten.

Chronische Wunden sonstiger Genese

Ein 59jähriger Dialysepatient (Abb. 5a/b) erlitt eine Bestrahlungswunde. Nach sechsmonatiger konventioneller



Abb. 5a/b
Dialysepatient, 59 Jahre,
mit Strahlenulcus; 6 Monate
diverse Therapieversuche,
dann Umstellung auf
TenderWet; Abheilung
innerhalb vier Monate.

Abb. 6a
Weibliche Patientin, 90
Jahre, arterielles Ulcus.
Abb. 6 b/c
Heilungsverlauf unter
TenderWet, Abheilung
innerhalb zwei Monaten.

Wundbehandlung wurde auf TenderWet umgestellt. Trotz Fortschreitens eines Bronchuskarzinoms heilte die Wunde innerhalb von vier Monaten und schloß sich zwei Tage vor dem Exitus.

ZUSAMMENFASSUNG

Bis zum heutigen Tag wurden mit TenderWet rund 500 Patientinnen und Patienten mit den unterschiedlichsten Grundleiden und Wunddefekten behandelt.

TenderWet wurde dabei vor allem eingesetzt, wenn verschiedenste andere Therapieformen und -versuche fehl-

geschlagen waren. Nahezu in allen Fällen konnte der chronische Verlauf gestoppt und die Wunde zur Abheilung gebracht werden, auch wenn vielfach ein wünschenswertes chirurgisches Débridement sowie eine adäquate Behandlung der auslösenden Grunderkrankung aufgrund des hohen Alters der Patienten oder ihres schlechten Allgemeinzustands nicht möglich war.

Die aktive Reinigungswirkung von TenderWet hat den Aufbau der Wundgranulation jeweils optimal gefördert. Mit TenderWet behandelte Patienten hatten im Vergleich zur Vorbehandlung

mit konventionellen Methoden weniger Wundinfekte und erlitten weniger Rezidive. Zeitlich gesehen konnte die Therapie mit TenderWet in vielen Fällen in kürzerer Zeit erfolgreich abgeschlossen werden als die Therapieversuche mit konventionellen Methoden.

Dank der einfachen Handhabung ergaben sich aber auch für das Pflegepersonal gegenüber anderen Wundauflagen gewichtige Vorteile, wie z. B. die beträchtliche Zeitersparnis. Dies erlaubt grundsätzlich, stationäre Patientinnen und Patienten früher in die ambulante Behandlung zu entlassen, was ebenfalls hilft, Aufwand und Kosten zu sparen. Alle diese Faktoren ergaben, daß die TenderWet-Therapie schließlich wirtschaftlicher ist als andere konventionelle Wundbehandlungen.

SUMMARY

Interactive wet therapy with TenderWet – three years clinical experience with chronic wounds

Chronic wounds are in most cases the last stage in progressive tissue destruction and therefore tend to heal rather poorly. Wet therapy with the new wound dressing TenderWet induces favorable conditioning of the wound allowing complete healing of even therapy-resistant injuries. TenderWet acts through continuous „rinsing“ of the wound as germ- and debris-laden exudates are replaced by Ringer's solution. In the cleansing phase exudation is rapidly ceased and débridement is supported by softening necrotic structures. Thus optimal conditions for the development of proper granulation tissue are generated. Case reports verify the comparably rapid success of treatment at low relapse- or infection tendencies with TenderWet. In addition the easy handling of the dressing allows early outpatient treatment so that wet therapy with TenderWet altogether constitutes a cost saving alternative to conventional wound treatment.

Für die Autoren:

Dr. sc. nat. Rudolfo Mähr

Leitung Marketing Spital

IVF Internationale Verbandstoff-Fabrik

Schaffhausen

CH-8212 Neuhausen am Rheinfall

Literatur bei der Redaktion

Leitfaden zur Behandlung von Dekubitalulcera

J. Ellermann

PAUL HARTMANN AG, Heidenheim

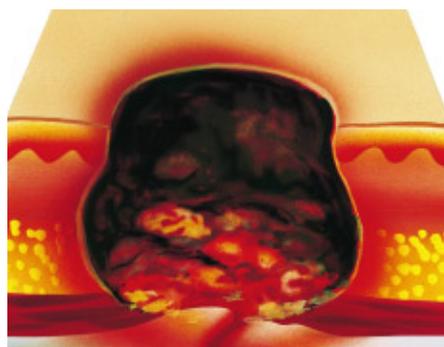
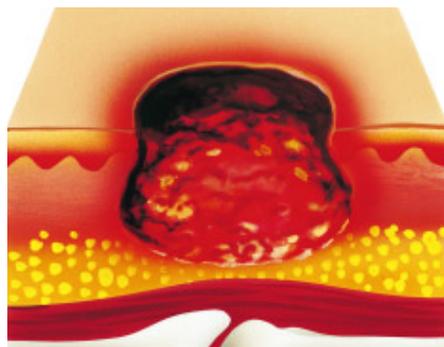
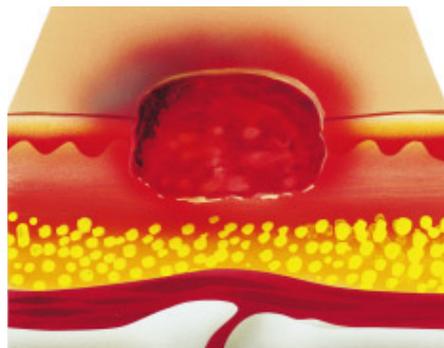
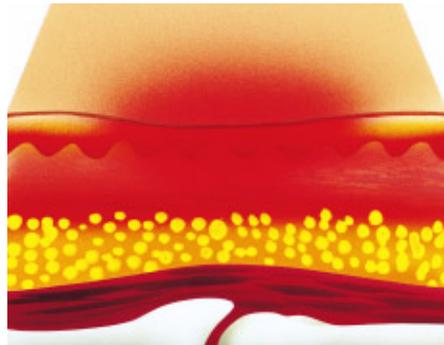
Die Notwendigkeit zur Behandlung von Druckulcerationen ergibt sich in allen medizinisch-pflegerischen Bereichen: in der Klinik, in institutionellen Alten- und Pflegeheimen ebenso wie in der ambulanten, häuslichen Pflege. Durch die spezifischen Gegebenheiten der einzelnen Bereiche sind hierbei zwangsläufig Modifikationen bei der Durchführung der Behandlung vorprogrammiert. Man sollte sich jedoch der Tatsache bewußt sein, daß die „klassischen“ Therapieprinzipien für alle Bereiche uneingeschränkt Gültigkeit haben. Ein Dekubitus ist zu Hause oder im Pflegeheim genauso zu versorgen wie ein Dekubitus in der Klinik.

Die Ausheilung eines Dekubitus zieht sich nicht selten über Monate hin und erfordert so, neben dem Fachwissen zur Wundbehandlung, vom Behandelnden vor allem Konsequenz und Geduld. Berücksichtigt man dabei die vielen frustrierenden Erlebnisse, die im allgemeinen mit der Dekubitusbehandlung verbunden sind, ist es nur allzu verständlich, warum hier Polypragmasie so weit verbreitet ist. Die allerdings schadet meist mehr als sie nützt.

Dieser kurze Leitfaden soll deshalb einen Überblick über den derzeitigen Standard bei der Behandlung von Druckulcera geben und mit seinen praktischen Empfehlungen dazu beitragen, die konsequente Durchführung der Behandlung zu erleichtern.

DEKUBITUSENTSTEHUNG UND DEKUBITUSLOKALISATION

Ein Dekubitus ist definiert als Schädigung der Haut infolge anhaltender örtlicher Druckeinwirkung. Der Druck komprimiert die blutführenden Kapillaren, so daß das betroffene Hautareal nicht mehr ausreichend durchblutet und mit Sauerstoff versorgt werden kann. Die Minderdurchblutung führt zu einer Anhäufung toxischer Stoffwechselprodukte im Gewebe mit nachfol-



gender Erhöhung der Kapillarpermeabilität, Gefäßerweiterung, Ödem und zellulärer Infiltration.

