

# WundForum

Das Magazin für Wundheilung und Wundbehandlung

Heft 4/2006 – 13. Jahrgang

Im Focus

**Saphenamed uc  
vereinfacht die  
Kompressionstherapie**

Kasuistik

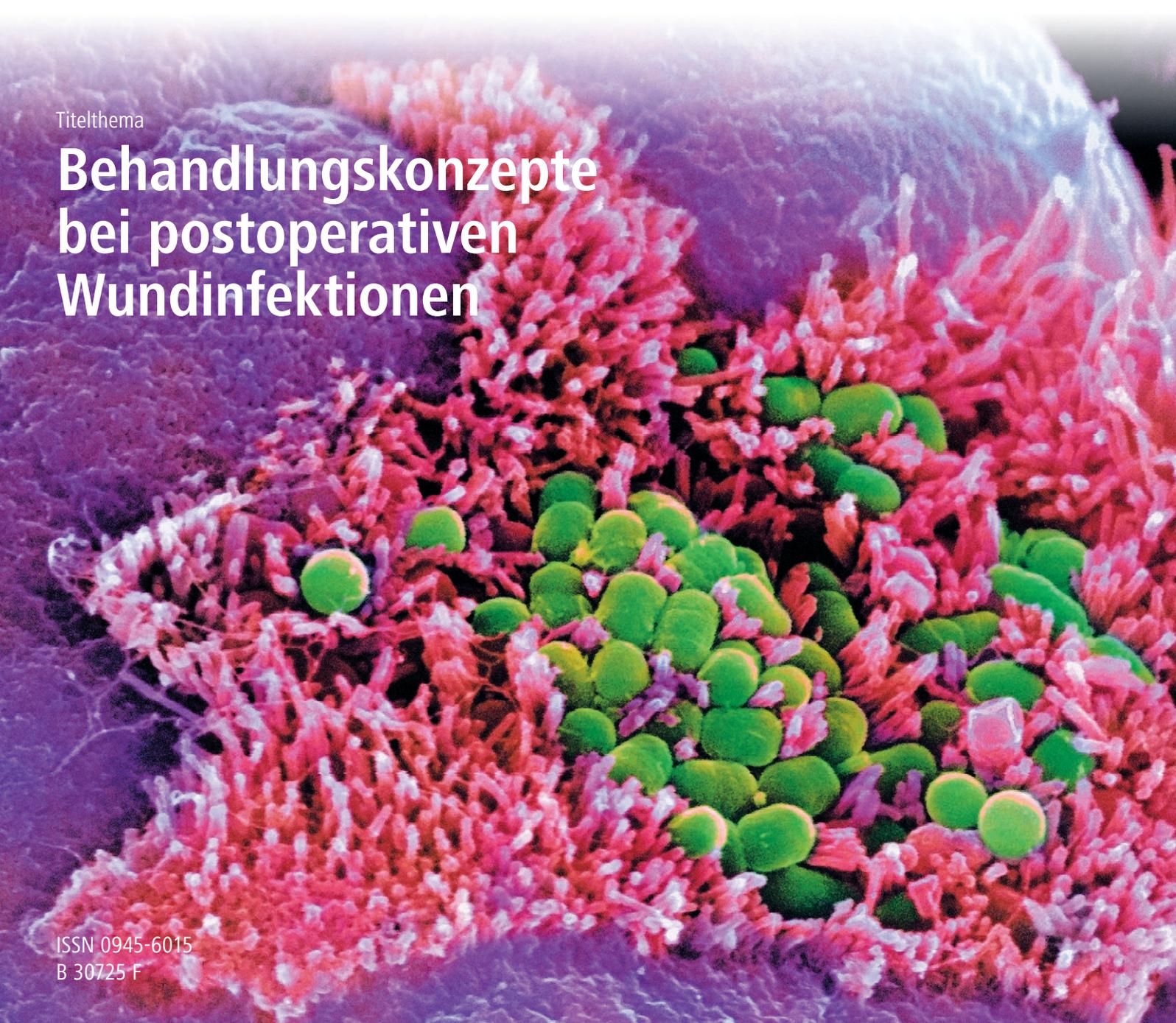
**Hydroaktive Salben-  
kompressen HydroTüll –  
Anwendungsbeobachtungen**

Praxiswissen

**Prinzipien der  
Behandlung akuter,  
traumatischer Wunden**

Titelthema

**Behandlungskonzepte  
bei postoperativen  
Wundinfektionen**



# Inhalt

## Im Focus

Saphenamed ucv vereinfacht die Kompressionstherapie	4
Kurzmeldungen	6
Rechtsprechung: „Schwierige Patienten ...“	6
Termine	7
Buchtipps	8

## Titelthema

Behandlungskonzepte bei postoperativen Wundinfektionen auf der chirurgischen Intensivstation	10
--	----

## Kasuistik

Hydroaktive Salbenkomresse Hydrotüll – Anwendungsbeobachtungen	19
TenderWet active bei der Behandlung sensibilisierter Wundpatienten	23

## Praxiswissen

Prinzipien der Behandlung akuter, traumatischer Wunden	24
Impressum	31

### Titelbild:

Eingefärbte Elektronenmikroskopaufnahme von Escherichia coli (grün) aus dem Darm eines Kindes. E. coli sind gramnegative Bakterien und Teil der physiologischen Darmflora. Verlassen sie ihren natürlichen Standort und dringen sie in Wunden ein, entfalten sie am veränderten Standort ihre pathogene Potenz.

# Editorial

Verehrte Leserinnen und Leser,

das HARTMANN WundForum hat sich in den inzwischen 13 Jahren seines Bestehens ganz offensichtlich zum anerkannten Standardmedium in Sachen Wundheilung und Wundbehandlung im gesamten deutschsprachigen Raum entwickelt. Und wenn man den Umfrageergebnissen bei den nahezu 20.000 Abonnenten Glauben schenkt, dann sollte das Forum als fachliche Informationsplattform für Ärzte und Pflegekräfte auch in den kommenden Jahren nichts an seiner redaktionellen Grundhaltung ändern.

Wir freuen uns natürlich über dieses hohe Maß an Zustimmung aus unserem Leserkreis und werden deshalb weiterhin alles daransetzen, Sie stets aktuell über die neuesten Techniken und Methoden zeitgemäßer Wundbehandlung zu informieren und durch spezifische Übersichtsarbeiten umfassende Lösungsansätze für die vielfältigen Problemfelder im Bereich der Wundheilung aufzuzeigen. Die in der vorliegenden Ausgabe publizierten Arbeiten über postoperative Wundinfektionen oder die Prinzipien der Behandlung akuter, traumatischer Wunden dürften diesem Anspruch sicher ein weiteres Mal in bester Weise gerecht werden.

Über den klinisch wissenschaftlich determinierten Rahmen hinaus erwarten unsere Leserinnen und Leser vorrangig aber auch Beiträge über neue Produktentwicklungen im Bereich der Wundbehandlung und damit assoziierter Themenfelder, wie sie in diesem Heft unter den Rubriken „Im Focus“ und „Kasuistik“ zu finden sind. Mit den neuen Kompressionsstrümpfen Saphenamed ucv, der hydroaktiven Salbenkomresse Hydrotüll oder dem OP-Handschuh Peha-taft plus puderfrei sind es diesmal sogar gleich drei Produktinnovationen, die künftig zur Erweiterung von Therapieoptionen beitragen könnten.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre und für das neue Jahr Gesundheit, Glück und viel Erfolg!

Ihr

Michael Leistenschneider  
Marketing Deutschland der PAUL HARTMANN AG



Michael Leistenschneider,  
Marketing Deutschland  
der PAUL HARTMANN AG

## Produktneuheit

## Saphenamed ucv vereinfacht die Kompressionstherapie

Das innovative Strumpfsystem Saphenamed ucv von HARTMANN könnte in Zukunft die Kompressionsbehandlung bei venösen Beinleiden und venösen Ulzera erheblich vereinfachen. Das Strumpfsystem wurde auf der diesjährigen 48. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie in Rostock erstmals einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Es vereint die Vorzüge eines Unterschenkelstrumpfes mit dem hohen Arbeitsdruck eines Bindenverbandes. Saphenamed ucv sichert so die indikationsgerechte Kompression, überzeugt dabei aber auch durch die einfache Handhabung beim Anlegen und den hohen Tragekomfort.



Das innovative zweiteilige Strumpfsystem Saphenamed ucv macht komplizierte Verbandstechniken überflüssig. Saphenamed ucv ist einfach und leicht anzuziehen, gewährleistet dabei aber eine Kompressionswirkung, die der eines Verbandes mit Kurzzugbinden entspricht.

## Unbeliebte Kompressionstherapie

„Es gibt keine Phlebologie ohne Kompressionstherapie“. Dieses Dogma gilt uneingeschränkt für die Behandlung aller Venenerkrankungen, denn die Kompression des Beines ist das einzige Mittel, konservativ kausal in das Krankheitsgeschehen einzugreifen. Wie stark die Kompression im Einzelfall sein muss, um therapeutisch wirksam zu werden, ist indikationsabhängig. Für Erkrankungen im akuten Stadium bzw. zur Behandlung eines Ulcus cruris venosum ist grundsätzlich eine starke Kompression mit hohem Arbeitsdruck und niedrigem Ruhedruck erforderlich, die normalerweise über Bindenverbände mit entsprechenden Bindenmaterialien erreicht wird. Zur Erhaltungstherapie werden Kompressionsstrümpfe empfohlen, die in verschiedenen Kompressionsklassen zur Verfügung stehen.

## Indikationen nach CEAP

Tab. 1

## Klinische Klassifikation

C4	Zeichen der Stauungsdermatose (Pigmentierung, Atrophie blanche, Ekzem, Dermatoliposklerose), verhindert Entstehung des UCV
C5	wie C4 mit abgeheiltem Ulkus, Vorbeugung gegen Rezidiv
C6	wie C4 mit aktivem Ulkus, Unterstützung der Wundheilung

In der klinischen Praxis zeigt es sich aber auch, dass die so wichtige Kompressionstherapie, die immer auch eine Langzeittherapie ist, bei den Patienten eine eher unbeliebte Therapie ist, die häufig abgebrochen und nicht konsequent genug durchgeführt wird. Neben einer unter Umständen mangelnden Patientenaufklärung über die Wirkungsweise einer Kompressionstherapie dürften vor allem praktische Gründe für die Non-Compliance verantwortlich sein: Nicht sachgerecht angelegte Kompressionsverbände verhindern, dass der Patient die wohltuende und schmerzlindernde Wirkung der Kompression erleben kann. Vor allem Patienten höheren Alters sind zudem selten in der Lage, den Kompressionsverband selbst zu erneuern, und die Betreuung durch Fachpflegekräfte ambulanter Dienste ist nicht immer lückenlos gewährleistet. Auch aus „modischen“ Gründen und wegen mangelnden Komforts wird das Tragen von Kompressionsverbänden nicht selten verweigert. Bei Kompressionsstrümpfen, die im Hinblick auf Tragekomfort und Aussehen besser akzeptiert werden, spielt eine Rolle, dass Kompressionsstrümpfe beispielsweise bei altersbedingten Behinderungen schwer anzuziehen sind, abgesehen

## Funktionweise und Aufbau von Saphenamed ucv



## Der Unterstrumpf:

Integrierte Anziehhilfe für das bequeme An- und Ausziehen des Oberstrumpfes. Der Druck ist im UCV-Bereich lokalisiert, es erfolgt nur ein minimaler Druckabfall (Degressivität von distal nach proximal). Das Material ist temperaturregulierend und entfaltet durch den Zusatz von Sea cell pure eine heilungsfördernde und hautvitalisierende Wirkung.



## Der Oberstrumpf

Durch den zusätzlichen Einsatz des Oberstrumpfes entsteht ein Druck von circa 40 mmHg im Fesselbereich.

Das Material des Ober- und Unterstrumpfes „verhakt“ sich. Dadurch wird die Elastizität der Einzelkomponenten verringert und der Arbeitsdruck erhöht.

Der Sprunggelenkbereich besteht aus einem besonders elastischen Gestrick, um die Beweglichkeit des Fußes nicht einzuschränken.



davon, dass sie für die Akut- bzw. Initialbehandlung zu wenig Kompressionsdruck erbringen.

### Die Alternativtherapie mit Saphenamed ucv

Der Kompressionsstrumpf Saphenamed ucv besteht aus zwei Unterschenkelstrümpfen mit unterschiedlichem Druckverhalten: Ein weißer, geschlossener Unterstrumpf liefert zunächst einen Druck von 15 bis 20 mmHg am Unterschenkel, ohne den Fuß zu komprimieren. Über den weißen Unterstrumpf wird ein hautfarbener Oberstrumpf gezogen, der die Zehen frei lässt. Durch seine besondere Verarbeitung im Sprunggelenkbereich erzeugt der Oberstrumpf weitere 23 bis 25 mmHg im Fesselbereich, lässt dabei aber eine gute Beweglichkeit des Sprunggelenkes beim Gehen zu.

Eine spezielle Stricktechnik sorgt außerdem dafür, dass sich Unter- und Oberstrumpf nach dem Anziehen ineinander „verhaken“. Dieses Verhaken verringert die Elastizität der Einzelkomponenten, wodurch sich der Arbeitsdruck und die so genannte „Stiffness“ des Produktes erhöhen.

Entsprechend den gemessenen Druckwerten ist der Kompressionsstrumpf Saphenamed ucv für die Indikationen C4-C6 geeignet (siehe Tab. 1). Das zweilagige System besitzt einen Ruhedruck von insgesamt circa 40 mmHg im Fesselbereich. Der Unterschied zwischen Arbeits- und Ruhedruck liegt bei etwa 15 mmHg, was einen Arbeitsdruck von bis zu 55 mmHg im Fesselbereich ergibt. Der Static Stiffness Index von 13,3 mmHg, der sich aus diesen Druckdaten errechnet, korreliert mit dem Index von Kurzzugbinden. Insgesamt fördert die Steifheit/Festigkeit des Strumpfsystems in Verbindung mit dem relativ elastischen Gelenkbereich die Arbeit der Wadenmuskelpumpe beim Gehen.

Zur Herstellung von Saphenamed ucv wird die patientierte Textilfaser „Sea cell pure“ eingesetzt. Sie enthält Algen, die aufgrund ihrer Anreicherung mit verschiedenen Mineralien, Spurenelementen, Kohlenhydraten, Fetten und Vitaminen eine gesundheitsfördernde Wirkung auf die Haut entfalten.

Das Saphenamed ucv Strumpfsystem ist zum Patent angemeldet.

### Gebrauchsvorteile von Saphenamed ucv

- Das zweilagige Strumpfsystem Saphenamed ucv ermöglicht eine wirksame Kompression ohne komplizierte Verbandstechniken. Damit werden Risiken einer fehlerhaften Verbandstechnik wie Schnürfurchen oder schlecht dosierter Druck vermieden.
- Patienten mit venösen Beinleiden und gegebenenfalls einem floridem Ulcus cruris venosum sind in der Mehrzahl ältere Menschen, die zum Anlegen korrekt sitzender Bindenverbände entsprechende Hilfe bräuchten. Mit Saphenamed ucv wird vor allem dieser Patientengruppe die erforderliche und oftmals



Saphenamed ucv ist in fünf Größen erhältlich. Weitere Informationen unter [www.hartmann.info](http://www.hartmann.info).

in Eigenverantwortung durchzuführende Kompressionstherapie sehr erleichtert, weil das Strumpfsystem einfach, ohne Mühe, anzuziehen und sicher zu handhaben ist. In ersten Studien wurde auch der Tragekomfort sehr hoch bewertet, sodass all diese Faktoren zusammen die Compliance fördern.

- Liegen venöse Ulzera vor, sind damit in der Regel auch Hautprobleme am Unterschenkel verbunden: zum einen durch altersbedingte Hauttrockenheit, zum anderen durch Durchblutungs- und Ernährungsstörungen des Hautgewebes. Die algenhaltige Textilfaser Sea cell pure von Saphenamed ucv wirkt hier heilungsfördernd und pflegend.
- Das Strumpfsystem Saphenamed ucv erleichtert nicht zuletzt auch ambulant und stationär tätigen Pflegefachkräften die Versorgung der Patienten/Bewohner mit Venenerkrankungen. Neben den bekannten Vorteilen, wie Sicherheit der Kompression und einfache Handhabung des Systems, ist zusätzlich der Aspekt der Zeitersparnis von Bedeutung.

### Komplettes Programm für Kompressionstherapie und Ulkusbehandlung

Über Jahrzehnte hinweg hat HARTMANN an der textiltechnologischen Entwicklung von Kompressionsbinden gearbeitet und sich als Spezialist auf diesem Gebiet etabliert. Ergänzt wurde das Sortiment durch medizinische Kompressions- und Stützstrümpfe. Mit Saphenamed ucv kann nun aktuell ein innovatives Strumpfsystem für die Kompressionstherapie bereitgestellt werden, das die Kompetenz von HARTMANN im Phlebologiebereich weiter unterstreicht.

Unentbehrlich für eine phasengerechte und feuchte Wundbehandlung venöser Ulzera sind aber auch moderne hydroaktive Wundauflagen. Mit einem breiten Sortiment an Wundaufgaben bietet HARTMANN dem Therapeuten viele Optionen und Alternativen für die im Einzelfall adäquate Wundbehandlung. ■



## HARTMANN-Service

### WundForum 1994 bis 2006 neu auf einer CD-ROM

Auch dieses Jahr gibt es wieder eine CD-ROM-Version des Sammelbandes mit allen bisher erschienenen 51 Ausgaben des HARTMANN WundForum der Jahre 1994 bis 2006. 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 XP, 2000 und NT. Für Benutzer anderer Betriebssysteme (Windows 3.x, 95, 98, Me, Mac OS, OS/2, 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 bei der PAUL HARTMANN AG, WundForum Aboservice, Postfach 1420, 89504 Heidenheim, oder auf der HARTMANN-Website unter [www.hartmann.info](http://www.hartmann.info) (Bereich Service > Infoservice > Multimedia und CD-ROMs) bestellt werden. ■

## Rechtsprechung

### „Schwierige Patienten ...“

Auch Wundversorgung ist patienten- und kundenorientiert. Zumeist kreist die Fragestellung einer angedachten Behandlung und Versorgung um möglichst effektive Therapiekonzepte und die Einbindung und Zusammenarbeit kompetenter und fortgebildeter Ärzte und Pflegekräfte. Insbesondere bei Komplikationen wird ein funktionierendes Qualitätsmanagement hinterfragt, ebenso wie die Einhaltung allgemein erforderlicher und individuell und patientenspezifisch angezeigter Maßnahmen und Kontrollen. Üblicherweise gehen selbst kritische Prüfinstanzen wie der

Medizinische Dienst, im Schadensfall die Gerichte eingeschlossen, von einem gedulden, fast demütigen Patienten aus, der hoffnungsvoll, manchmal beinahe schicksalsergeben fast jede Therapie über sich ergehen lässt. Das mag in einer großen Vielzahl der Behandlungsfälle auch so zutreffen. Dennoch sollte ein besonderes Augenmerk auf im Umgang schwierige Patienten gelegt werden. Manchmal ist es schon ein Kreuz, den einen oder anderen Patienten möglichst sach- und fachgerecht zu versorgen. Bei der Klientel der Wundpatienten stellen Begleitumstände wie eine im höheren Alter zunehmende Demenzproblematik erhöhte Anforderungen an Arzt- und Pflegepersonal. Wie soll etwa einem in seinen kognitiven Fähigkeiten stark eingeschränkten Patienten mit diabetischem Fußsyndrom mit dem erwünschten Erfolg nahe gebracht werden, nicht mit der bloßen Wundaufgabe ohne weiteren Schutz seines mehr als vorgeschädigten Fußes zur Toilette zu gehen? Wie gehen wir mit Patienten um, die notwendige Versorgungsmaßnahmen nur eingeschränkt zulassen oder schlicht eine Umlagerung oder einen Verbandwechsel boykottieren?

