



# WundForum

Das Magazin für Wundheilung und Wundbehandlung

Heft 1/2012 – 19. Jahrgang

Forschung

**Präventionsoptionen postoperativer Komplikationen beim alten Menschen**

Kasuistik

**Wundverschluss einer Exzisionswunde durch feuchte Wundbehandlung**

Praxiswissen

**Hygienische Händedesinfektion: Hinweise zur praktischen Durchführung**

Titelthema

**Störungen der Wundheilung**

**mit zertifizierter Fortbildung:  
„Chronische Wunden und phasengerechtes Wundmanagement“**



Bleiben Sie flexibel.  
In jede Richtung.

**Pütter®Flex:** die längs- und querelastische Kurzzugbinde für die Kompressionstherapie.

Die ideale Binde ist die, die einfach anzulegen ist, eine effiziente Kompression erzielt und zugleich bequem zu tragen ist. So wie PütterFlex von HARTMANN! Für zufriedene Anwender sowie eine erfolgreiche Kompressionstherapie:

- **Komprimierend:** hoher Arbeitsdruck, geringer Ruhedruck = Kurzzugprinzip
- **Dünn:** hautverträglich, elastisch, ermöglicht das Tragen von gewohntem Schuhwerk
- **Komfortabel:** dezent, atmungsaktiv, auch nachts tragbar

PütterFlex ist Bestandteil der Integrierten Wundtherapie von HARTMANN.



Erfahren Sie mehr über PütterFlex:



... oder unter [www.hartmann.de](http://www.hartmann.de)

Weitere Informationen erhalten Sie auch telefonisch unter 0180 2 226611\*

\*0,06 EUR pro Verbindung aus dem gesamten deutschen Festnetz. Bei Verbindungen aus den Mobilfunknetzen gelten max. 0,42 EUR/Min.



hilft heilen.

# Inhalt

## Im Focus

HARTMANN-Preis und seine Preisträger . . . . . 4

Stellisept med gloves:  
MRSA-Sanierung jetzt noch einfacher . . . . . 5

Rechtsprechung:  
Pflegerische Leistungen sind höherer Art . . . . . 5

Buchtipps . . . . . 6  
Kongresse und Fortbildungen . . . . . 7

Änderungen des Infektionsschutzgesetzes:  
Konsequenzen für die Einrichtungen des  
Gesundheitswesens . . . . . 7

HARTMANN-Service: WundForum 1994 bis 2011  
neu auf einer CD-ROM . . . . . 9

## Titelthema

Störungen der Wundheilung . . . . . 10

## Forschung

Postoperative Komplikationen beim alten Menschen:  
Was kann zur Prävention getan werden? . . . . . 17

## Kasuistik

Wundverschluss einer Exzisionswunde  
aufgrund eines papulösen Pigmentmals  
durch feuchte Wundbehandlung . . . . . 21

## Praxiswissen

Die hygienische Händedesinfektion:  
Hinweise zur praktischen Durchführung . . . . . 23

Hygieneregeln für den Verbandwechsel . . . . . 26

Basiswissen Wunde und Wundheilung:  
Granulations- und Epithelbildung . . . . . 28

Impressum . . . . . 31

# Editorial

Verehrte Leserinnen und Leser,

die Wundheilung ist ein Vorgang, der nicht nur lokal begrenzt abläuft, sondern immer auch den gesamten Organismus betrifft und damit zahlreichen endogenen und exogenen Einflüssen bzw. Störfaktoren unterliegt. Dies gilt für die akute, traumatisch bedingte Wunde und in noch viel ausgeprägterem Maße für die chronische Wunde.

Eine dieser Wundheilungsstörungen, nämlich die Wundinfektion, hat dabei angesichts steigender nosokomialer Infektionen und der Zunahme multiresistenter Problemkeime in allen medizinischen und pflegerischen Bereichen aktuell eine außerordentliche Brisanz erlangt, auf die alle im Gesundheitswesen Beschäftigten und Verantwortlichen zu reagieren haben.

Wir stellen uns dieser Verantwortung nicht nur mit adäquaten Produkten für den Infektionsschutz, sondern auch mit aktiver Wissensvermittlung. Dazu haben wir mit dem BODE SCIENCE CENTER unter dem Dach der HARTMANN GRUPPE eine Plattform für einen ganzheitlichen, weltweit präsenten Ansatz im Infektionsschutz geschaffen. Es soll in externer und interner Forschung Wissenslücken schließen und die Grundlage für sichere Anwendungen in Medizin und Pflege sein.

Ganz in diesem Sinne sind die Schwerpunktthemen dieser ersten Ausgabe des WundForum 2012 Störungen der Wundheilung sowie der Infektionsschutz. Entsprechend der klinischen Relevanz dieser Themen möchte ich Sie dabei besonders auf die Website [www.bode-science-center.de](http://www.bode-science-center.de) verweisen, die umfassendes Wissen zur Infektionsproblematik und zum Infektionsschutz von Patienten und Anwendern vermittelt.

Ich wünsche Ihnen, dass das Jahr 2012 für Sie möglichst „störungsfrei“ verläuft und verbleibe mit besten Grüßen bis zur nächsten Ausgabe des WundForum.

Ihr

Michael Leistenschneider

P.S.: Dieser Ausgabe liegt zum ersten Mal auch ein Sonderdruck bei, der Ihnen eine zertifizierte WundForum-Fortbildung ermöglicht.



Michael Leistenschneider,  
Marketing Deutschland  
der PAUL HARTMANN AG

## HARTMANN-Preis

## Wichtige phlebologische Impulse für die klinische Praxis



Einreichungsschluss für den HARTMANN-Preis 2012 ist der 30. Juni 2012. Zusammen mit der PAUL HARTMANN AG als Stifterin des Preises freut sich die Deutsche Gesellschaft für Phlebologie e. V. wieder auf viele Einsendungen.

2011 vergab die Deutsche Gesellschaft für Phlebologie e. V. den von der PAUL HARTMANN AG gestifteten und mit 5.000 € dotierten HARTMANN-Preis zum vierten Mal. Der Preis würdigt innovative klinische Studiendesignvorschläge, Vorträge, Berichte, aber auch abgeschlossene Arbeiten, die neueste phlebologische Erkenntnisse in den klinischen Alltag übertragen.

Zum ersten Mal in der Geschichte des HARTMANN-Preises hat sich die Jury 2011 aufgrund der unterschiedlichen praxisrelevanten Ansätze der eingereichten Arbeiten entschieden, zwei mit jeweils 2.500 € dotierte Preise zu verleihen. Sie gingen an Dr. med. Torsten Willenberg, Klinik für interventionelle und klinische Angiologie, Universität Bern, und Dr. med. Joachim Klode, Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum Essen. Die Themen ihrer Arbeiten werden hier kurz vorgestellt:

Nachdem Dr. Torsten Willenberg et al. in einer früheren Studie Unterschiede in der venösen Hämodynamik zwischen adipösen und nicht adipösen Probanden festgestellt hatten, wollten sie mit dem eingereichten Projekt den Effekt der abdominalen Adipositas auf die venöse Hämodynamik und den venösen Druck in den unteren Extremitäten simulieren (The influence of abdominal pressure on lower extremity venous press-

ure and hemodynamics: a human in-vivo model simulating the effect of abdominal obesity). Die Ergebnisse der Studie suggerieren einen deutlichen Einfluss des Übergewichts auf diese Komponenten.

Dr. med. Joachim Klode et al. reichten vier wissenschaftliche Publikationen ein. Die erste Arbeit zeigt, dass die Inzidenz des chronischen Ulcus cruris saisonale Unterschiede aufweist und dass eine Korrelation zwischen niedrigen Temperaturen und hohem Ulkusaufreten besteht (Relationship between the seasonal onset of chronic venous leg ulcers an climatic factors).

Die zweite Arbeit beschäftigt sich mit dem Problem, dass adhäsive Wundauflagen in der symptomatischen Therapie chronischer Wunden bei den Verbandwechseln Schmerzen und Verletzungen in der Wundumgebung verursachen können. Da keine standardisierten Testverfahren für die Überprüfung adhäsiver Wundauflagen existieren, war Ziel der Studie, die Adhäsionskraft verschiedener Wundauflagen auf Stahl sowie auf gesunder Haut zu testen (Investigation of adhesion of modern wound dressings: a comparative analysis of 56 different wound dressings).

Das Ziel der dritten Studie war, die Wirksamkeit der Sklerotherapie postoperativer Lymphozelen mittels Polidocanolschaum mit der Standardtherapie – Kompression und Wunddrainage – zu vergleichen. Hintergrund ist, dass nach lymphknotenchirurgischen, aber auch nach gefäßchirurgischen Eingriffen oder nach einem Varizenstripping das postoperative Serom/Lymphozele eine häufige Komplikation ist und es bis dato noch keinen akzeptierten Konsens über die wirksamste Therapie gibt (Polidocanol foam sclerotherapy as a new and effective treatment of post-operative lymphorrhea and lymphocele).

Die vierte Arbeit hat eine interdisziplinär durchgeführte Befragung niedergelassener Ärzte in verschiedenen Teilen Deutschlands zum Inhalt, mit der die verschiedenen Ursachen bzw. Therapien bei chronischen Ulcera cruris ermittelt werden sollten. Dabei verdeutlichen die Ergebnisse u. a., dass es insbesondere für die therapiefraktären Verläufe wichtig ist, die Patienten zeitnah in spezialisierten Wundzentren zur weiterführenden interdisziplinären Diagnostik und Therapie vorzustellen (Causes and the way of treatment of patients with chronic leg ulcers – analysis of a survey of 1.000 practising specialists and general practitioners).

Die Preisverleihung des HARTMANN-Preises 2011 fand am 12. Oktober 2011 in Berlin im Rahmen der Eröffnungsveranstaltung der 53. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie e. V. statt. Die Preisträger waren: Dr. Torsten Willenberg, Universität Bern (oben links), und Dr. med. Joachim Klode, Universitätsklinikum Essen (unten Mitte). Prof. Dr. med. Eberhard Rabe (jeweils rechts) überreichte die Preise, wobei Kathrin May, Marketmanagerin Wundmanagement (unten links), die PAUL HARTMANN AG vertrat.



## HARTMANN-Preis auch 2012 wieder ausgelobt

Die PAUL HARTMANN AG unterstützt seit Jahren die Arbeit der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie e. V. – und so wird der HARTMANN-Preis auch im Jahr 2012 vergeben. Er soll dazu beitragen, mit wissenschaftlichen Belegen und praxistauglichen Lösungsansätzen in Diagnostik und Therapie die Versorgungssituation von Venenpatienten in Deutschland zu verbessern.

Reichen Sie daher jetzt Ihre Arbeit ein – egal ob als Team, als Einzelner, aus dem stationären oder aus dem niedergelassenen Umfeld. Formal gibt es keine Beschränkungen. Die Einsendungen sind per Post oder per E-Mail zu richten an:

Professor Dr. med. Eberhard Rabe,  
Präsident der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie e. V., Dermatologische Universitätsklinik Bonn,  
Sigmund-Freud-Straße 25, 53105 Bonn,  
E-Mail: eberhard.rabe@ukb.uni-bonn.de

Einreichungsschluss für den diesjährigen HARTMANN-Preis ist der 30. Juni 2012.

Die Auswahl der Preisträgerin bzw. des Preisträgers erfolgt durch ein wissenschaftliches Gremium bestehend aus Professor Dr. med. Eberhard Rabe (Präsident der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie e. V.), Dr. med. Iris Weingard (Phlebologische Gemeinschaftspraxis Freiburg) und Professor Dr. med. Hans Smola (Leiter Medizinisches Kompetenzzentrum der PAUL HARTMANN AG). Die Preisverleihung findet im Rahmen der 54. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie vom 19. bis 22. September 2012 in Lübeck statt.

Weitere Auskünfte: Kathrin May, Marketmanagerin Wundmanagement der PAUL HARTMANN AG, Telefonnummer 07321/36-3245 oder E-Mail kathrin.may@hartmann.info. ■

## Produktinformation

### Stellisept® med gloves: MRSA-Sanierung jetzt noch einfacher

Zur MRSA-Sanierung immobiler Patienten stehen jetzt die gebrauchsfertigen, antimikrobiellen Waschhandschuhe Stellisept med gloves zur Verfügung. Eine Ganzkörperwaschung einschließlich der Haare ist damit einfach und für den Patienten komfortabel durchzuführen.

- Die Waschhandschuhe aus weichem Material sind gebrauchsfertig antimikrobiell ausgerüstet und umfassend gegenüber den nationalen MRSA-Epidemiestämmen sowie klinischen MRSA-Isolaten wirksam. Die antiseptische Wirkung tritt bereits nach 60 Sekunden ein.
- Die Anwendung der gebrauchsfertigen Waschhandschuhe ist einfach. Einwirkzeiten können praktisch nicht unterschritten werden, da es sich um ein Leave-on-Produkt handelt, welches auf der Haut verbleibt; sonstige Reinigungsutensilien sind nicht erforderlich.
- Stellisept med gloves zeichnen sich durch eine sehr gute Haut- und gute Schleimhautverträglichkeit aus und sind frei von Farbstoffen und Parfüm.



Stellisept med gloves  
Waschhandschuhe verfügen  
über eine umfassend nach-  
gewiesene Wirksamkeit  
gegenüber MRSA bei gleich-  
zeitig sehr guter dermatolo-  
gischer Verträglichkeit.

- Die Waschhandschuhe lassen sich in der Mikrowelle bei 750 Watt für 30 Sekunden erwärmen, um das Waschen für den Patienten so angenehm wie möglich zu machen.
- Es empfiehlt sich, die Ganzkörperwaschung in Teilschritten vorzunehmen und dabei für jede Körperregion einen frischen Waschhandschuh zu verwenden. Folgende Reihenfolge wird vorgeschlagen: Gesicht, Brust, linker Arm, rechter Arm, Genitalbereich, linkes Bein, rechtes Bein, Rücken, Gesäß und Haare.
- Eine Packung Stellisept med gloves enthält zehn Waschhandschuhe, sodass für jede Körperregion ein frischer Waschhandschuh verwendet werden kann. Damit kann eine Verbreitung von Keimen auf andere Körperteile effektiv vermieden werden. ■

## Rechtsprechung

### Pflegerische Leistungen sind höherer Art

Immer wieder kommt es vor, dass Kunden ambulanten Dienste ihren Pflegevertrag kündigen. Besonders ärgerlich ist dies für den Inhaber des Dienstes, wenn der Patient von einem auf den anderen Tag den Pflegedienst wechselt. Bislang wurde die Frage, mit welcher Frist der Kunde seinen Vertrag beenden kann, von den Gerichten unterschiedlich beantwortet. Im Juni 2011 hat der Bundesgerichtshof (BGH) diese Frage erstmals höchstrichterlich entschieden. Das Ergebnis adelt die ambulante Pflege.

Passiert war folgendes: Eine pflegebedürftige Kundin wurde seit über einem Jahr von einem ambulanten Pflegedienst versorgt. Sie war in die Pflegestufe III eingruppiert und hatte einen entsprechenden Pflegevertrag mit dem ambulanten Dienst abgeschlossen. Die Patientin musste sich dann ins Krankenhaus begeben. Nach dem Krankenhausaufenthalt nahm sie die Leistungen des Pflegedienstes nicht mehr ab, sondern ließ sich fortan von einem anderen Pflegedienst versorgen. Der ambulante Dienst verwies auf seinen Vertrag,



## Der Buchtipp

Vasel-Biergans / Probst

### Wundversorgung für die Pflege Ein Praxisbuch

Das in der 2. Auflage vorliegende Praxisbuch der erfahrenen Krankenhausapothekerinnen Dr. Anette Vasel-Biergans und Dr. Wiltraud Probst hat zum Anliegen, den Grundstein für pflegerische Kompetenz zu legen, indem möglichst viele Seiten des Wundmanagements beleuchtet und in ihrer Bedeutung für einen optimierten Heilungsverlauf betrachtet werden. Dabei kommt es den Autorinnen darauf an, neben der Vermittlung theoretischer Grundlagen vor allem den Praxisbezug in den Mittelpunkt zu stellen. Immer wiederkehrende Fragestellungen, Probleme sowie Lösungsansätze sind als Praxistipps oder Hinweise in die einzelnen Kapitel eingeflossen.

Durch das neue Layout des Werkes werden Übersichtstabellen, Definitionen und Merksätze noch schneller erfasst und viele neue Abbildungen veranschaulichen Theorie und Praxis.

Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 2., völlig neu bearbeitete Auflage 2011, 397 Seiten, mit 82 vierfarbigen Abbildungen, kartoniert € 49,90 ISBN 978-3-8047-2798-4

wonach die Kundin eine Kündigungsfrist von 14 Tagen einhalten musste. Die Vertragspartner hatten dazu folgende Regelung vereinbart:

„Der Vertrag endet mit Kündigung oder mit dem Tod des Kunden. Bei vorübergehendem stationärem Aufenthalt (Kurzzeitpflege, Krankenhaus, Rehabilitationseinrichtung etc.) ruht der Vertrag.

Der Kunde kann diesen Vertrag in den ersten zwei Wochen ab Aushändigung eines schriftlichen Exemplars hinsichtlich der Pflegeversicherungsleistungen jederzeit ohne Angaben von Gründen fristlos kündigen. Hinsichtlich vereinbarter Leistungen der Krankenpflege (§37 SGB V) gilt, dass der Kunde den Vertrag jederzeit gem. § 627 BGB kündigen kann.

Der Pflegedienst kann den Vertrag mit einer Frist von vier Wochen kündigen. Die Kündigung bedarf der Schriftform. Die Rechte des Kunden bzw. des Pflegedienstes auf Kündigung aus wichtigem Grund bleiben unberührt.“

### Der lange Weg zum Recht

Freiwillig zahlte die Kundin die Rechnung des ambulanten Dienstes nicht, sodass der Dienst seine Kosten – abzüglich der eingesparten Fahrtkosten – bis zum Ablauf der vertraglichen Kündigungsfrist gerichtlich geltend machen musste. Die Patientin weigerte sich jedoch, diese Kosten zu zahlen, weil sie meinte, ihren Pflegevertrag wirksam fristlos gekündigt zu haben.

Der Pflegedienst klagte vor dem Amtsgericht und verlor. Er ging weiter zum Landgericht und verlor erneut. Der BGH (Urteil vom 9. Juni 2011, Az.: III ZR 203/10) hat dieses Urteil des Landgerichtes aufgehoben und zur erneuten Verhandlung an das Landgericht

zurückverwiesen. Dies war notwendig, weil das Landgericht noch tatsächlich feststellen muss, ob die Patientin den Vertrag überhaupt wirksam gekündigt hat, denn hierzu fand sich nichts in den Gerichtsakten. In seiner Entscheidung hat der BGH aber eindeutig dazu Stellung bezogen, unter welcher Frist die Patientin den Pflegedienst kündigen konnte, wenn sie eine Kündigung denn tatsächlich ausgesprochen habe.

Dazu musste sich der BGH mit den Kündigungsregelungen im Pflegevertrag des ambulanten Dienstes beschäftigen. Die vom Pflegedienst verwendeten Klauseln sind allgemeine Geschäftsbedingungen. Das sind Klauseln, die der Pflegedienst immer wieder beim Vertragsschluss mit seinen Patienten verwendet. Diese Klauseln unterliegen einer besonderen Kontrolle nach §§ 305-310 des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB), vormals das Gesetz zur Regelung des Rechts der Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Es soll nämlich sichergestellt werden, dass der ambulante Dienst in seinem Vertrag den Patienten nicht einseitig belastet.

Der BGH hatte also die Frage zu entscheiden, ob die gewählte vertragliche Kündigungsfrist von 14 Tagen zulässig ist. Hierzu hat der BGH zunächst überprüft, welche Kündigungsfrist gelten würde, hätten die Vertragsparteien keinen Pflegevertrag abgeschlossen. In diesem Fall würden allein die gesetzlichen Regelungen auf das Vertragsverhältnis anzuwenden sein.

Zivilrechtlich handelt es sich bei dem Vertrag um einen Dienstvertrag. Die Kündigung eines solchen Vertrages ist immer davon abhängig, nach welchem Zeitabschnitt die Dienstleistung vergütet wird. Wenn die Vergütung nach Tagen bemessen ist, dann kann an jedem Tag für den Ablauf des Folgetages gekündigt werden. Ist die Vergütung nach Monaten bemessen, dann kann jeweils zum 15. des Kalendermonats zum Schluss desselben Monats gekündigt werden.

Der BGH musste also feststellen, nach welchen Zeitabschnitten die Leistungen des ambulanten Dienstes vergütet werden. Dazu nahm der BGH die Abrechnungen des ambulanten Dienstes genau unter die Lupe. Der Pflegedienst rechnet mit der Pflegeversicherung zwar monatlich seine Leistungen ab, aber er erhält dafür keinen Monatslohn, sondern eine Vergütung, die sich nach den erbrachten Leistungen und Leistungskomplexen entsprechend der Vergütungsvereinbarung mit den Pflegekassen richtet.