Diese Entzündungsreaktionen lösen im Anfangsstadium eine Hyperämie mit steigendem Kapillardruck aus, weshalb zu diesem Zeitpunkt die toxischen Stoffwechselprodukte noch abtransportiert werden und sich die Hautzellen regenerieren können – vorausgesetzt, daß das komprimierte Gebiet vollständig druckentlastet wird. Bleibt die Druckeinwirkung jedoch bestehen, kommt es durch die sich verstärkende Hypoxie zum irreversiblen Absterben der Hautzellen mit Nekrosenbildung.

Während nun beispielsweise Hirnzellen bereits nach wenigen Minuten Sauerstoffmangel absterben, liegt die Hypoxietoleranz von Hautzellen bei etwa zwei Stunden. Allerdings unterliegt auch dieser Toleranzbereich starken patientenindividuellen Schwankungen. Er wird kausal von der Höhe und Dauer der Druckeinwirkung sowie von eventuell vorliegenden Grund- und Begleiterkrankungen beeinflusst, die mit akuten oder chronischen hypoxischen Zuständen der Hautzellen einhergehen. Diese Zusammenhänge sind insbesondere bei der Einschätzung des Dekubitusrisikos und der Planung der Prophylaxe zu berücksichtigen.

Obwohl sich Dekubitalulcera grundsätzlich an jeder Körperstelle entwickeln können, treten sie zumeist über Knochenvorsprüngen auf, die wenig durch Unterhautfettgewebe abgepolstert sind. Als klassische Lokalisationen gelten der Sakralbereich, die Fersen, die Sitzbeine, der große Rollhügel sowie die seitlichen Knöchel.

Neben der senkrechten Druckeinwirkung auf ein Hautareal kann sich eine Gefährdung auch durch Scherkräfte ergeben. Diese verursachen eine Verschiebung der Hautschichten untereinander, wodurch ebenfalls Blutgefäße eingengt und komprimiert werden. Scherkräfte treten vor allem in der Gesäßregion auf, beispielsweise dann, wenn der Patient in eine neue Position gezogen anstatt gehoben wird oder beim Sitzen durch eine unzureichende Abstützung der Füße „rutscht“.

EINTEILUNG IN SCHWEREGRADE

Nach dem Ausmaß der festgestellten Gewebeschädigung werden Dekubitalulcera in vier Schweregrade eingeteilt:

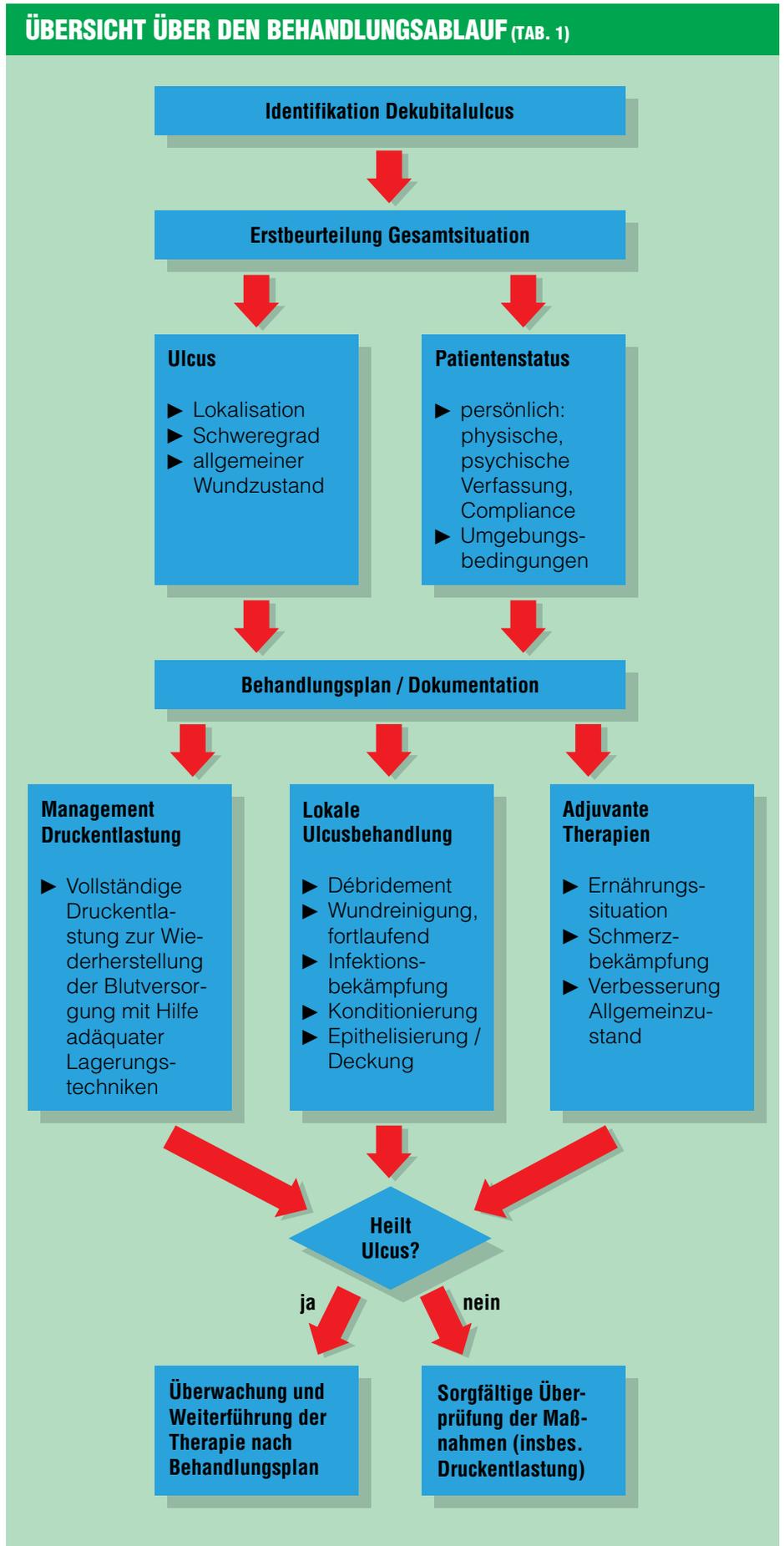
- ▶ Stadium I: Scharf begrenzte Hautrötung, die sich „wegdrücken“ läßt. Bei Personen mit dunkler Hautfarbe können auch eine Entfärbung der Haut, eine Überwärmung, ein Ödem oder eine Verhärtung richtungsweisend sein.
- ▶ Stadium II: Teilweiser Hautverlust der Epidermis, Dermis oder auch beider Schichten. Es handelt sich um ein oberflächliches Ulcus und imponiert klinisch als Abrasion, Blase oder flacher Krater.
- ▶ Stadium III: Schädigung aller Hautschichten (Epidermis, Dermis und Subcutis), die bis zu den Faszien reichen kann, wobei diese jedoch noch nicht betroffen sind. Klinisch imponiert das Ulcus als tiefer Krater mit oder ohne Unterminierung des umliegenden Gewebes.
- ▶ Stadium IV: Hautverlust über die gesamte Hautdicke mit ausgedehnten Gewebsnekrosen und Schädigung der Muskeln, Sehnen und Knochen. Unterminierungen und Taschenbildungen kommen ebenfalls häufig vor.