In derartigen Fällen sind alle betroffenen Gesundheitseinrichtungen gefordert, sich diesen in der Praxis wohl nicht ganz unbekannt Herausforderungen zu stellen und Lösungen zu finden; nicht zuletzt aus Gründen rechtlicher Absicherung im Komplikationsfall.

## Patientenautonomie

Der als voll geschäftsfähig einzustufende und damit in seiner Willens- und Entscheidungsfähigkeit kognitiv nicht beeinträchtigte Patient entscheidet alleinverantwortlich über die Annahme oder Ablehnung therapeutisch indizierter Leistungen.

Recht und Gesetz bieten aus Gründen des vorrangigen und stets zu beachtenden Selbstbestimmungsrechts eines jeden mündigen Bürgers keine rechtliche Handhabe zu fürsorglichem Zwang. So steht es dem noch so gefährdeten Wundpatienten frei, eine sachgerechte Behandlung zu verweigern oder durch eigenmächtigen Eingriff in die Therapie wie etwa der Manipulation der Wundaufgabe und/oder durch Hinzufügen fraglicher so genannter Hausmittel den Therapieerfolg zu gefährden, teils sogar unter Inkaufnahme ungeahnter Risiken zunichte zu machen. Einschränkungen von diesem Grundsatz sind nur bei in der freien Willensbildung und Entscheidungsfähigkeit mit erheblichem Krankheitswert betroffenen Patienten in engen Grenzen zulässig.

## Konsequenzen mit handlungsorientierten Pflichten

Es wäre bei allem Verständnis für Arzt-, Pflegepersonal und die mit handlungs- und geschäftsfähigen, aber uneinsichtigen Patienten über die Grenzen belasteten

Gesundheitseinrichtungen zu einfach und im Ergebnis nicht angemessen, den Versorgungsauftrag diesem schwierigen Patientenkontext ohne Wenn und Aber einfach aufzukündigen. Der einmal übernommene therapeutische Auftrag gebietet es zumindest, den sich der sachgerechten Behandlung entziehenden Patienten ausführlich über die möglichen gesundheitlichen Konsequenzen seiner Entscheidung aufzuklären. Dabei bedarf es in jedem Falle der Einbindung des letztlich therapieverantwortlichen Arztes, der auch bei bislang allein im Heimbereich oder bei der ambulanten pflegerischen Versorgung in Erfahrung gebrachter erheblicher Gefahrenpunkte unverzüglich zu informieren ist. Vielfach ist die ergänzende therapeutische Aufklärung schon die sichere Abhilfe für die zu Tage getretene Problematik.

Ist der ergänzend beratene und aufgeklärte Patient dennoch einer für erforderlich gehaltenen Therapie wegen seiner Verweigerung oder anderer von ihm gesetzter Gefährdungsmerkmale nicht zugänglich, bleibt oft als Ultima Ratio nur die Kündigung des Behandlungsvertrages seitens der Einrichtung, des behandelnden Arztes oder des eingebundenen Pflegedienstes. Eine solche Kündigung des Behandlungs- bzw. Versorgungsauftrags darf dabei jedoch nicht zur „Unzeit“ erfolgen und den Patienten nicht vital im Übermaß gefährden.

Eine übermäßige vitale Gefährdung eines Patienten mit Verweigerungstendenzen läge vor, wenn einem Schwerstkranken der Krankenhausversorgungsvertrag mit der Folge gekündigt würde, dass eine Entlassung oder Verlegung gegen den Willen des sich teilweise der sachgemäßen Versorgung entziehenden Patienten zu akuter Lebensgefahr führen könnte.

Die grundsätzlich nach normativer Regelung nicht gerechtfertigte und bei Nichtbeachtung mit Schadenersatzansprüchen sanktionierte „Kündigung zur Unzeit“ (§ 627 Abs. 2 BGB) beinhaltet dabei die Pflicht des Krankenhauses, des behandelnden Arztes oder des eingebundenen ambulanten Pflegedienstes, selbst äußerst problematischen Patienten im Rahmen der angemessenen Kündigung des Versorgungsvertrages die Möglichkeit zu eröffnen, sich ohne durch die Kündigung bedingte Gefährdung eine andere medizinische Versorgungseinrichtung zu suchen. Bis zu diesem Zeitpunkt sind notwendige und vom Patienten angenommene medizinische Versorgungsleistungen fortzuführen.

Nur der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass in besonders krassen Einzelfällen wie z. B. der Gewaltandrohung durch Patienten etc. in Abwägung der Interessen- und Gefahrenlage auch gerechtfertigt von der befristeten Fortführung der Versorgung im Rahmen der „außerordentlichen Kündigung aus wichtigem Grund“ (§ 626 BGB) abgesehen werden kann.

## Maßnahmenkatalog bei desorientierten Patienten in Grenzen des Rechts

Die vorstehend aufgeführten Wege des Umgangs mit schwierigen und sich mehr oder weniger der angesagten Therapie verweigernden Patienten führen bei durch Demenz oder andere Bewusstseinsstörungen behinderten Patienten zu keiner Lösung. Die fehlende kognitive Einsichtsfähigkeit dieses Patientenkontexts führt eben zur Einschränkung, oft gar zum Verlust jeglicher Patientenautonomie. Eine ergänzende therapeutische Aufklärung über die Erforderlichkeit teils abgelehnter Versorgungsmaßnahmen führt bei dieser Patientengruppe ebenso wenig zum Erfolg wie die Kündigung des Behandlungsvertrags wegen fehlender kognitiver Einsichtsfähigkeit dieser Patienten rechtlich und faktisch ausscheidet.

Hier bedarf es innovativer Lösungen, um in Wahrung der verbleibenden Patientenwürde angemessene Wege zu finden. Teils in der Praxis beobachtete Wege halten einer kritischen Betrachtung nicht immer stand: So erscheint es bedenklich, einen Patienten mit diabetischem Fußsyndrom zeitlich fast unbeschränkt ans Bett zu fixieren, um ihn am gefährlichen ungeschützten Umhergehen zu hindern, und teils sogar Handfixierungen vorzunehmen, um ein täglich mehrfaches Ablösen



Ein Beitrag von  
Hans-Werner Röhlig,  
Oberhausen

## Kongresse und Fortbildungen

### Akademie für Wundbehandlung an der Berufsakademie Heidenheim

Fachseminar Moderne Wundbehandlung: 19.-24.2.2007

Wochenendseminar Moderne Wundbehandlung: 26.-27.1.2007 und 23.-24.3.2007

Auskunft: Berufsakademie Heidenheim, Wilhelmstraße 18, 89518 Heidenheim, Telefon: 07321-38-1881, Fax: 07321-38-1947, E-Mail: wundwoche@ba-heidenheim.de

### 10. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung e. V. Jubiläumskongress „Wundbehandlung – in der Schräglage!“

Berlin, 9.-10.3.2007

Auskunft: Carlo Prätorius GmbH, Abt. Kongressorganisation, Menzelstraße 5, 81679 München, Telefon: 089-982932-0, Fax: 089-982932-14, E-Mail: info@carlo-praetorius.de

### Altenpflege + Propflege 2007

Nürnberg, 20.-22.3.2007

Auskunft: Vincentz Network Veranstaltungsdienste, Postfach 6274, 30062 Hannover, Telefon: 0511-9910-175, Fax: 0511-9910-199, veranstaltungen@vincentz.net, www.vincentz.net

### Deutscher Kongress für Dermatologie 2007

Berlin, 21.-24.3.2007

Auskunft: ICC Berlin, Wolfram Svoboda, Messedamm 22, 14055 Berlin, Telefon: 030-3038-3025, Fax: 030-3038-3031, E-Mail: svoboda@messe-berlin.de, www.icc.berlin.de

### Dresdner Dermatologische Demonstration und Tagung der Sächsischen Gesellschaft für Dermatologie

Dresden, 24.3.2007

Auskunft: Krankenhaus Dresden-Friedrichstadt, Hautklinik, Friedrichstraße 41, 01067 Dresden, Chef-arztsekretariat, Anett Berger, Telefon: 0351-480-1685, Fax: 0351-480-1219, E-Mail: berger-an@khdf.de

### 124. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie (DGC)

München, 1.-4.5.2007

Auskunft: MCN Medizinische Congressorganisation Nürnberg AG, Telefon: 0911-393160, Fax: 0911-331204, E-Mail: mcn@mcn-nuernberg.de, www.mcn-nuernberg.de



## Der Buchtipp

Prof. Dr. Hans Lippert

### Wundatlas – Kompendium der komplexen Wundbehandlung

Selbst kleine Wunden verdienen Aufmerksamkeit, denn Infektionen und Wundheilungsstörungen können schnell zu langwierigen Problemen werden. Und so behandelt der Wundatlas von Hans Lippert, Leiter der Klinik für Allgemeinchirurgie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und seit Beginn an Mitglied des WundForum-Expertenbeirates, sämtliche Aspekte der Wundversorgung und Wundheilung: einfache und komplexe, akute und chronische, infizierte und blande Wunden. Das Buch gibt einen hervorragenden Überblick über moderne Methoden und zeigt rationale und konsequente Therapiestrategien auf. Zahlreiche Farbbildungen verdeutlichen und ergänzen die anschaulichen und praxisorientierten Informationen des Werkes, das nicht zuletzt wegen seiner klaren, übersichtlichen Gliederung auch von der Deutschen Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung e. V. empfohlen wird.

Thieme Verlag, Stuttgart, 2., überarbeitete Auflage 2006, 268 Seiten, 554 Abbildungen, 141 Tabellen, gebunden, ISBN 3-1314-0832-4, € 99,95.

des Wundverbandes zu verhindern. Bei derartigen Problemfällen erscheint es eher angesagt, mit Zuwendung, zeitlich engmaschiger Kontrolle und Einbindung von Angehörigen und Vertrauenspersonen gefährliche Situationen mit begleitenden Schutz- und Sicherungsmaßnahmen möglichst zu entschärfen. Manchmal steht dann eben infolge einer sachwidrigen Manipulation am Wundverband ein zusätzlicher Verbandwechsel unabhängig von der Kostenfrage an. Es stellte strafbares Unrecht dar, einen insoweit nicht kooperativen Patienten – sei er auch noch so uneinsichtig und/oder dement – zum Ausschluss einer Verbandmanipulation z. B. einer erheblich freiheitsbeschränkenden Fixierung der Hände zu unterwerfen. Die Freiheit und Würde eines Menschen zählt eben mehr als ein geringer Betrag in Euro für einen weiteren Verband. Schließlich sind grundsätzlich richterlich zu genehmigende Freiheitsbeschränkungen auch zum Zweck eines beabsichtigten therapeutischen Erfolges „Ultima Ratio“ und nicht der Königsweg in der Patientenversorgung. Ein „fürsorglicher Zwang“ ist nur sehr bedingt zulässig und rechtlich immer ausgeschlossen, wenn weniger in Freiheit und Würde des Patienten eingreifende Maßnahmen Erfolg versprechend erscheinen.

Die zunehmende Problematik einer sicheren therapeutischen Versorgung dementer und wegen vergleichbarer Defizite nicht einsichtsfähiger Patienten wird in einer der nächsten Ausgaben des WundForums Thema der rechtlichen Absicherung und Einbindung in ein verpflichtendes Qualitätskonzept ambulanter und stationärer Gesundheitseinrichtungen sein.

## Dokumentation gefahrgeneigter Aktionen

Jede Verweigerung einer therapeutischen Maßnahme stellt eine dokumentationspflichtige gefahrgeneigte Aktion dar. Auch wenn eine ausgelassene Umlagerung, ein Verbandwechsel weniger, wie vielleicht auch eine einzige Zugabe eines Hausmittels auf die Wunde nicht zwangsläufig zur Komplikation führen wird, so ist jeder Vorfall für sich eine Unregelmäßigkeit, die im stetigen Wiederholungsfalle oder der Summierung von Einzelgefahren einen Schaden in Form einer Statusverschlechterung der Wunde mit einer notwendigen Anschlussbehandlung zur Folge haben kann. Bei einer solchen Kasuistik träfe die Therapieverantwortlichen zumindest ein erhebliches haftungsrechtlich zu bewertendes Mitverschulden bei geltend gemachten Regressansprüchen von Patienten und Kassen; es sei denn, das eigenmächtige Verhalten entgegen dem therapeutischen Rat eines im Ergebnis von Wundverschlechterung betroffenen Patienten ist einschließlich des Hinweises an den behandelnden Arzt sachgerecht dokumentiert. ■

## Medizin

### Bei Diabetes erhöhtes Risiko für postoperative Wundinfektionen

Wundinfektionen nach kleineren chirurgischen Eingriffen können bei den betroffenen Patienten oft zu einer erheblichen Morbidität führen. Welche Risikofaktoren eine postoperative Infektion begünstigen, hat eine australische Studie untersucht. Die Lokation sowie die Indikation der Operation erhöhen die Wahrscheinlichkeit für eine Wundinfektion. Auch Patienten mit Diabetes mellitus haben ein erhöhtes Risiko.

In ihrer Studie haben Dr. Clare Heal und ihre Kollegen von der James Cook Universität in Mackay, Australien, die Infektionsraten bei 857 Patienten untersucht, die sich in niedergelassenen Arztpraxen einem kleineren chirurgischen Eingriff unterziehen mussten (Medical Journal of Australia 2006; 185: 255-258). Bei 74 (8,6 %) der operierten Patienten infizierte sich die Wunde nach der Operation.

Dabei ermittelten die Mediziner mehrere Faktoren, die das Risiko für eine Wundinfektion signifikant beeinflussten. Zum einen waren Patienten mit Diabetes mellitus häufiger von einer Infektion betroffen (18,2 % vs. 8,4 %). Zudem zeigten Exzisionen am Unterschenkel und Fuß häufiger Anzeichen einer postoperativen Infektion. Auch die Indikation für den operativen Eingriff beeinflusste das Risiko. Patienten, denen Basalzell- und Plattenepithelkarzinome chirurgisch entfernt wurden, zeigten deutlich häufiger Symptome einer Wundinfektion.

„Unsere Ergebnisse konnten Hochrisikogruppen für Wundinfektionen bei anstehenden Operationen in Arztpraxen identifizieren“, betonen die Autoren. Patienten, die an Diabetes leiden, sich Exzisionen nicht-melanozytärer Hauttumoren unterziehen müssen oder an den unteren Extremitäten operiert werden, sind dabei besonders gefährdet. „Bei diesen Patienten sollte überlegt werden, ob eine prophylaktische Antibiotikagabe sinnvoll sein könnte“. Aber auch andere, nicht-pharmakologische Interventionen, die postoperative Wundinfektionen verhindern können, seien in diesen Fällen indiziert. ■

## Akademie für Wundbehandlung

### Wunddokumentation für moderne Wundbehandlung

Die Heidenheimer Akademie für Wundmanagement veranstaltete Ende November 2006 im HARTMANN-Kommunikationszentrum ein Aufbauseminar zum Thema moderne Wundbehandlung. Fachkräfte aus der Pflege und Medizin ließen sich von renommierten Referenten schulen, um anschließend die Qualifikation „Geprüfte(r) Wundberater(in) AWM“ zu erhalten.

Einer der Vorträge beschäftigte sich mit der fotografischen Dokumentation von Wunden. Nur Bilder schaffen eine klare, allgemein gültige Vorstellung von einer Wunde. Rein schriftliche Dokumentationen beruhen meist auf subjektiven Empfindungen und werden von jedem Leser unterschiedlich interpretiert und verstanden. Sind jedoch zusätzlich Fotos der Wunde vorhanden, sieht jeder Behandler auf einen Blick, in welchem Zustand die Wunde ist, wie sie versorgt werden muss und in welchem Maß Therapieerfolge erzielt werden.

Die Vorteile der Bilddokumentation können Teilnehmer auch für sich selbst nutzen: Therapieerfolge können mittels Fotos in Fachpublikationen einer größeren Öffentlichkeit vorgestellt werden und im Kollegenkreis erhöht die Fotodokumentation einer erfolgreichen Wundbehandlung unter Umständen die Akzeptanz für die Anwendung neuer Produkte. Darüber hinaus gelten Fotos, auch digitale Fotos, als juristisch relevant, wenn es zu Regressfällen zwischen Patienten und Wundbehandlern kommt.

Referent Patrick Bindschedler, Geschäftsführer von Wound Care Solutions in Suhr/Schweiz, der als ausgebildeter Krankenpfleger selbst langjährige Erfahrung in der Behandlung von Wunden besitzt, erläuterte ausführlich die Besonderheiten bei der Wunddokumentation. Rechtliche Aspekte wie das Einholen der Zustimmung des Patienten zur Verwendung der Fotos spielen dabei genauso eine Rolle wie technische Kenntnisse der digitalen Fotografie. Bindschedler rät Ärzten und

Pflegekräften, die sich mit digitaler Wunddokumentation befassen, deshalb zu einem Fotografiekurs und viel Übung. Auch die Anschaffung eines geeigneten Kameramodells sollte überdacht werden. ■

## Produktinformation

### Peha-taft plus puderfrei – der OP-Handschuh mit den ausgewogenen Eigenschaften

HARTMANN bietet jetzt einen neuen, universell einsetzbaren OP-Handschuh an. Er erfüllt alle wichtigen Anforderungen an einen OP-Handschuh in besonders hohem Maße: leichte Anziehbarkeit, einfaches Double Gloving und guter Grip.

Der puderfreie Handschuh Peha-taft plus eignet sich für alle Einsatzbereiche im OP [1] und bietet trotz seiner Stabilität ein hervorragendes Tastempfinden. Mit stabilem Grip auf mittlerem Niveau lassen sich Instrumente sicher halten und Knoten gut knüpfen [2]. Auch bei feuchten Händen und intraoperativem Wechsel lässt sich der Handschuh dank seiner alkoholbeständigen, gleitenden Polymer-Innenbeschichtung leicht anziehen [3]. Die gute Anziehbarkeit und die Flexibilität des Materials ermöglichen zudem ein einfaches Double Gloving [4]. Die vollanatomische Form bietet dabei einen hohen Tragekomfort.