Der Abrechnungszeitraum ist also eher zufällig gewählt, vergütet werden jedoch die einzelnen Tätigkeiten, die die Pflegekraft erbringt. Der BGH kam daher zu dem Ergebnis, dass bei Leistungen der sozialen Pflegeversicherung die Vergütung nicht nach Zeitabschnitten bemessen ist. Nach den gesetzlichen Regeln wäre der Vertrag jederzeit ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist nach § 621 Nr. 5 BGB kündbar.



**Die Autorin:**  
Isabel Bierther,  
Rechtsanwältin, Fachanwältin für Arbeitsrecht und  
Fachreferentin beim Verband Deutscher Alten- und  
Behindertenhilfe (VDAB),  
Königsteiner Straße 11,  
45145 Essen

## Das Recht erkennt „Dienste höherer Art“

Die vertragliche Regelung, die der ambulante Dienst in seinem Pflegevertrag vereinbart hat, weicht demnach von der gesetzlichen Regelung erheblich ab. Zwar ist es möglich, die Kündigungsfristen vertraglich zu ändern, der Gesetzgeber gestattet dies jedoch nur, wenn der Patient durch diese Regelung nicht unangemessen benachteiligt wird. An dieser Stelle wägt der BGH die Interessen des Pflegedienstes und des Patienten gegeneinander ab.

Er stellt zunächst fest, dass die 14-tägige Kündigungsfrist für eine schwerstpflegebedürftige Patientin eine erhebliche Abweichung von der jederzeitigen Kündigungsmöglichkeit ist. Dem Pflegevertrag liegt ein besonderes Vertrauensverhältnis zu Grunde, weil die täglichen Verrichtungen die Intimsphäre des Kunden berühren und mit einer großen persönlichen Nähe zu der Pflegekraft verbunden sind. Dies gilt umso mehr, weil der Pflegebedürftige keinen Einfluss auf die Auswahl der Pflegekraft hat. Entscheidend ist aber vielmehr, dass die erbrachten Leistungen immer unter Verantwortung einer ausgebildeten Fachkraft zu erbringen sind.

Aus diesem Grund geht der BGH davon aus, dass es sich bei der Erbringung von Pflegeleistungen nach dem SGB XI um einen Dienst höherer Art handelt, wie ihn Rechtsanwälte, Ärzte und Steuerberater erbringen. Der BGH argumentiert dabei mit Blick auf die Leistungen nach SGB V. Diese Leistungen ergänzen und sichern die ärztliche Versorgung zu Hause. Dies wird nach Auffassung des BGH dadurch bestätigt, dass auch die Krankenpfleger eine besondere Vertrauensstellung einnehmen und der strafbewährten Schweigepflicht unterliegen.

Dies muss auch für die allgemeine Pflege nach dem SGB XI gelten. Der BGH erkennt zwar, dass die hauswirtschaftliche Versorgung für sich genommen kein Dienst höherer Art ist, es ist jedoch auf die Dienstleistung im Ganzen abzustellen, die ja gerade bei Schwerstpflegebedürftigen mit einer besonderen Verantwortung belastet ist, z. B. in der Dekubitusprophylaxe. Deshalb erbringen Altenpfleger genauso wie Inkassobeauftragte (II ZR 279/03), Partnerschaftsvermittler (IV a ZR 354/87) und Heilpraktikerschulen (LG Kassel, 1 S 659/99) Dienstleistungen höherer Art.

Auch die gesetzliche Probezeit in § 120 Absatz 2 SGB XI für die Inanspruchnahme ambulanter Dienste lässt keine andere Beurteilung zu. Diese Regelung stammt aus dem Pflegequalitätssicherungsgesetz. Nach der Gesetzesbegründung ist der Gesetzgeber davon ausgegangen, dass die Dienste in ihren Geschäftsbedingungen längere Kündigungsfristen vereinbaren können, sodass er zum Schutz der Pflegebedürftigen diese zusätzliche Kündigungsregelung aufgenommen hat. Sie bedeutet jedoch keinesfalls, dass der Vertrag nach

## Kongresse und Fortbildungen

### 129. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie und

### 14. Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie

Berlin, 24. - 27.04.2012, Veranstaltungsort: ICC Berlin

Auskunft: MCN Medizinische Congressorganisation Nürnberg AG, Neuwieder Straße 9, 90411 Nürnberg, Telefon: +49-911-39316-16, E-Mail: info@chirurgie2012.de, www.chirurgie2012.de

### Dresdner Dermatologische Demonstration

Dresden, 28.04.2012, Krankenhaus Dresden-Friedrichstadt, Marcolini-Palais

Auskunft: Krankenhaus Dresden-Friedrichstadt, Friedrichstraße 41, 01067 Dresden, Chefarztsekretariat, Annett Thiele, Telefon: +49-351-480-1685, Fax: +49-351-480-1219, E-Mail: Thiele-an@khdf.de

### 6. Deutscher Wundkongress und 8. Bremer Pflegekongress

Bremen, 09. - 10.05.2012, Messe und Congress Centrum Bremen

Auskunft: WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH, Geschäftsbereich Messe Bremen, Findorffstraße 101, 28215 Bremen, Projektleitung Kordula Grimm, Telefon: +49-421-3505206, Fax: +49-421-3505340, E-Mail: info@bremer-pflegekongress.de

### Moderne Wundbehandlung – geprüfte(r) Wundberater(in) AWM, TÜV zertifiziert

Heidenheim, 6-tägiges Basisseminar 23. - 28.04.2012,

gesplittetes Basisseminar 2 x je 3 Tage 20. - 22.09.2012 und 08. - 10.11.2012,

6-tägiges Basisseminar 12. - 17.11.2012

Auskunft: Akademie für Wundmanagement an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg, Anke Rissmann, Wilhelmstraße 10, 89518 Heidenheim, Fax: +49-7321-2722199, Anmeldung, Informationen und weitere Termine auch unter [www.wundwoche.de](http://www.wundwoche.de)

Ablauf der Probezeit nur noch unter Angabe von Gründen und mit einer Frist beendet werden kann. Trotz der Regelung des § 120 Absatz 2 SGB XI kann eine kürzere Kündigungsfrist für das Vertragsverhältnis gelten.

Der Pflegekunde eines ambulanten Dienstes erhält nach der Rechtsprechung des BGH Dienste höherer Art. Er kann den Pflegevertrag deshalb jederzeit ohne Einhaltung einer Frist beenden und zwar unabhängig davon, ob er zu Recht oder zu Unrecht das Vertrauen in den Dienst verloren hat. Dem Pflegedienst hilft es juristisch auch nicht weiter, dass er sich selbst einer entsprechenden Kündigungsfrist unterworfen hat, denn da der Pflegedienst eine besondere Vertrauensstellung einnimmt, ist er nach dem Gesetz zur Rücksichtnahme verpflichtet, das heißt, er muss die Versorgung so lange sicherstellen, bis der Kunde sich anderweitig einen neuen Pflegedienst verpflichtet hat. ■

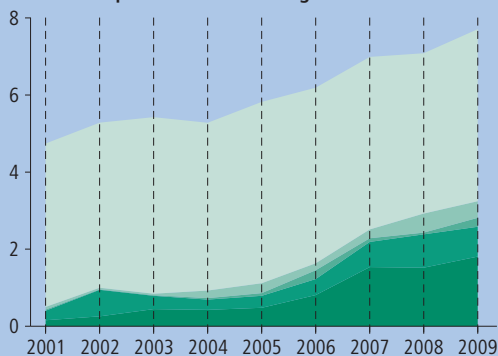
## Änderungen des Infektionsschutzgesetzes

### Konsequenzen für die Einrichtungen des Gesundheitswesens

Jährlich erkranken in Deutschland ca. 400.000 bis 600.000 Patientinnen und Patienten an Infektionen, die im Zusammenhang mit einer medizinischen Maßnahme stehen. Zwischen 7.500 und 15.000 Menschen sterben jährlich daran. Zwanzig bis dreißig Prozent der Infektionen – so schätzen Expertinnen und Experten – wären durch die korrekte Einhaltung von Hygienemaßnahmen vermeidbar. Erschwerend kommt hinzu,

## Häufigkeit von MRE und MRSA in Deutschland

Anzahl MRE pro 1.000 Patiententage



Häufigkeit (Inzidenzdichte) multiresistenter Erreger (MRE) 2001 bis 2009 auf deutschen Intensivstationen im Projekt SARI: Surveillance der Antibiotika-Anwendung und -Resistenz auf Intensivstationen

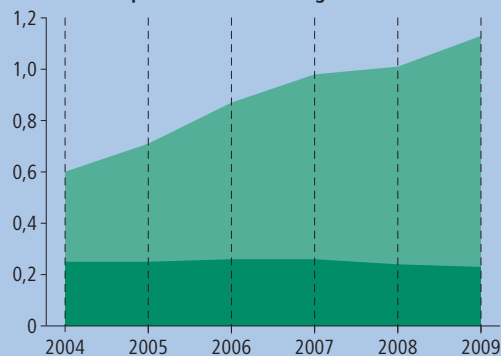
### MRE

- Methicillinresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA)
- Vancomycinresistente Enterokokken (VRE)
- Imipenemresistente *Acinetobacter baumannii*
- Drittgenerationscephalosporinresistente *Klebsiella* spp.
- Drittgenerationscephalosporinresistente *Escherichia coli*

### MRSA

- importierte (von außen eingebrachte) Fälle
- nosokomiale (im Krankenhaus erworbene) Fälle

Anzahl MRSA pro 1.000 Patiententage



Häufigkeit (Inzidenzdichte) des multiresistenten Erregers MRSA 2004 bis 2009 in deutschen Krankenhäusern im Modul MRSA-KISS des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (Quelle: www.rki.de)

dass viele der im Krankenhaus, aber auch zunehmend ambulant erworbenen Infektionen durch resistente Erreger verursacht werden, die schwieriger zu therapieren sind und so zu verlängerter Behandlungsdauer, erhöhter Letalität und höheren Behandlungskosten führen. Zielsetzung der Gesetzesänderungen ist deshalb, die Zahl der nosokomialen Infektionen, insbesondere mit resistenten Erregern, zu senken.

### Wesentliche Gesetzesänderungen im Überblick

- Beim Robert Koch-Institut (RKI) wird eine Kommission **Antiinfektiva, Resistenzen und Therapie** (Kommission ART) geschaffen, die den Ärztinnen und Ärzten Empfehlungen für einen sachgerechten Einsatz von antiinfektiven Arzneimitteln gibt.
- Die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) und der neuen Kommission ART beim RKI erhalten für die Krankenhäuser und weitere medizinische Einrichtungen eine größere Verbindlichkeit. Die Leiterinnen und Leiter von Krankenhäusern und zahlreichen anderen medizinischen Einrichtungen werden explizit zur Einhaltung der Infektionshygiene und der Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung der Entstehung und Weiterverbreitung von resistenten Erregern nach dem Stand der Wissenschaften verpflichtet.
- Die Länder werden im IfSG ermächtigt und verpflichtet, für alle relevanten Einrichtungen des Gesundheitswesens Rechtsverordnungen zu erlassen. Die Rechtsverordnungen müssen bestimmte Maßnahmen zur Verhütung, Erkennung, Erfassung und Bekämpfung von nosokomialen Infektionen und Krankheitserregern mit Resistenzen regeln.
- Der Gemeinsame Bundesausschuss wird verpflichtet, erforderliche Richtlinien zur Qualitätssicherung für den Bereich der Hygiene unter Berücksichtigung

bestehender Surveillancesysteme zu nosokomialen Infektionen zu erfassen. Der Gemeinsame Bundesausschuss wird außerdem beauftragt, Indikatoren zum Stand der Hygiene für die einrichtungsübergreifende Qualitätssicherung zu entwickeln und zu implementieren.

- Die Transparenz der Hygienequalität wird durch zusätzliche Informationen in den Qualitätsberichten der Krankenhäuser und eine ab dem Jahr 2013 jährliche Veröffentlichung der Berichte verbessert.
- In der vertragsärztlichen Versorgung wird ergänzend und zunächst befristet die GKV-Vergütung für die Diagnostik und die Sanierung von mit methicillinresistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) besiedelten oder infizierten Patienten verbessert.
- Neben der höheren Patientensicherheit bietet das Gesetz auch Kosteneinsparpotenziale für die Krankenhäuser und die GKV durch weniger Komplikationen bei der medizinischen Behandlung, weniger behandlungsbedürftige Infektionen, weniger komplizierte Infektionen und geringere Liegezeiten im Krankenhaus, durch einen sachgerechten Arzneimitteleinsatz und durch weniger Fälle von Arbeitsunfähigkeit. Den Mehraufwendungen, die insbesondere für die Beschäftigung von in Fragen der Hygiene besonders geschultem Personal in den Krankenhäusern anfallen, stehen dadurch auch erhebliche Entlastungen gegenüber.

### Wie wird die konkrete Umsetzung aussehen?

- Das jetzt verabschiedete Bundesgesetz verpflichtet die Einrichtungen des Gesundheitswesens noch nicht zu konkreten Aktivitäten. Erst die Rechtsverordnungen der Bundesländer werden festlegen, welche Maßnahmen zu treffen sind. Alle Bundesländer müssen diesbezüglich bis zum 31. März 2012 entsprechende Rechtsverordnungen verabschiedet

Quelle: Pressemitteilung und Glossar zum „Gesetz zur Änderung des Infektionsschutzgesetzes und weiterer Gesetze“ des Bundesministeriums für Gesundheit vom 16. März 2011



haben. Bundesländer, die bereits eine Hygieneverordnung erlassen haben (Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Nordrhein-Westfalen, Saarland, Sachsen), müssen diese den neuen gesetzlichen Anforderungen anpassen.

- Das Gesetz schreibt den Bundesländern vor, in ihren Rechtsverordnungen umfangreiche Maßnahmen zur Verhütung, Erkennung, Erfassung und Bekämpfung von nosokomialen Infektionen für alle Einrichtungen des Gesundheitswesens festzulegen. Damit sind nicht nur Krankenhäuser, sondern auch Einrichtungen im ambulanten Bereich, in denen invasive Eingriffe vorgenommen werden, betroffen. Dies sind z. B. Einrichtungen des ambulanten Operierens, Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen sowie Tageskliniken. Diese Einrichtungen haben die gleichen Schutzmaßnahmen durchzuführen wie Krankenhäuser!
- Hinweis: Pflegeeinrichtungen fallen nicht unter diese Regelungen! Pflegeeinrichtungen und andere Einrichtungen nach § 1 Absatz 1 bis 5 des Heimgesetzes haben lediglich in Hygieneplänen innerbetriebliche Verfahrensweisen zur Infektionshygiene festzulegen. Die Überwachung unterliegt dem Gesundheitsamt. Damit hat der Gesetzgeber klar festgelegt, dass die strikten Vorschriften für die Krankenhaushygiene nicht auf Pflegeeinrichtungen ausgedehnt werden.
- Von den Regelungen des geänderten IfSG sind auch Einrichtungen im ambulanten Bereich betroffen. Dabei haben die Leiter der Einrichtungen sicherzustellen, dass u. a. den Empfehlungen des RKI zur Prävention nosokomialer Infektionen, zu betrieblich-organisatorischen und baulich-funktionellen Maßnahmen sowie zum fachgerechten Einsatz von Antibiotika, zur Dokumentationspflicht und fortlaufender Erfassung und Bewertung sachgerechter Präventionsmaßnahmen entsprochen wird.

### Schleswig-Holstein und Hessen als Vorreiter für aktuelle Hygieneverordnungen

Die „Landesverordnung über die Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen“ für Schleswig-Holstein ist seit 01.10.2011 in Kraft. Sie gilt für Krankenhäuser, Einrichtungen für ambulantes Operieren, Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen, in denen eine den Krankenhäusern vergleichbare medizinische Versorgung erfolgt, Dialyseeinrichtungen und Tageskliniken. Alten- und Pflegeheime sind davon nicht betroffen.

Als Maßnahmen zur Infektionsprävention werden gefordert: die Einrichtung einer Hygienekommission, die Sicherstellung der Mitarbeit eines Krankenhaushygienikers, die Beschäftigung von Hygienefachkräften, die Bestellung hygienebeauftragter Ärzte sowie

die Aus- und Fortbildung von Ärzten und Pflegepersonal auf dem Gebiet der Hygiene.

Die „Hessische Hygieneverordnung“ (HHygVO) ist im Dezember 2011 in Kraft getreten. Sie enthält sehr detaillierte Vorschriften und ist in der Konsequenz der Hygieneprävention bisher einmalig. Beispielsweise verlangen die Vorschriften für Krankenhäuser:

- Bildung einer Hygienekommission in jeder Einrichtung.
- Beschäftigung eines Krankenhaushygienikers, bei mehr als 400 Betten ein Hygieniker in Vollzeit.
- Bestellung eines Hygienebeauftragten, der als Humanmediziner approbiert sein muss.
- Bereitstellung von Hygienefachkräften, je 100 Betten eine Hygienefachkraft im Umfang einer halben Vollzeitstelle, ab 6.000 Betten einen Hygieneingenieur in Vollzeit.
- Hygienebeauftragte und Hygienefachkräfte haben jährlich an mindestens 16 Stunden Fortbildung teilzunehmen. ■

### HARTMANN-Service

## WundForum 1994 bis 2011 neu auf einer CD-ROM

Der aktualisierte WundForum Sammelband steht auf einer CD-ROM ab sofort zur Verfügung. Er umfasst alle von 1994 bis 2011 erschienenen Ausgaben. Sämtliche Artikel sind dabei wie in den Jahren zuvor im Originallayout mit Graphiken und Abbildungen als Adobe-Acrobat-Dateien gespeichert und können mithilfe der übersichtlichen Inhaltsverzeichnisse schnell aufgerufen, angezeigt und auch ausgedruckt werden. Die CD-ROM läuft auf PCs unter Windows 7, Vista, XP und 2000. Für Benutzer anderer Betriebssysteme (Windows 3.x, 95, 98, ME, Mac OS, Linux etc.) steht die aktuelle Version des Adobe Readers unter [www.adobe.de](http://www.adobe.de) im Internet bereit. Die CD-ROM kann kostenlos per E-Mail bestellt werden: [wundforum@hartmann.de](mailto:wundforum@hartmann.de). Außer auf CD-ROM sind alle Ausgaben des HARTMANN WundForum auch jederzeit online auf der HARTMANN-Website (Bereich Service > Zeitschriften) abzurufen. ■



Die kompletten Hygieneverordnungen von Schleswig-Holstein und Hessen können im Internet abgerufen werden.

O. Jannasch, P. Büschel, J. Tautenhahn, H. Lippert, Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie (Direktor Prof. Dr. med. Dr. h. c. H. Lippert), Universitätsklinikum, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg

# Störungen der Wundheilung

Durch die Auswirkungen lokaler und/oder systemischer Störfaktoren kommt es zu Wundheilungsstörungen in unterschiedlichen Ausprägungen und Erscheinungsformen: Eine verzögerte Heilung und die Ausbildung chronischer Wunden gehören ebenso dazu wie typische postoperative Komplikationen und die Wundinfektion als häufigste und schwerwiegendste Störung.

## Einleitung

Die Wundheilung ist ein natürliches Phänomen. Menschliches und tierisches Gewebe besitzt die Fähigkeit, lokale Verletzungen durch körpereigene Reparations- und Regenerationsvorgänge auszugleichen. Diese Fähigkeit unterliegt jedoch großen Schwankungen. Denn wie schnell und wie gut eine Wunde heilt, ist grundsätzlich abhängig von der allgemeinen körperlichen Verfassung und Immunitätslage des betroffenen Menschen, von der Entstehungsursache, dem Zustand, der Lokalisation und Durchblutungssituation der Wunde sowie vom Auftreten oder Ausbleiben einer Infektion (Tab. 1). Großen Einfluss auf die Heilung hat aber auch die Art und Weise der Behandlung.

Wunden mit Heilungsstörungen, insbesondere mit einer manifesten Wundinfektion, sind aufgrund der teils schweren Verläufe gefürchtet und zumeist mit viel Aufwand und Leid für den Patienten verbunden. Für ärztliches und pflegerisches Können stellen sie eine große Herausforderung dar, die nicht selten ungelöst

bleibt. Hinzu können erhebliche Kosten durch eine langwierige und aufwendige Behandlung und Pflege kommen.

Wie in allen medizinischen Bereichen gilt auch hier, dass eine frühzeitige Diagnose und Behandlung die Prognose entscheidend verbessert. Deshalb sind nachfolgend typische Symptome und Besonderheiten der wichtigsten Wundheilungsstörungen aufgeführt, um das Erkennen drohender Schädigungen zu erleichtern.