Bei der Beurteilung zu beachten:

- ▶ Hautschädigungen im Stadium I werden häufig nicht verlässlich beurteilt, insbesondere nicht bei Patienten mit dunkel pigmentierter Haut. Sie können außerdem oberflächlich aber auch bereits ein Zeichen für eine tiefergehende Schädigung sein = sog. geschlossener Dekubitus, z. B. als Folge intraoperativer Druckeinwirkung.
- ▶ Ein mit Schorf bzw. mit Nekrosen belegtes Ulcus kann nicht richtig beurteilt werden, wenn das devitalisierte Gewebe nicht vorher entfernt wird.
- ▶ Auch bei Patienten mit Gipsverbänden oder anderen orthopädischen Vorrichtungen kann die Beurteilung von Druckgeschwüren erschwert sein.

BEURTEILUNG DER GESAMTSITUATION

Wurde ein Dekubitus festgestellt, ist im nächsten Schritt die Gesamtsituation des Patienten zu beurteilen. Diese Beurteilung umfaßt den Schweregrad und Zustand des Ulcus, den physischen und psychischen Status des Patienten sowie die grundsätzlichen Bedingungen für Behandlung und Pflege, die durch das Umfeld des Patienten (Klinik, Pflegeheim, häusliche Pflege)



ERFASSUNGSSCHEMA ZUR DEKUBITUSBEURTEILUNG (TAB. 2)

Name _____

Datum / Zeit der Erfassung _____

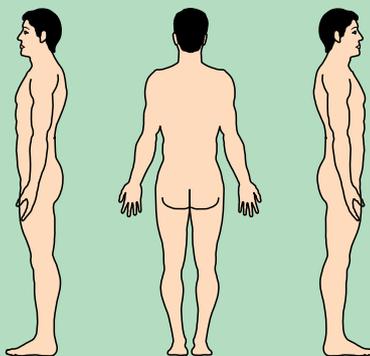
Lokalisation _____

Stadium _____

Größe

Durchmesser _____

Tiefe _____



	Ja	Nein
Taschenbildung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unterminierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nekrotisches Gewebe		
geschlossene schwarze Nekrosekappe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schorf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schmieriges Gewebe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exsudat		
serös	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
blutig-serös	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eitrig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Granulation		
schlaff-blaß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zyanotisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
frisch-rot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epithelbildung sichtbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schmerz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infektionszeichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
umliegende Haut		
Erythem / gerötet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mazeration / aufgequollen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Induration / verhärtet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ekzematös verändert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Entstehungsursache _____

Allgemeinzustand / Sonstiges _____

vorgegeben sind. Die gewonnenen Daten sind die Grundlage zur Erstellung des Behandlungsplanes und der Dokumentation.

BEURTEILUNG DES DEKUBITALULCUS

Bei der Erstbeurteilung werden die Ulcera nach Lokalisation, Stadium, Größe (Länge, Breite und Tiefe), Taschenbildung, Unterminierung, Exsudatfluß usw. beurteilt. Tabelle 2 stellt ein Schema zur Erstbeurteilung von Druckulcera dar. Die Ulcuslokalisation wird in das Zeichenschema eingetragen. Zusätzlich empfiehlt es sich jedoch, ein Farbfoto vom Ulcus zu machen und der Dokumentation beizufügen. Wenn bekannt ist, bei welcher Gelegenheit und durch welche Art der Druckeinwirkung der Dekubitus entstand, ist dies ebenfalls mit einzutragen, so z. B. durch OP-bedingte Druckeinwirkung, im Zusammenhang mit einer Fiebererkrankung, durch Sturz und zu langes Liegen in der Wohnung usw. Diese Information ist insbesondere für die Beurteilung der fortbestehenden Dekubitusgefährdung von Bedeutung.

Mit Hilfe des Schemas wird auch der weitere Heilungsverlauf des Ulcus mindestens einmal wöchentlich beurteilt. Ein sauberer Ulcus mit ausreichender Innervation und Blutversorgung sollte innerhalb von 2 bis 4 Wochen Heilungstendenzen zeigen. Falls kein Fortschritt festzustellen ist oder sich der Zustand des Patienten und der Wunde sogar verschlechtert, ist zu überprüfen, ob der Behandlungsplan korrekt und konsequent durchgehalten wurde.

BEURTEILUNG DES PATIENTENSTATUS

Die Beurteilung des Patienten sollte den körperlichen Allgemeinzustand, mögliche Komplikationen, die Ernährungslage, das Ausmaß eventuell vorhandener Schmerzen sowie eine Bestandsaufnahme der psychosozialen Situation umfassen.

BEURTEILUNG DES KÖRPERLICHEN ALLGEMEINZUSTANDES

Die Wundheilung ist nicht nur ein lokales Ereignis, sondern steht in vielfältigen Wechselbeziehungen zum betroffenen Gesamtorganismus, weshalb eine Verbesserung des Allgemeinzustandes großen Einfluß auf die Heilungsvorgänge haben kann. Allerdings wird je nach Alter des Patienten und

vorliegender Erkrankung eine Verbesserung des Allgemeinzustandes nicht immer kurzfristig erreichbar oder sogar stark eingeschränkt sein, so z. B. bei multimorbiden Alterspatienten. In der Praxis werden die erforderlichen Daten zumeist aus der Krankengeschichte hervorgehen; falls nicht, sind sie durch eine umfassende Anamnese und körperliche Untersuchung zu erheben.

Des Weiteren ist im Zusammenhang mit Druckulcera auf mögliche Komplikationen zu achten: z. B. Endokarditis, Meningitis, septische Arthritis, Taschen- und Abszeßbildung, maligne Entwicklungen im Ulcusbereich sowie auf systemische Komplikationen der lokalen Behandlung, z. B. Jod-Toxizität und Hörverlust nach lokal angewandtem Neomycin und verabreichtem Gentamicin. Schwerwiegende Komplikationen durch Infektionen sind Osteomyelitis, Bakteriämie und schließlich generalisierte Sepsis.

BEURTEILUNG DER ERNÄHRUNGSSITUATION

In vielen Untersuchungen wurde die schlechte Heilungstendenz von Druckulcera mit einer Mangelernährung in Verbindung gebracht. Auswirkungen von Eiweiß- und Vitaminmangel sind u. a. eine Reduktion humoraler und zellvermittelter Immunantworten mit erhöhter Infektionsanfälligkeit, eine verminderte Phagozytose von Bakterien sowie eine verminderte Kollagensyn-

these. Kachektische Zustände mit Eiweißmangelzuständen sind gerade bei älteren Patienten häufig zu beobachten, so daß hier eine Beurteilung der Ernährungssituation in regelmäßigen Abständen erfolgen soll.

Zur Behandlung der Mangelernährung ist in Abstimmung mit den Wünschen des Patienten eine adäquate Nahrungsaufnahme mit erhöhtem Eiweißanteil und ausreichend Vitaminen und Mineralstoffen sicherzustellen. Falls die Nahrungsaufnahme weiterhin unzureichend, unpraktikabel oder unmöglich ist, sollte eine Sondenernährung in Betracht gezogen werden.

BEURTEILUNG VON SCHMERZEN

Selbst wenn der Patient seine Schmerzen nicht zum Ausdruck bringen oder nicht auf sie reagieren kann, bedeutet das nicht, daß diese nicht vorhanden sind. Mit dem Druckulcus sind zumeist chronische, diffuse Schmerzen verbunden, die den ganzen Körper erfassen und jeden Lagewechsel zur Qual werden lassen.

Leider wird der Schmerztherapie noch immer nicht jene Bedeutung zugemessen, die eigentlich von vielen Experten gefordert wird. Sie besteht üblicherweise in der Verabreichung von Schmerzmitteln nach „Bedarf“. Mit der Schmerztherapie sollte jedoch dauerhaft eine weitestgehende Schmerzfreiheit erzielt werden, wozu

eine regelmäßige Applikation von Schmerzmitteln in einer individuellen Dosierung erforderlich ist.