Peha-taft plus puderfrei OP-Handschuhe werden aus proteinarmem Latex hergestellt und sind frei von MBT und Thiuramen. Damit ist eine hohe Hautverträglichkeit gewährleistet. Alle Anforderungen der EN 455 Teil 1-3 werden erfüllt. Die Peelpackung aus PE-Folie lässt sich ohne Einreißen öffnen und sorgt für mehr Sicherheit im OP. ■



O. Jannasch<sup>1</sup>, H. Lauf<sup>2</sup>, W. König<sup>2</sup>, J. Tautenhahn<sup>1</sup>, H. Lippert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie (Direktor Prof. Dr. med. H. Lippert), <sup>2</sup> Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Medizinische Mikrobiologie (Direktor Prof. Dr. med. W. König)

# Behandlungskonzepte bei postoperativen Wundinfektionen auf der chirurgischen Intensivstation



**Für die Autoren:**  
**Dr. med. Olof Jannasch,**  
 Universitätsklinikum  
 Magdeburg, Klinik für  
 Allgemein-, Viszeral- und  
 Gefäßchirurgie,  
 Leipziger Straße 44,  
 39120 Magdeburg

**Literatur bei den Autoren**

Auf Intensivstationen kommt es zur Häufung prädisponierender Faktoren für die Entwicklung von Wundinfektionen. Dies umfasst komplizierte und lang dauernde Operationen, polytraumatisierte Patienten, hohes Alter, Patienten mit präoperativ bestehenden Infektionen und postoperativen Komplikationen, Adipositas, Tumorleiden, Immunsuppression, Patienten mit schweren Begleiterkrankungen wie Herzinsuffizienz, Diabetes mellitus, Niereninsuffizienz, Atemwegserkrankungen, ausgeprägten Durchblutungsstörungen und Mangelernährung sowie einer entsprechend reichhaltigen Hausmedikation.

Dementsprechend hoch ist die Inzidenz von Wundheilungsstörungen und sukzessive auch von Wundinfektionen. Die Kontrolle postoperativer Wunden und ihre klinische Beurteilung sowie die frühzeitige und differenzierte Therapie von Wundheilungsstörungen stellen daher einen integralen Bestandteil neben der eigentlichen intensivmedizinischen Überwachung und Therapie chirurgischer Patienten dar. Dem Monitoring der Wunde kommt die gleiche Bedeutung zu wie dem Monitoring der Atmung, der Herz-Kreislauf-Funktion und des Wasser- und Elektrolythaushaltes.

Neben dem klassischen Vorgehen bei der Wundbehandlung – chirurgisches Débridement, Wundspülungen und konventionelle Verbände – etablieren sich mehr und mehr moderne Verfahren. Hierzu zählen insbesondere die enzymatische Wundreinigung, die Biochirurgie, die Vakuumversiegelung sowie die feuchte Wundbehandlung mit spezifischen Wundaufgaben. Eine Vielzahl an therapeutisch wirksamen Verbänden ermöglicht eine individuell angepasste Behandlung und führt neben dem hohen Patientenkomfort häufig zur Verkürzung des Heilungsprozesses und zu einer Reduktion der Behandlungskosten.

Ein besonderes Problem stellt die Therapie multiresistenter Keime wie methicillinresistenter Staphylokokken (methicillinresistenter *Staphylococcus aureus* – MRSA, methicillinresistenter *Staphylococcus epidermidis* – MRSE), vancomycinresistenter Enterokokken (VRE) und multiresistenter gramnegativer Keime dar.

## Wundarten und -lokalisationen

Auf der chirurgischen Intensivstation finden sich Wunden nahezu jeder Art und in jedem Stadium der Heilung oder Heilungsstörung. Die häufigste Wunde stellt die frische postoperative und problemlos verheilende Wunde dar. Bei den problembehafteten Wunden kann man nach der Lokalisation, der Art der Wunde (z. B. postoperativ, begleitender Weichteilschaden, chronische und durchblutungsgestörte Wunde), der Keimbeseidlung (Kontamination, Kolonisation oder Infektion) und der Art der Wundheilungsstörung (z. B. Serom, Hämatom, Nekrose) unterscheiden.

Essenziell bei der Beurteilung der Wunde sind die Feststellung des Wundalters, der Tiefenausdehnung und der Ursache der Entstehung. Dies sollte anhand einer Wundklassifikation erfolgen, um eine objektive Beurteilung der Wunde vornehmen zu können und einen Vergleich mit anderen Wunden zu ermöglichen. So kann beispielsweise die Wundtiefe von Bauchwunden nach Banwell und Teot (2003) in drei verschiedene Grade eingeteilt werden oder die Ursache ihrer Entstehung nach Blank (1997) in vier Formen. Zur Größenbestimmung von Wunden hat sich die Planimetrie mit normierten Rasterfolien bewährt und für die Verlaufskontrolle ist die digitale Fotodokumentation bestens geeignet. Weiterhin sollte bei jeder Wunde die Klassifizierung des Weichteilschadens vorgenommen werden, da sie eine Hilfe bei der Indikation zur operativen Versorgung gibt und eine Abschätzung der Prognose der Wundheilung erlaubt. Verbreitet ist hierfür die Klassifikation chronischer Wunden nach Knighton (1990), die sechs Schweregrade unterscheidet.

## Problemwunden

Alle Wunden, die durch äußere Traumatisierung entstanden sind wie z. B. Stich-, Quetsch-, Pfählungs- und Bisswunden, gelten als infiziert und müssen entsprechend versorgt und nachbehandelt werden. So dürfen z. B. tiefe Stichwunden trotz ausgiebigen Wunddébridements nicht vollständig primär vernäht werden und müssen engmaschig auf Zeichen einer Wundinfektion nachkontrolliert werden.

Verletzungen mit freiliegendem Knochen haben ein hohes Risiko für die Entwicklung einer Osteomyelitis. Hier ist in Abhängigkeit des Befundes zu entscheiden, ob primär ein lokaler Antibiotikaträger eingebracht werden sollte. Bei manifester Infektion gilt dies als obligat. Begleitend sollte eine systemische Antibiotikatherapie mit Abdeckung des grampositiven Keimspektrums und guter Knochengängigkeit (z. B. Amoxicillin/ Clavulansäure oder Clindamycin) erfolgen.

Wundheilungsstörungen nach Laparotomien müssen auf eine mögliche Verbindung zur freien Bauchhöhle untersucht werden. Bei entsprechendem Befund ist eine operative Revision vorzunehmen.

Nekrotisierende Weichteilinfektionen der Abdominalwand, die meist 2-3 Tage postoperativ und häufiger nach Notfalleingriffen auftreten, weisen meist eine Mischinfektion mit drei bis vier verschiedenen Keimen auf und müssen entsprechend breitflächig antibiotisch abgedeckt werden.

Die nekrotisierende Faszitis ist eine schwere Weichteilinfektion mit einer Letalität von bis zu 80 %. Durch einen Triggermechanismus kommt es zur Aktivierung von Mediatoren wie z. B. Interleukin, Tumornekrosefaktor-alpha und Gamma-Interferon. Dies führt zur Kapillarthrombose mit Nekrose der Faszie, Haut und Subcutis. Als Trigger kann z. B. ein kleines Trauma oder eine Operation wirken. Problem ist der fulminante, oft septische Verlauf, der eine Intensivtherapie und ein radikales Débridement innerhalb von 24 Stunden zwingend erforderlich macht.

### Wundheilungsstörungen

Wundheilungsstörungen stellen häufig Vorstufen zu Wundinfektionen dar. Zur Vermeidung ihres Auftretens kommt daher der Minimierung intraoperativer Traumatisierungen, der sorgfältigen Blutstillung und der Gewährleistung einer suffizienten Makro- und Mikro-zirkulation besondere Bedeutung zu. Postoperativ können ein frühzeitiges Erkennen und eine differenzierte Therapie von Wundheilungsstörungen die Entwicklung einer Wundinfektion in vielen Fällen verhindern. Sie sollen daher gesondert betrachtet werden.

Zu den Wundheilungsstörungen gehören prinzipiell alle Vorgänge, die den natürlichen Wundheilungsprozess verändern oder verzögern. Die Ursachen können sowohl lokal als auch systemisch bedingt sein. Typische Erscheinungen von nichtinfektiösen Wundheilungsstörungen im postoperativen Verlauf sind Wundrand- oder Weichteilnekrosen, Wunddehiszenzen inklusive eines Platzbauches, Serome und Hämatome (Abb. 1-4).

### Wundrand- oder Weichteilnekrosen

Ursache ist eine Minderperfusion des betroffenen Areals, die meist durch eine Verletzung oder Stauung

des versorgenden Gefäßes entsteht. Dies kann beispielsweise durch Quetschung des Gewebes vor oder während der Operation, eine ungünstige Schnittführung oder eine zu feste Nahttechnik hervorgerufen werden. An Vorerkrankungen spielen insbesondere ein Diabetes mellitus und eine Arteriosklerose mit begleitender Mikro- und Makroangiopathie eine wichtige Rolle. Auch im Zusammenhang mit der Ausbildung eines Seroms oder Hämatoms kann es durch den zunehmenden Gewebsdruck zur Minderperfusion kommen, aus der eine Wundrandnekrose resultiert.

Zur Infektionsprophylaxe werden die Hautnekrosen bis zur vollständigen Demarkierung trocken gehalten und erst anschließend abgetragen. Kommt es zur Ausbildung einer feuchten Nekrose, ist sofortiger Handlungsbedarf gegeben und ein ausgiebiges Wunddébridement vorzunehmen, um einer Keimverschleppung in tiefere Gewebeschichten vorzubeugen. Während sich operationstechnisch bedingte Weichteilnekrosen häufig auf kleine Areale und den Wundrand beschränken und nach entsprechender Demarkierung und Abtragung gute Voraussetzungen für die Wundheilung bestehen, stellen angiopathisch bedingte Weichteilnekrosen echte Problemfälle dar. Die minderperfundierte Gebiete sind oft diffus verteilt und das umgebende Gewebe hypo- oder avital, sodass eine deutlich verzögerte Heilung mit steigender Gefahr einer Wund-



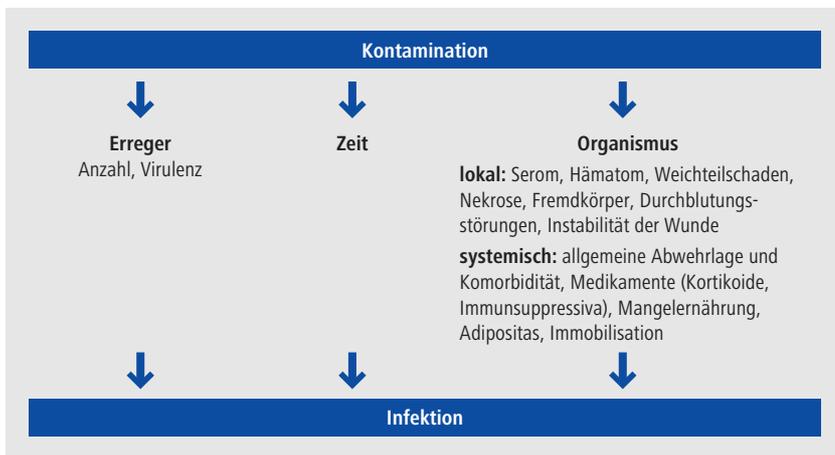
**Abb. 1**  
Wundrandnekrosen und Nahtdehiszenz einer Oberbauchlaparotomie bei Z. n. Lebertransplantation und Immunsuppression  
**Abb. 2**  
Wunddehiszenz bei massiver Adipositas

**Abb. 3**  
Ausgedehnte Wundrand- und Weichteilnekrosen bei Z. n. Kniegelenksexartikulation



bei schwerer pAVK und diabetischer Angiopathie (Szilagy II)

**Abb. 4**  
Infizierte Weichteilnekrosen bei avitalen Wundverhältnissen und massiven Fibrinbelägen, Z. n. femoro-poplitealem Venenbypass und begleitender schwerer pAVK und diabetischer Angiopathie (Szilagy II) sowie postinterventionellem Hämatom



**Abb. 5**  
Dynamik und Einflussfaktoren der Entwicklung einer Wundinfektion

infektion resultiert. Ausgedehnte Weichteilverletzungen, entweder prä- oder intraoperativ verursacht, sind eine häufige Ursache so genannter Frühinfektionen von Wunden.

**Wunddehiszenzen**

Eine Wunddehiszenz bedeutet die Nichtvereinigung der Wundränder. Eine Sonderform ist die Wunddehiszenz nach Laparotomie, die in Abhängigkeit der betroffenen Schichten bis zum Platzbauch reichen kann. Sie wird daher in inkomplette (Haut eröffnet bei stehender Faszien- und Peritonealnaht), komplette (alle Schichten betroffen) oder inapparente Wunddehiszenzen (Hautnaht geschlossen bei Dehiszenz der Faszien- und Peritonealnaht) unterschieden. Die Inzidenz des Platzbauches beträgt 0,5-3 % und ist mit einer Mortalitätsrate von bis zu 25 % behaftet, was die Bedeutung dieser Form der Wundheilungsstörung unterstreicht.

Ursachen von Wunddehiszenzen sind z. B. enge Wundnähte, die zur Ischämie des Wundrandes führen, vorzeitig entfernte Nähte, Mangelernährung, Adipositas, Aszites, Faktor-XIII-Mangel, konsumierende Neoplasien, Hypalbuminämie, Anämie, postoperatives Husten, Diabetes mellitus, hohes Alter (> 65 Jahre),

Vitaminmangel sowie verschiedene Medikamente wie z. B. Zytostatika, Kortikosteroide, Antikoagulantien oder Antibiotika. Auch Wundinfektionen können zu Wunddehiszenzen führen.

Klinisch findet sich eine meist um den 3. postoperativen Tag einsetzende Wundsekretion, die überwiegend serös oder blutig-serös ist. Häufig berichten die Patienten über erneut zunehmende Schmerzen im Wundbereich. Nach Laparotomie sind Wunden insbesondere bei massiv geblähem Abdomen (Darmatonie oder Ileus) und postoperativem Husten gefährdet und können sich im Falle eines kompletten Platzbauches auch als Darmvorfall aus der Wunde darstellen.

Solange tiefe Schichten bzw. die Bauchfaszie intakt sind und die Dehiszenz verhältnismäßig klein ist, scheint ein konservatives Vorgehen gerechtfertigt. Dies kann beispielsweise eine feuchte Wundbehandlung mit adäquaten Wundaufgaben oder eine Vakuumversiegelung einschließen. Bei entsprechenden Wundverhältnissen ist eine Sekundärnaht möglich. Große Wunddehiszenzen bzw. ein kompletter oder inapparenter Platzbauch sollten chirurgisch revidiert werden. Im Falle einer Wundinfektion muss diese natürlich vorher saniert werden. Die Patienten sollten nach Wunddehiszenzen bei Laparotomie auf das erhöhte Risiko einer Narbenhernienbildung hingewiesen werden.

**Serome und Hämatome**

Serome und Hämatome bedeuten die Ansammlung von Lympflüssigkeit, Gewebewasser oder Blut in meist präformierten Höhlen. Durch den entstehenden Druck im Gewebe kommt es zur Minderperfusion und daraus resultierend zum verzögerten Ablauf der Wundheilung. Weiterhin stellen diese Flüssigkeiten einen idealen Nährboden für Bakterien oder andere Keime dar. Ursächlich für das Entstehen sind ein traumatischer bzw. iatrogenes Gewebeschaden, eine unzureichende Blutstillung, eine eingeschränkte Blutgerinnung oder

Klinische Zeichen von Wundheilungsstörungen und Wundinfektionen			Tab. 1
Wundheilungsstörung	Frühzeichen	Vollbild	
Serom, Hämatom	glänzende Haut, leichte Rötung, zunehmender Schmerz bzw. Druckempfindlichkeit, leichte seröse oder blutig-seröse Sekretion	Rötung, Schwellung, Sekretion, bläuliche Hautverfärbung, lokale Überwärmung, ggf. Kombination mit Wunddehiszenz	
Wunddehiszenz	seröse oder blutig-seröse Wundsekretion	sichtbare Dehiszenz, avitale oder gerötete Wundränder	
Platzbauch	seröse oder blutig-seröse Wundsekretion, zunehmende Schmerzen	sichtbare Dehiszenz, Vorwölbung, Darmvorfall	
Wundrandnekrose	Farbdifferenz zur Umgebung, seröse bis trübe Sekretion	avitales Gewebe, Fibrinbeläge, Sekretion	
Wundinfektion	erhöhte Hautsensibilität, zunehmende Schmerzen, Druckschmerz, glänzende Haut, Haut- und Wundverfärbung, ausbleibende Heilungstendenz, beginnende Exsudation, übler Geruch	Rubor, Calor, Dolor, Tumor, Functio laesa (insbesondere Extremitäten), putride oder trübe Sekretion, Fieber, steigende Entzündungsparameter, septische Verläufe	

ein Eiweißmangel. Klinisch finden sich gespannte, teils druckschmerzhafte oder gerötete Areale. Häufig besteht eine Sekretion der Wunde in diesem Bereich oder im Falle des Hämatoms eine Hautverfärbung. Sonographisch lassen sich Flüssigkeitsverhalte meist schon bei kleineren Mengen sicher darstellen. Die Therapie besteht in der Entlastung der Flüssigkeit durch Punktion, Drainage oder Eröffnung der Wunde. Bei ausgedehnten oder tiefer gelegenen Befunden ist oftmals die operative Revision die einzige Alternative.

### Wundinfektionen – Erregerspektrum

Eine bakterielle Infektion wird als Versagen der humoralen und zellulären Infektabwehr bei gleichzeitiger Zunahme einer bakteriellen Kontamination definiert. Sie stellt damit eine Gleichgewichtsstörung zwischen den Keimen einerseits und der lokalen und systemischen Immunabwehr andererseits dar (Abb. 5). Die meist toxinvermittelte Entzündungsreaktion ist typischerweise an den klassischen Zeichen Rubor, Calor, Dolor und Tumor erkennbar. Weiterhin fallen eine mögliche Geruchsbildung sowie eine verstärkte Sekretion auf (Tab. 1). Eine Erhöhung der Körpertemperatur, ein Anstieg der laborchemischen Entzündungsparameter sowie positive Blutkulturen deuten auf eine systemische Ausbreitung der Infektion hin.

Die Entstehung einer Infektion führt von der bakteriellen Besiedelung (Kontamination) über die Keimvermehrung (Kolonisation) hin zur manifesten Infektion. Auch klinisch saubere Wunden sind ausnahmslos von Bakterien besiedelt, sie beeinträchtigen jedoch im Normalfall die Wundheilung nicht, da die natürliche Immunabwehr eine unkontrollierte Keimvermehrung verhindert. Die Unterscheidung einer Wunde nach Kontamination und Infektion richtet sich hauptsächlich nach ihrem klinischen Erscheinungsbild. In mikrobiologischen Untersuchungen ließ sich nachweisen, dass eine bestimmte Zahl von Bakterien in der Wunde vorhanden sein muss, um eine Infektion auszulösen. Sie kann sich durch verschiedene Erreger voneinander unterscheiden, im Allgemeinen gilt jedoch eine Zahl von  $10^5$  pro  $\text{mm}^3$  als therapiebedürftige Infektion.