## Postoperative Wundkomplikationen

Bei operativ gesetzten Wunden ergeben sich neben dem individuellen Risikoprofil des zu Operierenden lokale Einflussfaktoren durch die Art des Eingriffs mit ihren unterschiedlichen hygienischen Risiken, die Lokalisation der Operation, die Dauer und die Art der Operationsvorbereitung, den Hygienestatus und die Qualität des Hygienemanagements im OP, die Operationstechniken sowie die Dauer der Operation. Einzelne oder in der Summe können sie zu postoperativen

## Störfaktoren der Wundheilung

Tab. 1

### Allgemeine Faktoren

- Lebensalter (> 65 Jahre)
- Grund- und Begleiterkrankungen: Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Organerkrankungen (Leber, Niere u. a.), Bluterkrankungen (z. B. Anämie), Störungen der Blutgerinnung, Gefäßerkrankungen, hormonelle Erkrankungen, Autoimmunerkrankungen, dermatologische, neurologische und psychiatrische Erkrankungen, Malignome
- Stoffwechselerkrankungen: Diabetes mellitus, Hyperbilirubinämie
- Infektionskrankheiten: Tuberkulose, Syphilis, HIV, Sepsis
- Systemische Bindegewebserkrankungen: Marfan-Syndrom, Ehlers-Danlos-Syndrom
- Posttraumatische und postoperative Allgemeinfolgen
- Ernährungszustand: Eiweißmangel, Vitaminmangel, Mangel an Mineralstoffen und Spurenelementen (z. B. Eisen, Kupfer, Zink), Kachexie, Adipositas
- Pharmaka: Kortikosteroide, Zytostatika, Immunsuppressiva
- Antikoagulantien, NSAR, Antibiotika (Tetracykline), Fibrinolytika
- Rauchen, Drogen
- Psychosoziale Aspekte

### Lokale Faktoren

- Wundumgebung: Ödem, Schorf, Nekrose
  - Wundzustand: Art (Entstehungsmechanismus, zeitlicher Ablauf), Lokalisation, Tiefe und Ausdehnung, Begleitverletzungen, Verschmutzungsgrad (Fremdkörper, Keime), Wundbeschaffenheit (Ödem, Beläge, Nekrosen, feucht-trocken)
  - Infektion
  - Störungen der Durchblutung und/oder Nervenversorgung
  - Gefäßerkrankungen, Stoffwechselerkrankungen, neurologische Störungen, Strahlenfolgen
  - Tumoren
  - Postoperative Störungen und Komplikationen: Serome, Hämatome, Ödeme, Nekrosen, Nahtmaterial, Naht unter Spannung, Elektrokoagulation, postoperative Wundinfektion, Wunddehiszenz und Wundruptur, hypertrophe Narbenbildung und Keloide
  - Fehlerhafte Behandlung, artifizielle Störungen: Lokaltherapeutika, Austrocknung, Druck, niedrige Temperatur, mangelnde Ruhigstellung, Artefakte, Sauerstoffmangel, Denervation, Strahlung
- (modifiziert nach Winter H, Nusser B; Lippert H, ed.)

Wundkomplikationen führen, die sich meist in typischen Formen manifestieren.

**Serome und Hämatome** sind Ansammlungen von Lymph- und Gewebsflüssigkeit bzw. Blut in meist präformierten Hohlräumen. Häufige Ursachen sind traumatische bzw. iatrogene Gewebeschäden, Fremdkörperreize, Nekrosen, unzureichende Blutstillung oder Eiweißmangel. Klinisch finden sich gespannte, teils druckschmerzhafte oder gerötete Areale, eine Wundsekretion oder im Falle des Hämatoms eine Hautverfärbung. Sonographisch lassen sich bereits kleine Flüssigkeitsverhalte sicher darstellen. Die Therapie besteht in der Entlastung durch sterile Punktion oder Drainage bzw. der Revision bei ausgedehnten Befunden. Eine Kontrolle der Gerinnungssituation ist obligat.

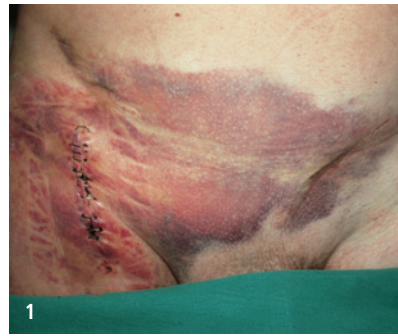
**Wunddehiszenz** bedeutet das sekundäre Auseinanderweichen der Wundränder. Die Ausprägung kann von einer Dehiszenz der Haut bis zur kompletten Wundruptur reichen. Die Wunddehiszenz nach Laparotomie wird als Platzbauch bezeichnet und in drei Formen eingeteilt:

- inkomplett – Haut eröffnet, stehende Faziennaht
- komplett – alle Schichten betroffen
- inapparent – Hautnaht geschlossen, dehizente Faziennaht.

Neben zu engen oder vorzeitig entfernten Nähten sowie Wundinfektionen spielen eine Vielzahl der in Tabelle 1 aufgeführten Faktoren eine ursächliche Rolle. Klinisch finden sich eine meist um den 3. postoperativen Tag einsetzende Wundsekretion sowie zunehmende Schmerzen im Operationsgebiet. Solange tiefe Schichten bzw. die Bauchfaszie intakt sind und sich die Dehiszenz verhältnismäßig klein darstellt, scheint ein konservatives Vorgehen mit sekundärer Wundheilung gerechtfertigt. Große Wunddehiszenzen bzw. ein kompletter oder inapparenter Platzbauch werden chirurgisch revidiert. Ist eine Wundinfektion die Ursache, muss diese saniert werden.

**Wundrand- und Weichteilnekrosen** entstehen durch eine Minderperfusion des betroffenen Areals. Neben einer primären Ischämie sind iatrogene Traumatisierungen, ungünstige Schnittführungen, eine zu feste Nahttechnik sowie Serome und Hämatome häufige Ursachen. Systemisch stellen ein Diabetes mellitus und eine Arteriosklerose die wichtigsten Risikofaktoren dar.

Initial fällt eine Hautverfärbung oder Wundsekretion auf, bis sich eine Nekrose abgrenzt. Die betroffenen Areale werden bis zur Demarkierung trocken gehalten und anschließend abgetragen. Bei feuchten Nekrosen ist auf Grund der Infektionsgefahr ein sofortiges Wunddébridement vorzunehmen. Die weitere Behandlung richtet sich nach Zustand und Größe des resultierenden Defektes.



**Abb. 1**  
Ausgedehntes Wundhämatom  
**Abb. 2**  
Wundrandnekrosen und Nahtdehiszenz einer Oberbauchlaparotomie bei Z. n. Lebertransplantation und Immunsuppression  
**Abb. 3**  
Wunddehiszenz bei Patient mit massiver Adipositas



**Abb. 4**  
Ausgedehnte Wundrand- und Weichteilnekrosen bei Z. n. Kniegelenksexartikulation bei schwerer pAVK (Szilagy II)  
**Abb. 5**  
Hypertrophe Narbenbildung nach Verbrennung  
**Abb. 6**  
Keloid mit typischen Kollagensträngen

**Hypertrophe Narben (HN) und Keloide** entstehen durch eine gestörte Balance zwischen Synthese und Abbau dermalen Kollagens und präsentieren sich als überschießende Narbenbildungen. HN erheben sich als wulstige, erythematöse Verdickungen über das Hautniveau, bleiben auf das Wundgebiet begrenzt und bilden sich häufig zurück. Typisch ist die Narbenkontraktur mit teilweise massiven funktionellen Einschränkungen.

Keloide sind primär schwer von HN abzugrenzen, weisen jedoch eine differente Kollagenfaserstruktur und extrazelluläre Matrix auf. Sie überschreiten die Grenze der abgeheilten Wunde und zeigen kaum Rückbildungstendenz.

Risikofaktoren einer überschießenden Narbenbildung sind junges Alter, weibliches Geschlecht,

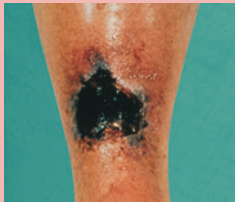
## Ulzerationen mit chronischem Heilungsverlauf

Abb. 7

**Ulcer cruris venosum (venöses Ulkus)**

**Ursache:** chronische venöse Insuffizienz (CVI), z. B. bei Übergreifen einer primären Varikosis auf die Perforans- und subfasziellen Venen oder durch postthrombotisches Syndrom

**Lokalisationen:** häufigster Sitz oberhalb und unterhalb der Innenknöchel, in etwa 20 % auch an anderen Stellen des Unterschenkels

**Ulcer cruris arteriosum (arterielles Ulkus)**

**Ursache:** periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK), z. B. bei diabetischer Angiopathie, Hypertonie, Hyperurikämie etc.

**Lokalisationen:** Zehen, Fersen, Fußballen, vordere Schienbeinkante

**Diabetisches Ulkus / neuropathisch**

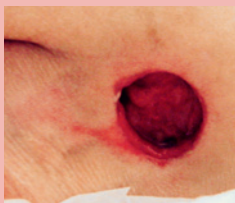
**Ursache:** Diabetes mellitus mit diabetischer Polyneuropathie (Schädigung der Nervenproteine durch „Verzuckerung“ mit sensorischen und motorischen Funktionsbeeinträchtigungen)

**Lokalisationen:** tiefe Ulzeration unter den Köpfen der plantar prominenten Mittelfußknochen. „Mal perforans“, seltener dorsal

**Diabetisches Ulkus / angiopathisch (Gangrän)**

**Ursache:** Diabetes mellitus mit pAVK (ist bei Diabetikern etwa 5 x häufiger als bei Nichtdiabetikern); besonders problematisch sind Mischulzerationen mit angiopathischen und neuropathischen Ursachen

**Lokalisationen:** Zehen, Fersen

**Dekubitalulkus**

**Ursache:** lang anhaltende Druckeinwirkung auf ein bestimmtes Hautareal

**Lokalisationen:** bevorzugt Hautareale über Knochenvorsprüngen wie Sakralbereich, Fersen, Sitzbeine, Trochanter, seitliche Knöchel

schwarze Hautfarbe, Wundheilungsstörungen sowie bestimmte Körperregionen und Medikamente. Symptome wie Jucken, Brennen, Rötung und Schmerzen treten bei Keloiden häufiger auf als bei HN.

Es gibt derzeit keine standardisierte Behandlungsmethode der Wahl. Etabliert sind die frühzeitige intraläsionale Infiltration von Kortikosteroiden (meist Triamcinolon), Radiatio sowie Kryo- und Drucktherapie. Eine chirurgische Exzision sollte nur in therapieresistenten Fällen vorgenommen werden. Ohne medikamentöse Nachbehandlung liegt die Rezidivrate jedoch bei ca. 50%. Wichtig scheint die Prophylaxe durch eine adäquate chirurgische Technik beim Primäreingriff. Die Behandlung mit Imiquimod, Interferonen, topischen Retinoiden, Silikongel oder Laser zeigt vielversprechende Erfolge, größere Studien stehen jedoch noch aus.

**Narbenkarzinome** sind eine seltene Erkrankung und vornehmlich auf der Körperoberfläche lokalisiert.

Ursächlich können instabile Narben, Brandwunden, chronische Fisteln und Ulzera sowie Strahlenschäden sein. Für die Entstehung scheint in erster Linie eine chronische Irritation bedeutsam. In der überwiegenden Zahl handelt es sich um Plattenepithelkarzinome, seltener um Basaliome. Das chirurgische Vorgehen ist karzinomorientiert.

**Chronische Heilungsverläufe**

Chronische Heilungsverläufe sind für Patienten und Behandelnde eine besonders belastende Form einer gestörten Wundheilung. Dabei ist die Prävalenz chronischer Wunden hoch. Nach Angaben des DNQP leiden in der Bundesrepublik Deutschland schätzungsweise drei bis vier Millionen Menschen an chronischen Wunden. Betroffen sind davon vor allem ältere Menschen, weshalb chronische Wunden insbesondere in der geriatrischen Medizin und Pflege zunehmend zu einer großen Herausforderung werden, die zudem enorme finanzielle Ressourcen bindet.

Die chronische Wunde ist dem Wesen nach eine sekundär heilende Wunde, die durch Gewebeabbau geschlossen werden muss. Benötigt dieser Vorgang trotz adäquater kausaler und lokaler Behandlung mehr als vier Wochen Zeit und bleibt der Zustand der Wunde unverändert oder verschlimmert sich, spricht man von einer chronischen Wunde. Der Übergang von einer akuten Wunde zur chronischen Wunde kann dabei in jeder Wundheilungsphase erfolgen. Mehrheitlich entwickeln sich chronische Wunden jedoch aus fortschreitenden Gewebszerstörungen infolge von Gefäßerkrankungen unterschiedlichster Genese, wie venös oder arteriell bedingten Durchblutungsstörungen, Diabetes mellitus, lokalen Druckschädigungen (Abb. 7) oder Strahlenschäden sowie immunologischer oder maligner Erkrankungen.

Obwohl das Erscheinungsbild chronischer Ulzerationen sehr heterogen erscheint, sind die pathophysiologischen Mechanismen, die zur Chronizität führen, ähnlich. Alle zugrunde liegenden Gefäßschädigungen, auch wenn sie unterschiedlicher Genese sind, münden letztlich in Ernährungsstörungen des Hautgewebes mit zunehmender Hypoxie und Ischämie, was den Zelltod mit Nekrosenbildung zur Folge hat.

Diese Situation ist die denkbar schlechteste Ausgangsbasis für eine Wundheilung, die, wie bei akuten Wunden auch, prinzipiell in den bekannten Phasen der Reinigung, des Granulationsaufbaus und der Epithelisierung abläuft. Die Reparationsleistung der Zellen muss jedoch in einem extrem stoffwechselgeschädigten Hautgebiet gestartet werden, weshalb der chronologische Ablauf protrahiert ist bzw. unterbrochen wird. Die Entzündung persistiert, was diverse überschießende Zellreaktionen zur Folge hat, die zu weiterem Gewebsuntergang führen und die Chronizität der

Wunde unterhalten. Wichtigstes Ziel des kausaltherapeutischen Vorgehens bei chronischen Heilungsverläufen ist deshalb die Wiederherstellung bzw. die bestmögliche Kompensierung der Durchblutungssituation im gestörten Wundgebiet. Je nach Ulkustyp sind dazu Kompressions-, Revaskularisierungs- und Druckentlastungsmaßnahmen unabdingbar. Hinzu kommt die Behandlung der ulkusauslösenden Grunderkrankung, z. B. eine normnahe Blutzuckereinstellung, sowie die Reduzierung bzw. Ausschaltung der verschiedensten Risikofaktoren wie Übergewicht, Rauchen, Alkoholabusus usw.

Allen chronischen Wunden ist gemeinsam, dass sie in hohem Maße infektionsgefährdet sind, wobei durch die langen Krankheitsverläufe häufig eine Mischflora aus Staphylokokken und Enterobakterien vorliegt. Eine systemische Antibiotikatherapie ist nur bei allgemeiner Ausbreitung der Infektion indiziert und sollte breit angelegt werden.

Insgesamt ist die Problematik der Entstehung, Diagnose und Behandlung chronischer Ulzerationen äußerst komplex. Immer wieder werden deshalb im WundForum die einzelnen Ulkustypen in ausführlichen Abhandlungen dargestellt. Sie sind auch unter [www.wundforum.de](http://www.wundforum.de) einsehbar.

## Wundinfektionen

Die Wundinfektion als die schwerste Wundheilungsstörung hat insbesondere durch das vermehrte Auftreten antibiotikaresistenter Bakterien eine neue Brisanz gewonnen, auf die auch der Gesetzgeber reagiert. Mit den Änderungen des Infektionsschutzgesetzes soll u. a. durch eine bessere Einhaltung der Hygieneregeln, eine sachgerechte Verordnung von Antibiotika sowie die Berücksichtigung von sektorenübergreifenden Präventionsansätzen eine Senkung der erschreckend hohen Zahl an nosokomialen Infektionen erreicht werden. Laut RKI erkranken in Deutschland derzeit jährlich ca. 400.000 bis 600.000 Patienten an nosokomialen Infektionen, zwischen 7.500 und 15.000 sterben daran. Die jährlichen MRSA-Neuinfektionen werden mit schätzungsweise 40.000 angegeben, die Todesfälle mit 1.500.

Wundinfektionen werden als Versagen der humoralen und zellulären Infektabwehr bei gleichzeitiger Zunahme einer Keimbeseidlung definiert. Die chirurgische Wundinfektion (surgical site infection) wird laut der Definition der Centers for Disease Control and Prevention in drei Gruppen eingeteilt: oberflächlich, tief oder organbezogen.

Im Allgemeinen gilt eine Zahl von  $10^5$  Keimen pro Gramm Gewebe als therapiebedürftige Infektion, wobei die Virulenz der Erreger eine wichtige Rolle spielt und die Therapieentscheidung meist anhand des klinischen Bildes getroffen wird. Die lokale Entzündungsreaktion ist durch die klassischen Zeichen Rubor, Calor, Dolor, Tumor und Functio laesa gekennzeichnet. Weiterhin sind eine Geruchsbildung oder Sekretion möglich. Erhöhte Körpertemperatur, ein Anstieg der laborchemischen Entzündungsparameter sowie positive Blutkulturen deuten auf eine systemische Ausbreitung der Infektion hin.

Das Keimspektrum richtet sich hauptsächlich nach Lokalisation und Alter der Wunde. An Extremitäten, Thorax und im Gesichts- und Halsbereich finden sich meist Staphylokokken, während am Abdomen häufiger Mischinfektionen mit Enterobakterien auftreten. Mit zunehmendem Wundalter tritt ein Wechsel der Flora von Staphylokokken zu Enterobakterien und gramnegativen Erregern auf.

Die Therapie der manifesten Wundinfektion besteht in der Wundrevision. Sollte ein chirurgisches Wunddebridement nicht möglich sein, können autolytische, enzymatische, biologische (Fliegenlarven von *Lucilia sericata*) oder mechanische Débridement-Verfahren sowie silber- oder antiseptikahaltige Wundaufgaben zur Anwendung kommen. Antiseptika (Polyhexanid, Octenidin und Polyvidon-Jod-Präparate) werden insbesondere zur Lokalbehandlung bei den Verbandwechseln eingesetzt. Die Indikation zur intravenösen Antibiotikatherapie ist bei einer systemischen Ausbreitung gegeben und sollte nach mikrobiologischer Resistenztestung erfolgen. Begleitend ist eine Ruhigstellung und Entlastung der Wunden durchzuführen.

Die Therapie der manifesten Wundinfektion besteht in der Wundrevision. Sollte ein chirurgisches Wunddebridement nicht möglich sein, können autolytische, enzymatische, biologische (Fliegenlarven von *Lucilia sericata*) oder mechanische Débridement-Verfahren sowie silber- oder antiseptikahaltige Wundaufgaben zur Anwendung kommen. Antiseptika (Polyhexanid, Octenidin und Polyvidon-Jod-Präparate) werden insbesondere zur Lokalbehandlung bei den Verbandwechseln eingesetzt. Die Indikation zur intravenösen Antibiotikatherapie ist bei einer systemischen Ausbreitung gegeben und sollte nach mikrobiologischer Resistenztestung erfolgen. Begleitend ist eine Ruhigstellung und Entlastung der Wunden durchzuführen.

## Aerobe Haut- und Weichteilinfektionen

Aerobe Infektionen werden durch fakultativ pathogene Erreger verursacht. Am häufigsten finden sich Staphylokokken und Streptokokken. Bei Mischinfektionen, die besonders bei Wunden am Abdomen und im Beckenbereich auftreten, lassen sich vermehrt gramnegative Keime, Enterokokken sowie Pilze nachweisen. Der Differenzierung der Erreger kann nach Abstrich oder Blutkultur nativ, mittels Gram-Färbung oder über eine Anzucht der Keime erfolgen. Weiterhin stehen molekularbiologische Verfahren zur Verfügung. Eine systemische Antibiotikatherapie erfolgt bei Zeichen einer fortgeschrittenen lokalen oder einer allgemeinen Infektion.

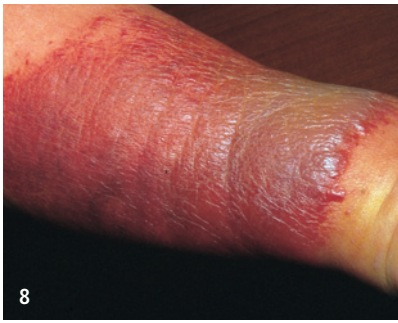
**Abszesse** sind Eiteransammlungen in durch Gewebezerstörung entstandenen Hohlräumen. Sie sind meist durch eine Granulationsschicht oder später durch eine Abszessmembran von der Umgebung abgegrenzt. Häufigster Erreger ist *Staphylococcus (S.) aureus*. Meist finden sich Abszesse in der Haut (Follikulitis, Furunkel, Karbunkel, Schweißdrüsenabszess) und dem Analbereich (perianaler Abszess, Pilonidalabszess). Sie können ebenso in Körperhöhlen lokalisiert sein.