Für die Dauertherapie eignen sich die typischen Analgetika (z. B. ASS, Pyrazol-Derivate, Ibuprofen, Indometacin), die Opioidanalgetika (z. B. Tramadol, Tilidin, Morphin) aber auch andere Pharmaka mit analgetischer Komponente (z. B. Antidepressiva, Benzodiazepine sowie evtl. Vitamin B1 und Kalziumantagonisten). Bei zu erwartenden zusätzlichen Schmerzen infolge exogener Faktoren, z. B. Lagerungswechsel und Betten oder bei ausgedehnten Verbandwechseln, ist die vorherige zusätzliche Gabe von Analgetika sinnvoll.

PSYCHOSOZIALE BEURTEILUNG

Wichtigste Leitlinie zur Aufstellung eines Behandlungs- und Pflegeplanes sind die medizinischen Erfordernisse zur Abheilung eines Ulcus. Logischerweise sind diese in allen Bereichen gleich. Egal, ob der Dekubituspatient in der Klinik, im Pflegeheim oder zu Hause behandelt und gepflegt wird, müssen grundsätzlich die gleichen Therapieprinzipien in der gleichen Qualität angewendet werden, da ansonsten wenig Aussicht auf Heilung besteht.

Die psychosoziale Situation des Patienten schafft jedoch durchaus unterschiedliche Ausgangsbedingungen im Hinblick auf die Verständnisfähigkeit des Patienten und seine Motivation, an

NORTON-SKALA UND ERWEITERTE NORTON-SKALA ZUR BEURTEILUNG DER DEKUBITUSGEFÄHRDUNG (TAB. 3)

	4 Punkte	3 Punkte	2 Punkte	1 Punkt
Norton-Skala				
Körperlicher Zustand	gut	leidlich	schlecht	sehr schlecht
Inkontinenz	keine	manchmal	meistens Urin	Urin und Stuhl
Aktivität	geht ohne Hilfe	geht mit Hilfe	rollstuhlbedürftig	bettlägerig
Beweglichkeit	voll	kaum eingeschränkt	sehr eingeschränkt	voll eingeschränkt
geistiger Zustand	klar	apathisch	verwirrt	stuporös
Erweiterte Norton-Skala				
Bereitschaft zur Kooperation	voll	wenig	teilweise	keine
Alter	< 10	< 30	< 60	> 60
Hautzustand	normal	schuppig, trocken	feucht	Allergie, Risse
Zusatzerkrankungen	keine	Fieber, Diabetes, Anämie	MS, Ca, Kachexie, Adipositas	Koma, Lähmung

Nach der ursprünglichen Norton-Skala sind Patienten mit einer Punktebewertung von 14 und weniger als dekubitusgefährdet einzustufen. Bei der erweiterten Norton-Skala nach Dreßler, mit der der Status des Patienten differenzierter erfaßt werden kann, liegt bei weniger als 25 Punkten eine Dekubitusgefährdung vor.

LAGERUNG IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ULCUSLOKALISATION (TAB. 4)

Lokalisation	Richtige Lagerung	Anmerkungen
Rechter Trochanter	Rückenlage 30°-Schräglage, links	verboten ist jede Seitenlagerung
Linker Trochanter	Rückenlage 30°-Schräglage, rechts	verboten ist jede Seitenlagerung
Sakralbereich	30°-Schräglage, rechts 30°-Schräglage, links	
Ferse	30°-Schräglage, rechts 30°-Schräglage, links	bei freischwebender Fersen-Lagerung auch Rückenlage möglich
Sitzbein	30°-Schräglage, rechts 30°-Schräglage, links	kein Sitzen, Rückenlage ist möglich bei absoluter Sitzbein-Freilagerung



Kissenbett für Rückenlage

Das Kissenbett bietet durch seine besondere Anordnung eine wirkungsvolle Druckentlastung. An den Stellen, wo die Kissen zusammenstoßen, entstehen tieferliegende Bereiche, so daß Risikozonen wie Schulterblätter, der knöchernen Wirbelsäulenverlauf, Kreuzbein, Steißbein und Fersen nahezu freiliegen.

Die hier aufgeführten Lagerungen eignen sich auch für den Prophylaxebereich, wobei die 30°-Schräglagerung als die risikoärmste Lagerung gilt. Nicht mehr angewendet werden soll die 90°-Seitenlagerung, weil dabei ein Hauptteil des Körpergewichtes auf dem Trochanter liegt.

(Lagerungstabelle nach Seiler)

30°-Schräglagerung

Den Patienten auf weicher Matratze lagern und den Kopf mit kleinerem Kopfkissen gut stützen. Durch seitliches Unterschieben eines langen weichen Kissens eine 30°-Schräglagerung herstellen. Die Lagerung ist richtig, wenn sich die flache Hand der Pflegeperson unter Kreuzbein und Trochanter schieben läßt.

- ▶ Vollständige Druckentlastung des geschädigten Hautgebietes während der ganzen Behandlungsdauer zur Wiederherstellung der Blutversorgung.
- ▶ Phasengerechte Wundbehandlung zur Reinigung und Konditionierung des Ulcus mit dem Ziel eines möglichst raschen Wundverschlusses.
- ▶ Adjuvante Therapien zur Verbesserung des Allgemeinzustandes und der Ernährungssituation sowie zur Schmerzbekämpfung.

Die Dokumentation des Behandlungs- und Pflegeverlaufs ist aus mehreren Gründen zwingend:

- ▶ Fortschritte, Stagnation oder auch Rückschläge in der Behandlung lassen sich sicher einschätzen, so daß Behandlungsmaßnahmen gegebenenfalls begründet geändert werden können.
- ▶ Die Dokumentation sichert den Informationsfluß unter den Ärzten und Pflegekräften. So kann z. B. verhindert werden, daß von einem Verbandwechsel zum anderen völlig gegensätzliche Maßnahmen ergriffen werden, nur weil dann eine andere Pflegeperson die Wunde versorgt.
- ▶ Der Bundesgerichtshof hat den Nachweis einer dem aktuellen Standard entsprechenden ärztlich-pflegerischen Versorgung zur selbstverständlichen Pflicht erhoben, so daß die schriftliche Dokumentation zur (haftungs-)rechtlichen Absicherung der ärztlichen und pflegerischen Leistung unabdingbar geworden ist. Mündliche Mitteilungen, wie z. B. anläßlich der Stationsübergabe, sind nicht geeignet, den geforderten Qualitätsnachweis von Behandlung und Pflege zu erbringen.

DRUCKENTLASTUNG ZUR WIEDERHERSTELLUNG DER BLUTVERSORGUNG

Oberstes Gebot jeder Dekubitusbehandlung ist die Wiederherstellung der Blutversorgung des geschädigten Hautgebietes durch eine vollständige Druckentlastung. Ohne Druckentlastung ist eine Heilung nicht möglich und alle weiteren Maßnahmen sind sinnlos.

Dabei ist die Druckentlastung über die gesamte Behandlungszeit aufrechtzuerhalten. Jede auch nur Minuten dauernde Belastung bewirkt erneut eine Schädigung und führt zu Rückschlägen im Heilungsverlauf.

BEHANDLUNGSPLAN UND DOKUMENTATION

Die Behandlung des Dekubitalulcus stützt sich auf drei Therapiesäulen:

dem Behandlungsprogramm „mitzuarbeiten“. Ziel der psychosozialen Beurteilung ist es deshalb, Informationen darüber zu gewinnen, mit wieviel Bereitschaft des Patienten und seiner Angehörigen zu rechnen ist, bzw. was getan werden kann (z. B. durch aufklärende Gespräche, Schulung, Einsatz geeigneter Hilfsmittel usw.), um die konsequente Einhaltung des Behandlungs- und Pflegeplans zu sichern.