Nosokomiale Infektionen stellen eines der Hauptprobleme bei der postoperativen intensivmedizinischen Behandlung dar. Als häufigste Formen sind Wund- und Harnwegsinfektionen, respiratorassoziierte und katheterbedingte Infektionen sowie intraabdominelle Infektionen zu nennen. Waren noch in den Sechzigerjahren die Wundinfektionen mit ca. 46 % die häufigste Ursache einer nosokomialen Infektion, sind derzeit respiratorassoziierte Infektionen mit ca. 43 % führend. Wundinfektionen spielen jedoch gerade auf chirurgischen Intensivstationen weiterhin eine entscheidende Rolle, da sie einen besonderen Ausgangspunkt für generalisierte Infektionen (Bakteriämie bzw. Fungämie

### Risikofaktoren für chirurgische Wundinfektionen

Tab. 2

Risikofaktor	Odds ratio	
Alter	für je 10 Jahre	1,2
Keimbeseidlung der Wunde	sauber oder kontaminiert	6,4
	kolonisiert	3,7
	schmutzig oder infiziert	9,3
antimikrobielle Prophylaxe		0,5
stationärer Aufenthalt vor Operation	für je 3 Tage	1,1
Operationsdauer	für jede 60 Minuten	1,5
maligner Prozess		1,7
Notfalleingriff		2,0
ITS-Aufenthalt vor Operation		2,6
antimikrobielle Prophylaxe 2 oder mehr Stunden vor Operation		5,3

und Sepsis) darstellen. Zusätzlich verursachen sie die höchsten Kosten und führen überproportional häufig zur Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes. Problematisch sind der Wechsel des Keimspektrums, die Zunahme von Keimresistenzen und die Zunahme schwer verlaufender Infektionen.

Derzeit beträgt in der Bundesrepublik Deutschland der Anteil der Wundinfektionen an der Gesamtzahl nosokomialer Infektionen ca. 15 %. Das entspricht etwa 130.000 Wundinfektionen jährlich. Die meisten postoperativen Infektionen werden hierbei intraoperativ verursacht. Daten des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS) zeigen eine starke Abhängigkeit von der Art der Operation. Sie reicht von nahezu 0 % bei Schilddrüsenoperationen bis zu fast 6 % bei Koloneingriffen.

Die Dauer und Art der Operation, die Dringlichkeit der Indikation (Notfall- oder Elektivoperation), die Eingriffslokalisation, eine schonende Operationstechnik, der intraoperative Blutverlust und die Anzahl der Bluttransfusionen sowie die Dauer der Liegezeit von Drainagen gelten als wichtige Einflussfaktoren für die Entwicklung postoperativer Wundheilungsstörungen (Tab. 2).

Das Hauptreservoir der Keime stellt die körpereigene Flora des Patienten dar (Tab. 3). Auf Intensivstationen gelten weiterhin das ärztliche und pflegerische Per-

### Physiologisches Erregerreservoir

Tab. 3

Darmflora	Hautflora
Escherichia coli	Staphylococcus aureus
Enterobacter Spezies	Staphylococcus epidermidis
Serratia Spezies	Staphylococcus Spezies
Proteus Spezies	Streptokokken
Klebsiella Spezies	
Enterokokken	
Anaerobier	

## Erregerspektrum postoperativer Wundinfektionen

Tab. 4

KISS-Daten 1997-2002: häufigste Erreger für ausgewählte Operationen nach Fachgruppen geordnet. Eigene Daten: chirurgische Intensivstation mit Schwerpunkt Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie 2002-2006

Operationsspektrum	sehr häufige Erreger	häufige Erreger
<b>KISS-Daten (1997-2002)</b>		
Allgemein- und Abdominalchirurgie	Escherichia coli (22,2 %) Enterokokken (12,6 %) Staphylococcus aureus (12,2 %)	Streptokokken (4,8 %) KNS (4,4 %) Pseudomonas aeruginosa (4,2 %) Klebsiella spp. (3,5 %) Enterobacter spp. (3,1 %)
Traumatologie/ Orthopädie	Staphylococcus aureus (40,2 %) KNS (20,2 %) Enterokokken (11,2 %)	Streptokokken (5,7 %) Escherichia coli (3,9 %)
Gefäßchirurgie	Staphylococcus aureus (39,1 %) Enterokokken (12,9 %)	Escherichia coli (7,8 %) KNS (6,8 %) Streptokokken (5,8 %) Pseudomonas aeruginosa (5,1 %) Klebsiella spp. (3,4 %)
Geburtshilfe	Staphylococcus aureus (18,8 %) KNS (10,0 %)	Enterokokken (6,9 %) Streptokokken (6,4 %) Escherichia coli (3,1 %)
Herzchirurgie	Staphylococcus aureus (40,1 %) KNS (21,8 %)	Enterokokken (8,9 %) Enterobacter spp. (3,8 %)
<b>Eigene Daten: chirurgische Intensivstation (2002-2006)</b>		
Schwerpunkt: Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie	Enterokokken (24,1 %) Escherichia coli (13,2 %) Candida spp. (12,2 %) KNS (10,3 %)	Anaerobier (7,3 %) Klebsiella spp. (5,1 %) Staphylococcus aureus (4,9 %) Streptokokken (4,2 %) Proteus spp. (4,0 %) Enterobacter spp. (3,0 %)

KNS: koagulasenegative Staphylokokken; spp.: Spezies

sonal sowie die medizinische Ausrüstung als wichtige Infektionsquellen.

Das Erregerspektrum von Wundinfektionen unterscheidet sich teilweise erheblich in Abhängigkeit von der Lokalisation und der Genese der Wunde. Typische Hautkeime wie *Staphylococcus aureus* und *Staphylococcus epidermidis* finden sich insbesondere bei Infektionen der Extremitäten, des Thorax, des Halses und des Kopfes. Darmkeime wie *Enterobacter*, *Enterokokken*, *Escherichia coli* und *Pseudomonas* hingegen spielen eine wichtige Rolle bei den Mischinfektionen abdomineller Wunden. Auch mit zunehmendem Alter einer Wunde verschiebt sich das Keimspektrum hin zu gramnegativen Enterobakterien und *Pseudomonas*. Besondere Formen der Wundinfektion werden durch *Anaerobier* verursacht. In stark traumatisierten Wunden kann sich so ein Gasbrand, verursacht durch *Clostridium perfringens*, herausbilden. Ein Wundstarrkrampf (Erreger: *Clostridium tetani*) ist auf Grund der hohen Durchimpfungsrate in Deutschland eine Rarität.

Wichtig ist, dass konsequent Wundabstriche oder ggf. eine Biopsie für die mikrobiologische Diagnostik

abgenommen werden und zwar möglichst von den Wundrändern und aus der Tiefe der Wunde, da sich hier die Keime konzentrieren. Erst dann ist eine differenzierte Beurteilung und Therapie einer Wundinfektion möglich.

Laut Daten des KISS für 1997-2002 fanden sich als häufigste Erreger postoperativer Wundinfektionen *Staphylococcus aureus*, Enterokokken, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, koagulasenegative Staphylokokken (KNS) und Streptokokken. Dabei bestehen zwischen den einzelnen Fachgebieten teilweise erhebliche Unterschiede. Bei diesen Daten wurden jedoch nur ausgewählte Operationen berücksichtigt.

Eine Nachuntersuchung eigener Daten zwischen 2002 und 2006 zeigt einen hohen Anteil von Enterokokken, gramnegativen Enterobakterien und *Candida albicans*. Dies ist auf das überwiegend viszeral- und gefäßchirurgische Patientengut sowie die oben beschriebene Problematik von intensivpflichtigen Patienten zurückzuführen (Tab. 4, Abb. 6-10).

Ein besonderes Problem, insbesondere in der Intensivmedizin, stellt die Entwicklung multiresistenter Keime dar. Bedeutsam sind hier die sehr aufwendigen hygienischen Maßnahmen der Isolation, die häufig protrahierten Behandlungsverläufe und entsprechend hohen Behandlungskosten sowie die limitierten Möglichkeiten einer antibiotischen Medikation. Die betroffenen Patienten sollten in ein mikrobiologisches Monitoring einbezogen werden, um eine Änderung des Keimspektrums oder der Resistenzlage frühzeitig zu erkennen.

Zu den Hauptproblemkeimen zählen *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* und *Enterococcus faecium*, *Pseudomonas aeruginosa* sowie weitere gramnegative Keime wie *Escherichia coli*, *Klebsiella* und *Serratia* mit erweitertem Spektrum an  $\beta$ -Laktamasen.

Laut KISS-Daten für 1997-2002 betrug der Anteil an MRSA, bezogen auf alle *Staphylococcus-aureus*-Isolate, bei postoperativen Wundinfektionen zwischen 4,7 und 39,1 % (Geburtshilfe 4,7 %, Traumatologie/ Orthopädie 6,9 %, Allgemein- und Abdominalchirurgie 15,1 %, Gefäßchirurgie 39,1 %). Auf Intensivstationen liegt dieser Anteil meist noch höher. Bei den Enterokokken zeigten eigene Daten bei 33 % der *Enterococcus-faecalis*- und 66 % der *Enterococcus-faecium*-Stämme eine spezielle Resistenzlage. Vergleichbare Raten finden sich bei Sawyer et al. aus dem Jahr 2000 bei einer Untersuchung nosokomialer chirurgischer Infektionen.

### Therapie

Bei der Behandlung infizierter Wunden hat immer die Sanierung der Infektion oberste Priorität. Erst danach ist eine definitive Wundheilung zu erwarten. Je nach Befund stehen somit das chirurgische Dé-

bridement und die Wundrevision, die konservative Wundreinigung mittels enzymatischer oder autolytischer Agenzien und Wundauflagen, biochirurgische Verfahren oder eine Vakuumtherapie an erster Stelle. Ist eine kausale Therapie möglich, muss diese selbstverständlich parallel durchgeführt werden.

Verschiedene Behandlungskonzepte können und sollen miteinander kombiniert werden, soweit dies sinnvoll ist. Erst nach erfolgreicher Therapie der Infektion folgt die Wundheilung wieder der natürlichen Abfolge (Latenz- oder katabole Phase – Proliferationsphase – reparative Phase). Hierbei ist hinzuzufügen, dass in Abhängigkeit vom Alter der Wunde verschiedene Stadien der Wundheilung nebeneinander ablaufen können, was insbesondere die Beurteilung der Wundverhältnisse und damit auch die Auswahl einer adäquaten Therapie erschwert.

### Allgemeine Maßnahmen

Wichtig ist die Prävention von Wundinfektionen. Jede Wunde gilt als kolonisiert und hieraus kann sich, je nach Abwehrlage, eine Infektion entwickeln. Die o. g. Risikofaktoren für die Entwicklung einer Wundinfektion bieten einen Handlungsleitfaden zur Reduktion des Risikos.

Zu den allgemeinen Behandlungskonzepten postoperativer Wundheilungsstörungen und deren Vermeidung gehören die weitgehende Immobilisierung der Wundregion (soweit dies andere notwendige Therapien nicht beeinträchtigt), die Hochlagerung der Extremitäten zur Reduktion von Ödemen, Verbandwechsel nach den strengen Hygieneregeln (z. B. stets von mindestens zwei Personen) sowie immer auch die Behandlung der Grunderkrankung. Bestehende Hausmedikationen müssen kritisch überprüft und Medikamente mit negativer Beeinflussung der Wundheilung nach Möglichkeit pausiert oder umgesetzt werden. Begleiterkrankungen wie z. B. ein Diabetes mellitus müssen optimal therapiert und die Ernährung muss den individuellen Bedürfnissen angepasst werden.

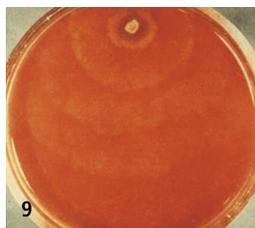
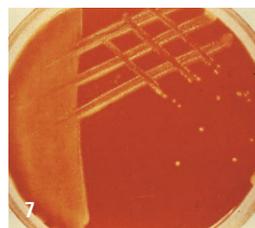
Diese Maßregeln lassen sich leider gerade bei intensivtherapiepflichtigen Patienten nicht immer umsetzen, wie das Beispiel der Sepsis verdeutlichen soll.

Der Einsatz von Katecholaminen sowie eine teils massive Volumensubstitution können hier die Verschlechterung der Mikrozirkulation insbesondere in der Peripherie durch Vasokonstriktion und die Ausbildung von peripheren Ödemen bedingen. In der schweren Sepsis kann der Einsatz von niedrig dosiertem Hydrokortison indiziert sein, was die lokale und systemische Abwehrlage zusätzlich beeinträchtigt.

Die systemische Gabe von Antibiotika spielt auf Intensivstationen eine wichtige Rolle. Leider stellen unkritische Indikationsstellungen, prolongierte Gaben und die Resistenzlage einiger Keime ein großes



**Abb. 6**  
Blutagarplatte mit *Staphylococcus aureus*  
**Abb. 7**  
Blutagarplatte mit  $\beta$ -hämolisierenden Streptokokken  
**Abb. 8**  
McConkey-Platte mit *Escherichia coli*



**Abb. 9**  
Blutagar-Schwärmplatte mit *Proteus* spp.  
**Abb. 10**  
Mikroskopisches Präparat (Gramfärbung) von Hefen (*Candida* spp.)

Problem dar. Als Maßregel sollte daher Folgendes beachtet werden:

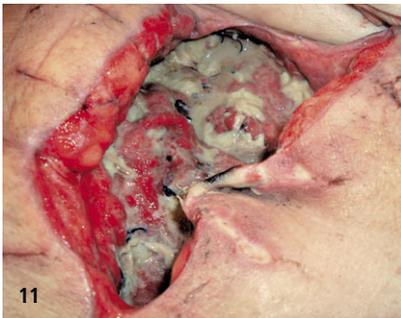
- tägliche kritische Überprüfung der Indikation,
- gezielte Auswahl, möglichst nach Vorlage mikrobiologischer Befunde,
- bei systemischer Gabe von Antibiotika möglichst hohe Dosis bei kurzer Dauer,
- Ausnutzung aller adjuvanten Therapien (z. B. Physiotherapie, lokale Behandlung).

Die Behandlung mit lokalen Antibiotika ist sehr umstritten und wird von den meisten Autoren abgelehnt. Gründe liegen in der Selektion resistenter Keime, der Sensibilisierung des Patienten und damit in einer möglichen Einschränkung zur Anwendung für die systemische Therapie sowie mögliche Superinfektionen mit Pilzen.

### Chirurgische Nekrosektomie und Wunddébridement

Diese beiden Verfahren bedeuten die Beseitigung von minderdurchblutetem, avaskulärem, schwer traumatisiertem oder nekrotischem Gewebe. Nekrotische und avitale Gewebe sind der natürlichen Immunabwehr des Körpers weitgehend entzogen und stellen einen idealen Nährboden für das Wachstum von Bakterien und Pilzen dar.

Die Entfernung avitaler Gewebestandteile und entzündlicher Beläge ist die Grundvoraussetzung für das Einsprossen von Fibroblasten und die Ausbreitung von Epithelzellen. Das chirurgische Débridement stellt hierfür eine schnelle und effektive Methode dar. Insbesondere können Problemwunden mit tiefer reichenden Gewebedefekten und Taschenbildungen ausgiebig



11



12



13



14

**Abb. 11**  
**Infizierter kompletter Platzbauch**  
**Abb. 12**  
**Nach chirurgischem Débridement sekundär**  
**infizierter Sakraldekubitus**

**Abb. 13**  
**Oberschenkelstumpfinfektion mit freiliegen-**  
**dem Femur bei Z. n. OS-Amputation**  
**Abb. 14**  
**Nekrotisierende Fasziiitis**

exploriert und gereinigt werden. Als Verfahren kommen neben dem klassischen Einsatz von Skalpell und scharfem Löffel auch die Wasserstrahlreinigung (hydrochirurgische Verfahren) und niederfrequenter Ultraschall zum Einsatz. Nachteilig bei den neueren Verfahren sind die hohen Anschaffungskosten. Grundvoraussetzung für das chirurgische Débridement ist eine ausreichende Analgesie während des Eingriffes. Dies kann in Form von lokalen Analgesieverfahren wie Emla-Salbe oder der Injektion von Lokalanästhetika bis hin zur Intubationsnarkose reichen.

### Spülung und Antiseptika

Bei infizierten Wunden sollte parallel zum Wunddébridement der Einsatz von Antiseptika erfolgen. Hierbei ist, wie beim Einsatz von systemischen Antibiotika, auf die genaue Indikationsstellung und die Auswahl des Präparates zu achten. Ziel des Einsatzes ist, mit Hilfe von lokal wirkenden chemischen Substanzen Bakterien, Pilze und Viren abzutöten oder in ihrer Vermehrung zu hemmen. Bei lokal begrenzten Infektionen können sie allein, bei beginnender oder manifester Allgemeininfektion sollten sie in Kombination mit systemischen Antibiotika eingesetzt werden.

Antiseptika sollten gut verträglich und nicht allergen sein, eine entsprechende Breitspektrumwirkung und einen schnellen Wirkeintritt besitzen sowie die Wundheilung nicht negativ beeinträchtigen. Die Auswahl der Wirkstoffe richtet sich nach der Lokalisation und Be-

schaffenheit der Wunde, der Art der Erreger, der benötigten Einwirkzeit und der Gewebeverträglichkeit. Eine ausführliche Darstellung der einzelnen Substanzen und ihrer Indikationen findet sich im HARTMANN WundForum, „Konsensusempfehlung zur Auswahl von Wirkstoffen für die Wundantiseptik“, Teil I (Heft 3-4/2004) und Teil II (Heft 1/2005). Der Einsatz von Antiseptika in der Wunde sollte auf das Stadium der Wundinfektion beschränkt bleiben, da immer eine mehr oder weniger starke Beeinträchtigung der Wundheilung resultiert.

### Povidon-Jod

Povidon-Jod wirkt gut gegen grampositive und gramnegative Bakterien, Pilze und Protozoen, bei längerer Einwirkzeit auch gegen Sporen und eine Reihe von Viren. Die mikrobiozide Wirkung setzt in Abhängigkeit von der Galenik im Zeitraum von 30 Sekunden bis 5 Minuten ein. Eine wichtige Rolle spielt es in der Haut- und Schleimhautdesinfektion prä-, intra- und postoperativ. Sonst wird es hauptsächlich für oberflächliche infizierte Wunden verwendet, entweder als Lösung oder als Salbe.

Vorsicht ist bei Jodallergie, hyperthyreoten Schilddrüsenerkrankungen und während einer Radiojodtherapie geboten. Wichtig ist, dass vereinzelt Resistenzen von Staphylokokken und Pseudomonaden gegenüber Povidon-Jod beschrieben wurden.

### Octenidindihydrochlorid

Octenidindihydrochlorid wird allein oder in Kombination mit 2%igem Phenoxyethanol verwendet. Die mikrobiozide Wirkung erfasst grampositive und gramnegative Bakterien sowie Pilze und einige Viruspezies. Die Einwirkzeit beträgt je nach Verdünnung der Lösung und Art der Keime 30 Sekunden bis 5 Minuten. Es eignet sich sehr gut zur Desinfektion von infizierten Wunden jeder Art insbesondere bei Beteiligung der Schleimhäute. Bewährt hat sich der Einsatz Octenidin-getränkter Kompressen, solange mehrmalige tägliche Verbandwechsel notwendig sind. Beim Platzbauch mit Verbindung zur freien Bauchhöhle ist der Einsatz von Octenidindihydrochlorid umstritten.