Klinisch präsentieren sich die klassischen Entzündungszeichen. Eine düsterrote, pralle, fluktuierende,



Für die Autoren:  
Dr. med. Olof Jannasch,  
Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie,  
Universitätsklinikum, Otto-von-Guericke-Universität,  
Leipziger Straße 44,  
39120 Magdeburg,  
E-Mail: [olof.jannasch@gmx.de](mailto:olof.jannasch@gmx.de)

Literatur bei den Autoren



**Abb. 8**  
Erysipel am Unterschenkel, mit typischer scharfer Abgrenzung zu den gesunden Hautarealen

**Abb. 9**  
Fortgeschrittenes, bereits nekrotisierendes Erysipel, ebenfalls am Unterschenkel

**Abb. 10**  
Abszess als Folge einer primären Infektion durch Staphylokokken

schmerzhafte, überwärmte Schwellung, bei meist intakter Haut, ist typisch. Im Verlauf kann eine spontane Entleerung des Abszessinhaltes nach außen oder in ein Hohlorgan erfolgen. Treten postoperativ lokale Schmerzen, Fieber und eine Leukozytose auf, sollte immer an einen Abszess gedacht werden. Therapeutisch werden die frühzeitige, breite chirurgische Herderöffnung und vollständige Nekrosenentfernung angestrebt. Bei tief reichenden Abszessen sollten Drainagen eingelegt werden. Die regelmäßige Inspektion der Wunden ist essenziell für den Therapieerfolg. Nach chirurgischer Sanierung wird die Wunde zunächst offengehalten und antiseptisch behandelt. Die Wundheilung erfolgt sekundär.

Das **Erysipel (Wundrose)** ist eine flache, subepidermale und meist hochakut verlaufende Infektion, die vorwiegend durch A-Streptokokken verursacht wird. Die Erreger dringen häufig nach Bagatell-Verletzungen oder bei vorbestehenden Läsionen in die Haut ein. Bevorzugte Lokalisationen sind die unteren Extremitäten und das Gesicht.

Klinisch findet sich meist eine lokalisierte, flächenhaft fortschreitende, schmerzhafte, erythematöse Schwellung der Haut. Neben regionaler Lymphadenitis bestehen typischerweise ausgeprägte Allgemeinsymptome wie hohes Fieber, Schüttelfrost, Übelkeit und Abgeschlagenheit. Verschiedene Verlaufsformen sind möglich (Blasenbildung, Hautblutungen, Nekrosen, Phlegmonen). Das Erysipel neigt zu Rezidiven. Komplikationen sind eine Obliteration der abführenden Lymphgefäße mit konsekutivem Lymphödem, Endokarditiden, septische Verläufe oder selten eine akute Glomerulonephritis. Differenzialdiagnostisch sind das Erysipeloid, das Erythema migrans, ein beginnendes

Ekzem, kutane Lymphome sowie (bei schweren Verläufen) nekrotisierende Weichteilentzündungen in Betracht zu ziehen.

Die konservative Behandlung ist Therapie der Wahl. Die Extremität sollte ruhig gestellt, hochgelagert und lokal mit antiseptischen Umschlägen verbunden werden. Die Sanierung der Eintrittspforte der Erreger muss parallel erfolgen. Die Antibiotikatherapie wird mit Penicillin, Clindamycin oder Makroliden durchgeführt. Die Behandlungsdauer beträgt 10 bis 14 Tage.

Als **Lymphangitis** wird eine akute entzündliche Reaktion der subkutanen Lymphgefäße, oftmals nach Mikrotraumen und Bagatellverletzungen der Haut, bezeichnet. Die hauptsächlichen Erreger sind Strepto- und Staphylokokken. Es wird eine oberflächliche von einer tiefen Form unterschieden. Charakteristisch sind rote Streifen der Haut (erweiterte Begleitvenen). Werden die regionalen Lymphknoten miterfasst, imponieren diese durch Schwellung und Druckschmerz (Lymphadenitis).

Eine Thrombolympfangitis manifestiert sich mit palpablen derben Strängen unter schmerzhaft gespannter Haut. Allgemeine Symptome wie Fieber, Schüttelfrost und Abgeschlagenheit sind fakultativ. Bei schweren Verläufen (z. B. nach Bissverletzungen) entwickelt sich eine progressive Zellulitis, die von Abszedierungen der Faszienräume, Thrombophlebitiden sowie septischen Verläufen begleitet sein kann. Bei Infektion tiefer liegender Lymphgefäße ist die Differentialdiagnose zur Thrombophlebitis schwierig. Die Therapie gleicht der des Erysipels.

**Phlegmonöse Weichteilentzündungen** sind diffuse und flächenhafte Infektionen der tiefen Hautschichten und des darunterliegenden Gewebes. Im Allgemeinen sind sie nicht abgegrenzt, können aber sekundär abszedieren. Häufigste Erreger sind *S. aureus* und A-Streptokokken. Eine putride oder verjauchende Phlegmone entsteht bei einer Mischinfektion mit *Proteus vulgaris* sowie verschiedenen Anaerobiern. Je nach Virulenz der Erreger und der Abwehrkraft des Organismus sind lokalisierte oder fulminante Verläufe möglich. Phlegmonöse Entzündungen können subkutan, subfaszial, inter- oder intramuskulär lokalisiert sein oder sich mediastinal, retroperitoneal, intraossär oder im Stroma von Hohlorganen (z. B. phlegmonöse Appendizitis, Cholezystitis) entwickeln und ausbreiten. Neben den lokalen Entzündungszeichen sind Allgemeinsymptome wie Unwohlsein, Fieber und Schüttelfrost charakteristisch, eine begleitende Lymphangitis und Lymphadenitis häufig. Differenzialdiagnostisch müssen ein Erysipel oder eine nekrotisierende Faszitis abgegrenzt werden. Das chirurgische Vorgehen richtet sich nach dem klinischen Befund. Die Antibiotikatherapie sollte mit Clindamycin oder Cephalosporinen erfolgen.

## Anaerobe Haut- und Weichteilinfektionen

Anaerobe Infektionen werden durch fakultativ pathogene anaerobe Bakterien hervorgerufen, wobei Mischinfektionen mit Aerobiern häufig sind. Mit Ausnahme der Clostridien, die ubiquitär vorkommen, stellen Haut, Schleimhaut und Kolon das Hauptreservoir anaerober Bakterien dar, die somit überwiegend endogenen Ursprunges sind. Gefährdet sind insbesondere Wunden mit beeinträchtigter Durchblutung und schwerem Weichteiltrauma. Eine systemische Antibiotikatherapie sollte bereits bei Verdacht erfolgen.

Die **Streptokokkengangrän** ist eine meist ausgedehnte Infektion des subkutanen Gewebes und der subkutanen Faszie durch A-Streptokokken. Sie entwickelt sich oft innerhalb weniger Stunden nach einem Trauma oder aus einer chirurgischen Wunde und ist durch ausgedehnte nekrotische Hautveränderungen gekennzeichnet. Klinisch imponiert initial eine schmerzhafte Rötung und Schwellung der betroffenen Haut. Später entwickelt sich eine dunkle Hautverfärbung bei gleichzeitiger Bildung großer Blasen und Nekrosen. Im Vollbild finden sich eine Hautgangrän sowie ein teilweise massives lokales Ödem, das zu einem Kompartmentsyndrom führen kann. Therapeutisch werden ein frühzeitiges, ausgedehntes chirurgisches Débridement, Second-look-Operationen, eine intensivmedizinische Behandlung sowie die intravenöse Applikation von Penicillin G oder Clindamycin empfohlen.

Die **nekrotisierende Faszitis (NF)** ist eine seltene, akut bis perakut verlaufende Infektion, die meist das subkutane Fettgewebe und tiefe Faszien betrifft. Es werden zwei Formen unterschieden:

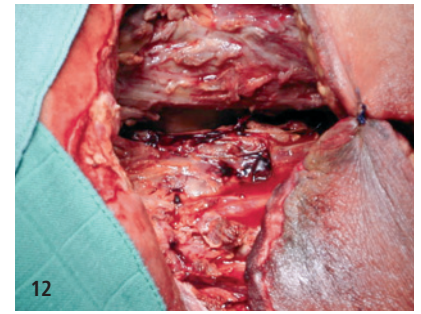
- Typ I entwickelt sich meist nach Verletzungen oder Operationen am Abdomen oder im Urogenitalbereich und weist eine aerobe/anaerobe Mischflora auf.
- Der häufigere Typ II entsteht spontan oder nach Bagatelltraumata hauptsächlich an den Extremitäten. Erreger sind meist A-Streptokokken.

Die NF entwickelt sich überwiegend bei prädisponierten Patienten (Diabetes mellitus, Immunsuppression, maligne Erkrankungen). Der Krankheitsverlauf korreliert mit der Anzahl der Risikofaktoren. Die Fournier'sche Gangrän ist eine Sonderform im Genitalbereich.

Klinisch werden eine fulminante, akute und schleichende Form unterschieden. Das Erscheinungsbild ist initial durch Juckreiz, überproportionale Schmerzen im Vergleich zu den Hautveränderungen, Abgeschlagenheit sowie Lethargie gekennzeichnet und täuscht oft über die Schwere der Erkrankung hinweg. Im Vollbild zeigt sich eine schnell fortschreitende ödematöse Schwellung der betroffenen Haut mit typischen lividen, landkartenförmigen Hautnekrosen, blau-schwärzlich unterbluteten Blasen und Nekrosen. Krepitationen und



**Abb. 11**  
Gasbrand mit bereits schwarzen Weichteilnekrosen, typisch ist auch ein Knistern bei Betasten



**Abb. 12**  
Nekrotisierende Faszitis in eröffnetem Zustand mit restlichen Hautnekrosen (rechts) und wässriger Sekretion in der Wundtiefe

faulig riechende wässrige Sekretionen können sich bei Typ I finden. Allgemeinsymptome bis zu einer Sepsis sind häufig. Insbesondere bei einer NF Typ II kann durch A-Streptokokken ein toxisches Schocksyndrom auftreten, welches mit einer hohen Letalität von ca. 50 % verbunden ist.

Die Diagnose muss primär klinisch gestellt werden. Die Diagnosesicherung erfolgt durch eine Hautinzision und histologische Untersuchung. In der Bildgebung (Röntgen, Ultraschall) sind in den Weichteilschwellungen oft Gaseinschlüsse oder liquide Areale nachweisbar. Laborchemisch finden sich meist massiv erhöhte Entzündungsparameter sowie in schweren Fällen Erhöhungen von Kreatinkinase und Myoglobin. Differenzialdiagnostisch muss die initial oft unspezifische Symptomatik von anderen Weichteilinfektionen (z. B. Gasbrand, Erysipel) abgegrenzt werden.

Ein frühzeitiger, adäquater Therapiebeginn ist prognostisch entscheidend. Nur die radikale Exzision aller nekrotischen Weichteile und Faszien spiegelt ein adäquates operatives Vorgehen wider. Das Ausmaß der Fasziennekrosen ist oft größer, als es die nekrotischen Hautareale vermuten lassen. Eine begleitende Intensiv- und Antibiotikatherapie (Clindamycin, Cefuroxim oder Imipenem/Cilastatin) sowie Second-look-Operationen sind obligat. Der Nutzen einer hyperbaren Oxygenierung ist umstritten, ebenso wie die Anwendung von polyspezifischen Immunglobulinen. Zytokine oder zytokinblockierende Antikörper, Proteaseinhibitoren und Antioxidantien befinden sich in der Erprobungsphase. Die Letalitätsrate ist trotz adäquater Therapie hoch (25-40 %).

Eine weitere Sonderform der NF wird durch *Aeromonas hydrophila*, einen gramnegativen Erreger, hervorgerufen. Sie ist durch einen fulminanten Verlauf mit ausgedehnten Muskelnekrosen gekennzeichnet.

Die **progressive bakterielle Gangrän (synergistische Gangrän / Zellulitis)** ist eine sekundäre Mischinfektion einer Wunde meist mit Anaerobiern und Enterobakterien. Wichtiger Risikofaktor ist ein Diabetes mellitus. Um den Wundbereich entwickelt sich eine

## Empfehlung für die Immunprophylaxe

Tab. 2

Entsprechend den aktuellen Empfehlungen des RKI:

**Td** - Tetanus-Diphtherie-Impfstoff mit gegenüber dem DT-Impfstoff verringertem Diphtherietoxoid-Gehalt**DT** - Diphtherietoxoid**TIG** - Tetanus-Immunglobulin

Vorgeschichte der Tetanus- Immunisierung (Anzahl der Impfungen)	Saubere, gering- fügige Wunden		Alle anderen Wunden <sup>1</sup>	
	Td oder DT <sup>2</sup>	TIG <sup>3</sup>	Td oder DT <sup>2</sup>	TIG <sup>3</sup>
Unbekannt	Ja	Nein	Ja	Ja
0 - 1	Ja	Nein	Ja	Ja
2	Ja	Nein	Ja	Nein <sup>4</sup>
≥ 3	Nein <sup>5</sup>	Nein	Nein <sup>6</sup>	Nein

1. tiefe und / oder verschmutzte (mit Staub, Erde, Speichel, Stuhl kontaminierte) Wunden, Verletzungen mit Gewebeertrümmerung und reduzierter Sauerstoffversorgung oder Eindringen von Fremdkörpern (z. B. Quetsch-, Riss-, Biss-, Stich-, Schusswunden) – schwere Verbrennungen und Erfrierungen, Gewebekrosen oder septische Aborte.
2. Kinder unter 6 Jahren DT, ältere Personen Td.
3. im Allgemeinen werden 250 IE verabreicht, die Dosis kann auf 500 IE erhöht werden. TIG wird simultan mit Td/DT-Impfstoff angewendet.
4. Ja, wenn die Verletzung länger als 24 Stunden zurückliegt.
5. Ja (1 Dosis), wenn seit der letzten Impfung mehr als 10 Jahre vergangen sind.
6. Ja (1 Dosis), wenn seit der letzten Impfung mehr als 5 Jahre vergangen sind.

Zellulitis. Initial ist die progressive bakterielle Gangrän oftmals nicht von einer Phlegmone zu differenzieren. Eine dunkel-violette Hautverfärbung geht den nekrotischen Veränderungen voraus. Weiterhin finden sich Ulzerationen mit einer rötlich-braunen und übel riechenden Sekretion. Die infizierte Region ist durch einen 1-2 cm breiten, leicht erhabenen Rand demarkiert. Allgemeinsymptome finden sich eher selten. Die Progredienz der Infektion ist sehr variabel (einige Stunden bis Monate). Die Therapie gleicht der der NF.

Die **anaerobe Clostridienmyositis (Gasbrand)** ist eine schwere, lebensbedrohliche Infektion der Skelettmuskulatur. Häufigster Erreger ist Clostridium (Cl.) perfringens (80 %). Die Infektion erfolgt vorwiegend durch Traumata oder chirurgische Eingriffe, aber auch nach Schwangerschaftsabbrüchen oder intramuskulären Injektionen. Ein spontaner Gasbrand kann bei Patienten mit malignen Erkrankungen oder unter Immunsuppression auftreten. Die Inkubationszeit beträgt wenige Stunden bis zu zwei Tagen. Die Erreger produzieren verschiedene Exotoxine, von denen das  $\alpha$ -Toxin das wichtigste ist. Es ruft die Gewebekrosen, die Leukozyteninaktivierung und die Hämolyse von Erythrozyten hervor und wirkt direkt kardiodepressiv.

Klinisch finden sich plötzlich auftretende, starke Wundschmerzen sowie eine Schwellung und eine gelb-bräunliche bis schwarze Verfärbung der Wunde. Es entleert sich typischerweise eine süßlich übel riechende, schmutzig erscheinende Flüssigkeit. Bei Palpa-

tion können Krepitationen zu hören sein oder Gasbläschen entweichen. Allgemeinsymptome treten meist frühzeitig auf und gehen oft in kurzer Zeit in ein septisches Krankheitsbild mit Multiorganversagen über. Typisch sind ein hämolytischer Ikterus und ein frühes Nierenversagen. Unbehandelt tritt meist innerhalb von 48 Stunden nach Beginn der Symptome der Tod ein.

Die Diagnosestellung erfolgt maßgeblich anhand der Anamnese und des klinischen Befundes. In der Röntgenuntersuchung stellt sich die charakteristische „Fiederung“ der Muskulatur dar. Ein ausgedehntes chirurgisches Débridement muss bereits bei Verdacht umgehend durchgeführt werden. Hierbei findet sich der typische makroskopisch schmutzig-graue, „wie gekocht“ aussehende und übel riechende Aspekt der Muskulatur. Gelegentlich ist eine hohe Amputation der betroffenen Extremität notwendig. Zusätzlich erfolgen eine intensivmedizinische Behandlung sowie die intravenöse Gabe von Penicillin und Clindamycin. Eine begleitende hyperbare Oxygenierung scheint vorteilhaft. Auch bei frühzeitiger Therapie liegt die Letalitätsrate zwischen 15-50 %.

Die Clostridienphlegmone beschränkt sich im Gegensatz zur Clostridienmyositis auf Haut- und Unterhautfettgewebe, entwickelt sich langsamer und zeichnet sich durch eine relativ günstige Prognose aus. Haupterreger sind Cl. perfringens und Cl. septicum.

Der **Tetanus (Wundstarrkrampf)** wird durch Cl. tetani, ein bewegliches, Sporen bildendes, grampositives Stäbchen verursacht. Der Erreger kommt ubiquitär vor und dringt im Rahmen von Verletzungen jeder Art ins Gewebe ein. Besonders gefährdet sind ältere (>6 h), verschmutzte, tiefe und verzweigte Wunden sowie ausgedehnte Weichteilverletzungen. Krankheits-symptome treten erst nach Freisetzung der durch Cl. tetani gebildeten Exotoxine – Tetanolysin und Tetanospasmin – auf. Letzteres gelangt hämatogen und axonal bis zu den Ganglien der motorischen Vorderhörner im Rückenmark und führt zur vollständigen Blockade inhibitorischer Synapsen.

Die durchschnittliche Inkubationszeit beträgt 3 bis 21 Tage. Je nach Ausprägung der Symptome treten eine leichte, mittelschwere und schwere Form auf. Hinsichtlich der Lokalisation wird ein generalisierter, lokaler, cephaler und neonataler Tetanus unterschieden. Prodromalsymptome sind Kopf- und Rückenschmerzen, Lichtscheu, Schlaflosigkeit, Unruhe, Zittern und Schwitzen. Erste Muskelspasmen manifestieren sich als Kiefersperre (Trismus) sowie Steifheit der Gesichtsmuskulatur (Risus sardonicus). Die Muskelspasmen breiten sich deszendierend aus und befallen im weiteren Verlauf die gesamte Skelettmuskulatur. Im fortgeschrittenen Stadium kommt es zu generalisierten Krampfanfällen, einem Ophistotonus und Atemlähmung. Zusätzlich treten vegetative Symptome wie Herzrhythmusstörungen



gen, Blutdruckschwankungen und Temperaturanstiege auf. Für die frühzeitige Diagnose ist die klinische Symptomatik zusammen mit einer ausführlichen Anamneseerhebung (vorausgegangenes Trauma, Impfstatus) entscheidend, hilfreich ist der Spatel-Test.

Zur Diagnosesicherung kann ein Toxinnachweis mittels Neutralisationstest im Tierversuch durchgeführt werden. Differenzialdiagnostisch kommen z. B. hyperkalzämische Tetanie, Meningitis, Tollwut, Hirntumoren und Intoxikationen in Frage. Die Therapie des manifesten Tetanus beinhaltet die sofortige intravenöse Gabe von humanem Tetanus-Immunglobulin (250 IE). Zusätzlich erfolgt die aktive Immunisierung mit Tetanustoxoid. Die Antibiotikatherapie sollte mit Metronidazol oder Breitbandantibiotika durchgeführt werden.

Die chirurgische Therapie besteht in einem ausge dehnten Wunddébridement und einer offenen Wund-

behandlung sowie mehrmaligen täglichen antiseptischen Spülungen. Eine symptomorientierte intensivmedizinische Therapie ist obligat. Eine tiefe Sedierung und ggf. Relaxierung mit kontrollierter Beatmung nach frühzeitiger Tracheotomie sowie eine hyperkalorische Ernährung werden empfohlen. In neuerer Zeit gewinnt der hochdosierte Einsatz von Magnesium an Bedeutung.