Eine realistische Beurteilung der psychosozialen Situation ist dabei vor allem in der häuslichen Pflege von größter Bedeutung. Beurteilt werden sollte der mentale Zustand des Patienten, seine Lernfähigkeit, Zeichen von Depression, das soziale Umfeld, die

Beziehung zu den pflegenden Angehörigen sowie Lebensstil und ethnisch bedingte Problematiken. Des weiteren sind die zur Behandlung und Pflege verfügbaren Mittel zu beurteilen, z. B. die Verfügbarkeit und Fähigkeit von Pflegepersonen, finanzielle Mittel, Geräte usw. Wenn trotz aller Bemühungen keine Umgebung geschaffen werden kann, die der Einhaltung des Behandlungs- und Pflegeplans dienlich ist, sollte die Behandlung des betroffenen Patienten in der Klinik in Betracht gezogen werden.

Zur vollständigen Druckentlastung im Rahmen der Dekubitusbehandlung ist der Patient so zu lagern, daß er unter keinen Umständen auf der Wunde zu liegen kommt. Selbst bei einer Bett-ausstattung mit druckmindernden, superweichen Matratzen, Lagerungskissen oder Wechseldruckmatratzen muß das Wundgebiet gänzlich frei, also „hohl“, gelagert sein.

Welche Lagerungen durchgeführt werden können, ist abhängig von der Dekubituslokalisation (siehe Tabelle 4). Wie oft umgelagert werden muß, ergibt sich aus dem Risiko des Patienten zur weiteren Ausbildung von Dekubiti. Üblicherweise wird eine Umlagerung alle zwei Stunden gefordert, entsprechend der Hypoxietoleranz der Hautzellen von etwa zwei Stunden. Der patientenindividuelle „Lagerungsplan“ wird schriftlich festgelegt und ist für alle an der Behandlung und Pflege Beteiligten verbindlich.

Besonders zu beachten:

Eine mangelhafte Druckentlastung dürfte die häufigste Ursache für ein Nichtabheilen des Ulcus darstellen.

LOKALE PHASENGERECHTE ULCUSBEHANDLUNG

Die Dekubitusbehandlung umfaßt ein gründliches Débridement, die fortlaufende Reinigung der Wunde, die Konditionierung mit Aufbau von Granulationsgewebe und die abschließende Epithelisierung. Miteingeschlossen sind alle Maßnahmen zur Infektionsvermeidung und gegebenenfalls zur Infektionsbekämpfung. In manchen Fällen ist auch eine operative Sanierung des Ulcus erforderlich und möglich.

Débridement zur Nekrosenabtragung

Nekrotisches, devitalisiertes Gewebe schafft ein günstiges Milieu für Bakterienwachstum und behindert die Konditionierung der Wunde. Unter geschlossenen Nekrosekappen können sich zudem eitrige Infektionen verbergen, die sich in tiefere Gewebsschichten ausbreiten und zu Osteomyelitis und Sepsis führen können. Nekrosen müssen deshalb so schnell und so gründlich wie möglich entfernt werden. Je nach dem Wundzustand kommen zur Abtragung verschiedene Verfahren zur Anwendung.

Beim chirurgischen oder auch scharfen Débridement erfolgt das Entfernen

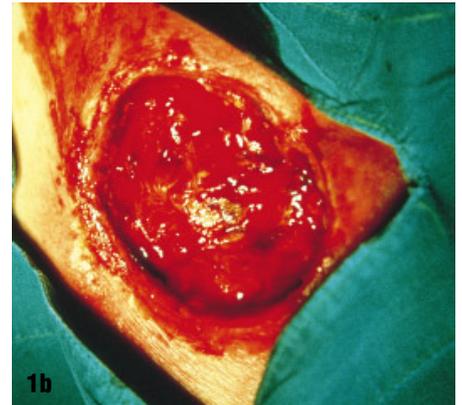


Abb. 1a
Großer Dekubitus am Gesäß vor chirurgischem Débridement.

Abb. 1b
Gründliche Nekrosenexzision unter OP-Bedingungen.

Abb. 1c
Wundbehandlung mit den Calciumalginat-Kompressen Sorbalgon, die hier bis zur Transplantationsreife des Granulationsgewebes fortgesetzt wurde.

der Nekrosen mit einem Skalpell oder einer Schere. Das Verfahren stellt die schnellste Form des Débridements dar und ist insbesondere indiziert bei ausgedehnten Ulcera mit dickem, adhärentem Schorf und dringend erforderlich bei fortgeschrittener Zellulitis oder Sepsis.

Das chirurgische Débridement ist sowohl im stationären als auch im klinischen Bereich eine ärztliche Tätigkeit. Kleinere Wunden können unter adäquater Schmerzausschaltung am Bett débridiert werden. Ausgedehnte Nekrosen werden im OP durch den Chirurgen débridiert.

Beim Débridement von ausgedehnten Ulcera im Stadium IV ist eine Knochenbiopsie zum Ausschluß einer Osteomyelitis in Erwägung zu ziehen.

Für den Wundverband nach dem scharfen Débridement wird eine lockere Tamponade mit den hochsugfähigen, gelbildenden Calciumalginat-Kompressen Sorbalgon empfohlen, die über hämostyptische Eigenschaften verfügen.

Ist ein chirurgisches Débridement nicht möglich, hat sich die feuchte Verbandbehandlung zur Nekrosenaufweichung und -ablösung bewährt. Von den dazu zur Verfügung stehenden

feuchten Verbandssystemen – feuchte, mit Ringerlösung getränkte Mullkompressen, Calciumalginat-Kompressen, Hydrokolloide und Hydrogele – ist sicherlich der neuen interaktiven Naßtherapie mit TenderWet der Vorzug zu geben, weil sie ein schnelles und gründliches physikalisches Débridement gewährleistet (siehe hierzu Kasuistik Seite 18-23).

Wundreinigung und Verbandbehandlung

Mit dem Débridement ist der Vorgang der Wundreinigung jedoch keineswegs abgeschlossen. Es besteht weiterhin die Notwendigkeit, restliches oder erneut auftretendes devitalisiertes Gewebe, überschüssiges, keimbelastetes Exsudat sowie toxische Abbauprodukte (Gewebe- und Bakterientoxine) kontinuierlich aus der Wunde zu entfernen, um Infektionen zu verhindern und ein physiologisches Mikroklima für den nachfolgenden Aufbau von Granulationsgewebe zu erzielen.

Das geeignete Verbandmaterial hierfür ist wiederum TenderWet, das in der Wunde eine selbsttätige „Spülwirkung“ entfaltet und so für eine rasche Säuberung sorgt.

Sind die Wundverhältnisse stark zerklüftet, können auch die Calciumalgi-



Fallbeispiel zu einer TenderWet Behandlung. 80jährige Psychriatriepatienten mit sakralem Dekubitus. Abb. 2a Zustand des Ulkus nach 60tägiger konventioneller Behandlung mit feuchten Mullkompressen. Abb. 2b/c Therapiefortschritte mit TenderWet, vollständige Abheilung nach 60 Tagen.

nat-Kompressen Sorbalgon angewendet werden, mit denen sich eine bessere Tamponade in den tiefen Bereichen erzielen läßt. Die Kompressen sind ggf. ebenfalls mit Ringerlösung zu tränken. Eine sorgfältige Tamponade beugt dabei gleichzeitig möglichen Abszessbildungen vor.

UMGANG MIT BAKTERIELLER BESIEDLUNG UND INFEKTIONSBEKÄMPFUNG

Jeder Dekubitus ist bakteriell kontaminiert, was jedoch nicht gleichbedeutend ist mit einer Wundinfektion. Erst wenn sich eingedrungene Keime in der Wunde vermehren und durch ihre Toxine das Gewebe schädigen, kann vom Bestehen einer Infektion gesprochen werden. Die Anzeichen wie Rötung, Schwellung und Überwärmung im Wundgebiet sowie Schmerz, Fieber, Schüttelfrost und Leukozytose dienen als Entscheidungshilfe zur Erkennung.