### Polihexanid

Polihexanid wirkt sicher gegen grampositive und gramnegative Bakterien, es ist nicht viruzid oder sporozoid wirksam. Die mikrobiozide Einwirkzeit ist vergleichsweise langsam mit 5-20 Minuten. Es zeichnet sich jedoch durch eine sehr gute Gewebeverträglichkeit aus und wird bei schlecht heilenden und sehr empfindlichen Wunden bevorzugt eingesetzt. Weiter ist es sehr gut zur adjuvanten Spülung frischer Operationswunden nach infizierten Weichteil- und Knochendefekten sowie für die antiseptische Behandlung von Schleimhautwunden geeignet. Aufgrund der hervor-

ragenden Gewebeverträglichkeit lässt es sich gut mit semiokklusiven und okklusiven Verbänden kombinieren. Polihexanid sollte nicht bei Wunden mit Verbindung zur freien Bauchhöhle, im Bereich des ZNS oder freiliegendem hyalinem Knorpel verwendet werden.

### Alkoholische Antiseptika

Alkoholische Antiseptika (Ethanol, Propanol), die eine sehr gute mikrobiozide Wirkung sowie eine schnelle Einwirkzeit besitzen, verursachen ein starkes Brennen beim Kontakt mit Wundflächen und können daher für die Wundantiseptik nicht verwendet werden. Zusätzlich besitzen sie ein erhöhtes Allergiepotezial.

### Taurolidin

Taurolidin, das eine hervorragende mikrobiozide Wirkung aufweist, insbesondere in Gegenwart von Eiter, Blut und Serum, hat leider eine Einwirkzeit von mindestens 30 Minuten und ist somit für den antiseptischen Einsatz bei Verbandwechseln kaum geeignet. Gute Erfahrungen gibt es bei der Anwendung zur Spülbehandlung bei Infektionen des Abdomens und des Thorax.

### Vakuumversiegelung

Nach der Erstbeschreibung der Vakuumversiegelung 1993 von Fleischmann et al. und der Entwicklung des V.A.C.-Systems (1997) hat das Verfahren heute einen festen Platz in der Behandlung infizierter Wunden und eignet sich insbesondere für größere Gewebedefekte einschließlich des offenen Abdomens, sehr stark sezernierende Wunden sowie Wunden mit schlechter kapillärer Durchblutung. Bei dieser Methode wird ein subatmosphärischer Druck über einen Polyurethan- oder Polyvinylalkoholschwamm auf die Wundoberfläche übertragen. Wundsekret, Bakterien und Zelldetritus werden kontinuierlich abgesaugt und die Einsprossung eines gefäßreichen Granulationsgewebes wird gefördert. Durch die Formbarkeit der Schwämme lassen sich auch tiefe Wunden oder ausgedehnte Wundtaschen gut reinigen. Die Vakuumversiegelung zeichnet sich durch einen hohen Patientenkomfort aus und ist gerade auf Intensivstationen durch das geschlossene System hygienisch vorteilhaft. Zusätzlich wird das Patientenmanagement durch die nur jeden 3. bis 7. Tag notwendigen Verbandwechsel günstig gestaltet.

### Biochirurgie

Als Biochirurgie wird die Wundreinigung mittels Fliegenlarven (Maden) der Gattung *Lucilia sericata* bezeichnet. Sie hat sich insbesondere bei schlecht heilenden chronischen Wunden bewährt. Es werden sowohl Nekrosen und Beläge mittels Verflüssigung durch die Verdauungsenzyme der Maden entfernt als auch die Keimbelastung der Wunde vermindert. Ihr

Einsatz ist auch bei Besiedelung mit multiresistenten Keimen möglich. Die Anwendung der Fliegenlarven erfolgt meist in Form so genannter Biobags aus einem feinmaschigen Gewebe, um das Ausbrechen der Maden zu verhindern. Das größte Problem stellt bisher die Akzeptanz des Verfahrens durch die Patienten dar.

### Moderne Wundauflagen

Moderne Wundauflagen stellen in vieler Hinsicht einen Paradigmenwechsel bzw. eine bedeutsame Weiterentwicklung in der konservativen Wundbehandlung dar. Neben den originären Aufgaben eines Verbandes – Schutz vor mechanischer Belastung der Wunde, Vermeidung einer Wundkontamination oder Sekundärinfektion und dem Aufsaugen von Wundsekreten – leisten neuartige Wundauflagen vieles mehr. Bei sekundär heilenden Wunden gelten sie heute als Standard.

Die wichtigsten Ansätze sind die Prinzipien der feuchten Wundbehandlung, wobei einige der Wundauflagen zusätzlich über semiokklusive bzw. okklusive Eigenschaften verfügen. Durch die Schaffung eines feuchten Mikroklimas können das autolytische Débridement angeregt sowie die Kapillarproliferation und die Bildung von Granulations- und Epithelgewebe gefördert werden. Auch der Metabolismus der Wunde wird gesteigert, sodass insgesamt eine beschleunigte Wundheilung zu erwarten ist.

Die Stärken moderner Auflagensysteme zeigen sich besonders bei infizierten Wunden: Nekrosen und Beläge können in akzeptablen Zeiträumen aufgeweicht und abgelöst werden. Mit Keimen und Zelldetritus belastetes Exsudat wird bei den meisten modernen Wundauflagen intrakapillar aufgenommen und sicher in der jeweiligen Materialstruktur eingeschlossen. Dadurch wird ein Zurückdrücken keimbelasteten Exsudats in die Wunde verhindert, was die Gefahr der Rekontamination entscheidend reduziert.

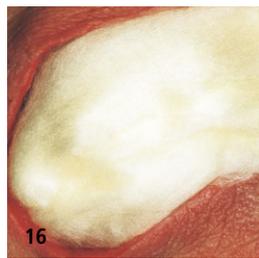
Textile Kompressen, wie Mull- oder Vliesstoffkompressen, die in der Versorgung infizierter Wunden noch weit verbreitet sind, können diese Eigenschaft nicht aufweisen. Durch ihre hohe Saugkapazität verfügen sie zwar über einen guten spontanen „Löschblatteffekt“, können aber das Exsudat nicht in den Fasern halten. Zudem trocknet das aufgenommene Exsudat bereits nach kurzer Zeit ein und verklebt mit dem eiweißreichen Sekret der Wundoberfläche. Beim Verbandwechsel wird mit der verklebten Wundauflage auch das darunter liegende, neu gebildete Gewebe mit abgerissen (Zellstripping). Die Wunde blutet und wird zumindest partiell in die Entzündungsphase zurückgeworfen, wodurch auch das Infektionsrisiko wieder ansteigt. Zu Recht beschränkt sich deshalb heute die Anwendung textiler bzw. trockener Kompressen auf die Versorgung von Wunden im Rahmen der Ersten

## Wundauflagensysteme

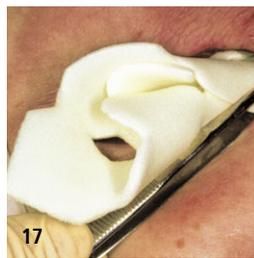
Beispiele für Wundauflagensysteme mit besonderer Eignung für infektionsgefährdete bzw. infizierte Wunden



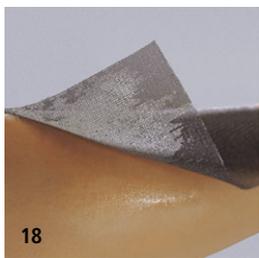
**15** Nasstherapeutikum mit Saug-Spülkörper aus superabsorbierendem Polyacrylat, aktiviert mit Ringerlösung; für eine rasche aktive Wundreinigung und Keimeliminierung (TenderWet 24 active / TenderWet active cavity)



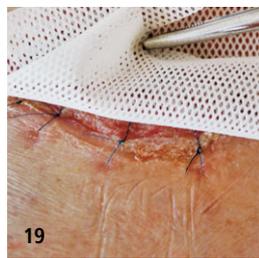
**16** Tamponierbare Calciumalginat-Kompressen zur Reinigung und Konditionierung tiefer, zerklüfteter Wunden; bildet sich zu Gel um, wobei Keime sicher in der Gelstruktur eingeschlossen werden (Sorbalgon / Sorbalgon T)



**17** Hydroaktiver Schaumverband mit hohem Retentionsvermögen zur sicheren Flüssigkeitsbindung; rasche Regulierung keimbelasteten Wundexsudats (PermaFoam in verschiedenen Ausführungen, Abb. PermaFoam cavity)



**18** Silberhaltige, mit wirkstofffreier Salbenmasse imprägnierte Salbenkompressen; breites bakterizides Wirkspektrum grampositiv/-negativ, lang anhaltende bakterizide Wirkung mit guter Gewebeträglichkeit (Atrauman Ag)



**19** Hydroaktive Salbenkompressen mit integrierten Hydrokolloid-Partikeln für ein ausgewogen feuchtes Wundmilieu; schützt vor Traumatisierung beim Verbandwechsel, wodurch sich das Infektionsrisiko reduziert (Hydrotüll)



**20** Hydrokolloid-Verband mit besonders saug- und quellfähigen Hydrokolloiden zur Konditionierung flächiger Wunden; durch Keimeinschluss in der Gelstruktur Reduzierung des Infektionsrisikos (Hydrocoll in verschiedenen Ausführungen)

Hilfe und zur Versorgung primär heilender, mit Naht verschlossener Wunden. Im Rahmen der Infektionsvermeidung und -bekämpfung sollte jedoch den Aspekten des sicheren Keimeinschlusses und der atraumatischen Eigenschaften bei der Wahl der Wundauflagen größeres Gewicht beigemessen werden. Darüber hinaus sind noch weitere grundsätzliche Kriterien für die indikationsgerechte Auswahl von Bedeutung: der Zustand bzw. die Beschaffenheit der Wunde, das Ausmaß der Exsudation, die Menge und Art der Beläge sowie eine Wundinfektion.

### Wundzustand/-beschaffenheit

Damit eine Wundauflage keimbelastetes Exsudat aufnehmen bzw. nekrotische und fibrinöse Beläge aufweichen und ablösen kann, muss sie engen Kontakt zum Wundgrund haben. Bei flächigen Wunden ist eine adäquate Applikation zumeist ohne Probleme durchzuführen. Schwieriger wird es bei tiefen, zerklüfteten

Wunden. Hier müssen die verwendeten Wundauflagenmaterialien tamponierfähig sein, um auch in der Tiefe den notwendigen Kontakt zwischen Wundauflage und Wundfläche sicherzustellen.

### Ausmaß der Exsudation

Die während des Wundheilungsverlaufs in unterschiedlichen Stärken auftretenden Exsudatmengen sind praktisch nur mithilfe geeigneter Wundauflagen zu regulieren. Damit auch im Einzelfall ein effizientes Exsudatmanagement gewährleistet ist, stehen Wundauflagen mit unterschiedlich definiertem Saugvermögen und hydroaktiven Eigenschaften zur Verfügung, die von den Herstellern zumeist als Produkte für sehr stark sezernierende, stark bis mäßig sezernierende und austrocknungsgefährdete Wunden deklariert werden.

### Menge und Art der Beläge

Falls ein chirurgisches Débridement nicht praktikabel ist, kann die Aufweichung und Ablösung von Nekrosen und Belägen mithilfe der feuchten Wundbehandlung die gegebene Alternative sein (Ausnahme: Demarkation von Hautnekrosen). Je mehr Feuchtigkeit dabei zugeführt wird, umso schneller wird die Ablösung erfolgen. Eine besonders gut geeignete Wundauflage hierfür ist beispielsweise das Nasstherapeutikum TenderWet.

### Wundinfektion

Bei Wundinfektionen ist die zusätzliche Applikation silberhaltiger Wundauflagen bzw. Salbenkompressen sinnvoll, die bereits im Frühstadium von Wundinfektionen (z. B. gerötete Wundränder, zunehmender Wundschmerz) zur Anwendung kommen sollten. Bedeutsam ist die gute Wirksamkeit bei positivem MRSA- oder VRE-Nachweis. Bei Zeichen einer Allgemeininfektion müssen zusätzlich systemische Maßnahmen erfolgen.

### Fazit

Trotz der Erweiterung des Behandlungsspektrums bei Wundinfektionen durch die Verbesserung der technisch operativen und intensivmedizinischen Möglichkeiten, durch wirksame Antibiotika und Antiseptika, aber auch durch effiziente Wundauflagen, stellt ein Teil der Wundinfektionen Problemfälle dar.

Aufgrund des zunehmenden Alters der Patienten, der steigenden Anzahl von Komorbiditäten und der Entwicklung der Resistenzlage der Erreger wird sich die Behandlung von Wundinfektionen, insbesondere in der Intensivmedizin, auch in Zukunft als schwierige Aufgabe darstellen. Oberstes Ziel ist daher die Prävention von Wundinfektionen sowie ihr rechtzeitiges Erkennen, um beispielsweise lebensbedrohliche Sepsisfälle zu verhindern. ■

F. Lang, Kreiskrankenhaus Leonberg, H. Kapp, PAUL HARTMANN AG, Heidenheim

# Hydroaktive Salbenkompressen Hydrotüll – Anwendungsbeobachtungen

Die vor kurzem von der PAUL HARTMANN AG eingeführte hydroaktive Salbenkompressen Hydrotüll hat in ersten Anwendungsbeobachtungen ihre ausgezeichnete wundheilungsfördernde Wirkung und ihre Verträglichkeit unter Beweis gestellt. Diese positiven Eigenschaften spiegeln sich insbesondere in der hohen Akzeptanz einer Hydrotüll-Behandlung durch die Patienten wider.

Salbenkompressen waren die ersten „wundfreundlichen“, auch als „atraumatisch“ bezeichneten Verbandstoffe. Sie besitzen die Eigenschaft, wenig oder gar nicht mit der Wunde zu verkleben und durch die Erhaltung der Wundruhe die Wundheilung zu fördern. Darüber hinaus halten sie die Wundflächen geschmeidig und reduzieren die Gefahr des Austrocknens. Salbenkompressen bestehen aus verschiedenartigen Geweben – meist Gittertüllen – mit entsprechenden „Öffnungen“, die mit wirkstofffreien, aber auch wirkstoffhaltigen Salbenmassen imprägniert sind. Durch die „Öffnungen“ der Gittertülle wird das Wundexsudat in eine saugende Wundauflage weitergeleitet, die über der Salbenkompressen appliziert werden muss. Mit der Sekretdurchlässigkeit wird der Gefahr feuchter Kammern vorgebeugt, wie sie beispielsweise bei Salbenverbänden aus Mullkompressen entstehen können.

Salbenkompressen, z. B. die wirkstofffreie Salbenkompressen Atrauman von HARTMANN, eignen sich zur atraumatischen Wundbehandlung in allen Phasen der Wundheilung, z. B. bei Schürfwunden, Verbrennungen, Verbrühungen, zur Abdeckung von Spender- und Empfängerstellen bei Hauttransplantationen, Strahlenschäden, Abszessen, Furunkeln usw., aber auch von chronischen Wunden wie Ulcera cruris. Zur Behandlung infizierter Wunden stehen auch silberhaltige Salbenkompressen (z. B. Atrauman Ag von HARTMANN) mit sicherer bakterizider Wirkung zur Verfügung.

Mit der Entwicklung der hydroaktiven Salbenkompressen Hydrotüll ist es jetzt gelungen, das an und für sich seit Jahrzehnten bewährte „System Salbenkompressen“ weiter zu verbessern.

## Material und Konstruktion von Hydrotüll

Entscheidend für die verbesserte wundheilungsfördernde Wirksamkeit und die atraumatischen Eigenschaften von Hydrotüll sind die in das Polyamid-Gewebe eingelagerten Hydrokolloid-Partikel. Diese absorbierenden Granula aus Karboxymethylzellulose

nehmen Wundexsudat auf und erzeugen wie die bekannten Hydrokolloid-Verbände ein physiologisch feuchtes Wundmilieu, das die Wundheilung in allen Phasen unterstützt.

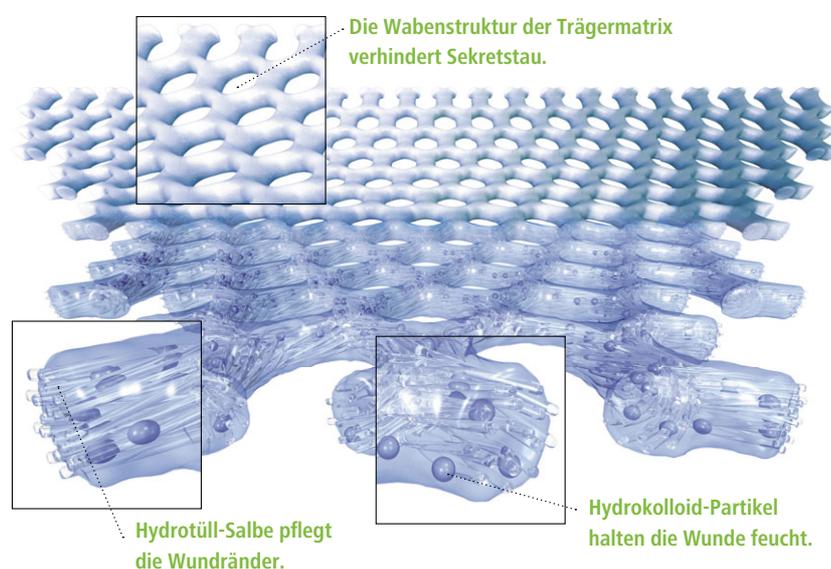
Ein weiterer Vorteil der hydrokolloiden Ausrüstung ist, dass Hydrotüll ohne die Gefahr des Austrocknens länger auf der Wunde verbleiben kann als herkömmliche Salbenkompressen. Bei letzteren besteht immer die Möglichkeit, dass der Salbenauftrag bei zu langer Liegezeit auswandert, dabei ein „Gittermuster“ auf der Wundfläche hinterlässt und die Kompressen letztlich doch verklebt.

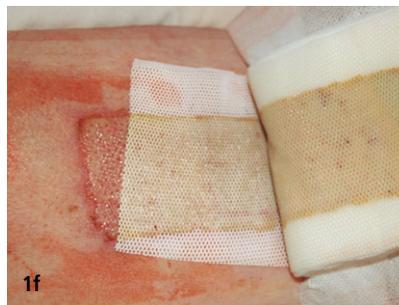
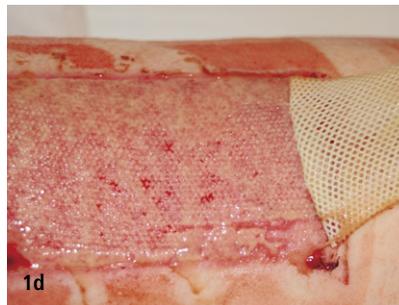
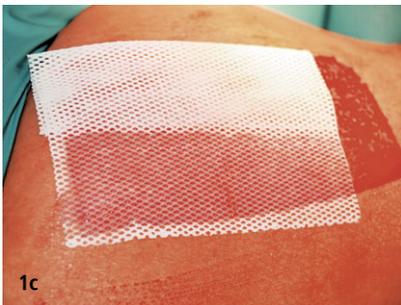
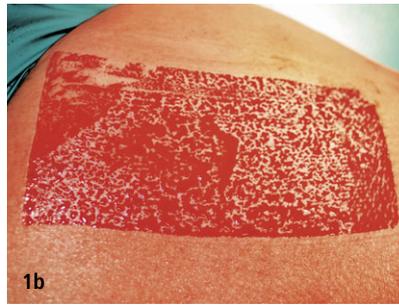
Aus den verschiedenen Anwendungsbeobachtungen wurde ersichtlich, dass Hydrotüll ohne Austrocknungs- und Verklebungsprobleme für etwa drei Tage auf der Wunde verbleiben kann. Mitzuberechnen für den Verbandwechselintervall ist allerdings auch das Ausmaß der Exsudation bzw. der physiologischen Sekretion.