Ein manifester Tetanus weist eine Letalität von ca. 30% auf. Der Tetanus neonatorum ist, insbesondere in Entwicklungsländern, für eine hohe Säuglingssterblichkeit mitverantwortlich. Das wichtigste Ziel in der Behandlung des Tetanus ist die Tetanusprophylaxe mittels Immunisierung. Diese besteht einmal in der Grundimmunisierung und regelmäßigen Auffrischungsimpfungen sowie in der Tetanusprophylaxe im Verletzungsfall (Tab. 2). ■

H.-Th. Panknin, Fachjournalist für Medizin, Berlin

## Postoperative Komplikationen beim alten Menschen: Was kann zur Prävention getan werden?

Aufgrund der demografischen Entwicklung in den Industrienationen werden heute große operative Eingriffe auch bei älteren und sogar hochbetagten Menschen durchgeführt. Es ist daher erforderlich, deren Risiko für postoperative Komplikationen zu evaluieren. Die hier besprochenen Studien haben dazu einige Daten geliefert.

### Einleitung

Zu den großen operativen Eingriffen bei älteren und hochbetagten Menschen zählen nicht nur gelenkchirurgische Eingriffe wie beispielsweise Implantationen von Hüft- und Knieendoprothesen, die bereits seit mehr als zwanzig Jahren bei älteren Menschen durchgeführt werden. Vielmehr werden inzwischen auch ausgedehnte viszeralkirurgische, gefäßchirurgische und neurochirurgische Eingriffe mit teilweise mehrstündiger Narkosedauer bei hochbetagten Menschen vorgenommen. In der Herzchirurgie liegt in einigen spezialisierten Kliniken das Durchschnittsalter der Patienten bereits bei ca. 80 Jahren.

Die schonenden Narkoseverfahren, die perioperative Antibiotikaphylaxe und die rasche Mobilisierung nach der Operation haben dazu beigetragen, dass postoperative Risiken wie beispielsweise Infektionen, psychische Alterationen (Durchgangssyndrome, mentale Verschlechterung) oder thromboembolische Ereig-

nisse relativ selten geworden sind. Dennoch kommen Komplikationen nach einem operativen Eingriff im höheren Lebensalter immer noch häufiger vor als bei jüngeren Personen. Auch die postoperative Letalität, die in den meisten Studien bis zum 30. Tag nach der OP erfasst wird, ist deutlich höher.

### Höhere Letalität nach OP beim älteren Patienten

Um hierüber nähere Daten zu sammeln, führte ein Autorenkollektiv um Dr. Lary McNicol, Direktor der Anästhesieabteilung am Universitätsklinikum von Melbourne, Australien, eine prospektive Kohortenstudie durch [1]. Die Studie fand über einen Zeitraum von vier Monaten an drei akademischen Lehrkrankenhäusern des Universitätsklinikums statt. Eingeschlossen wurden alle Patienten im Alter von  $\geq 70$  Jahren, die wegen einer geplanten oder notfallmäßigen Operation in eine der Kliniken aufgenommen wurden. Der voraussichtliche Krankenhausaufenthalt nach der OP musste

Korrespondierender  
Referent: Hardy-Thorsten  
Panknin, Badensche Straße  
49, D-10715 Berlin, E-Mail  
ht.panknin@berlin.de

ASA-Score

Tab. 1

## zur Beschreibung des präoperativen Gesundheitszustandes

Klasse	Präoperativer Zustand
1	Gesunder Patient
2	Geringgradige bis mittelschwere systemische Erkrankung
3	Schwere systemische Erkrankung
4	Schwere, lebensbedrohliche systemische Erkrankung
5	Morbider Patient, der ohne Operation wahrscheinlich nicht überleben würde

Quelle: American Society of Anesthesiology, www.asahq.org

mindestens eine Übernachtung einschließen. Kardiochirurgische Eingriffe wurden wegen ihres speziellen Risikoprofils ausgeschlossen. In allen drei Kliniken war eine Studienschwester damit beauftragt, die Patienten zu rekrutieren und prä- und postoperative Risikofaktoren sowie Komplikationen und Todesfälle bis zum 30. Tag nach der OP prospektiv zu erfassen.

### Pro Jahr über 70 steigt die postoperative Letalität um 9 %

Insgesamt konnten innerhalb eines viermonatigen Studienzeitraums 1.102 Patienten eingeschlossen werden. Das mittlere Alter lag bei 77 (70-104) Jahren. 48 % der Patienten waren Frauen. Die postoperative 30-Tage-Letalität hing in starkem Maße von der Art des durchgeführten Eingriffs ab. Thoraxchirurgische Eingriffe und gefäßchirurgische Eingriffe an der Aorta waren mit einer 3,5-fach bzw. 1,9-fach erhöhten Letalität assoziiert.

Einflussfaktoren

Tab. 2

auf die postoperative 30-Tage-Letalität bei  $\geq 70$ -jährigen Patienten (nach [1])

Variable	nach 30 Tagen überlebt	nicht überlebt	p-Wert
Patienten	1041 (94 %)	61 (6 %)	-
Alter, Median (mittleres 50 %-Quantil)	77 (74-82)	81 (75-86)	0,002
Weiblich	55 %	53 %	n.s.
Ungeplanter Notfalleingriff	10 %	49 %	0,0001
Körperlicher Zustand			
ASA 1, 2	28 %	6 %	< 0,001
ASA 3	56 %	49 %	n.s.
ASA 4	15 %	40 %	< 0,001
ASA 5	1 %	5 %	n.s.
Begleitkrankheiten			
0	31 %	12 %	0,001
1	30 %	25 %	n.s.
2	21 %	19 %	n.s.
$\geq 3$	18 %	44 %	0,001

Ein Vergleich zwischen den Patienten, die  $> 30$  Tage nach der OP überlebten, und denen, die innerhalb dieses Zeitraums im Krankenhaus starben, ließ erkennen, dass das Lebensalter signifikant mit der Letalität korrelierte. Pro Lebensjahr über 70 Jahre wurde in einer detaillierteren Berechnung ein jeweils um 9 Prozent ansteigendes postoperatives Letalitätsrisiko errechnet. Bei den Begleiterkrankungen fiel auf, dass Patienten ohne jede Begleiterkrankung eine signifikant geringere Letalität hatten, ein bis zwei Begleiterkrankungen jedoch nicht mit einem erhöhten Risiko assoziiert waren. Erst wenn drei oder mehr Begleiterkrankungen vorlagen, stieg das Risiko wieder drastisch an.

Ein ähnliches Verteilungsmuster zeigte auch der präoperativ erhobene ASA-Score (Tab 1). Dieser von der Amerikanischen Gesellschaft für Anästhesie (American Society of Anesthesiology, ASA) entwickelte Punktescore ermöglicht eine rasche Abschätzung des akuten präoperativen Gesundheitszustandes eines Patienten. Erst ab einem Niveau von vier ASA-Punkten zeigte sich in der australischen Studie bei alten Menschen ein erhöhtes postoperatives Sterberisiko (Tab. 2). Wie zu vermuten, waren auch ungeplante Notfalleingriffe mit einem signifikant erhöhten Letalitätsrisiko assoziiert.

### Multivariate Analyse deckt Unterernährung als Risikofaktor auf

Die Autoren führten auch eine multivariate Analyse durch, bei der die verschiedenen Einflussfaktoren gegeneinander verrechnet wurden. Hierbei zeigte sich, dass das Lebensalter, ein hoher ASA-Score sowie ein niedriger präoperativer Serumalbuminwert  $< 3$  g/dl unabhängig voneinander mit einer erhöhten Letalität assoziiert waren. Der Albuminwert zeigt eine Mangel- oder Fehlernährung an und korreliert mit Untergewicht.

Die Autoren ziehen aus ihren Daten den Schluss, dass ein bis zwei präoperativ vorliegende Grundkrankheiten und ein mäßig erhöhter ASA-Score als Ausdruck einer akuten, aber nicht lebensbedrohlichen Erkrankungssituation keinen entscheidenden Einfluss auf die Letalität nach einer OP beim alten Menschen haben. Abgesehen von Notfalloperationen waren auch die Art des Eingriffs und die OP-Dauer nicht mit der postoperativen Prognose assoziiert.

Nach Auffassung der Autoren sprechen die Ergebnisse dafür, dass ein Unter- oder Fehlernährungszustand vor einer OP unbedingt ausgeglichen werden sollte. Das Lebensalter und ein sehr hoher ASA-Score  $\geq 4$  sind demgegenüber unbeeinflussbare Risikofaktoren, die bei Operationen akzeptiert werden müssen. Bei einem ASA-Score von 5 muss sogar zwingend operiert werden, da der Patient andernfalls nicht überleben würde.

## Spezielle pflegerische Strukturen bzw. Programme für alte Menschen

Tab. 3

Bezeichnung des Programms/ Struktur	Entwicklung in Universitätsklinik	Bedeutung der Abkürzung	Inhalte
HELP	Yale-New Haven Hospital, Connecticut	Hospital Elder Life Program (Krankenhaus- programm für ältere Patienten)	Screening bei Aufnahme auf: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Immobilität</li> <li>■ mentale Störungen (z. B. Verwirrtheit, Demenz, Depression)</li> <li>■ Dehydratation</li> <li>■ Mangel- / Unterernährung</li> <li>■ Sehprobleme</li> <li>■ Schwerhörigkeit</li> <li>■ Schlafstörungen</li> </ul> Je nach identifiziertem Problem Implementierung eines individuellen Pflegeprogramms, z. B. mit Unterstützung beim Essen, Ermahnung zum Trinken, Vermittlung von Hörgeräten und Sehhilfen, Schaffung einer angenehmen Schlafumgebung
ACE	University of Cleveland, Ohio	Acute Care of Elders (Akutpflege älterer Patienten)	Unterbringung älterer Menschen (ab ca. 65 J.) in speziellen Pflegestationen mit weiten Fluren, durchgehenden Handläufen am Flur, leiser Musik, gemeinsamen Essplätzen, Kunsttherapie. Pflegeziele: Ausgeglichene Ernährung, Minderung des Sturzrisikos, Erhaltung der Hautintegrität, Erhaltung der Selbstständigkeit, gute Schlafqualität
NICHE	New York University, New York	Nurses Improving Care for Health System Elders (Krankenschwestern verbessern die Pflege älterer Menschen im Gesundheitswesen)	Online-Unterstützung der Pflege durch qualifiziertes geriatrisches Pflegeteam. Trainingseinheiten, Überlassung von Übungs- und Arbeitsmaterialien für geriatrische Pflegekonzepte

### Weitere Risikofaktoren: Anämie, Rauchgewohnheiten und MRSA-Status

Die australische Studie lieferte zwar eine wertvolle Information bezüglich des Untergewichts, jedoch wurden andere wichtige präoperative Risikofaktoren nicht untersucht. Eine präoperative MRSA-Besiedlung – die immerhin bei bis zu 12 % der Altenheimpatienten in Deutschland und bei bis zu 42 % in den USA vorkommt – sollte unbedingt durch präoperatives Nasen- und ggf. Wundscreening abgeklärt und vor einer OP beseitigt werden. Ein positiver MRSA-Status erhöht das Risiko einer MRSA-assoziierten Wundinfektion bis um das Fünffache. Dieses Risiko kann durch rechtzeitige Sanierung gesenkt werden.

Das Rauchen sollte mindestens vier Wochen vor einer geplanten OP eingestellt werden. Schließlich weiß man auch aus anderen Studien, dass eine präoperative Anämie das Infektionsrisiko nach einer OP drastisch erhöht. Der Hb-Wert sollte einige Tage vor der OP bestimmt und ggf. durch eine Transfusion ausgeglichen werden. Günstiger wäre es, wenn ausreichend Zeit zur Verfügung steht, die Anämie ursächlich abzuklären und kausal zu behandeln.

### Postoperatives Pflegemanagement senkt Komplikationen

Auch das postoperative pflegerische Management wurde in der australischen Studie nicht thematisiert. Dabei kann gerade durch aufmerksame pflegerische

Betreuung während dieser Phase ein Großteil der möglichen Komplikationen wie Stürze, mentale Alterationen, Schlafstörungen, Thrombosen usw. vermieden werden.

In den USA wurden an verschiedenen Universitäten der Ostküste strukturierte Programme für ältere Menschen im Krankenhaus entwickelt. Ziel dieser Konzepte ist es, durch eine Eingangsuntersuchung („Screening“) individuelle Risiken des Patienten zu erkennen und die pflegerischen Maßnahmen daran anzupassen. Die drei wichtigsten Programme dieser Art sind in Tabelle 3 beschrieben.

Eine Übersichtsarbeit aus den USA untersuchte mittels einer Fragebogenaktion, inwieweit derartige Programme in Krankenhäusern an der amerikanischen Ostküste umgesetzt sind [2]. Von 32 angeschriebenen Krankenhäusern antworteten 24 (75 %). Dabei stellte sich heraus, dass die meisten Häuser, überwiegend aus finanziellen Gründen, diese Programme nicht vollständig umsetzten, sondern lediglich einzelne Bausteine daraus übernahmen.

Dreizehn Krankenhäuser der US-Ostküste übernahmen vom HELP-System die Eingangsuntersuchung („Screening“) auf mentale und physische Störungen sowie Schwerhörigkeit und Sehprobleme, neun Krankenhäuser wendeten eine geriatrische Skala zur Einschätzung der Depressionsneigung der Patienten an. Sechzehn Krankenhäuser untersuchten die Patienten mithilfe der Braden-Skala in Bezug auf das Dekubitus-

Mithilfe eines effizienten postoperativen Pflege-managements kann ein Großteil möglicher Komplikationen bei alten Menschen vermieden werden.



risiko, dreizehn erhoben einen Ernährungsstatus und dokumentierten diesen.

Darauf aufbauend wurden jeweils eigene, individualisierte Pflegekonzepte angewandt. Interessant waren hierbei die entwickelten Lösungsmöglichkeiten. Ein Krankenhaus hatte beispielsweise Methoden entwickelt, um den Nachtschlaf der Patienten zu fördern. Neben den Betten wurden kleine Nachtlämpchen angebracht, um den Patienten die Orientierung beim nächtlichen Toilettengang zu erleichtern. Piepser und Stationstelefone mussten nachts abgeschaltet werden, die Erreichbarkeit war durch Handys mit Vibrationsfunktion gewährleistet.

Die Entwicklung und Implementierung derartiger Pflegekonzepte hing jedoch in allen Häusern von der Eigeninitiative der Schwestern und Pfleger ab. Speziell ausgebildetes geriatrisches Fachpersonal – und in diesem Fall auch nur eine einzige Fachschwester – leistete sich nur eine Klinik. Die meisten Häuser verfügten als zusätzliche Hilfe nur über ehrenamtliche, freiwillige Mitarbeiter. Diese waren unverzichtbar, um den Patienten nach der Entlassung nach Hause zu begleiten und im Falle alleinstehender Personen in regelmäßigen Abständen zu überprüfen, ob die Einnahme der verordneten Medikamente gewährleistet war und der Patient noch in seiner eigenen Wohnung zurechtkam. Die meisten Häuser gewährleisteten einen solchen Dienst noch bis zu 90 Tage nach der Entlassung.

In einigen US-Bundesstaaten wurden zur Pflege und Betreuung von alten Menschen in der postoperativen Phase auch sogenannte Langzeit-Krankenhäuser eingerichtet [3]. In diesen Häusern können Patienten, die zu immobil sind, um ihren Hausarzt regelmäßig aufzusuchen, noch bis zu zwei bis drei Monaten nach der Entlassung aus der Akutklinik weiter behandelt werden. Ein Nachteil derartiger Einrichtungen ist jedoch, dass nosokomiale Infektionserreger wie beispielsweise MRSA gehäuft auftreten und sich auch sehr leicht verbreiten. Nosokomiale Infektionsprobleme sind daher in diesen Kliniken sehr häufig anzutreffen [3].

### Fazit

Die australische Studie zeigt, dass Alter und Ernährungszustand wesentliche Risikofaktoren älterer Men-

schen für einen komplikationsträchtigen postoperativen Verlauf darstellen. Pro Lebensjahr über 70 Jahre stieg das mittlere Letalitätsrisiko um 9%. Demzufolge hatten achtzigjährige Personen bei einer Operation bereits ein um 90% höheres Risiko, innerhalb von 30 Tagen nach der OP zu versterben, im Vergleich zu 70-jährigen Patienten.

Dies ist in dieser Deutlichkeit den wenigsten Operateuren geläufig und sollte in der Stellung der OP-Indikation bei hochbetagten Menschen in Zukunft stärker berücksichtigt werden. Daneben war es in der australischen Studie vor allem ein schlechter Ernährungszustand, erkennbar an einem Albuminspiegel von  $< 3 \text{ g/dl}$ , der mit einem erhöhten Sterberisiko nach einer OP assoziiert war. In der Studie wurde nicht näher untersucht, worauf dieser Zusammenhang beruhte.

Aus anderen Studien lässt sich ableiten, dass ein reduzierter Ernährungszustand mit einer geringeren Infektabwehr, einer schlechteren Wundheilung an Haut und Schleimhäuten sowie einem erhöhten Dekubitusrisiko einhergeht. Die erhöhte Letalität kommt somit vermutlich durch postoperative Komplikationen wie Infektionen, Dekubiti und Wundheilungsstörungen zustande. Der Ausgleich einer Mangel- oder Fehlernährung vor einer OP sollte daher hohe Priorität haben.

Die Ergebnisse der Fragebogenstudie an US-amerikanischen Krankenhäusern zeigen, dass systematische Programme zur Minimierung des postoperativen Komplikationsrisikos bei alten und hochbetagten Menschen aufgrund von Personalmangel und Unterfinanzierung nur teilweise umgesetzt werden. Offenbar beruht vieles auf Eigeninitiative und dem Engagement des Pflegedienstes. Dies ist umso bedauerlicher, als die Universitäten sehr gute Konzepte bereits ausgearbeitet haben.

In Deutschland dürfte die Situation nicht viel anders aussehen. In Anbetracht der demografischen Entwicklung in den Industrienationen sollte in Zukunft ausreichend Fachpersonal, beispielsweise speziell geriatrisch ausgebildete Fachpflegekräfte, zur Verfügung gestellt werden, um den bei alten und hochbetagten Menschen in der postoperativen Phase zu erwartenden Komplikationen sinnvolle Präventionskonzepte entgegenzusetzen. ■

### Literatur:

1 McNicol L et al., Postoperative complications and mortality in older patients having non-cardiac surgery at three Melbourne teaching hospitals. *Med J Australia* 2007;186:447-451.

2 Palmisano-Mills C. Common problems in hospitalized older adults. *Journal of Gerontological Nursing* 2007;33:48-54.

3 Munoz-Price LS. Long-term acute care hospitals. *Clin Infect Dis* 2009;49:438-443.

T. Oppel, Dermatologe, Friedberg

# Wundverschluss einer Exzisionswunde aufgrund eines papulösen Pigmentmals durch feuchte Wundbehandlung

Nach der Exzision des papulösen Pigmentmals am Unterschenkel wurde der Wundverschluss anstatt einer Deckung mittels Hauttransplantat konservativ durch eine feuchte Wundbehandlung angestrebt. Zur Anwendung kam das Wundkissen TenderWet plus, das sich auch für diese Indikation als sehr geeignet erwies.

## Einleitung

Zu den gutartigen Tumoren der Haut werden Nävuszellnävi gezählt, die in unterschiedlicher Zahl bei jedem Menschen auftreten. Es handelt sich hierbei um melanozytäre Läsionen, die durch fokale Vermehrung von Nävuszellen bedingt sind. Sie zeigen sich mit einer großen Bandbreite an Pigmentierungen: von hautfarben über hell-, mittel- bis dunkelbräunlich. Gekennzeichnet sind sie durch fleckförmige, papulöse oder papillomatöse Formen. Histologisch können sie als Nävuszellnester in der Epidermis oder Dermis nachgewiesen werden.

Oft treten Nävuszellnävi bereits im Kleinkindesalter auf. Ihre Zahl nimmt im Laufe des Lebens zu, insbesondere zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr. In höherem Lebensalter ist dagegen eine Abnahme der Zahl der Nävuszellnävi zu beobachten; so zeigen alte Menschen im Allgemeinen nur sehr wenige melanozytäre Nävi.

Benigne Hautmale weisen nur geringe Änderungstendenzen auf und bleiben über Jahre statisch. Jede Veränderung kann aber ein Zeichen dafür sein, dass das Hautmal in Wirklichkeit ein Melanom ist. Veränderungen hinsichtlich der Größe, Form oder Farbe sind entsprechende Anzeichen. Das Erkennen von Veränderungen von Hautmalen oder bei frühen Melanomen ermöglicht eine Diagnose im frühen Stadium, und es gibt daher eine gute Chance bei der kurativen Behandlung.