Je massiver ein Ulcus kontaminiert ist, um so größer ist natürlich die Gefahr für das Angehen einer Infektion, weshalb die Keimbesiedelung möglichst gering zu halten ist. Die Wiederherstellung einer ausreichenden Blut- und Sauerstoffversorgung der Wunde

durch Druckentlastung sowie durch die Entfernung nekrotischen Gewebes sind dabei die grundlegenden Maßnahmen. Für die fortführende Reinigung sind die sachgerecht durchgeführte feuchte Wundbehandlung sowie ein sorgfältiger Schutz der Wunde gegen weitere Keimeinwanderung adäquate Mittel.

Der prophylaktische Einsatz von Desinfektionsmitteln wird wegen der zum Teil erheblichen wundheilungshemmenden und toxischen Eigenschaften diverser antiseptischer Substanzen nicht mehr empfohlen.

Unter diese Problematik fallen auch prophylaktische Wundspülungen mit z. B. 3%igem Wasserstoffperoxyd oder physiologischer Kochsalzlösung. Beide Substanzen haben ein toxisches Potential, so daß Nutzen und Risiko gut abzuwägen sind.

Gegebenenfalls sind zur Unterstützung der feuchten Wundbehandlung Spülungen mit Lavasept (= gewebeverträgliches Antiinfektivum, das zur Herstellung der Gebrauchslösung mit Ringerlösung gemischt wird) oder mit Ringerlösung angezeigt. Ein Spüldruck von 4 bis 15 Pfund pro Quadratinch

(psi) (= ca. 280 - 1050 g/cm²) ist dabei für das Ulcus als unschädlich und effektiv ausgewiesen.

Falls bei klinisch manifesten Infektionen Antiseptika zur lokalen Wunddesinfektion zur Anwendung kommen sollen, ist bei der Wahl des Antiseptikums darauf zu achten, daß es keine Schmerzen verursacht und die Wundheilung möglichst wenig beeinträchtigt. Die lokale Behandlung mit Antiseptika ist abzusetzen, wenn sich sauberes, frisches Granulationsgewebe bildet, da es andernfalls, wie schon erläutert, durch die Substanzen zu Schädigungen des jungen Gewebes kommen kann. Ebenso sollte ein Risiko durch Resorption ausgeschlossen sein, was vor allem bei tiefen und großflächigen Dekubiti mit ihrer langen Behandlungsdauer von Bedeutung ist.

Eine lokale Anwendung von Antibiotika ist ebenfalls aus mehreren Gründen problematisch. Sie beinhaltet das Risiko der Resistenzentwicklung und des Erregerwandels sowie ein höheres Risiko der Allergisierung, als dies bei Antiseptika der Fall ist. Zudem ist es schwer, einen ausreichenden Wirkstoffspiegel zu erreichen und die Hemmung von Wundheilungsprozessen einzuschätzen.

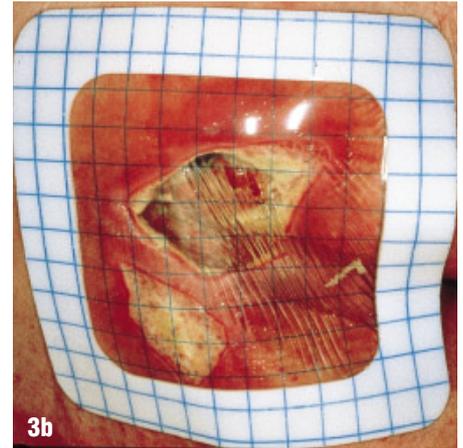
Ist bei schweren Infektionen eine systemische Gabe von Antibiotika zur Behandlung angezeigt, ist zur Optimierung der Therapie eine aktuelle Keimbestimmung zwingend. Initial läßt sich mit einer Kombinationstherapie von wirksamen Breitbandantibiotika das gesamte Keimspektrum sinnvoll abdecken.

Konditionierung und Verbandbehandlung

Ist durch die Débridement-Maßnahmen ein sauberer Wundgrund entstanden, kann daran die Wundkonditionierung, d. h. eine gezielte Förderung des Granulationswachstums, anschließen.

Diese Phase durchzustehen, bereitet in der Praxis vielfach erhebliche Schwierigkeiten, weil sie eine lange Zeit in Anspruch nimmt und absolute Konsequenz bei der Einhaltung der Behandlungsprinzipien erfordert. Ein Wachstum des Granulationsgewebes kann nur dann stattfinden, wenn der Ulcus über die gesamte Zeit hinweg vollständig druckentlastet ist, das Wundbett permanent feucht gehalten wird und Sekundärinfektionen vermieden werden.

Abb. 3a/b
Versorgung von Dekubiti
mit dem Hydrogel-Verband
Hydrosorb plus.
Die Behandlung des sakralen
Dekubitus erfolgte in
Kombination mit Sorbalgon,
zur Tamponade der tieferen
Wundbereiche. Die weich-
elastischen Polstereigen-
schaften von Hydrosorb
plus mindern das Risiko
bei einer eventuellen
neuen Druckeinwirkung.



Das Feuchthalten des Wundbettes verhindert ein Absterben von Zellen durch Austrocknen und schafft ein Mikroklima, in dem sich die notwendigen proliferativen Zellaktivitäten gut entfalten können. Zum Feuchthalten der Wunde geeignete Wundauflagen sind wiederum die tamponierfähigen Calciumalginat-Kompressen Sorbalgon (evtl. getränkt mit Ringerlösung) sowie TenderWet. TenderWet hält dabei die Wunde bis zu 12 Stunden feucht, was die praktische Handhabung entscheidend erleichtert, weil weniger Verbandwechsel erforderlich sind.

Bei flächigen Wundverhältnissen mit geringer Wundsekretion können zum Feuchthalten auch die Hydrogel-Verbände Hydrosorb bzw. Hydrosorb plus eingesetzt werden. Hydrogele bieten durch ihren hohen Wasseranteil in der Gelstruktur (60%) eine gute Versorgung der Wunde mit Feuchtigkeit und fördern durch den semiokklusiven Wundabschluß Gefäßneubildung und Zellaktivitäten. Die Transparenz der Verbände erlaubt zudem jederzeit eine Inspektion der Wunde.

Durch ihre voluminöse weich-elastische Gelstruktur können Hydrosorb plus-Verbände außerdem eine Polsterfunktion wahrnehmen. Sie schützen die Wunde bei kurzfristiger Druckbelastung, wie sie z. B. beim Betten entstehen kann (siehe auch „Intraoperative Dekubitusprophylaxe mit Hydrogelen“, Seite 32-33). Es kann also durchaus zweckmäßig und auch wirtschaftlich vertretbar sein, die Wunde zusätzlich zu Sorbalgon oder zu TenderWet zum Schutz vor derartigen Druckeinwirkungen mit Hydrosorb plus-Kompressen zu versorgen.

In dem Bemühen, den Aufbau des Granulationsgewebes bis zur Trans-

plantationsreife oder zur Spontaneepithelisierung abzukürzen, wird in der Praxis eine Vielzahl verschiedenster Substanzen zur Granulationsförderung eingesetzt. In klinischen Versuchen wurde allerdings für die meisten dieser Substanzen bisher keine eindeutig granulationsfördernde Wirkung festgestellt. Als wundheilungsfördernde Externa werden u. a. Elektrolytlösungen, Depanthenol, Tetrachlordecaoxid, Calcium, Zink und Zucker diskutiert. Insbesondere können durch Ringerlösung essentielle Elektrolyte wie Natrium-, Kalium- und Calcium-Ionen zugeführt werden.