Hydrotüll ist eine neuartige hydroaktive Salbenkompressen von HARTMANN mit überzeugenden Produktvorteilen und Gebrauchseigenschaften.

## Der Aufbau von Hydrotüll





**Fallbeispiel 1: Spalthautentnahmestelle**  
**Abb. 1a**  
 Zur Deckung mit Spalthaut konditionierte  
 Knieverletzung  
**Abb. 1b/c**  
 Spalthautentnahmestelle und deren  
 Versorgung mit Hydrotüll

**Abb. 1d-f**  
 Weiterer komplikationsloser Heilungs-  
 verlauf der Entnahmestelle und der Knie-  
 verletzung unter Hydrotüll  
**Abb. 1g/h**  
 Kosmetisch sehr akzeptabel abgeheilte  
 Knieverletzung und Entnahmestelle

Zusätzlich kommt die Imprägnierung des Polyamid-Trägergewebes mit einer wirkstofffreien hydroaktiven Salbenmasse auf Triglyzeridbasis zum Tragen. Sie verhindert ein Verkleben der Kompresse mit der Wundfläche bzw. verstärkt die atraumatischen Eigenschaften der Hydrokolloid-Komponente, pflegt Wundränder und beugt Mazerationen vor. Außerdem gelang es, mit dieser Salbenmasse auf Triglyzeridbasis eine Fettkomponente zu entwickeln, die keine unangenehmen Salbenrückstände hinterlässt und in der Wunde abgebaut

werden kann. Somit kann der Zustand einer Wunde immer sicher beurteilt werden. Dies ist praktisch für die Versorgung aller Wunden von Bedeutung, besonders wichtig aber für Verbrennungswunden, bei denen jederzeit eine sichere Wundbeurteilung möglich sein muss, um Verschlechterungen rechtzeitig erkennen zu können.

Die ausreichende Maschenweite des Polyamid-Trägergewebes von Hydrotüll erlaubt es, dass überschüssiges Sekret ohne Stau in die sekundäre Wundaufgabe abfließen kann. Wie klassische Salbenkompressen kann Hydrotüll dazu mit allen gängigen Saugkompressen kombiniert werden.

Auch die Handhabung der Salbenkompressen ist problemlos. Sie lässt sich mit einer sterilen Schere entsprechend den Wundausmaßen zurechtschneiden und klebt vor allem nicht an Untersuchungshandschuhen.

### Fallbeispiel 1: Spalthautentnahmestelle

Als Lenkerin ihres PKWs erlitt die Patientin am 11.5.2006 eine Verletzung am rechten Knie: großes Hämatom mit Bursaeinblutung, starker schwellungsbedingter Druckschmerz, jedoch keine Fraktur. Sieben Tage später hatte sich im Bereich einer alten medialen Inzision nach einer Kreuzbandoperation eine 3 x 4 cm große Hautnekrose ausgebildet. Die Hautnekrose wurde exzidiert, wobei gleichzeitig das koagulierte Hämatom ausgeräumt wurde. Eine frische Blutungsquelle wurde nicht gefunden, jedoch war die gesamte Subcutis abgeledert. Die Wundhöhle war nun gut 15 x 10 cm groß, ohne Eröffnung des Kniegelenkes. Die Wundhöhle wurde drainiert und mit Naht verschlossen.

Im Verlauf weiterer 8 Tage kam es zu einer Wundheilungsstörung mit Fettgewebsnekrosen, die großflächig exzidiert wurden. Die Exzision war ca. 3 x 10 cm groß und konnte nicht mehr primär geschlossen werden. Es wurde eine Vakuumversiegelung angelegt. Wegen einer beginnenden Phlegmone musste die Vakuumtherapie am 15.6.2006 abgebrochen werden. Es erfolgte eine Therapie mit einem enzymatischen Wundreiniger. Nach Abklingen des Infekts wurde die Wunde zur Konditionierung des Wundbettes mit der Weichschaumkompressen Syspur-derm von HARTMANN gedeckt. Am 30.6.2006 war der Wundgrund so gut granuliert, dass eine Spalthauttransplantation durchgeführt werden konnte. Das Transplantat wurde vom rechten Oberschenkel entnommen, der Hebedefekt war 6 x 8 cm groß.

Die Spalthautentnahmestelle wurde nach der Blutstillung mit Kompressen bereits im OP mit Hydrotüll abgedeckt und bis zur völlig komplikationslosen Abheilung ausschließlich mit Hydrotüll weiterversorgt. Als Sekundärverband zur Sekretaufnahme wurden sterile Mullkompressen eingesetzt, die Befestigung erfolgte mit einem Fixiervlies.

Die Verbandwechsel waren fast schmerzfrei, Blutungen traten nicht auf. Die Epithelbildung vom Wundrand her war auffallend schnell. Zudem bildete sich ein deutlich feineres und ebenmäßigeres Epithel im Vergleich zu mit anderen Wundauflagen versorgten Entnahmestellen aus.

Die Wunde am Kniegelenk wurde zur besseren Einheilung des Spalthauttransplantates zunächst mit einer Vakuumversiegelung und dann zur endgültigen Abheilung ebenfalls mit Hydrotüll versorgt.

**Fallbeispiel 2: Ulcus cruris mixtum**

Eine 76 Jahre alte Patientin in einem altersentsprechendem Gesundheitszustand litt seit sieben Monaten an zwei Ulzera gemischt arterio-venöser Genese, lokalisiert am rechten Unterschenkel. Das Ausmaß der Ulzera betrug etwa 3 x 1,5 cm und 7 x 3 cm. Beide Ulzera waren gut granuliert, zeigten jedoch keine weitere Tendenz zur Epithelisierung und vollständigen Abheilung. In der Wundumgebung wurden Erytheme diagnostiziert.

Die lokale Wundbehandlung bestand in Mullverbänden mit Isobetadine-Salbe, die allerdings zu einer Stagnation des Wundheilungsprozesses führte. Zur Überwindung dieser Stagnation wurden die Ulzera chirurgisch debridiert und auf eine Behandlung mit der hydraktiven Salbenkompressen Hydrotüll umgestellt. Als Sekundärverband wurde der Schaumverband PermaFoam eingesetzt. Der Zustand der beiden Ulzera verbesserte sich bereits nach 3-tägiger Behandlung deutlich. Nach insgesamt 7-tägiger Behandlung mit Hydrotüll waren beide Wunden epithelisiert.

**Fallbeispiel 3: Akute Wunde nach Hyperkeratose**

Bei einer 35 Jahre alten Patientin in sehr gutem Allgemeinzustand bildete sich als Folge einer Hyperkeratose auf der rechten Fußsohle eine große Blase



**Fallbeispiel 2: Ulcus cruris mixtum**  
**Abb. 2a**  
 Zustand der Ulzera nach chirurgischem Débridement, Beginn der Behandlung mit Hydrotüll am 2.5.2006

**Abb. 2b**  
 Deutlich fortgeschrittene Wundheilung beim ersten Verbandwechsel am 5.5.2006  
**Abb. 2c/d**  
 Komplette epithelisierte Ulzera beim zweiten Verbandwechsel am 9.5.2006

aus. Nach der Öffnung der Blase zeigte sich eine vollständig granuliert Wundfläche, die mit Mullverbänden und Isobetadine-Salbe behandelt wurde. Zur Druckentlastung wurden Spezialschuhe eingesetzt.

Nachdem die Patientin mehrere Tage lang mit Isobetadine-Salbe behandelt worden war, wurde die Therapie auf die hydroaktive Salbenkompressen Hydrotüll umgestellt. Bereits nach 3-tägiger Behandlung mit zweimaligem Verbandwechsel war eine deutliche Besserung des Wundzustands zu erkennen. Vier weitere Tage später war die Wunde komplett epithelisiert, wobei aber davon ausgegangen werden kann, dass das Epithel noch nicht voll belastbar ist.



**Fallbeispiel 3: akute Wunde**  
**Abb. 3a**  
 Zustand der Wunde vor der Behandlung mit Hydrotüll am 30.5.2006  
**Abb. 3b**  
 Als Sekundärverband zum Aufnehmen von Wundsekret wurden Mullkompressen eingesetzt.  
**Abb. 3c-e**  
 Erster Verbandwechsel am 2.6.2006, weiterer Heilungsverlauf  
**Abb. 3f**  
 Zweiter Verbandwechsel am 6.6.2006, die Wunde war komplett epithelisiert.

**Fallbeispiel 4: Verbrennung**

Abb. 4a/b

Zustand der Wunde vor Beginn der Behandlung mit Hydrotüll am 31.5.2006. Als Sekundärverband wurde anfangs die Saugkomresse Zetuvit eingesetzt.

Abb. 4c

Erster Verbandwechsel

am 2.6.2006

Abb. 4d

Zweiter Verbandwechsel

am 6.6.2006

Abb. 4e

Vierter Verbandwechsel

am 13.6.2006

Abb. 4f

Nach dem fünften Verbandwechsel am 16.6.2006 war die Wunde fast vollständig epithelisiert.

**Fallbeispiel 4: Verbrennung**

Ein 57 Jahre alter Mann in sehr gutem Allgemeinzustand erlitt eine Verbrennung Grad IIa an der rechten Wade, Größe 16 x 13 cm. Die Wunde war mit fibrinösen Belägen bedeckt.

Die Lokalthherapie mit Hydrotüll war die Erstbehandlung der Verbrennung. Als Sekundärverband wurde zunächst die Saugkomresse Zetuvit und später die Schaumkomresse PermaFoam (beide Produkte von HARTMANN) eingesetzt. Nach nur drei Verbandwechseln verbesserte sich der Wundstatus zusehends. 17 Tage nach Beginn der Behandlung war die Wunde fast vollständig epithelisiert.

**Diskussion**

Die hydroaktive Salbenkomresse Hydrotüll hat ein breites Indikationsgebiet. Sie eignet sich für die Versorgung akuter Wunden ebenso gut wie für chronische Wunden, die sich überwiegend in der Granulations- und Epithelisierungsphase befinden. Das Vorliegen einer Infektion ist keine Kontraindikation, da ein ausreichender Sekretabfluss möglich ist.

Ergebnisse der verschiedenen Anwendungsbeobachtungen lassen den Schluss zu, dass die hydroaktive Salbenkomresse Hydrotüll den Heilungsprozess bei Patienten mit akuten und chronischen Wunden fördert, bei denen frühere Therapien erfolglos geblieben waren. Die gute klinische Wirksamkeit kann durch die speziellen Materialeigenschaften der hydroaktiven Salbenkomresse erklärt werden. Die eingebrachten Hydrokolloid-Granula absorbieren überschüssiges Wundexsudat, bilden ein Gel und schaffen damit ein feuchtes, wundheilungsförderndes Mikroklima in der Wunde.

Der Salbenanteil aus Triglyzeriden wiederum verhindert ein Verkleben von Hydrotüll und der darüber applizierten sekundären Wundauflage, pflegt die Wundränder und beugt Mazerationen vor. Der atraumatische Verbandwechsel ist mit Hydrotüll auch bei längeren Verbandwechselintervallen möglich. In einer multinationalen Anwendungsbeobachtung waren es durchschnittlich drei Tage.

Eine geeignete Wundaufgabe sollte jedoch nicht nur den Heilungsprozess fördern, sondern auch die physischen und psychischen Belastungen für die Patienten während der Behandlung auf ein Minimum reduzieren. Vor allem ist der Verbandwechsel für den Patienten oft mit erheblichem Schmerzen verbunden, aber auch persistierende Wundschmerzen können die Lebensqualität der Betroffenen erheblich beeinträchtigen. Die Schmerzbelastung für den Patienten lässt sich jedoch lindern, wenn eine geeignete Wundaufgabe gewählt wird.

In der multinationalen Anwendungsbeobachtung konnte belegt werden, dass sich unter der Lokalthherapie mit der hydroaktiven Salbenkomresse Hydrotüll nicht nur persistierende Wundschmerzen verringerten. Ärzte und Patienten hoben hervor, dass Hydrotüll beim Verbandwechsel ohne Probleme und vor allem ohne Schmerzen entfernt werden konnte. Mehr als zwei Drittel der Verbandwechsel verliefen atraumatisch, kein Patient litt unter starken Schmerzen beim Wechseln der Wundaufgabe. Entsprechend positiv bewerteten die Ärzte und auch die Patienten die Verträglichkeit der Lokalthherapie mit Hydrotüll: 85 % der Ärzte und 87 % der Patienten bescheinigten der hydroaktiven Salbenkomresse Hydrotüll eine sehr gute oder gute Verträglichkeit. ■

M. Geiser, Wundambulatorium Spital Zofingen, Schweiz

# TenderWet active bei der Behandlung sensibilisierter Wundpatienten

„Ich vertrage nichts!“ Diesen Ausspruch hört man sehr oft von Personen mit chronischen Wunden. Meist haben diese Patienten einen langen Leidensweg hinter sich, wobei nicht zuletzt der polypragmatische Gebrauch der unterschiedlichsten Lokaltheraeutika die Risiken lokaler und systemischer Allergien drastisch erhöht.

Das Wundteam der Wundsprechstunde am Spital Zofingen (vier diplomierte Wundexpertinnen, davon eine in Ausbildung) beschäftigt sich täglich mit der Behandlung von Patienten mit chronischen Wunden. Dabei hat sich das Wundteam die ganzheitliche Behandlungsweise des Wundpatienten zum Prinzip gemacht, was auch zu bemerkenswerten Behandlungserfolgen führt.

## Erfahrungsbericht mit TenderWet active

In drei verschiedenen Fällen wurde eine interessante Beobachtung beim Einsatz des Produktes TenderWet active der IVF HARTMANN AG (Schweiz) und der PAUL HARTMANN AG (Deutschland) gemacht.

TenderWet active ist eine mehrschichtige, kissenförmige Wundaufgabe, die als zentralen Bestandteil ihres Saug-Spülkörpers einen wirkstofffreien Superabsorber enthält, der mit Ringerlösung voraktiviert ist. Damit wird eine bioaktive Nasstherapie möglich, weil die im Saug-Spülkörper gespeicherte Ringerlösung während der nächsten 24 Stunden kontinuierlich an die Wunde abgegeben wird. Durch die permanente Zufuhr von Ringerlösung werden Nekrosen und Fibrinbeläge aufgeweicht und abgelöst.

Gleichzeitig wird aber auch keimbelastetes Wundexsudat in das Wundkissen aufgenommen und dort gebunden. Dieser Austausch – Ringerlösung wird abgegeben und Proteine werden aufgenommen – funktioniert, weil der Superabsorber des Wundkissens eine höher Affinität für das proteinhaltige Wundexsudat als für die salzhaltige Ringerlösung besitzt, die somit aus dem Saug-Spülkörper verdrängt wird. Dieser aktive Reinigungsprozess unterstützt die körpereigenen Mechanismen in idealer Weise: In das Wundgebiet können zum Aufbau von Granulationsgewebe proliferative Zellen einwandern und Blutgefäße einsprießen.

Die drei Wundpatientinnen, die mit TenderWet active behandelt wurden, wiesen unabhängig voneinander eine sehr ähnliche Lokal- und Sozialanamnese auf: Polyallergikerinnen, langjährige Ulcus-cruis-veno-

sum-Patientinnen, ähnliches soziales Umfeld mit steter Fürsorge und Pflege ihrer Angehörigen. Vor allem die Grundeinstellung der Patientinnen, „Ich vertrage nichts, ich reagiere auf alles!“, machte die Behandlung schwierig. Nicht überraschend war auch, dass die Patientinnen vor der Anwendung von TenderWet active mit einer umfangreichen Produktpalette lokaltherapeutisch behandelt wurden: Hydrokolloide, Schaumverbände, Antiseptika (z. B. Polyhexanid), Hydrofibrer, Hydrogele, Proteasenhemmer usw.

Bei allen drei Fällen wurde TenderWet active vom Wundteam vorgeschlagen und angewendet. Die Patientinnen waren in der Lage, den Verbandwechsel täglich selbst durchzuführen. Dies war auch ein wichtiges Kriterium für den Behandlungserfolg, da die Patientinnen sehr auf ihre Selbstständigkeit bedacht waren und keinen Verband akzeptierten, der länger als einen Tag auf der Wunde belassen wurde.



**Die Autorin:**  
Marianne Geiser,  
Leitung Wundsprechstunde,  
Spital Zofingen,  
Mühlethalstrasse 27,  
4800 Zofingen,  
Schweiz

**Venöses Ulkus mit stagnierender Wundheilung, Beginn der Behandlung mit TenderWet active ab November 2005**

**Abb. 1a**  
Behandlungsstatus der Wunde am 9.1.2006

**Abb. 1b**  
Deutlich sichtbarer Fortschritt bei der Epithelisierung am 15.2.2006

**Abb. 1c**  
Vollständige Epithelisierung am 27.3.2006

**Vorteile von TenderWet active aus Patientensicht**

- ausgezeichnete Verträglichkeit, keinerlei Reaktionen
- keine Schmerzen
- einfache Handhabung
- keine Mazeration der Wundränder
- gutes Exsudatmanagement

Bei allen drei Patientinnen heilten die Wunden innerhalb von drei bis fünf Monaten ab.

**Behandlungserfolge**

- Frau F.: Die Behandlung zog sich insgesamt über 14 Monate (24.1.2005 bis 27.3.2006) hin. Die Behandlung mit TenderWet active begann ab November 2005 und wurde vier Monate lang konsequent und ausschließlich durchgeführt. Dann war das Ulcus cruris venosum abgeheilt und vollständig und belastbar epithelisiert (Abb. 1a-c).
- Frau S.: Dieses venöse Ulkus bestand insgesamt fünf Jahre und wurde vom 26.10.2001 bis zum 31.10.2005 behandelt. TenderWet active wurde ab Mai 2005 eingesetzt. Ab diesem Zeitpunkt dauerte

es noch fünf Monate, bis es unter der Behandlung mit TenderWet active zum definitiven Wundverschluss kam, was im Vergleich zu den Jahren vorher als akzeptabel anzusehen ist.

- Die dritte Patientin hatte ebenfalls eine ganz ähnliche Geschichte und war ganz begeistert und zufrieden mit TenderWet active.

**Zusammenfassung**

Das Wundambulatorium im Spital Zofingen verwendet TenderWet active bei Menschen, die Polyallergien aufweisen und reduziert damit weiter das Allergierisiko. Die Befürchtungen, dass der Wundrand mazeriert, sind bei den Behandlungen nicht eingetroffen. Therapiebegleitend wurde den Patientinnen Caviol-Schutzcreme für den täglichen Wundrandschutz mit nach Hause gegeben. Das Wundteam kreierte in diesem Zusammenhang sogar einen eigenen Begriff für diese Patientengruppe und spricht von der typischen „TenderWet-Frau“ – von Belastungen geprägt, die auf alle weiteren Einflüsse äußerst sensibel reagiert. ■

## Prinzipien der Behandlung akuter, traumatischer Wunden

Akute, traumatische Wunden reichen von der Schnitt-, Riss- und Platzwunde bis hin zu komplexen Defekten mit zum Beispiel ausgedehnten Weichteilverletzungen. Ihre sachgemäße Versorgung erfordert Können und Erfahrung. Wesentliche Prinzipien und Techniken der Wundbehandlung werden nachfolgend kurz dargestellt.