Wegen der Möglichkeit einer Entartung sollten Nävuszellnävi in regelmäßigem Abstand untersucht werden. In der Literatur wird hierzu ein jährlicher Abstand empfohlen, bei besonders gefährdeten Patienten auch häufiger. Bei begründetem Verdacht muss der entsprechende Nävus exzidiert und eine histologische Bewertung vorgenommen werden.

## Fallbeschreibung

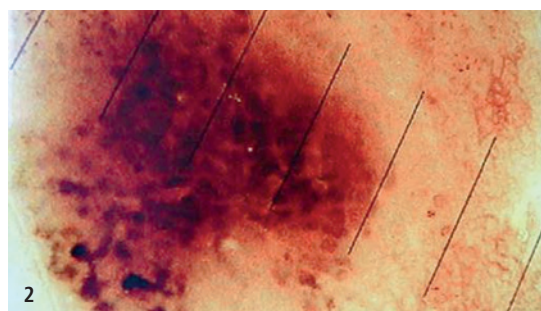
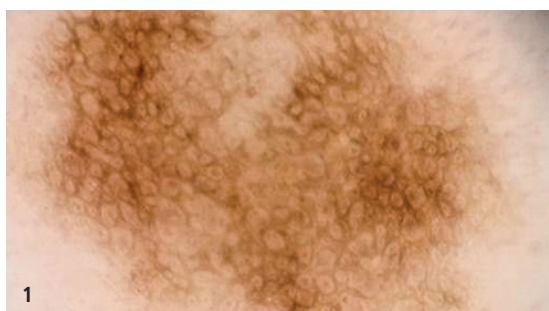
Bei der 33-jährigen Patientin wurden aufgrund von multiplen Nävuszellnävi in regelmäßigem Abstand dermatologische Kontrolluntersuchungen durchgeführt. Während der Schwangerschaft vergrößerte sich ein papulöses Pigmentmal am linken Unterschenkel lateral mittig. Dieses wurde in Lokalanästhesie ambulant chirurgisch exzidiert (mit Histologie).

Aufgrund des histologischen Befundes eines „spitzoiden Melanoms“ (Td 1,2 mm, CL IV) (pT2a N0 M0 S0 Stadium IB (AJCC 2009)) erfolgte stationär eine Nachexzision mit 1,5 cm Sicherheitsabstand und Sentinel-Lymphonodektomie in Intubationsnarkose.

Bei früheren in der Praxis durchgeführten ähnlichen dermatochirurgischen Eingriffen wurde der Wundverschluss mithilfe von Hauttransplantaten durchgeführt. Zwar kann auf diese Art die Wunde möglichst rasch verschlossen werden, nachteilig ist jedoch, dass hieraus eine deutliche Einsenkung unter dem umgebenden Hautniveau resultiert. Weiterhin ist anzumerken, dass die Spalthautentnahmestelle langsam verheilt,



**Der Autor:**  
Dr. med. Tilmann Oppel,  
Praxis für Dermatologie  
und Allergologie,  
Ambulante Operationen,  
86316 Friedberg



**Abb. 1**  
Die Dermatoskopie (DS)-  
Aufnahme zeigt das regel-  
mäßige Pigmentnetz eines  
unauffälligen, benignen  
Nävuszellnävus (NZN) der  
Patientin.

**Abb. 2**  
Bei dem irregulären, poly-  
morphen Muster mit hell-,  
dunkelbraunen und schwar-  
zen Farbtönen (re) handelt  
es sich um das Melanom,  
das bei der Patientin exzi-  
diert wurde.



zu Beginn der Heilung unschön gerötet ist und später weiß sichtbar bleibt. In Anbetracht der Größe und Lokalisation des Defektes wurde deshalb gemeinsam mit der Patientin beschlossen, den Wundverschluss konservativ, mittels der feuchten Wundbehandlung durch Aufbau von Granulationsgewebe anzustreben. Teil der ursprünglichen Überlegungen war dabei noch, nach erfolgter Defektfüllung bis auf Hautniveau eine Spalthautdeckung vorzunehmen. Der Verlauf der sekundären Wundheilung zeigte jedoch, dass eine Spalthautdeckung nicht erforderlich war, weil die Wunde spontan epithelisierte.

Zur Durchführung der feuchten Wundbehandlung wurde TenderWet plus gewählt, obwohl bis dahin zur Anwendung von TenderWet plus keine therapeutischen Erfahrungen für diese Indikation vorlagen. TenderWet plus ist eine neue Produktvariante des TenderWet-Systems, das durch seine Saug-Spülwirkung eine rasche und effiziente Wundreinigung ermöglicht. Eine

saubere Wunde aber ist die Grundvoraussetzung zum Aufbau von Granulationsgewebe, wobei die im Saugkern von TenderWet enthaltene Ringerlösung mit ihren Elektrolyten Natrium, Kalium und Calcium ebenfalls zur Zellproliferation beiträgt. Zusätzlich enthält TenderWet plus in seinem Saugkern Polyhexanid in gebundener Form, das Keime abtötet und so einer Rekontamination entgegenwirkt. Damit und dank der weiteren Ausstattung mit nicht verklebenden Silikonstreifen kann TenderWet plus ohne Verklebungsgefahr und Rekontaminationsrisiken bis zu drei Tage auf der Wunde verbleiben, was das Prozedere der Verbandwechsel entscheidend erleichtert.

### Verlauf der Wundheilung

Die postoperativen Verbandwechsel zeigten reizlose Wundverhältnisse. Die Größe des Hautdefektes betrug zu Beginn der Behandlung ca. 4 cm im Durchmesser und 1 cm in der Tiefe.

Bei der ambulanten Wundversorgung kamen TenderWet plus-Verbands zum Einsatz. Diese wurden mit Kompressen und Klebevlies fixiert.

Die Verbandwechsel erfolgten in unregelmäßigem Abstand, da die Patientin einen längeren Anfahrtsweg zur ärztlichen Praxis hatte. Entsprechend der visuellen klinischen Beurteilung wurde TenderWet plus allein oder im Wechsel mit einer Alginat-Wundauflage oder einem Polyhexanid-Gel angewendet.

Bei den Verbandwechseln zeigte sich wöchentlich eine kontinuierliche Verbesserung der Wunde, etwa neun Wochen nach erfolgter OP eine deutliche Granulation des Wundgrundes.

Etwa 13 Wochen postoperativ erfolgte bei einer Wundgröße von 1,5 cm die Umstellung auf Hydrotac. Die entsprechenden Verbandwechsel erfolgten nun wöchentlich.

Nach insgesamt etwa 20 Wochen Behandlungsdauer zeigte sich eine komplett epithelisierte Wunde.

### Anmerkungen

Die sekundäre Wundheilung war mittels feuchter Wundbehandlung nach erfolgter chirurgischer Exzision des Nävuszellnävus komplikationslos. Aufgrund ihrer atraumatischen Eigenschaften verursachten die verwendeten Verbandmittel während der Anwendung sowie bei den Verbandwechseln keine Schmerzen oder andere Beschwerden.

Aufgrund der sehr guten Hochgranulation und nachfolgenden Epithelisierung war kein weiterer operativer Eingriff im Sinne einer Defektdeckung nötig, wie er vor der Therapieplanung ins Auge gefasst wurde.

Als therapeutisches Ergebnis zeigte sich zum Schluss der Behandlung eine mild eingesunkene rötliche Narbe. Mit dem kosmetischen Ergebnis zeigte sich die Patientin sehr zufrieden. ■

# Die hygienische Händedesinfektion: Hinweise zur praktischen Durchführung

Die hygienische Händedesinfektion ist ein unerlässlicher und wirksamer Beitrag zum Schutz vor Infektionen, aber nur dann, wenn sie auch richtig mithilfe sicherer, schnell wirkender und gut hautverträglicher Händedesinfektionsmittel durchgeführt wird.

Die Übertragung pathogener Mikroorganismen durch die Hände von Ärzten und Pflegepersonal gilt weltweit als die Hauptursache nosokomialer Infektionen. Die sorgfältige Händedesinfektion ist somit die wichtigste Maßnahme zur Vermeidung der Übertragung von Infektionserregern. Ungeachtet dieser enormen klinischen Bedeutung ist die Compliance bei der Händedesinfektion sowohl im Klinikbereich als auch in der stationären und ambulanten geriatrischen Pflege als nicht ausreichend einzustufen. Um die Mitarbeiter im Gesundheitswesen für eine bessere Händehygiene zu sensibilisieren, wurde deshalb 2008 in Deutschland zunächst für Krankenhäuser und Universitätskliniken die „AKTION Saubere Hände“ gestartet. Seit 2011 können auch die stationären Bereiche in Alten- und Pflegeheimen mit einem eigenen Modul an der Aktion teilnehmen.

Zur nachhaltigen Verbesserung des Hygieneverhaltens aller ist Aufklärung und Schulung zur Händedesinfektion erforderlich. Der Anwender muss insbesondere darauf vertrauen können, dass die zur Anwendung kommenden Desinfektionsmittel auch tatsächlich keimtötend wirken, was nur durch den soliden, wissenschaftlichen Nachweis der Wirksamkeit erfolgen kann. Hier kann HARTMANN mit Unterstützung des BODE SCIENCE CENTERS fundierte Erkenntnisse vorlegen und durch aktiven Wissenstransfer in Richtung Öffentlichkeit die notwendige Transparenz schaffen. Unter [www.bode-science-center.de](http://www.bode-science-center.de) steht interessierten Anwendern dazu eine Website zur Verfügung, die dieser Zielsetzung gerecht wird. Sie beinhaltet beispielsweise eine Online-Erregersuche zu rund hundert klinisch relevanten Keimen von A-Z oder berät im Bereich „Beratung und Service“ zu den Themen Hygienemanagement, Einsatz von Produkten und Präventionsmaßnahmen.

## Ziele und Techniken der Händehygiene

Die mikrobielle Hautflora wird in Gruppen unterschieden: Die residente, „hauteigene“ Flora ist dauerhaft vorhanden und bietet im physiologischen Fall einen gewissen Schutz vor pathogenen Keimen. Die transiente, „hautfremde“ Flora befindet sich nach Kontamination vorübergehend auf der Hautoberfläche. Sie kann pathogene Keime enthalten. Eine sogenannte

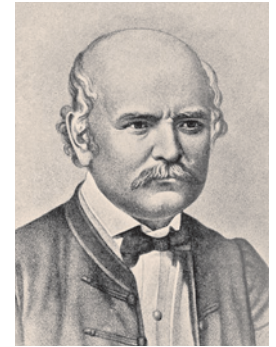
Infektionsflora liegt bei infizierten bzw. eitrigen Hautschädigungen vor, beispielsweise bei Nagelbettentzündungen oder ekzematösen Erkrankungen.

Das Ziel einer Händedesinfektion besteht nun darin, die transiente Hautflora zu eliminieren und die residente Hautflora weitestgehend zu reduzieren. Eine vollständige Entfernung der residenten Hautflora ist nicht möglich und nicht sinnvoll. Ihre Keime bilden zwischen den Hornzellen kleine Kolonien und sind in der Epidermis noch in einer Tiefe von sechs Zelllagen zu finden.

Zur körpereigenen Hautflora gehören Keime wie *Staphylococcus epidermidis*, Propioni- und Corynebakterien. Residente Keime wirken auf der gesunden Haut nicht pathogen. Verlassen sie jedoch ihren natürlichen Standort und gelangen sie beispielsweise in Körpergewebe bzw. Körperhöhlen oder in Wunden, können sie am veränderten Standort ihre pathogene Potenz entfalten und Infektionen auslösen.

Das Mittel der Wahl im stationären und ambulanten Pflegebereich ist die hygienische Händedesinfektion. Durch Einreiben alkoholischer Desinfektionsmittel lässt sich innerhalb kürzester Zeit (Minimum 30 Sek.) die transiente Hautflora so stark reduzieren, dass eine Keimweiterverbreitung bzw. eine Übertragung unterbunden wird. Wie eine hygienische Händedesinfektion korrekt durchgeführt wird und was dabei im Detail zu beachten ist, wird weiter unten erläutert.

Im OP-Bereich ist zur Verhinderung von Infektionen das Tragen steriler OP-Handschuhe obligat. Damit aber bei einer Perforation der OP-Handschuhe nur wenige Hautkeime – möglichst unter der spezifischen Erregerdosis – mit der Hautfeuchtigkeit im Handschuh in das OP-Gebiet gelangen, ist die chirurgische Händedesinfektion vor allen operativen Eingriffen unumgänglich. Die Notwendigkeit einer chirurgischen Händedesinfektion besteht somit für alle Mitglieder des OP-Teams, die in direktem Kontakt zum Operationsfeld, zu sterilem Instrumentarium und zu sterilen Materialien/Medizinprodukten stehen. Wie die chirurgische Händedesinfektion in Deutschland durchgeführt wird und welche Rahmenbedingungen erforderlich sind, regelt die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut.



Den entscheidenden Impuls zum Verfahren der hygienischen und chirurgischen Händedesinfektion lieferte Ignaz Semmelweis (1818-1865). Als Desinfektionsmittel wurde Chlorkalk benutzt. Heute stehen hautschonende Desinfektionsmittel zur Verfügung, deren Wirksamkeit durch strenge Zulassungsprüfungen gesichert ist.



Das BODE SCIENCE CENTER im Internet

Bei der chirurgischen Händedesinfektion müssen alle Hautareale bis zum Ellbogen mit dem Präparat in der vom Hersteller vorgegebenen Einwirkzeit benetzt und eingerieben werden.



### Anmerkungen zum Händewaschen

Durch Händewaschen mit Seife oder antimikrobiellen Waschpräparaten kann eine transiente Hautflora bis zu einem gewissen Grad entfernt werden. Die hygienische Sicherheit ist jedoch gering, sodass das Händewaschen keine Alternative zur Händedesinfektion darstellt. Das Waschen der Hände wird empfohlen

- vor Dienstantritt, um mögliche Sporen zu beseitigen,
- bei sichtbaren Verschmutzungen und
- nach Dienstende.

Bei sichtbarer Verschmutzung ist das Händewaschen so durchzuführen, dass eine Keimverbreitung in die Umgebung möglichst verhindert wird, beispielsweise durch Vorreinigung stark verschmutzter Hände mit einem mit Desinfektionsmittel getränktem Einmaltuch, Desinfizieren der Armaturen usw. Vor der anschließenden Desinfektion müssen die Hände gut getrocknet sein. Wasserrückstände beeinträchtigen die Wirkung des Desinfektionsmittels.

### Wann ist eine Händedesinfektion erforderlich?

Kernstück der Initiative „AKTION Saubere Hände“ ist das Konzept der „**5 Momente der Händedesinfektion**“, in dem die Situationen mit dem häufigsten Risiko einer Erregerübertragung definiert werden:

- vor Patientenkontakt (54%)
- vor aseptischen Tätigkeiten (60%)
- nach Kontakt mit Infektiösem (77%)
- nach Patientenkontakt (72%)
- nach Kontakt mit potenzieller Patientenumgebung (51%)

### Gründe für ein Nichtdesinfizieren

In Gesundheitseinrichtungen wird durchschnittlich nur jede zweite hygienische Händedesinfektion, die erforderlich wäre, auch tatsächlich durchgeführt. Gründe hierfür könnten sein: ein ungenügendes Hygienebewusstsein, das heißt die entscheidende Wichtigkeit dieser Maßnahme wird nicht erkannt, Zeitmangel und Überlastung, die Annahme, dass eine hygienische Händedesinfektion durch das Tragen (steriler) Handschuhe nicht notwendig sei, das Fehlen geeigneter Hygienevorrichtungen oder das schlichte „Vergessen“ der Händedesinfektion.

Befürchtet werden aber auch Hautreizungen durch die Desinfektionspräparate. Durch Anwendungsstudien konnte jedoch belegt werden, dass Desinfizieren hautverträglicher ist als Waschen, denn Wasser ist in Gesundheitsberufen der Feind Nr. 1 für die Gesundheit der Haut. Zuviel Händewaschen zerstört den natürlichen Säureschutzmantel der Haut und bahnt Hautirritationen den Weg. Demgegenüber besteht der Vorteil alkoholischer Einreibepreparate darin, dass die Hautfette zwar emulgiert werden, aber auf der Haut verbleiben. Ideal ist es, wenn Präparate zusätzlich hautpflegende Substanzen enthalten, wie dies zum Beispiel bei Sterillium der Fall ist.

### Hautpflege und -schutz als berufliche Pflicht

Die hygienische Händedesinfektion dient nicht nur dem Patientenschutz, sondern kann auch Pflegekräfte vor Infektionen bewahren. Eine sichere Händedesinfektion ist aber nur dann möglich, wenn sowohl die Barrierefunktion der Haut als auch die Haut selbst intakt sind. Andernfalls finden Mikroorganismen auf einer rissigen und schuppigen Hautoberfläche ideale Nischen und werden nicht sicher eliminiert, was fatale Auswirkungen auf den Infektionsschutz haben kann. Auf geschädigter Haut – und nur auf dieser – verursacht Alkohol zudem ein Brennen. Die Folge ist: Die erforderliche Händedesinfektion wird oft nur ungenügend ausgeführt oder sogar ganz unterlassen. Aus diesen Gründen hebt das Robert Koch-Institut in seiner Richtlinie „Händehygiene“ hervor: Nicht nur Händedesinfektion ist Pflicht, sondern auch Hautschutz und Hautpflege an Händen und Unterarmen. Dafür muss der Arbeitgeber entsprechende Produkte bereitstellen. Empfohlen werden Spendersysteme, die eine hygienische Entnahme und wirtschaftliche Dosierung sicherstellen.

Hautschutzcremes werden dabei generell aufgetragen, wenn eine die Haut belastende Tätigkeit ansteht, so zum Beispiel vor der sogenannten Feuchtarbeit. Pflegecremes werden dann zur Regeneration der Haut nach belastenden Tätigkeiten beispielsweise nach jedem Händewaschen, in den Pausen und nach Arbeitsende aufgetragen. Werden Baktolan-Pflegeprodukte benutzt, können diese mehrmals auch während der Arbeitszeit angewendet werden, ohne dabei



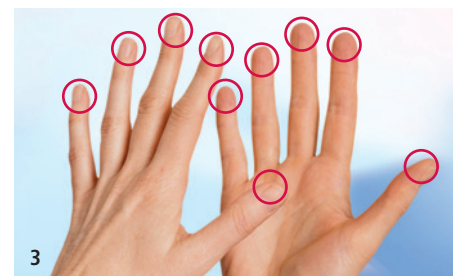


## Eigenverantwortliche Händedesinfektion sichert den Erfolg der Präventionsmaßnahme

Die neue Einreibetechnik setzt darauf, dass der Anwender eigenverantwortlich handelt und bewusst und gewissenhaft auf die vollständige Benetzung der Hände achtet: Ausreichend Hände-Desinfektionsmittel in die trockene hohle Hand geben, sodass alle Areale

der Hände satt mit dem Präparat benetzt werden können [1]. Hände-Desinfektionsmittel sorgfältig über 30 Sekunden in die Hände einreiben, dabei alle Hautpartien erfassen. Besonderes Augenmerk auf Fingerkuppen und Daumen legen [2]. Sie sind klinisch

besonders wichtig, da sie am häufigsten in direkten Kontakt mit Patienten und potenziell verkeimten Oberflächen kommen. An den Fingerkuppen findet sich zudem die höchste Keimdichte im Vergleich zu anderen Handpartien [3].



die Desinfektionswirkung, zum Beispiel von Sterillium, zu beeinträchtigen. Für die Wirksamkeit von Hautschutzprodukten ist aber auch die richtige Anwendung wichtig: Eine zu geringe Menge bietet keinen ausreichenden Schutz. Bei stark fetthaltigen Hautschutzpräparaten kann eine zu große Menge zu einem unangenehmen Hautgefühl führen.

### Auch das gehört zur Händehygiene

Das Tragen von Schmuck oder Uhren an Händen und Unterarmen ist nicht erlaubt, denn Hände mit Schmuck lassen sich nicht sicher desinfizieren. Werden Schmuckstücke unter OP- oder Einmalhandschuhen getragen, ist auch die Perforationsgefahr äußerst hoch.

Fingernägel sind kurz zu halten. Bei zu langen Fingernägeln besteht Verletzungsgefahr bzw. die Fingerkuppen, auf denen die meisten Keime siedeln, lassen sich nicht einwandfrei desinfizieren. Auch das Lackieren der Nägel muss unterbleiben, ebenso das Tragen künstlicher Fingernägel.

Für die Gesunderhaltung der Hände ist von größter Wichtigkeit, Nässe zu meiden. Der sicherste Weg ist das Tragen geeigneter, flüssigkeitsdichter Einmalhandschuhe bzw. von Schutzhandschuhen. Dabei ist zu beachten, dass lange Tragezeiten im Handschuh ebenfalls ein schädliches, feuchtes Milieu erzeugen, sodass gegebenenfalls Baumwollhandschuhe untergezogen werden sollten. Auch latexfreie Handschuhe ohne allergene Wirkung tragen dazu bei, die Hände nicht übermäßig zu belasten und vor Allergien zu schützen.