Epithelisierung und Verbandbehandlung

Um Mitose und Migration von Epithelzellen zu fördern, muß die Wunde auch in dieser Phase feucht gehalten und weiterhin druckentlastet werden. Ein ideales Verbandmaterial in der Epithelisierungsphase sind die Hydrogele Hydrosorb und Hydrosorb plus.

Allerdings zeigt der Dekubitalulcus häufig wenig Tendenz zur spontanen Epithelisierung. Wenn es der Zustand des Patienten erlaubt, ist eine Spalthauttransplantation in Erwägung zu ziehen.

Chirurgischer Defektverschluß

Ein chirurgischer Defektverschluß mittels verschiedener Lappenplastiken wird überwiegend bei jüngeren Patienten durchgeführt. Mehr und mehr sollten aber auch geriatrische Patienten von den Fortschritten in diesen chirurgischen Disziplinen profitieren, vor allem dann, wenn berechtigte Aussichten auf eine Rehabilitation bestehen. Die operative Sanierung eines Dekubitus trägt dazu bei, chronische Schmerzen zu mindern und erleichtert natürlich

insgesamt die Pflege. Dies würde letztlich auch zur Senkung der Behandlungskosten beitragen.

SUMMARY

Guideline for treatment of decubital ulcers

Decubital ulcers develop when skin is exposed to persistent pressure load. Compression of supply vessels leads to reduced perfusion causing skin lesions that range from rubedo to skin loss in connection with damaged underlying tissue. Ulcer therapy must therefore strive to restore perfusion and to then specifically support the different phases of endogenous wound healing. A documented assessment of the ulcer and the patient's status should be taken at the beginning and during treatment for legal reasons. As first measure the ulcer has to be kept free of pressure for the whole duration of the therapy. Then a phase-specific wound management and if needed an adjuvant therapy (eg pain alleviation) can be initiated. Wound treatment begins after thorough débridement and comprises continuous cleansing of the wound as well as its optimal conditioning to support granulation and re-epithelization. With Sorbalgon, TenderWet, and Hydrosorb PAUL HARTMANN AG provides potent wound dressings for successful use in phase-specific wound management.

Dr. rer. nat. Joachim Ellermann
Produktmanager Wundbehandlung
PAUL HARTMANN AG
Postfach 1420
89504 Heidenheim

Literatur bei der Redaktion

Intraoperative Dekubitusprophylaxe mit Hydrogel-Kompressen

F. Lang

Abteilungsleitung Chirurgie, Kreiskrankenhaus Leonberg

Auch wenn kein exaktes Zahlenmaterial vorliegt, ist für den Patienten die Wahrscheinlichkeit, den OP-Tisch mit einem Dekubitus zu verlassen, relativ hoch. Akutkrankenhäuser gehen von einer Häufigkeit von 5% bis 10% aus. Es liegen jedoch Veröffentlichungen darüber vor, daß über 40% aller aus dem Operationssaal kommenden Patienten einen Dekubitus 1. bzw. 2. Grades aufweisen. Berücksichtigt man die nicht sofort erkennbaren Dekubiti, die zwischen Subcutis und Muskelgewebe entstehen (geschlossene Dekubiti), dürfte der prozentuale Anteil noch wesentlich höher liegen.

Die Gründe für das hohe Dekubitusrisiko im Operationsbereich sind dabei sehr vielfältiger Natur. Sie sind zum einen durch den körperlichen Status des Patienten selbst vorgegeben, zum anderen durch die Dauer und Art der Operation sowie durch die Bedingungen der Durchführung der OP.

PATIENTENSPEZIFISCHE RISIKOFAKTOREN

Hierbei ist es durchaus angebracht, in altersunabhängige und altersabhängige Faktoren zu unterscheiden, um die erhöhte intraoperative Dekubitusgefährdung alter und hochbetagter Menschen zu verdeutlichen und richtig zu bewerten.

Altersunabhängige Risiken sind beispielsweise:

- ▶ narkosebedingter Tonusverlust der Haut,
- ▶ Vorschädigung der Haut an den „klassischen“ Dekubituslokalisationen wie Sakral- und Steißbeinbereich, Fersen und Trochanter durch Bettlägerigkeit vor der Operation,
- ▶ Extensionsbehandlung bis zur Operationsfähigkeit, ebenfalls mit der Gefahr der Vorschädigung der Haut,
- ▶ Fieber über 39° C,
- ▶ Adipositas.

Bei alten und hochbetagten Menschen ergeben sich zusätzliche Risiken durch die altersbedingten Funktionseinbußen der Haut (dünner, reduzierter Hauttonus, weniger Unterhautfettgewebe, Mangel durchblutungen usw.), die sie gegen Druck empfindlich machen. Darüber hinaus wird die Widerstandskraft der Haut gegen Druck aber auch durch die verschiedenen Auswirkungen systemischer und akuter Erkrankungen herabgesetzt, die im Alter gehäuft auftreten, so z. B. Diabetes mellitus, Arteriosklerose, Infektionskrankheiten, Kachexie, Dehydration oder Inkontinenz.

Da hochspezialisierte Operationstechniken und die Fortschritte in der Medizin heute selbst bei hochbetagten Menschen Operationen ermöglichen und durch den steigenden Anteil alter Menschen an unserer Bevölkerung auch immer öfter im Alter operiert wird, gewinnt das sorgfältige Screening dieser Faktoren besondere Bedeutung.

OPERATIONSSPEZIFISCHE RISIKEN

Die sicherlich am häufigsten vertretenen und auch bekannten Ursachen, die intraoperativ zu Schädigung der Haut führen, sind:

- ▶ schlecht oder gar nicht gepolsterte OP-Tische, die zum Teil ein dekubitogenes Druckprofil von mehr als 70 mmHG aufweisen,
- ▶ fehlerhafte Lagerungen, vor allem der Extremitäten, die u. U. zu sehr hohen Druckpunkten führen,
- ▶ extreme Scherkräfte und Druckbelastung bei der Frakturbehandlung auf dem Extensionstisch,
- ▶ Hautverletzungen beim Umlagern des Patienten (Relaxion, Scher- und Reibkräfte),
- ▶ sich aufstützende Assistenten,
- ▶ Unterkühlung des Patienten während langer Operationen,

- ▶ fehlerhafte Anwendung von Desinfektionsmitteln, vor allem im Steißbeinbereich, die u. a. ebenfalls zur Auskühlung der Haut führen,
- ▶ lange Gefäßabklemmzeiten,
- ▶ zu lange Blutleerzeiten,
- ▶ Verbrennungen durch negative Elektronenplatten.

DEKUBITUSPROPHYLAXE

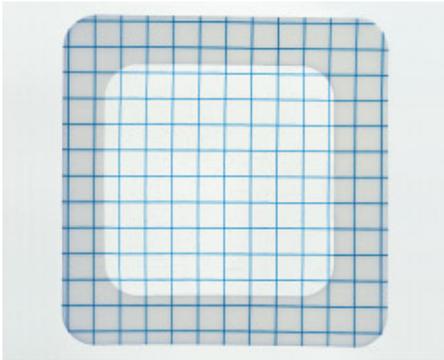
Druckschädigungen lassen sich nur dann vermeiden, wenn die Ursachen der Druckenstehung erkannt und in Zusammenarbeit aller am OP-Betrieb Beteiligten konsequent ausgeschaltet werden.

Neben grundsätzlichen Maßnahmen, wie z. B. der ausreichenden Abpolsterung des OP-Tisches oder der möglichst risikoarmen Lagerung des Patienten, praktizieren wir in unserer Klinik zusätzlich eine Dekubitusprophylaxe mit Hilfe von großen Hydrogel-Kompressen (Hydrosorb plus).