Dieser Artikel ist ein Auszug aus der Medical edition „Kompendium Wunde und Wundbehandlung“ der PAUL HARTMANN AG.

Die Versorgung der akuten, traumatischen Wunde stellt wohl die ursprünglichste Aufgabe ärztlichen Handelns dar. Bahnbrechende Erfolge aber waren der Menschheit erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts beschieden, als durch die Erkenntnisse der Antisepsis und Asepsis sowie der Entwicklung von Anästhesieverfahren begrenzende Faktoren der Chirurgie ausgeschaltet werden konnten. Heute ist ein hohes Niveau in der operativen Versorgung traumatischer Wunden erreicht. Insbesondere überzeugen die Möglichkeiten der plastischen Chirurgie, die so manchem Schwerverletzten ein Weiterleben mit akzeptablen Wundheilungsergebnissen sichern.

Ziel jeder Wundbehandlung ist es, den Organismus dabei zu unterstützen, frühestmöglich eine funktionsgerechte Regeneration bzw. Reparation des geschädigten Gewebes herbeizuführen. Grundsätzliche Maßnahmen dazu bestehen:

- in der Evaluierung der Wunde hinsichtlich Genese, Lokalisation, Alter und Zustand sowie eventueller Begleitverletzungen und Grunderkrankungen,
- in der Eliminierung der Keimbesiedelung und der sie begünstigenden Faktoren durch ein gründliches Débridement sowie
- im Wundverschluss durch primäre oder sekundäre Naht bzw. durch Haut- oder Lappentransplantationen.

Ausmaß und Umfang der einzelnen Maßnahmen differieren je nach dem Wundbefund und der zu erwartenden Heilung. Und wenngleich Therapieprinzipien als Grundstruktur möglich und nützlich sind, ist immer zu berücksichtigen, dass sich ein starres Behandlungsschema durch die Vielfalt patientenindividueller Gegebenheiten verbietet. So wird letztlich das Können und die Erfahrung des Behandelnden für den Betroffenen von schicksalhafter Bedeutung sein.

## Provisorische und definitive Wundversorgung

Entsprechend der Art und Umstände des Unfallgeschehens weisen traumatische Verletzungen sehr unterschiedlich ausgeprägte Gewebeschädigungen auf und reichen von der Schnittwunde bis hin zu komplexen Defekten mit Beteiligung von Sehnen, Muskeln, Nerven, Gefäßen, Knochen und auch inneren Organen. Abgesehen von Bagatelverletzungen wird bei der Behandlung aus praktischen Gründen in eine provisorische und eine definitive Wundversorgung unterschieden. Die provisorische Wundversorgung umfasst:

- Erste-Hilfe-Maßnahmen zur Blutstillung,
- das Anlegen eines Notverbandes als Infektionsschutz und für den Transport und
- gegebenenfalls die Ruhigstellung der verletzten Körperteile und Gliedmaßen.

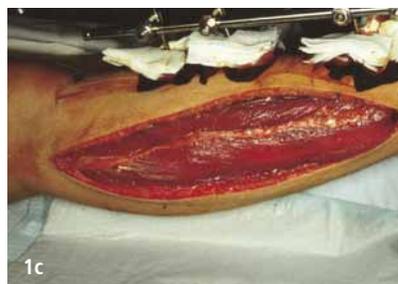
Bei schweren Verletzungen mit Schockgeschehen hat jedoch die sofortige Einleitung der Schockbehandlung mit Stabilisierung der Vitalparameter immer Vorrang vor der provisorischen Wundversorgung.

Die definitive Versorgung oder Primärversorgung folgt chirurgischen Behandlungsgrundsätzen. Mit Ausnahme oberflächlicher Hautdefekte werden alle anderen Wunden unter ausreichender Schmerzausschaltung und aseptischen Bedingungen operativ revidiert. In den seltensten Fällen genügt die Besichtigung der äußeren Wundverhältnisse. Zur Verifizierung von vermuteten Fremdkörpern in der Tiefe, bei Frakturen oder Verdacht auf Nervenverletzungen, Schädel-Hirn-Beteiligung usw. können röntgenologische bzw. neurologische Untersuchungen notwendig werden.

Das unverzüglich anschließende Débridement dient dem Ziel, eine möglichst keimarme und gut durchblutete Wunde zu erhalten. Durchblutungsgeschädigte Gewebe wie erkennbare Nekrosen und gequetschte Weichteile werden exziiert, um glatte, übersichtliche Wundverhältnisse zu schaffen und Wundinfektionen den Nährboden zu entziehen. Nerven, Sehnen und Muskelstrukturen sind zu schonen und so gut wie möglich zu erhalten, verletzte Gefäße sind sofort gefäßchirurgisch zu versorgen.

Besondere Sorgfalt ist bei tiefen und zerklüfteten Wunden bei der Verifizierung von Fremdkörpern geboten. Schmutzpartikel, Stofffetzen oder Glassplitter sind röntgenologisch nur schwer nachzuweisen, dürfen jedoch wegen des damit verbundenen hohen Infektionsrisikos nicht in der Wunde zurückbleiben. Oberflächliche epitheliale Wunden werden durch Spülungen gereinigt. Nicht exziiert werden Finger- und Gesichtsverletzungen, sofern die Wundränder nicht gequetscht sind.

Ganz allgemein entspricht das Débridement der Wunde einem anspruchsvollen chirurgischen Eingriff und erfordert vom Ausführenden ein subtiles Vorgehen, basierend auf soliden anatomischen Kenntnissen.



Traumatiscbe Wunden

Abb. 1a

Hämatom bei geschlossener Fraktur

Abb. 1b

Schürfwunde

Abb. 1c

Unterschenkelfraktur

Abb. 1d

Schweres Fingertrauma durch Verletzung an einem Förderband

Abb. 1e

Hundebisswunde

Abb. 1f

Schusswunde, die wie die Bisswunde von vornherein als infiziert einzustufen ist.

Mit Art und Umfang des Débridements fällt auch die Entscheidung über den Wundverschluss. Ein primärer Wundverschluss durch Naht, Klammern oder Wundnahtstreifen ist möglich, wenn sich die Wundränder spannungsfrei adaptieren lassen und sichergestellt ist, dass die Wunde keimarm und nicht mit virulenten Keimen besiedelt ist.

Niemals darf eine Wunde unter Spannung verschlossen werden, da jeder erzwungene Wundverschluss durch die ischämisierenden Nähte und daraus resultierenden Störungen der Gewebedurchblutung die Wundheilung gefährdet und zu Nekrosen und Infektionen führen kann. Im Zweifelsfall bleibt die Wunde offen und wird der sekundären Wundheilung zugeführt.

Zur Sicherstellung der Keimarmut bei angestrebtem primärem Verschluss müssen neben dem sachgerechten Débridement folgende Voraussetzungen erfüllt sein: Die Wunde darf nicht älter als 6-8 Stunden sein und sie darf nicht durch Ursachen erzeugt sein, die von vornherein die Wahrscheinlichkeit einer Primärinfektion mit virulenten Erregern mit einschließen.

Die Versorgung traumatischer Wunden

Abb. 2



Hierzu zählen alle Bissverletzungen, auch Menschenbisse, die extrem infektiös sind und oft unterschätzt werden, Riss- und Kratzwunden von Tieren, Stich- und Schussverletzungen sowie Verletzungen bei Personen, die mit infektiösem Material wie z. B. menschlichem oder tierischem Eiter, Exkrementen usw. in Berührung gekommen sind.

Die Kenntnis des Unfallgeschehens und der Begleitumstände sind somit für die Beurteilung der Infektionsgefährdung und der daraus resultierenden Vorgehensweise von entscheidender Bedeutung. Die Unterschätzung des primären Wundinfektionsrisikos dürfte zu den häufigsten Fehlern gehören, die bei der Versorgung von Gelegenheitswunden gemacht werden.

Bei nicht für den primären Wundverschluss geeigneten Wunden kommt vielfach die aufgeschobene Primärversorgung in Betracht. Die Wunde wird debridiert, dann aber zur Beobachtung einige Tage mit sterilen, feuchten Verbänden bzw. durch Tamponaden (z. B. mit der Calciumalginat-Kompresse Sorbalgon) offen gehalten. Zeigen sich keine Infektionsanzeichen, kann die Wunde durch Naht verschlossen werden, meist zwischen dem 4. und 7. Tag. Die Nähte zum Wundverschluss werden meist bereits bei der Erstversorgung gelegt.

Wesentlich vielschichtiger gestaltet sich die Frage nach dem Wundverschluss bei sekundär heilenden Wunden mit ihren unterschiedlich großen Gewebezestörungen. Einfache Hautdefekte mit oder ohne freiliegende Muskulatur lassen sich nach operativer Revision, adäquatem Débridement sowie Konditionierung der Wunde mit Hautersatzmaterialien oder sonstigen dafür geeigneten Wundaufgaben in der Regel durch eine Sekundärnaht schließen oder können durch Spalthauttransplantation gedeckt werden. Liegen komplexe Defekte vor, sind Rekonstruktionen des Weichteilmantels durch die Verfahren der plastischen Chirurgie unumgänglich.

**Komplexe traumatische Defekte**

Bei komplexen Defekten sind mehrere funktionell bedeutende Strukturen der Extremität verletzt. Dies kann in den unterschiedlichsten Kombinationen vorkommen. Bei offenen Frakturen werden vielfach Muskelzerfetzungen und Kontusionszonen gefunden, daneben noch Nerven-, Sehnen- oder Gefäßschädigungen. Die beteiligten Strukturen sind exponiert und können mit einfachen Hauttransplantationen nicht definitiv suffizient versorgt werden.

Im weiteren Verlauf einer solchen Verletzung kann nach einer inadäquaten Primärbehandlung sehr schnell ein Weichteil-/Knocheninfekt entstehen, der dann zu einem komplizierten Lokalbefund ganz anderen Charakters führt. Dann nämlich steht die Sanierung der Infektion mittels stabiler Weichteildeckung im Vordergrund. Eine Rekonstruktion defekter Strukturen wird unter solchen Bedingungen eher sekundär durchgeführt werden müssen, da das Risiko einer Infektion für die rekonstruierten Strukturen zu groß ist.

Grundsätzlich gelten für alle Stadien der Weichteilschädigung die gleichen Therapieprinzipien. Nach Sicherung und Stabilisierung der Vitalparameter erfolgt die Evaluation des Patienten, wann immer möglich, interdisziplinär. Bei der primären operativen Revision werden die Frakturen stabilisiert, die Wunde debridiert und, sofern möglich, alle zerstörten Strukturen rekonstruiert.

Ist ein definitives Débridement während der Erstversorgung möglich, kann die Wunde auch primär



Behandlung einer traumatischen Fingerverletzung  
Abb. 3a  
Aufnahmebefund Teilamputation D II bis D V

Abb. 3b  
Nachamputation mit zwei freien Hautlappen. Durch zunehmende Nekrosen am Ringfinger war eine Revision erforderlich geworden.

Abb. 3c  
Befund nach 8 Wochen  
Abb. 3d  
Funktionell gutes Ergebnis

endgültig gedeckt werden. Bestehen Zweifel an der Vitalität des zurückgelassenen Gewebes, sollte nach geplante „second look“ eine definitive, optimale Deckung innerhalb von 5-7 Tagen angestrebt werden.

Oberster Therapiegrundsatz muss sein, dass dem Patienten eine „optimale“ Lösung angeboten wird. Dies bedeutet, dass sich ein stadiengerechtes Verfahren der Weichteilrekonstruktion an der Defektgröße und Beschaffenheit, der lokalen Situation, dem Gesamtzustand des Patienten, aber auch an den Alltagsanforderungen und dem medizinischen und sozialen Profil des Patienten orientiert. Die Wunde sollte schnellstmöglich definitiv versorgt werden. Bei komplexen Defekten muss, wenn keine einzeitige Rekonstruktion möglich ist, unter der Weichteildeckung ein rekonstruktiver Eingriff möglich sein.

### Thermische und chemische Wunden

Thermische und chemische Wunden entstehen durch Einwirkungen von Hitze und Kälte, gewebeschildigenden Strahlen, Säuren oder Laugen. Sie weisen je nach Dauer, Einwirkungsintensität der verschiedenen Medien sowie Höhe der Temperatur Gewebezestörungen unterschiedlichster Art auf. Die Einteilung von Verbrennungsschäden und Erfrierungen in drei bzw. vier Schweregrade dient der prognostischen Beurteilung und Therapieplanung (Abb. 6, Seite 28).

Der Schweregrad einer thermischen Verletzung bezieht sich dabei nur auf die Tiefe der Verletzung. Ein mindestens ebenso wichtiges Kriterium für Prognose und Therapieplanung ist jedoch auch die flächenmäßige Ausdehnung der Verbrennung. Sie wird insbesondere in der Notfallsituation üblicherweise anhand der so genannten Neuner-Regel nach Wallace geschätzt und in Prozenten ausgedrückt.

Möglich ist aber auch eine Flächenabschätzung mithilfe des Vergleichs der Handfläche des Brandverletzten, die circa einem Prozent seiner Körperoberfläche (KOF) entspricht. Eine exaktere Flächenbewertung erfolgt dann nach entsprechenden Tabellen (z. B. nach Lund/Browder), in denen auch die Besonderheiten der Körperdimensionen von Kindern Berücksichtigung finden.

Auch Erfrierungen werden, je nachdem welche Hautanteile zerstört sind, in vier Schweregrade eingeteilt:

- Grad I = Erythem,
  - Grad II = Blasenbildung,
  - Grad III = Nekrose und
  - Grad IV = Thrombenbildung und Gefäßverschlüsse.
- Verletzungen durch Säuren oder Laugen sind nach ihrem Schädigungsmuster wie Verbrennungswunden einzustufen („chemische Verbrennung“). Sie werden nach der Neutralisation der einwirkenden Säure oder Lauge wie Verbrennungswunden klassifiziert und behandelt.



Abb. 4a  
Verbrennung Grad IIb,  
deren Behandlung abhängig  
vom klinischen Bild teils  
konservativ, teils chirurgisch  
ist.

Abb. 4b  
Verbrennung Grad III, die  
eine chirurgische Behandlung  
erfordert.

Abb. 4c  
Erfrierungen Grad II und  
teilweise Grad III im Vor-  
fußbereich

Abb. 4d  
Laugenverletzung  
(„chemische Verbrennung“)

### Behandlungsprinzipien bei Verbrennungswunden

Je nach Intensität und Art des einwirkenden thermischen Mediums auf die Haut kommt es zur Ausbildung der Verbrennungswunde in unterschiedlichen Schweregraden. Sie manifestiert sich von der oberflächlichen Rötung bis hin zur totalen Hautnekrose.

Am Unfallort wird anhand des Befundes entschieden, ob die Behandlung ambulant oder stationär zu erfolgen hat. Bei oberflächlichen Verbrennungen mit Schweregrad I und IIa, die weniger als 10 % der Körperoberfläche betreffen, bzw. Schweregrad III mit einer Ausdehnung von weniger als 0,5 % der Körperoberfläche und einer Lokalisation am Stamm, Oberarm und Oberschenkel wird eine ambulante Therapie empfohlen. Bei tiefen Verbrennungen der Schweregrade IIb und III mit einer Ausdehnung von über 10 % der Körperoberfläche und unabhängig von der Lokalisation der Verbrennung erfolgt die Behandlung stationär im nächstgelegenen Krankenhaus. Hier wird dann entschieden, ob ein Transport des Verunglückten in ein Zentrum für Brandverletzte erforderlich ist.

Im Rahmen der Notfallversorgung ist das möglichst sofortige Kühlen der Verbrennungswunde mit Leitungswasser für etwa 30 Minuten eine vorrangige Maßnahme. Vorsicht ist allerdings bei Säuglingen und Kleinkindern geboten, um eine Unterkühlung zu vermeiden. Mit dem Kühlen können Schmerzen gelindert und das so genannte Nachbrennen vermindert bzw. sogar verhindert werden. Als Nachbrennen wird die noch bis zu fast einer Stunde anhaltende Energiespeicherung in dem gut wärmeisolierenden Hautorgan bezeichnet. Dies führt im Zusammenhang mit einer

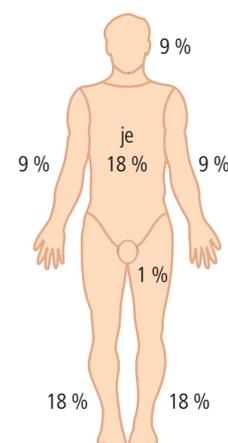
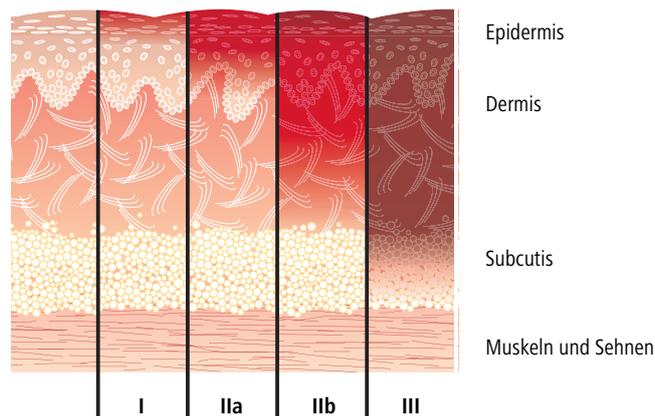


Abb. 5  
Neuner-Regel nach Wallace  
zur Flächenbewertung einer  
Verbrennung

## Schweregrade der Verbrennung

Abb. 6



**Grad I:** funktionelle Schädigung der oberen Epidermisschicht (Stratum corneum), die sich als Erythem manifestiert

**Grad IIa:** Zerstörung der Epidermis bis zur Basalschicht mit Blasenbildung

**Grad II b:** tief dermale Verbrennung, die die Epidermis und fast die gesamte Tiefe der Dermis betrifft

**Grad III:** Nekrose mit vollständiger, irreversibler Zerstörung von Epidermis, Dermis und oft teilweise der Subcutis („full-thickness-burn“)

**Grad IV:** Verkohlung von Muskeln, Sehnen und ggf. der Knochen. Die Grad-IV-Einteilung ist heute allerdings nicht mehr gebräuchlich.

fortschreitenden intravasalen Gerinnung in der verletzten Haut zu einer weiteren Gewebeschädigung, sodass unter Umständen aus einer primär oberflächlichen Verbrennung eine tiefe Verbrennung werden kann.

Bei einer Grad-I-Verbrennung, die als Schädigung der obersten Epidermisschicht charakterisiert ist und sich als Erythem manifestiert, erfolgt die Heilung spontan ohne Narbenbildung in wenigen Tagen.

Die Grad-IIa-Verbrennung betrifft die gesamte Epidermis und ist ausgesprochen schmerzhaft. Die Blasenbildung, verursacht durch den Plasmaaustritt aus den verletzten Kapillaren, tritt mit Verzögerung etwa 12-24 Stunden nach der Verbrennung auf. Da in den papillären Zapfen sowie in den intakten Hautanhangsgebilden noch genügend vitale Zellen zur schnellen Reepithelisierung vorhanden sind, erfolgt eine Spontanheilung ohne Narbenbildung in der Regel innerhalb von etwa 14 Tagen. Wichtig ist die sterile Versorgung der Wunde durch Desinfektion und Abdeckung mit geeigneten Wundaufgaben (z. B. Salbenkompressen wie Atrauman oder kühlende Hydrogel-Verbände wie Hydrosorb). Bei großflächigen Verletzungen dieses Schweregrades, z. B. bei Verbrühungen bei Kindern, kann bereits eine Schockreaktion einsetzen.