### Infektionsprophylaxe in guten Händen

Seit mehr als 80 Jahren beschäftigt sich BODE mit dem Schutz vor Infektionen durch Hygiene und Desinfektion. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Händedesinfektion, denn etwa 90 Prozent aller Keime werden direkt oder indirekt über die Hände übertragen.

1965 entwickelte BODE das erste marktfähige alkoholische Desinfektionsmittel zum Einreiben: Sterillium, das heute die Nr. 1 in Europa und nur ein Produkt von vielen ist, das BODE im Laufe der Jahre zur Infektionsverhütung entwickelt hat. So steht heute ein vielseitiges Sortiment für die Desinfektion von Instrumenten, Flächen und der Haut sowie für den Hautschutz in der Pflege zur Verfügung:

- Sterillium: klassisches Hände-Desinfektionsmittel für die Händedesinfektion im OP-Bereich, auf der Station sowie in der stationären und ambulanten Pflege
- Sterillium Virugard: hochwirksam viruzides Hände-Desinfektionsmittel für alle Risikobereiche; besonders wirksam gegen behüllte und unbehüllte Viren; vom Robert Koch-Institut bei Noroviren empfohlen
- Baktolin sensitive: Premium-Waschlotion für eine besonders hautverträgliche Reinigung; enthält hochwertige rückfettende und pflegende Substanzen, die die Haut geschmeidig halten
- Baktolan lotion: O/W-Emulsion für normale Haut
- Baktolan lotion pure: parfümfreie O/W-Emulsion für normale Haut
- Baktolan cream: W/O-Emulsion für die trockene und fettarme Haut



**Sterillium®:** Wirkstoffe: Propan-2-ol, Propan-1-ol, Mecetroniumethylsulfat. **Zusammensetzung:** 100 g Lösung enthalten: Wirkstoffe: Propan-2-ol 45,0 g, Propan-1-ol 30,0 g, Mecetroniumethylsulfat 0,2 g. Sonstige Bestandteile: Glycerol 85 %, Tetradecan-1-ol, Duftstoffe, Patentblau V 85 %, Gereinigtes Wasser. **Anwendungsgebiete:** Zur hygienischen und chirurgischen Händedesinfektion. Zur Hautdesinfektion vor Injektionen und Punktionen. **Gegenanzeigen:** Für die Desinfektion von Schleimhäuten nicht geeignet. Nicht in unmittelbarer Nähe der Augen oder offener Wunden anwenden. Überempfindlichkeit (Allergie) gegen einen der Inhaltsstoffe. **Nebenwirkungen:** Gelegentlich kann eine leichte Trockenheit oder Reizung der Haut auftreten. In solchen Fällen wird empfohlen, die allgemeine Hautpflege zu intensivieren. Allergische Reaktionen sind selten. **Warnhinweise:** Sterillium® soll nicht bei Neu- und Frühgeborenen angewendet werden. Erst nach Auftrocknung elektrische Geräte benutzen. Nicht in Kontakt mit offenen Flammen bringen. Auch nicht in der Nähe von Zündquellen verwenden. Flammpunkt 23 °C, entzündlich. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Präparates ist mit Brand- und Explosionsgefahren nicht zu rechnen. Nach Verschütten des Desinfektionsmittels sind folgende Maßnahmen zu treffen: sofortiges Aufnehmen der Flüssigkeit, Verdünnen mit viel

Wasser, Lüften des Raumes sowie das Beseitigen von Zündquellen. Nicht rauchen. Im Brandfall mit Wasser, Löschpulver, Schaum oder CO<sub>2</sub> löschen. Ein etwaiges Umfüllen darf nur unter aseptischen Bedingungen (Sterilbank) erfolgen. **Sterillium Virugard:** Wirkstoff: Ethanol. **Zusammensetzung:** 100 g Lösung enthalten: Wirkstoff: Ethanol 99 % 95,0 g. Sonstige Bestandteile: Butan-2-on, Glycerol, Tetradecan-1-ol, Benzin. **Anwendungsgebiete:** Hygienische und chirurgische Händedesinfektion. **Gegenanzeigen:** Nicht auf Schleimhäuten anwenden. Überempfindlichkeit gegen Inhaltsstoffe. **Nebenwirkungen:** Selten treten leichte, diffuse Hautirritationen oder allergische Reaktionen auf. In solchen Fällen wird empfohlen, die allgemeine Hautpflege zu intensivieren. **Warnhinweise:** Nicht in Kontakt mit offenen Flammen bringen. Nicht in der Nähe von Zündquellen verwenden. Flasche nach Gebrauch verschließen. Flammpunkt nach DIN 51755: 0 °C. Leicht entzündlich. Nach Verschütten des Desinfektionsmittels sind folgende Maßnahmen zu treffen: Sofortiges Aufnehmen der Flüssigkeit, Verdünnen mit viel Wasser, Lüften des Raumes sowie das Beseitigen von Zündquellen. Nicht rauchen. Bode Chemie GmbH, Melanchthonstraße 27, 22525 Hamburg

B. Nusser, PAUL HARTMANN AG, Heidenheim

# Hygieneregeln für den Verbandwechsel

Zur Vermeidung von Sekundärinfektionen beim Verbandwechsel sind alle Wunden ausschließlich unter aseptischen Bedingungen zu versorgen. Dies setzt die Beachtung grundlegender Hygieneregeln und ein diszipliniertes Vorgehen aller an der Wundversorgung Beteiligten voraus.



**Die Autorin:**  
Barbara Nusser,  
Leiterin Medical Training,  
PAUL HARTMANN AG,  
Paul-Hartmann-Str. 12,  
89522 Heidenheim,  
E-Mail: barbara.nusser@  
hartmann.info

## Einleitung

Im Rahmen der Wundbehandlung ist der Verbandwechsel eine Maßnahme, bei der die Wunde und damit der Patient außerordentlichen Infektionsrisiken ausgesetzt ist. Denn die offene Wunde ist eine ideale Eintrittspforte für Bakterien, die entweder beim Eindringen in die Wunde bereits pathogen sind oder in der Wunde ihre pathogene Potenz entfalten. Ist die Wunde bereits klinisch infiziert, erhöht sich durch die Sekundärinfektion zusätzlich das Risiko, dass sich eine bislang lokal begrenzte Infektion rasch über die Blut- und Lymphbahnen systemisch bis hin zur akut lebensbedrohlichen Sepsis ausweitet.

Ein Verbandwechsel hat deshalb ausschließlich unter aseptischen Bedingungen zu erfolgen und zwar in allen medizinischen und pflegerischen Bereichen, auch in der häuslichen Kranken- und Altenpflege. In der geriatrischen Pflege ist zudem zu beachten, dass gerade der ältere Wundpatient durch die häufig vorliegende Multimorbidität und den schlechten Allgemeinzustand mit Abwehrschwäche besonders infektionsgefährdet ist.

Aber auch die Wundgenese spielt im Hinblick auf die Infektionsgefährdung eine große Rolle. So tragen beispielsweise Patienten mit arteriellen und diabetischen Ulzera sowie Dekubitalulzera ein extrem hohes Infektionsrisiko, dem nur durch disziplinierte Einhaltung der Hygieneregeln beim Verbandwechsel zu begegnen ist.

Weiteres Unheil droht Wundpatienten schließlich durch das verstärkte Auftreten antibiotikaresistenter Keime, die bei offenen Wunden zu lebensgefährlichen Infektionen führen können. Dabei ist das Infektionsrisiko keineswegs nur auf den Krankenhausbereich begrenzt. Man schätzt, dass in deutschen Alten- und Pflegeheimen bereits mehr als zehn Prozent der Bewohner mit MRSA-Keimen besiedelt sind. Zu beachten ist auch das Vordringen der „community-associated“ MRSA-Stämme (ca-MRSA), die mittlerweile in der Allgemeinbevölkerung zirkulieren und sich durch eine erhöhte Virulenz und besonders leichte Übertragbarkeit auszeichnen. Die Problematik stellt sich auch deshalb so brisant dar, weil die ha-MRSA (healthcare-associated MRSA) und ca-MRSA lediglich zwei von

vielen antibiotikaresistenten Bakterienstämmen darstellen. Wie zu Beginn des Zeitalters der Asepsis in den frühen Jahren des 20. Jahrhunderts, als es die Wunderwaffe Antibiotika noch nicht gab, wird so nur ein ausgeprägtes Hygienebewusstsein und die hygienische Disziplin helfen, den Bedrohungen durch Infektionen zu begegnen und Patient und Behandelnden so gut wie möglich zu schützen.

Nachfolgend sind in loser Folge einige Hygieneregeln aufgeführt, deren konsequente Beachtung viel dazu beitragen kann, das Infektionsrisiko für jeden Einzelnen zu senken.

- Da die meisten Wundinfektionen durch Handkontakt übertragen werden, ist beim Verbandwechsel immer die sogenannte No- bzw. Non-Touch-Technik anzuwenden, d. h. Wunde oder Verband dürfen niemals mit bloßen Händen berührt werden.
- Eine korrekt durchgeführte Händedesinfektion vor und nach dem Verbandwechsel ist eine der wichtigsten Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionen, siehe auch Seiten 23-25.
- Das Tragen unsteriler Handschuhe beim Entfernen des Wundverbandes sowie von sterilen Handschuhen bei der nachfolgenden Wundversorgung schützt sowohl Patienten als auch Behandler. Zu beachten: Handschuhe richtig ausziehen und sofort sicher entsorgen, um eine Kontamination der Umwelt zu vermeiden. Danach erneute Händedesinfektion.
- Alle Materialien, die in direkten Kontakt mit der Wunde kommen bzw. die dem sicheren aseptischen Ablauf des Verbandwechsels dienen, müssen steril sein.
- Der Bedarf an sterilen Materialien ist möglichst exakt einzuschätzen, um unnötigen Rücklauf zur Resterilisation bzw. angebrochene Sterilpackungen zu vermeiden.
- Je nach Verbandwechselsituation werden die für den einzelnen Verbandwechsel benötigten Materialien auf einem Tablett oder bei materialaufwendigen Verbandwechseln auch auf einem fahrbaren Mehrzweckwagen zusammengestellt. Das Tablett darf jedoch nicht auf dem Bett des Patienten abgestellt werden. Für geeignete Abstellmöglichkeit sorgen.

## Mit Basishygiene MRSA bekämpfen

### Hände- / Haut- / Flächendesinfektion

Am häufigsten werden nosokomiale Staphylokokken-Infektionen über die Hände kolonisierter Personen übertragen. Vor und nach jedem Kontakt mit Patienten ist deshalb eine hygienische Händedesinfektion unerlässlich. Bei Injektionen, Punktionen bzw. Vorbereitung des OP-Gebietes ist eine ausreichende Hautdesinfektion unter Beachtung der Einwirkzeit vorzunehmen. Patientennahe Flächen, Kontaktflächen von Geräten usw. werden entsprechend den RKI-Empfehlungen desinfiziert.



### Einmalhandschuhe

Zusätzlich zur hygienischen Händedesinfektion gilt bei jeglichen Manipulationen am Patienten, bei Kontakt mit Ausscheidungen und Sekreten sowie bei der Grundpflege und speziellen Pflege von Kathetern und Verbänden: Einmalhandschuhe tragen und diese nach Gebrauch am Patientenbett im patientenbezogenen Abwurfbehälter entsorgen, dann sofort wieder Hände desinfizieren. Im OP-Bereich gelten die üblichen Regeln mit chirurgischer Händedesinfektion und OP-Handschuhen.



### Schutzkittel zum Einmalgebrauch

Einmal-Schutzkittel beugen einer Kontamination der Bereichskleidung bzw. der durch Bereichskleidung nur unzureichend geschützten Körperpartien des Personals bei der Patientenpflege vor, weshalb das Tragen von Einmal-Schutzkitteln zur Basishygiene zählt. Der Einmal-Schutzkittel sollte möglichst nach jedem Gebrauch gewechselt und im Patientenzimmer adäquat entsorgt werden. Durch ein solches Vorgehen kann eine Keimweiterverbreitung wirkungsvoll unterbunden werden.



### Mund- und Nasenschutz

Das Tragen einer Mund- und Nasenmaske (ggf. ergänzt durch eine OP- bzw. Baretthaube) soll das Pflegepersonal vor Kontamination durch Aerosole schützen, beispielsweise bei Wundinfektionen, Trachealkanülen, endotrachealen Absaugungen usw. Bei unvermeidbaren Verlegungen oder bei Untersuchungen sollte aber auch der MRSA-Patient einen Mund- und Nasenschutz tragen. Einmalhandschuhe, Einmal-Schutzkittel und Mund- und Nasenmaske sind auch für Besucher erforderlich.



- Die Arbeitsfläche so platzieren, dass sie sich neben dem Durchführenden befindet, nie hinter ihm.
- Die Anordnung des Materials nach steril und unsteril erfolgt so, dass sich unsterile Materialien patientennah und sterile Materialien patientenfern befinden. Mit dieser Anordnung lässt sich auch das „Übergreifen“ über sterile Materialien vermeiden, z. B. beim Abwerfen gebrauchter Verbandstoffe.
- Die sterilen Materialien müssen auf einer sterilen Unterlage bereitliegen.
- Die Materialien nicht zu früh vorbereiten, damit sie durch längeres Offenstehen nicht kontaminiert werden. Lässt sich eine frühzeitige Materialvorbereitung nicht vermeiden, sind die Materialien mit einer sterilen Abdeckung zu schützen.
- Bett oder Untersuchungsliege sind durch (sterile) Einmal-Unterlagen bzw. im häuslichen Bereich durch ein gebügeltes, relativ keimfreies Handtuch vor Verschmutzung zu schützen.
- Falls eine Wundspülung oder eine umfangreichere Wundreinigung vorgenommen werden muss, empfehlen sich flüssigkeitsdichte Einmal-Unterlagen.
- Alle Mehrweghilfen (Verbandtische, Tablett, Instrumente usw.) müssen leicht zu reinigen, zu desinfizieren bzw. zu sterilisieren sein.
- Für die sofortige Desinfektion benutzter Instrumente und zur Entsorgung gebrauchter Verbandstoffe haben ein Desinfektionsbehältnis und ein keimdichtes Abwurfbehältnis bereitzustehen.
- Sind auf der Station mehrere Verbandwechsel durchzuführen, werden zuerst die nicht klinisch manifest infizierten Wunden versorgt, dann die septischen.
- Um den erhöhten Infektionsrisiken beim septischen Verbandwechsel begegnen zu können, wird dieser von zwei Personen durchgeführt.
- Zum Verbandwechsel wird über der sauberen Bereichskleidung eine frische (Einmal-)Schürze angelegt.
- Ein Mund- und Nasenschutz ist erforderlich, wenn großflächige Wunden (z. B. Verbrennungen) zu versorgen sind oder wenn der Durchführende an einer Erkältung leidet.
- Eine Abdeckung der Haare durch eine OP-Haube ist bei der Versorgung großflächiger, stark infektionsgefährdeter oder bereits infizierter Wunden angebracht.
- Beim Verbandwechsel bei AIDS- und Hepatitis-Patienten oder bei Patienten mit MRSA-/ORSA-Infektionen gelten für die Hygienemaßnahmen die RKI-Empfehlungen. Hinweise zur Basishygiene siehe oben.
- Während des Verbandwechsels darf das Zimmer von anderen Personen nicht betreten werden, um Keimverwirbelungen zu unterbinden. Auch Haustiere sind unbedingt aus dem Zimmer zu entfernen.
- Ebenso ist Zugluft zu vermeiden. Diese führt zur Aufwirbelung von Keimen, die beim Herabsinken Wunde und Verbandmaterial kontaminieren. Schnittblumen oder sonstige offensichtliche Keimreservoirs sind ebenfalls aus dem Verbandwechselbereich zu entfernen.
- Nicht über der Wunde sprechen. Die Wundhöhle ist stark mit Keimen besiedelt, die beim Sprechen direkt in die Wunde gelangen. ■

# Basiswissen Wunde und Wundheilung: Granulations- und Epithelbildung

Zeitlich überlappend schließt sich an die inflammatorische Phase zur Blutstillung und Wundreinigung die proliferative Phase zum Aufbau von Granulationsgewebe und die Differenzierungsphase zur Ausreifung, Narbenbildung und Epithelisierung an.

## Proliferative Phase

Während der zweiten Wundheilungsphase überwiegt die Zellproliferation mit dem Ziel der Gefäßneubildung und Defektauffüllung durch das Granulationsgewebe. Die Phase beginnt etwa am 4. Tag nach der Wundentstehung, die Voraussetzungen dafür wurden aber bereits in der inflammatorisch-exsudativen Phase geschaffen: Unverletzte Fibroblasten aus dem umliegenden Gewebe können in das bei der Blutgerinnung entstandene Gerinnsel und Fibrinnetz einwandern und es als provisorische Matrix nutzen. Die bereits sezernierten Zytokine und Wachstumsfaktoren stimulieren und regulieren die Migration und Proliferation der für die Gewebe- und Gefäßneubildung zuständigen Zellen.

## Gefäßneubildung und Vaskularisierung

Ohne neue Gefäße, die eine ausreichende Versorgung des Wundgebietes mit Blut, Sauerstoff und Nährstoffen sicherstellen sollen, kann die Wundheilung nicht vorankommen. Die Gefäßneubildung geht dabei von intakten Blutgefäßen am Wundrand aus.

Durch die Stimulation von Wachstumsfaktoren sind die Zellen der Epithelschicht, die die Gefäßwände auskleidet (hier als Endothel bezeichnet), in der Lage, ihre Basalmembran abzubauen, sich zu mobilisieren und in das umgebende Wundgebiet und das Blutgerinnsel einzuwandern. Durch weitere Zellteilungen formen sie hier ein röhrenförmiges Gebilde, das sich an seinem knospenartigen Ende weiter teilt. Die einzelnen Gefäßknospen wachsen aufeinander zu und verbinden sich zu kapillaren Gefäßschlingen, die sich wiederum so lange weiter verzweigen, bis sie auf ein größeres Gefäß stoßen, in das sie einmünden können. Allerdings wur-

den im Blut zirkulierende Endothelstammzellen entdeckt, was möglicherweise die bisherige Lehrmeinung in Frage stellt.

Eine gut durchblutete Wunde ist äußerst gefäßreich. Auch die Permeabilität neu gebildeter Kapillaren ist höher als die der sonstigen Kapillaren, wodurch dem gesteigerten Stoffwechsel in der Wunde Rechnung getragen wird. Allerdings sind die neuen Kapillaren wenig widerstandsfähig gegen mechanische Belastungen, weshalb das Wundgebiet vor Traumatisierungen geschützt werden muss. Mit der späteren Ausreifung des Granulationsgewebes zu Narbengewebe bilden sich auch die Gefäße wieder zurück.

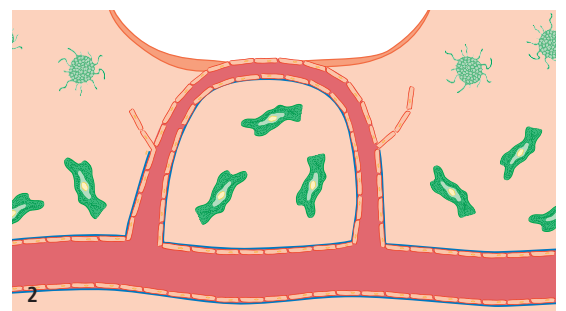
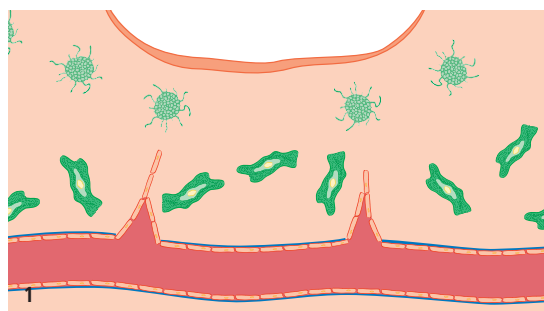
## Granulationsgewebe

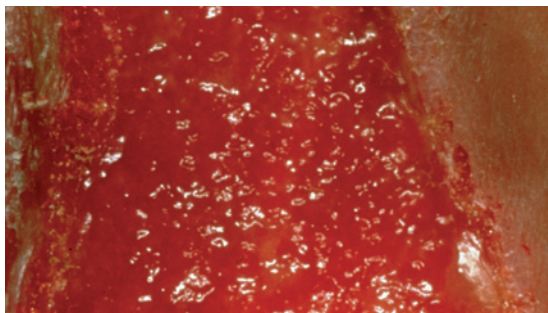
In zeitlicher Abhängigkeit von der Gefäßbildung beginnt etwa am 4. Tag nach der Wundentstehung die Defektauffüllung mit neuem Gewebe. Es entwickelt sich das sogenannte Granulationsgewebe, dessen Aufbau maßgeblich von den Fibroblasten initiiert wird. Sie produzieren zum einen Kollagen, das außerhalb der Zellen zu Fasern ausreift und dem Gewebe seine Festigkeit verleiht, zum anderen aber auch Proteoglykane als gallertige Grundsubstanz des extrazellulären Raums.