Die Kompressen wirken durch ihre voluminöse, weich-elastische Gelstruktur druckmindernd und verteilen den Auflagedruck gleichmäßig. Ein umlaufender Selbstkleberand, dessen Klebekraft gegebenenfalls zusätzlich mit einem hautfreundlichen Sprühkleber verstärkt wird, sorgt für einen sicheren Abschluß und hält jegliche Feuchtigkeit, speziell von Desinfektionsmitteln, von der Haut fern. Damit werden Temperaturabfall und Unterkühlung in diesem Hautgebiet deutlich verlangsamt. Entstehen bei Extensionen Scherkräfte, werden diese vorwiegend über die Gelschicht und nicht über das subkutane Fettgewebe kompensiert.

Um Vorschädigungen der Haut während der Operationsvorbereitungszeit, die häufig mit Bettlägerigkeit verbunden ist, möglichst zu vermeiden, versorgen wir die Patienten bereits bei der stationären Aufnahme mit druckentlastenden Hydrogel-Kompressen. Sie werden auf die dekubitusgefährdeten Körperzonen aufgebracht und können dort drei bis vier Tage über die OP hinaus verbleiben.

Wenngleich wir mit dieser Methode nicht immer eine Druckstelle gänzlich verhindern konnten, sind unsere praktischen Erfahrungen insgesamt so positiv, daß die Methode zu einem Standard geworden ist. Insbesondere hat das Pflegepersonal auf den Krankenstationen mit der Anwendung von Hydrogel-Kompressen die Möglichkeit,



Die Hydrogel-Kompressen Hydrosorb plus verfügen über eine ausgezeichnete Polsterwirkung und reduzieren Scherkräfte.

selbst auf das prä- und intraoperative Dekubitusrisiko einzuwirken und zur Verminderung beizutragen.

Empfohlen wird gleichzeitig, eine umfassende Dokumentation des akuten Hautzustandes bei der stationären Aufnahme des Patienten zu erstellen. Bestehende Hautschädigungen, und seien sie noch so gering, sind unbedingt schriftlich und per Bild (Foto, Zeichnung, Größe mit Zentimeterangabe, evtl. „auslitern“ mit Kubikzentimeterangabe) festzuhalten. Eine zweite Dokumentation, kurz und exakt, sollte erfolgen, bevor der Patient in den Operationssaal gebracht wird. Nur so kann postoperativ sichergestellt werden, daß eventuell aufgetretene Druckstellen nicht mangelnde Pflege als Ursache haben, sondern diese intraoperativ entstanden sind und erst Tage später als „geschlossene Dekubiti“ erkennbar werden.

FAZIT

Wir konnten mit der Methode des druckentlastenden Hautschutzes mit Hilfe von Hydrogel-Kompressen auf einfache Weise vielen Patienten Dekubiti mit Schmerzen und dem Pflegepersonal unnötige Arbeit ersparen. Dies rechtfertigt auch die Kosten für diese Dekubitusprophylaxe, die sich letztendlich weit unter denen bewegen, die für die Behandlung eines Dekubitus entstehen würden.

*Friedhelm Lang
Abteilungsleitung Chirurgie
Kreiskrankenhaus Leonberg
Rutesheimer Straße 50
71229 Leonberg*

Fragen und Antworten aus der Fax-Hotline

DEKUBITUS

? Weiblicher Patient, 90 Jahre, Dekubitus 3. Grades mit Taschen; Wundzustand: schmierig, Taschen ver-eitert. Allgemeinzustand ist schlecht, Exsikkose. Bisheriger Behandlungsverlauf: spülen mit Wasserstoff 3%, Nachspülen mit Betaisodona- und

Dies kann zum Beispiel mittels eines eingelegten Katheters erfolgen. Nekroseteile größeren Ausmaßes sollten durch ein ausgiebiges Wunddébridement beseitigt werden.

DIABETISCHES ULCUS

? Männlicher Patient, 92 Jahre, Nekrose am linken Knöchel (ca. 2 cm) und seitlichem Fuß (ca. 1 cm), ist ausgeschnitten worden; Wundzustand: infektiös. Grunderkrankungen des Patienten: Diabetes mellitus, Herzinsuffizienz, Arteriosklerose. Allgemeinzustand dem Alter entsprechend. Bisheriger Behandlungsverlauf: Nachdem das nekrotische Gewebe entfernt worden ist, wurde der Fuß täglich in Betaisodonalösung (mit H₂O) gebadet, dann mit 3% Wasserstoff gespült, anschließend alte Hautzellen entfernt, die Wunde mit Betaisodona abgetupft und mit Hydrocoll verbunden. Wunde ist kleiner geworden und beinahe sauber! Fragen: 1. Macht Wasserstoff 3% die neuen Hautzellen kaputt? 2. Ist es angebracht, die Wunde mit Betaisodonalösung zu behandeln, bevor Hydrocoll aufgeklebt wird?

SO FUNKTIONIERT DIE FAX-HOTLINE 0 73 21 / 345 – 650

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.

Kochsalzlösung 1:1; Wunde mit Actoveginsalbe und Nebacetingaze, Wundränder mit Zinksalbe behandelt. Wie bekommt man die Taschen des Dekubitus frei von Eiter und totem Gewebe?

! **Friedhelm Lang:** Auf keinen Fall sollten Sie mehr mit H₂O₂ und / oder NaCl 0,9% spülen. Beide Mittel wirken zelltoxisch und verhindern dadurch eine rasche Wundsäuberung und eine Granulation des Defekts. Eine effektive Behandlungsmethode besteht darin, die Wundtaschen des Dekubitus mit gewebefreundlicher Lavasept-Lösung zu spülen und anschließend mit Calciumalginat-Kompressen (Sorbalgon) locker auszutamponieren. Die Calciumalginat-Kompressen sollten in der Anfangsphase, wenn möglich, ständig mit Lavasept feucht gehalten werden.

! **PD Dr. med. W. Vanscheidt:** Zu 1) Wasserstoffperoxyd wirkt bakteriostatisch, in höheren Konzentrationen bakterizid. Die erforderlichen Konzentrationen und Einwirkungszeiten sind speziesabhängig; So beträgt die erforderliche Einwirkungszeit bei Staph. aureus bei einer Konzentration von 5% ca. 170 Minuten. Da atomarer Sauerstoff, Zellwandproteine, Enzyme und Ribonucleinsäuren irreversibel denaturieren, ist davon auszugehen, daß 3%iges Wasserstoffperoxyd die Migration von Keratinozyten im Wundrand beeinträchtigen kann.

Zu 2) Die Wunde mit Betaisodonalösung zu behandeln, erscheint mir nur dann sinnvoll, wenn Sie Hinweise für eine *erhebliche* Wundgrundkontamination mit Bakterien haben. Betaisodona wirkt vor allem gut auf Pseudomonas-Keime.

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



TITELTHEMA

Die chronisch post-traumatische Wunde

KASUISTIK

Die Behandlung von Problemwunden mit Calciumalginaten

Die Naßtherapie mit TenderWet – Fallbeispiel Gamaschenulcus

PRAXISWISSEN

Häufige Probleme bei der Behandlung chronischer Wunden

Die nächste Ausgabe des HARTMANN WundForum erscheint im Februar 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: Dr. med. Dagmar Berg, Prof. Dr. med. Günter Germann, Friedhelm Lang, Prof. Dr. med. Hans Lippert, Prof. Dr. sc. med. Jörg Schulz, 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

Das HARTMANN WundForum erscheint viermal jährlich. ISSN 0945-6015

Druck: C. F. Rees, 89520 Heidenheim

Bildnachweise:
G. Germann (S. 11-14), PAUL HARTMANN AG (S. 3, 24, 29-31), IVF (19-23, 34), LÜCK GmbH (S. 28), MAURITIUS / Phototake (S. 1), U. Wollina (S. 17)

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

Copyright:

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

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