Bei Grad-IIb-Verbrennungen sind die Epidermis, fast die ganze Tiefe der Dermis sowie größtenteils die Hautanhangsgebilde zerstört. Eine spontane Heilung dauert hier mehrere Wochen und hat vielfach eine hypertrophe Narbe zur Folge. Oft kommt es trotz aller Mühe zur Vertiefung in die drittgradige Wunde. Insgesamt ähneln Grad-IIb-Wunden im klinischen Bild den drittgradigen, sodass auch die Therapie mit Nekrosenabtragung und nachfolgender Defektdeckung (Eigenhaut oder Hautersatz) den drittgradigen Wunden gleicht.

Bei Grad-III-Verbrennungen sind Epidermis, Dermis und oft teilweise die Subcutis irreversibel zerstört („full-thickness-burn“). Eine spontane Heilung ist nur bei

sehr kleiner Ausdehnung von den Wundrändern her durch Narbengewebe möglich. Ansonsten verursacht die Koagulationsnekrose der Haut massive Kontraktionen. Der Patient empfindet keine Schmerzen mehr, Haare und Nägel fallen aus. Die Behandlung dieser Brandwunden ist ausschließlich chirurgisch.

Grundsätzlich ist bei allen offenen Brandwunden deren hohes Infektions- und Sepsisrisiko zu beachten. Wundinfektionen stellen die häufigste Todesursache bei Brandverletzten dar. Zusätzlich ist der schwer Brandverletzte durch Verbrennungsschock und Verbrennungskrankheit gefährdet. Die sorgfältige Beobachtung des klinischen Bildes, qualifizierte Entscheidungen über die einzelnen Therapieschritte sowie eine adäquate Intensivpflege sind somit von entscheidender Bedeutung für das Überleben des Patienten.

#### Wundkonditionierung der tiefen Verbrennung

Ziel ist die Schaffung eines vitalen Wundgrundes, auf dem die verschiedenen Hauttransplantate bzw. Hautersatzmaterialien für einen definitiven oder temporären Wundverschluss einheilen können. Zur Entfernung der Nekrosen als erstem Schritt stehen dabei je nach Tiefe und Ausdehnung der Verbrennung verschiedene Techniken zur Verfügung.

Mit der so genannten Granulationsmethode wird in einem etappenweisen Vorgehen (etwa alle 3-4 Tage) der Verbrennungsschorf oberflächlich mit einem Messer ausgedünnt bzw. mit harten Bürsten entfernt. Zwischen den Débridements werden die Brandwunden meist mit antimikrobiellen (Salben-)Verbänden vor Infektionen geschützt. Diese „geschlossene Behandlung“ verhindert auch ein Austrocknen der Wundflächen, womit die Gefahr von Sekundärnekrosen reduziert wird.

Bei drittgradigen zirkulären Verbrennungen am Hals, Rumpf und an den Extremitäten sind im Verbrennungsschorf Entlastungsschnitte (Escharotomie)

erforderlich. Andernfalls kommt es durch die kontaminierte, nekrotische Haut in Verbindung mit der exzessiven Ödementwicklung im Laufe der Verbrennungskrankheit zu Erstickungserscheinungen bzw. zur Durchblutungsbehinderung und Kompression der neurovaskulären Bündel.

Eine weitere Technik zur Entfernung nekrotischen Hautgewebes ist die tangentielle Exzision. Sie besteht in einer flächigen Abtragung der zerstörten Haut mit dem Dermatom – Schicht für Schicht bis zur Erreichung einer blutenden, vitalen Wundoberfläche, auf der die Spalthaut einheilen kann. Ein Nachteil dieser Methode ist die schwer zu kontrollierende kapillare Blutung, aber auch die Schwierigkeit, die richtige Exzisionstiefe exakt am Übergang zum gesunden Gewebe zu finden. Im Anschluss an die Exzision erfolgt sofort der Wundverschluss durch Eigenhauttransplantation.

Mit der Technik der totalen oder auch tiefen, epifaszialen Exzision hingegen wird die zerstörte Haut radikal bis zur gesunden Muskelfaszie abgetragen. Die Blutung ist besser kontrollierbar als bei der tangentialen Exzision und die Einheilung der Transplantate ist in der Regel gut, da durch die tiefe Exzision ein sicher vitaler Wundgrund gewonnen wird. Das kosmetische Ergebnis ist jedoch als nicht optimal einzustufen. Diese Methode ist deshalb vor allem bei lebensbedrohlichen, d. h. ausgedehnten drittgradigen Verbrennungen indiziert, bei denen der Aspekt des Überlebens wichtiger ist als Funktion und Ästhetik.

Weniger bekannt ist die Nekrektomie mit 40 % Benzoesäure in weißer Vaseline (früher wurde dazu Salicylsäure benutzt) zur blutungslosen Nekrosenentfernung, z. B. bei alten Patienten, bei Brandwundenlokalisation am Handrücken und überall dort, wo subkutane Strukturen knapp unter der Hautoberfläche liegen.

### Temporäre Deckung der Brandwunden

Nach der Entfernung nekrotischen Hautgewebes durch die verschiedenen Exzisionsmethoden wird die Wundoberfläche meistens sofort transplantiert. In den Fällen, in denen die Wunde nicht transplantierbar ist oder durch die ausgedehnten Verbrennungen nicht mehr genügend Spenderstellen zur Verfügung stehen, muss die Wunde temporär gedeckt werden. Benutzt werden dazu biologische Wundabdeckungsmaterialien, wobei das Allotransplantat der menschlichen Haut am besten geeignet ist. Es handelt sich hierbei entweder um frische Haut oder konservierte Leichenhaut. Neben ihrer massiven stimulierenden Wirkung auf die Wundheilung dämmen Allotransplantate den Sekretions- und Eiweißverlust ein, mindern Schmerzen und tragen deutlich zur Keimreduzierung bei.

Eine weitere Option zur temporären Deckung ist das Xenotransplantat der Schweinehaut. Während Allotransplantate etwa für 14 Tage auf der Wunde



Abb. 7a/b  
Verbrennungsschorf am Rumpf oder an den Extremitäten kann mit gleichzeitiger exzessiver Ödembildung zur Komprimierung von Gefäßen, Nerven und Muskulatur bzw. zur Atembehinderung führen. Zur Vermeidung dieser Komplikationen ist notfallmäßig eine Escharotomie erforderlich.

„heilen“, sind Xenotransplantate nach 3-4 Tagen zu entfernen. Insgesamt verfügen jedoch auch die Xenotransplantate über die grundsätzliche Wirkung des menschlichen Hautersatzes, wenn auch nicht in diesem ausgeprägten Maße.

Nicht zuletzt aus Kostengründen werden zur temporären Deckung allerdings häufig synthetische Materialien wie beispielsweise die Weichschaumkompressen Sypsur-derm eingesetzt. Die Benutzung von Allo- oder Xenotransplantaten bleibt in der Regel auf die kritischen Verbrennungsfälle begrenzt.

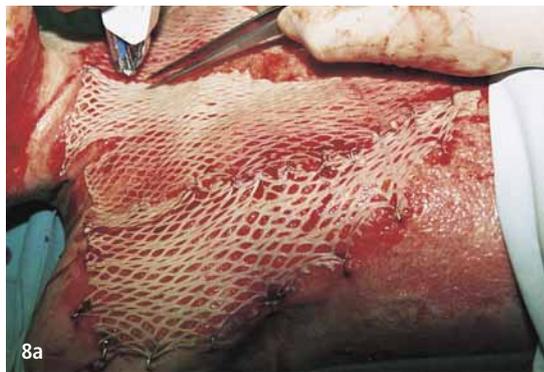
### Methoden der Autotransplantation

Für die Autotransplantation wird zunächst Spalthaut mithilfe eines speziellen Messers oder eines Dermatoms entnommen. Bei ausreichend vorhandenen Spenderarealen kann sie zur Transplantation in ihrer Form belassen werden. Zumeist aber ist aus Mangel an Spenderstellen die Aufarbeitung der Haut mit einem Meshdermatom zu einem Gitter- oder Netztransplantat erforderlich. Aus ästhetischen, aber auch aus funktionellen Gründen ist die Anwendung von Netztransplantaten im Gesicht, am Hals und an den Händen kontraindiziert.

Das Netztransplantat wird auf die gut vorbereitete Wunde gelegt, durch Nähte und Klammern fixiert und durch einen leicht komprimierenden, nicht verklebenden und saugenden Verband abgedeckt. Je nach Sekretion wird der Verband im Intervall von mehreren Tagen gewechselt, etwa alle 2-5 Tage.

Bei kritischen Verbrennungen, wenn um 80 % der Körperoberfläche betroffen sind, ist der Mangel an Spenderstellen dramatisch. Eine Lösung dieser Situation kann die Methode der Kultivierung von Keratinozyten in vitro bringen, mit der sich aus 2-4 cm<sup>2</sup> der Haut des Brandverletzten bis zu 1-2 m<sup>2</sup> autologes

**Abb. 8a/b**  
**Autotransplantation mit**  
**Spalthaut: Entnahme der**  
**Spenderstelle, Deckung**  
**der gut vorbereiteten**  
**Wundfläche mit dem Netz-**  
**transplantat und dessen**  
**Fixierung mit Klammern**



Epithelium züchten lassen. Dazu werden aus dem Hautstück des Patienten mithilfe bestimmter Verfahren die Keratinozyten isoliert und in einem Nährmedium so lange immer wieder zur Teilung gebracht, bis sich ein transplantationsfähiger Zellrasen gebildet hat.

### Inzisionen/OP-Wunden

OP-Wunden zeigen meist keinen nennenswerten Gewebeverlust und sind für eine rasche Heilung per primam intentionem prädestiniert, wenn Wundinfektionen oder andere Wundheilungsstörungen ausbleiben. Entsprechend den Operationsgegebenheiten werden zur Vermeidung von Seromen oder Hämatomen Wunddrainagen zur Ableitung seröser Sekrete und Blut gelegt.

Die OP-Wunde wird mit einem trockenen, saugfähigen und luftdurchlässigen Verband versorgt, der die Aufgabe hat, eventuelle Nachblutungen aufzunehmen und die Wunde vor Sekundärinfektionen und mechanischen Irritationen zu schützen.

### Epithelwunden

Epithelwunden oder oberflächliche Wunden betreffen immer nur die gefäßlose Epidermis. Sie reepithelisieren spontan und heilen narbenlos ab, weil kein Ersatzgewebe aufgebaut werden muss. Durch die Miteröffnung der direkt unter der Keimschicht liegenden Feinstkapillaren können oberflächliche Wunden allerdings stark bluten und sezernieren und neigen dadurch sehr zum Verkleben mit dem Verband. Zudem sind die Wunden oft ziemlich schmerzhaft, weil viele Nervenendigungen freigelegt werden. Epithelwunden

entstehen durch unfallbedingte Hautabschürfungen oder durch Spalthautentnahme.

Schürfwunden werden mechanisch gereinigt, gegebenenfalls ist eine Stillung der Sickerblutung mit warmen, feuchten Kompressen erforderlich. Danach wird ein Verband angelegt, der dem Infektionsschutz dient, bei richtiger Auswahl aber auch den Epithelisierungsvorgang fördern kann. Hierzu muss der Verband die Wunde feucht und geschmeidig halten und darf weder austrocknen noch verkleben. Austrocknen hat eine heilungsverzögernde Schorfbildung zur Folge. Verklebt der Verband, werden neu gebildete Epithelzellen beim Verbandwechsel mit abgerissen, der Verbandwechsel schmerzt. Geeignete Wundaufgaben zur Versorgung von Epithelwunden sind Salbenkompressen wie Atrauman, Saugkompressen mit nicht verklebender Gelbeschichtung wie Comprigel oder Hydrokolloid- und Hydrogelverbände wie Hydrocoll und Hydrosorb.

Spalthautentnahmestellen sowie Entnahmestellen von Reverdin-Transplantaten sind dem Wesen nach Schürfwunden und werden analog behandelt. Nach der Entnahme erfolgen eine adäquate Blutstillung und die Versorgung der Wundfläche mit einem feuchten Verband noch im OP.

### Optionen zu lokaler Wundversorgung

So unterschiedlich die Erscheinungsbilder der akuten, traumatischen Wunde sind, so unterschiedlich sind auch die Anforderungen an den Wundverband. Eine „trockene Wundbehandlung“ mit beispielsweise Mullkompressen oder verschiedenen Saugkompressen ist ausreichend bei der Versorgung von Wunden im Rahmen der Ersten Hilfe und zur Versorgung primär heilender, mit Naht verschlossener Wunden.

Bei einer aufgeschobenen Primärversorgung sind zum Offenhalten der Wunde tamponier- bzw. drapierbare Materialien erforderlich. Anstelle der Mulltampoaden sind hier zudem Materialien mit atraumatischen Eigenschaften ideal, damit die ohnehin infektionsgefährdete Wunde beim Verbandwechsel nicht weiter traumatisiert wird.

Atraumatische Eigenschaften der Wundaufgabe sind auch bei der Versorgung aller epithelialen Wunden wie Hautabschürfungen oder Spender- und Empfängerstellen bei Hauttransplantationen von größter Wichtigkeit. Für dieses Indikationsgebiet eignen sich Salbenkompressen oder auch hydroaktive Wundaufgaben wie Hydrokolloide und Hydrogele.

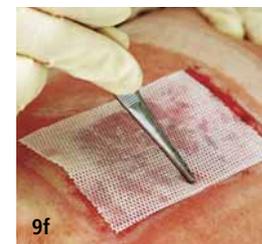
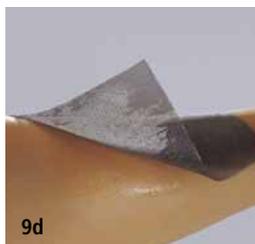
Brandwunden werden zur Erstversorgung mit möglichst sterilen Materialien bedeckt, z. B. mit sterilen Verbandtüchern aus dem Verbandkasten, Alufolie oder notfalls mit gebügelten, nicht fesselnden, feuchten Tüchern. Für die definitive Wundversorgung empfiehlt sich grundsätzlich die feuchte Wundbehandlung mit Materialien, die eine sichere Wundbeurteilung zulassen

und einen möglichst schmerzarmen Verbandwechsel gewährleisten. Bewährt haben sich hierzu die verschiedensten Arten von Salbenkompressen, auch bakterizid wirkende Salbenkompressen mit Silberionen, hydroaktive Schaumverbände und transparente Hydrogele wie z. B. Hydrosorb. Letztere wirken durch ihren hohen Anteil in der Gelstruktur kühlend und schmerzlindernd, was gerade bei Grad-IIa-Verbrennungen einen großen Vorteil darstellt.

Sekundär heilende Wunden müssen in Vorbereitung zur Hauttransplantation konditioniert werden, d. h. das Granulationsgewebe muss auf annähernd Hautniveau gebracht werden. Eine der wirksamsten Maßnahmen zur Wundkonditionierung ist die „feuchte Wundbehandlung“, die mithilfe der verschiedenen hydroaktiven Wundauflagensysteme ohne Probleme durchgeführt werden kann. Welches Material (Wundkissen mit Superabsorber, Calciumalginate, Schaumstoffe, Hydrokolloide oder Hydrogele) für welche Wunde dabei am besten geeignet ist, hängt vom Zustand der Wunde (Ausmaß der Exsudation/Sekretion, tief oder flächig, infektionsgefährdet usw.) ab.

### Überblick über HARTMANN Wundauflagen

- **ES-Kompressen**, aus Verbandmull
- **Zetuvit**, kombinierte Saugkomresse mit hoher Saugkraft und guter Polsterwirkung
- **Cosmopor steril**, selbsthaftender Wundverband mit nicht verklebendem Saugkissen
- **Comprigel**, nicht verklebende Gelkomresse
- **Hydrofilm plus**, selbsthaftender, wasserdichter, transparenter Wundverband
- **Atrauman**, wirkstofffreie Salbenkomresse zum Geschmeidighalten von Wundflächen
- **Atrauman Ag**, silberhaltige Salbenkomresse mit sicherer bakterizider Wirkung



- **Hydrotüll**, hydroaktive Salbenkomresse mit Hydrokolloid-Partikel in der Salbenmasse, für ein sicher feuchtes, heilungsförderndes Wundmilieu
- **TenderWet**, Wundkissen mit Saug-Spülkörper aus superabsorbierendem Polyacrylat für eine rasche aktive Wundreinigung und Förderung der Proliferation von Gefäßen und Gewebezellen
- **Sorbalgon**, tamponierbare, wirkstofffreie Calciumalginate-Komresse mit hoher Saugkraft, ideal zur Reinigung und Konditionierung tiefer Wunden
- **PermaFoam**, hydroaktiver Schaumverband aus unterschiedlich strukturiertem Schaumstoff mit hoher vertikaler Kapillarwirkung und Flüssigkeitsretention
- **Hydrocoll**, selbsthaftender Hydrokolloid-Verband mit besonders saug- und quellfähigen Hydrokolloiden, zur Förderung der Granulation
- **Hydrosorb**, transparenter Gelverband aus saugfähigen Polyurethan-Polymeren mit hohem Wasseranteil von ca. 60 %, ideal zum Feuchthalten von Granulation und Epithel

Abb. 9a  
Zetuvit  
Abb. 9b  
Cosmopor steril  
Abb. 9c  
Comprigel  
Abb. 9d  
Atrauman Ag  
Abb. 9e  
Atrauman  
Abb. 9f  
Hydrotüll

## Impressum

### Herausgeber:

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

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

### Expertenbeirat:

Prof. Dr. med. Günter Germann, Friedhelm Lang,  
Prof. Dr. med. Hans Lippert, Barbara Nusser,  
Prof. Dr. med. Walter O. Sailer,  
Prof. Dr. med. Helmut Winter

### Redaktion:

CMC Medical Information  
Erchenstraße 10, 89522 Heidenheim  
Telefon: 0 73 21 / 93 98 - 0  
Fax: 0 73 21 / 93 98 - 20  
E-Mail: info@cmc-online.de

**Druck:** Wolf PrintKommunikation,  
89518 Heidenheim

### Bildnachweise:

M. Geiser (S. 23), O. Jannasch (S. 10), F. Lang (S. 20-21, 26), Stephanie Schuller / SPL / Focus (S. 1), alle anderen: PAUL HARTMANN AG

### Haftung:

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

### Copyright:

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

### Manuskripte:

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

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

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

### Aboservice:

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

Deutschland  
PAUL HARTMANN AG  
WundForum Aboservice  
Postfach 1420  
89504 Heidenheim  
Fax: 0 73 21 / 36-2519  
renate.hildebrandt-streck@hartmann.info

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

Telefon: 0 22 36 / 6 46 30-15  
Fax: 0 22 36 / 6 46 30-17  
monika.maurer@hartmann.info

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

HARTMANN WundForum  
erscheint viermal jährlich.  
ISSN 0945-6015  
Ausgabe 4. Quartal 2006