## Fibroblasten

Die spindelförmigen Fibroblasten werden nicht mit dem Blutkreislauf in die Wunde transportiert, sondern stammen vorwiegend aus dem ortständigen Gewebe, das verletzt wurde. Sie werden durch Chemotaxis angelockt. Als Nährsubstrat dienen Aminosäuren, die beim Abbau der Blutgerinnsel durch die Makrophagen entstehen. Gleichzeitig benutzen die Fibroblasten das

**Das Modell der Angiogenese: Auflösung der Basalmembran intakter Blutgefäße durch verschiedene Substanzen, dadurch Freisetzung von Endothelzellen, Bildung von Gefäßknospen durch Zellteilung (1), die sich zu Kapillarschlingen weiterentwickeln (2)**





Die Beschaffenheit des Granulationsgewebes ist ein wichtiger Indikator zur Beurteilung der Heilungstendenz und Qualität der Wundheilung. Die Abbildung links zeigt eine frischrote Granulation als Zeichen für einen guten Heilungsverlauf, rechts ein schwammiges Granulationsgewebe bei schlechter Heilung.

bei der Blutgerinnung entstandene Fibrinnetz als Matrix für den Einbau von Kollagen.

Die enge Beziehung zwischen Fibroblasten und dem Fibrinnetz führte in der Vergangenheit zur Annahme, dass das Fibrin zu Kollagen umgewandelt wird. Tatsächlich aber wird mit dem zunehmenden Einbau von Kollagen das Fibrinnetz abgebaut, die verschlossenen Gefäße werden wieder rekanalisiert. Dieser Prozess, gesteuert durch das Enzym Plasmin, wird als Fibrinolyse bezeichnet.

Fibroblasten wandern also in das Wundgebiet ein, wenn Aminosäuren von aufgelösten Blutgerinnseln bereitstehen und nekrotisches Gewebe abgeräumt ist. Sind jedoch Hämatome, nekrotisches Gewebe, Fremdkörper und Bakterien anwesend, wird sowohl die Neubildung der Gefäße als auch die Fibroblasteneinwanderung verzögert. Der Umfang der Granulationsbildung korrespondiert so direkt mit dem Umfang der Blutgerinnung und dem Ausmaß des Entzündungsgeschehens sowie mit der körpereigenen Wundreinigung mithilfe der Phagozytose.

Auch wenn Fibroblasten üblicherweise als „einheitlicher Zelltyp“ gesehen werden, ist insbesondere für die Wundheilung wichtig, dass sie in Funktion und Reaktion differieren. In einer Wunde befinden sich Fibroblasten unterschiedlichen Alters, die sich sowohl in ihrer Sekretionstätigkeit als auch in ihrer Reaktion auf Wachstumsfaktoren unterscheiden. Im Verlauf der Wundheilung wandelt sich ein Teil der Fibroblasten zu Myofibroblasten um, die die Kontraktion der Wunde bewirken.

### Besonderheiten des Granulationsgewebes

Das Granulationsgewebe kann als eine vorübergehende, primitive Gewebeeinheit oder auch als Organ bezeichnet werden, das die Wunde „endgültig“ verschließt und als „Bett“ für die anschließende Epithelisierung dient. Nach der Erfüllung seiner Aufgaben wird es schrittweise zu Narbengewebe umgewandelt.

Die Bezeichnung „Granulation“ wurde 1865 von Billroth eingeführt und rührt daher, dass sich bei der Entwicklung des Gewebes auf der Oberfläche hellrote, glasig-transparente Körnchen (lat. Granula) zeigen. Jedem dieser Körnchen entspringt ein Gefäßbäumchen mit zahlreichen feinen Kapillarschlingen, wie sie durch

die Gefäßneubildung entstehen. An die Schlingen lagert sich das neue Gewebe an. Bei einer guten Granulation vergrößern sich die Körnchen mit der Zeit und nehmen auch zahlenmäßig zu, sodass schließlich eine lachsrote, feuchtglänzende Oberfläche entsteht. Eine solche Granulation zeigt eine gute Heilung. Gestörte, stagnierende Heilungsprozesse sind gegeben, wenn die Granulation mit schmierigen Auflagerungen belegt ist, blass und schwammig aussieht oder bläulich verfärbt ist.

### Differenzierungs- und Umbauphase

Etwa zwischen dem 6. und 10. Tag beginnt die Ausreifung der kollagenen Fasern. Die Wunde kontrahiert, das Granulationsgewebe wird zunehmend wasser- und gefäßärmer, festigt sich und bildet sich zu Narbengewebe um. Die Epithelisierung bringt dann die Wundheilung zum Abschluss. Dieser Vorgang beinhaltet die Neubildung von Epidermiszellen durch Mitose und Zellwanderung, vorrangig vom Wundrand her.

### Wundkontraktion

Die Wundkontraktion führt durch Annäherung der nicht zerstörten Gewebssubstanzen dazu, dass das Gebiet der „unvollständigen Reparatur“ so klein wie möglich gehalten wird und sich Wunden, vor allem sekundär heilende Wunden spontan schließen können. Sie wirkt sich umso mehr aus, je beweglicher die Haut gegenüber ihrer Unterlage ist.

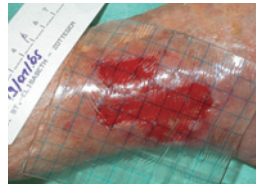
Entgegen der früheren Vorstellung, dass die Wundkontraktion durch die Schrumpfung der Kollagenfasern zustande kommt, weiß man heute, dass diese Schrumpfung nur eine untergeordnete Rolle spielt. Verantwortlich für die Kontraktion sind vielmehr die Fibroblasten des Granulationsgewebes, die sich nach Beendigung ihrer Sekretionstätigkeit teilweise in Fibrozyten (Ruheform der Fibroblasten) und teilweise in Myofibroblasten umwandeln.

Der Myofibroblast ähnelt den Zellen der glatten Muskulatur und enthält wie diese den kontraktionsfähigen Muskeleiweißkörper Actomyosin. Die Myofibroblasten kontrahieren, womit gleichzeitig die Kollagenfasern gestrafft werden. Dadurch schrumpft das Narbengewebe und zieht das Hautgewebe am Wundrand zusammen.

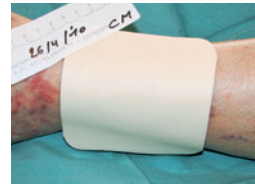
## Hydroaktive Wundauflagen für die Granulations- und Epithelisierungsphase



**Hydrocoll**  
selbsthaftender Hydrokolloid-Verband mit besonders saug- und quellfähigen Hydrokolloiden, kombiniert mit semipermeabler, keim- und wasserdichter Deckschicht, verbessert die Mikrozirkulation im Wundgebiet und fördert so die Bildung von Granulations- und Epithelgewebe.



**Hydrosorb**  
transparenter Gel-Verband aus saugfähigen Polyurethan-Polymeren, in die ein hoher Wasseranteil von 60 % eingelagert ist, kombiniert mit semipermeabler, keim- und wasserdichter Deckschicht, führt der Wunde von Anfang an Feuchtigkeit zu, ermöglicht jederzeit Wundinspektion.



**HydroTac**  
weiche Schaumstoffauflage, die auf der wundzugewandten Seite netzförmig mit Hydrogel beschichtet ist, nimmt überschüssiges Sekret schnell auf und gibt bei trockenen Wunden bzw. Wundanteilen ausreichend Feuchtigkeit ab, semipermeable Deckschicht schützt vor Sekundärinfektionen.



**HydroTüll**  
hydroaktive Salbenkompressen aus weitmaschigem Polyamid-Trägergewebe mit eingelagerten Hydrokolloid-Partikeln und wirkstofffreier Salbenimprägnierung auf Triglyzerid-Basis, gewährleistet ein optimal feuchtes Wundmilieu, pflegt Wundränder und beugt Mazerationen vor.

### Epithelisierung

Die Überhäutung der Wunde bildet den Abschluss der Heilung, wobei die Vorgänge der Epithelisierung auf das Engste mit der Ausbildung der Wundgranulation verknüpft sind. Vom Granulationsgewebe gehen zum einen die chemotaktischen Signale zur Auswanderung der Randepithelien aus, zum anderen benötigen die Epithelzellen eine feuchte Gleitfläche für ihre Migration. Insgesamt ist auch die Reepithelisierung ein komplexer Vorgang, der auf einer verstärkten Mitoserate in der Basalschicht der Epidermis und der Migration neuer Epithelzellen vom Wundrand her beruht.

### Mitose und Migration

Die zur Wundheilungsreaktion befähigten stoffwechselaktiven Zellen der Basalschicht besitzen offensichtlich ein unbegrenztes Mitosepotenzial, das normalerweise durch gewebsspezifische Hemmstoffe, die so genannten Chalone, gedrosselt, im Läsionsfall jedoch voll wirksam wird. Sinkt also nach einer Epidermisverletzung der extrazelluläre Chalonspiegel infolge des Verlustes zahlreicher chalon-produzierender Zellen im Wundbereich stark ab, ergibt sich daraus eine entsprechend hohe mitotische Aktivität der Zellen der Basalschicht und leitet die für die Defektdeckung erforderliche Zellvermehrung ein.

Auch die Zellwanderung zeigt ihre Besonderheiten. Während bei der normalen Erneuerung der Epidermis die Zellen von der Basalschicht zur Hautoberfläche hin wandern, erfolgt der Zellersatz bei Verletzung durch Vordringen der Zellen in linearer Richtung auf den gegenüberliegenden Wundrand hin. Die Epithelisierung vom Wundrand aus setzt bereits mit der Kontinuitätsdurchtrennung der Epidermis ein. Die auseinandergerissenen Epithelzellen kriechen durch aktive amö-

boide Bewegungen, die an die Fähigkeit von Einzellern erinnern, aufeinander zu und versuchen so, die Lücke zu schließen. In dieser Weise gelingt das allerdings nur bei spaltförmigen, oberflächlichen Wunden. Bei allen anderen Verletzungen der Haut ist die Migration der Wundrandepithelien an die Auffüllung des Gewebedefektes durch das Granulationsgewebe gebunden, denn die Epithelien zeigen keinerlei Neigung, in Senken oder Wundkrater hinabzusteigen. Sie benötigen die glatte, feuchte Kriechfläche.

Die Migration der randständigen Epidermiszellen geht nicht gleichmäßig und unaufhaltsam, sondern wahrscheinlich in Abhängigkeit von der jeweiligen Beschaffenheit der Wundgranulation schubweise vor sich. An das erste Vorwachsen des Randepithels schließt sich eine Phase der Verdickung der zunächst einschichtigen Epitheldecke durch ein Übereinander-schieben der Zellen an, wodurch die bald mehrschichtigen Epithellagen widerstandsfähiger und dichter werden.

### Besonderheiten der Reepithelisierung

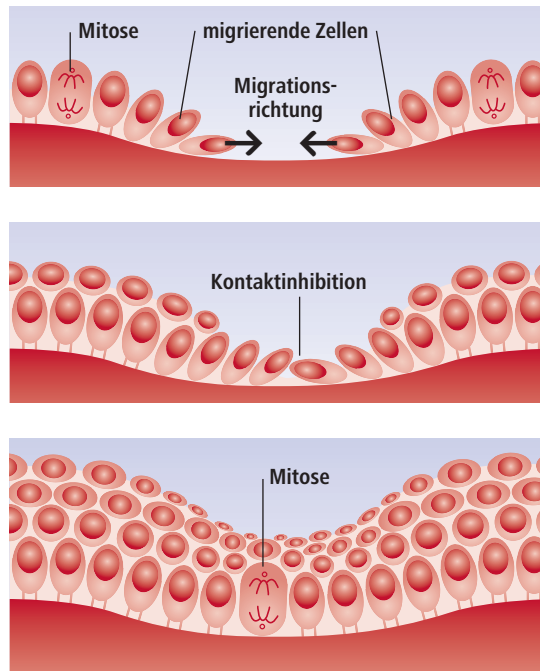
Nach dem Muster der normalen, physiologischen Regeneration der Epidermis heilen lediglich oberflächliche Schürfwunden. Dann unterscheidet sich die neugebildete Haut in nichts von der vorherigen. Alle anderen Hautwunden ersetzen den entstandenen Gewebeverlust, wie bereits geschildert, durch Zellmigration vom Wundrand und von erhalten gebliebenen Hautanhangsbildungen aus. Das Resultat dieser Reepithelisierung stellt keinen vollwertigen Hautersatz dar, sondern ein dünnes, gefäßsarmes Ersatzgewebe, das wesentliche Epidermisbestandteile wie Drüsen und Pigmentzellen und wichtige Eigenschaften der Haut, wie z. B. eine ausreichende Neurotisation, vermissen lässt.

## Förderung und Pflege des Granulationsgewebes

Der Aufbau von Granulationsgewebe kann nur stattfinden, wenn folgende zwei Voraussetzungen gegeben sind: eine funktionierende Mikrozirkulation sowie ein ausgewogen feuchtes Wundmilieu. Eine suffiziente Mikrozirkulation stellt sicher, dass die für die Heilung wichtigen Zellen und Substanzen in das Wundgebiet gelangen, das ausgewogen feuchte Wundmilieu ist für den ungestörten Ablauf der zellulären Vorgänge essenziell. Der Aufbau von Granulationsgewebe wird also sowohl durch zuviel Feuchtigkeit, zum Beispiel durch zu starke Exsudation, als auch durch zu trockene oder gar ausgetrocknete Wundverhältnisse behindert.

Eine Regulierung der Feuchtigkeit bzw. des Exsudats ist dabei nur durch den Wundverband möglich: Er saugt überschüssiges Exsudat ab, verhindert ein Austrocknen der Wunde und führt ihr bei Bedarf Feuchtigkeit zu. Selbstverständlich müssen die dazu eingesetzten Wundaufgaben über spezifische physikalische Eigenschaften verfügen, wenn sie diesen Aufgaben gerecht werden wollen. Hierbei bewähren sich vor allem die verschiedenen hydroaktiven Wundaufgaben (siehe Infokasten).

Von größter Wichtigkeit in dieser Phase ist auch der Schutz des neugebildeten Granulationsgewebes vor jeglicher Traumatisierung. Durch das eiweißreiche Sekret und die hohe Anzahl feinsten Haarkapillaren neigt es außerordentlich zum Verkleben, weshalb die Wundaufgabe über traumatische Eigenschaften verfügen muss, d. h. sie darf nicht mit der Wunde verkleben. Andernfalls wird das Granulationsgewebe bei jedem Verbandwechsel durch das so genannte „Zellstripping“ geschädigt, was bedeutet, dass frisch gebildete Zellen mit dem Verband abgerissen werden. Dies wirft die Wunde in ihrem Heilungsprozess zumindest teilweise zurück und verursacht neue Entzündungen.



Schematische Darstellung der Reepithelisierung durch Zellteilung und Zellwanderung. Auf der Gleitfläche des Granulationsgewebes kriechen die Epithelzellen aufeinander zu. Ist der Defekt geschlossen, schieben sich die Epithelzellen übereinander, sodass die Epitheldecke widerstandsfähig wird.

## Versorgung epithelisierender Wundflächen

Wie das Granulationsgewebe benötigen auch Epithelien für ihr Vorankommen keine weitere Behandlung als Feuchthalten und Schutz vor Zellstripping. Für das problemlose Feuchthalten der nachwachsenden Epithelien steht ebenfalls eine Reihe hydroaktiver Wundaufgaben zur Verfügung, die atraumatisch und im Gegensatz zu häufig angewandten Externa allergenneutral sind (siehe Infokasten). Außerdem sichern hydroaktive, atraumatische Wundaufgaben dem Patienten einen weitgehend schmerzlosen Verbandwechsel.

Kommt es zu keiner Spontanepithelisierung oder stagniert der Prozess, was gerade bei chronischen Wunden nicht selten der Fall ist, sind plastisch-chirurgische Maßnahmen, z. B. Hauttransplantationen, für einen Wundverschluss in Betracht zu ziehen. ■

## Impressum

### Herausgeber:

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

Verantwortlich i. S. d. P.:  
Michael Leistenschneider

### Expertenbeirat:

Prof. Hans Böhme, I. Bierther,  
Prof. Dr. med. Joachim Dissemond,  
Prof. Dr. med. Günter Germann,  
Prof. Dr. med. Hans Lippert,  
Barbara Nusser

### Redaktion:

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

**Druck:** Süddeutsche Verlagsgesell-  
schaft mbH, 89079 Ulm

### Bildnachweise:

Titel: DNY59/iStockphoto, PAUL  
HARTMANN AG & Universitätsklini-  
kum Magdeburg (S. 11, 12, 14, 15),  
Alex Raths/iStockphoto (S. 20), T.  
Oppel (S. 22), alle anderen: PAUL  
HARTMANN AG

### Haftung:

Eine Haftung für die Richtigkeit  
der Veröffentlichungen können  
Herausgeber und Redaktion trotz  
sorgfältiger Prüfung nicht überneh-  
men. Mit Namen gekennzeichnete  
Artikel geben die Meinung des Ver-  
fassers wieder, die nicht mit der des  
Herausgebers identisch sein muss.  
Eine Gewähr für Angaben über Do-  
sierungsanweisungen und Applika-  
tionsformen kann nicht übernommen  
werden. Derartige Angaben müssen

vom Absender im Einzelfall anhand  
anderer verbindlicher Quellen auf  
ihre Richtigkeit überprüft werden.

### Copyright:

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

### Manuskripte:

Für angenommene Arbeiten wird  
pro gedruckter Seite ein Honorar in  
Höhe von € 150,- bezahlt. Damit er-  
wirbt die PAUL HARTMANN AG das  
ausschließliche, uneingeschränkte  
Nutzungsrecht an dem Manuskript /  
Bildmaterial. Dieses Recht erstreckt  
sich auch auf Übersetzungen des  
Manuskripts. Der Autor versichert

mit der Überlassung, dass er zur  
uneingeschränkten Übertragung  
berechtigt ist.

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

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

### Aboservice:

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

Deutschland  
[www.wundforum.de](http://www.wundforum.de)

Österreich  
PAUL HARTMANN Ges.mbH  
Frau Sandra Jelinek

Industriezentrum NÖ-SÜD  
Postfach 110  
2355 Wiener Neudorf  
Telefon: 0 22 36 / 6 46 30 - 36  
Fax: 0 22 36 / 6 46 30 - 91 36  
[sandra.jelinek@hartmann.info](mailto:sandra.jelinek@hartmann.info)

Schweiz  
IVF HARTMANN AG  
Postdienst  
Victor-von-Bruns-  
Straße 28  
CH-8212 Neuhausen  
Telefon:  
052 / 6 74 33 47  
Fax: 052 / 6 72 74 41  
[ivf.post@hartmann.info](mailto:ivf.post@hartmann.info)

HARTMANN  
WundForum  
erscheint viermal  
jährlich  
ISSN 0945-6015  
Ausgabe 1/2012

ClimatePartner  
klimaneutral



**3 TAGE**  
OHNE VERBANDWECHSEL

## Das PLUS für die Nasstherapie: TenderWet® plus.



### Das innovative Wundkissen von HARTMANN.



Im stressigen Arbeitsalltag ist viel zu wenig Zeit für viel zu viele Aufgaben, wie zum Beispiel für Verbandwechsel. Lernen Sie deshalb TenderWet plus und TenderWet plus cavity von HARTMANN kennen! Die cleveren Wundkissen für oberflächliche und tiefe Wunden



- erzielen durch die Saug-Spül-Wirkung eine schnelle Wundreinigung
- halten die Wunde bis zu 72 Stunden feucht
- verhindern ein Verkeimen durch integriertes Polyhexanid
- verkleben nicht mit der Wunde

Für Sie bedeutet das Therapieerfolg sowie Zeit- und Materialersparnis!

Weitere Informationen erhalten Sie unter 0180 2 304275\*, unter [www.tenderwet.de](http://www.tenderwet.de) oder unter [www.hartmann.de](http://www.hartmann.de) sowie bei Ihrem HARTMANN Außendienstmitarbeiter.

\*Dieser Anruf kostet 0,06 EUR aus dem gesamten deutschen Festnetz. Bei Anrufen aus den Mobilfunknetzen gelten max. 0,42 €/Min.



hilft heilen.