

Reihe Pflegepraxis

Wundtherapie

Fotografen

Thomas Stephan, Munderkingen
bildfolio Bert Bastelmann, Frankfurt a. M.

Videoproduktion

TERRA NOVA, Stuttgart

Sprecher

Mario Hassert

Gestaltung und Layout

Arne Holzwarth, Büro für Gestaltung, Stuttgart

Zeichnungen

Gay & Sender, Bremen; Otto Nehren, Achern

1. Auflage 2004

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden **nicht** besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2004, 2009 Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14, D-70469 Stuttgart
Unsere Homepage: <http://www.thieme.de>

Printed in Germany

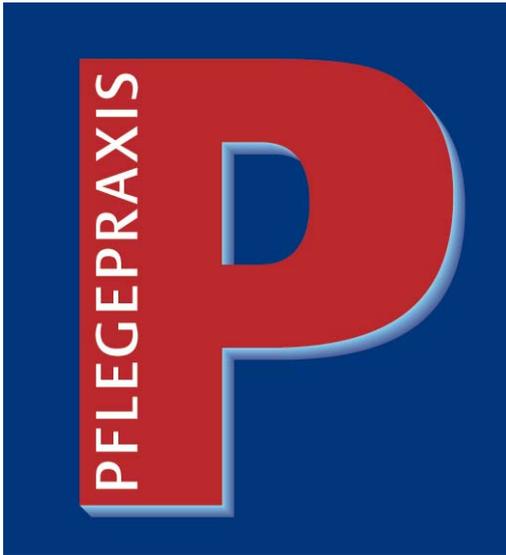
Umschlaggestaltung: Thieme Verlagsgruppe
Satz: Hagedorn Kommunikation GmbH, Viernheim,
gesetzt mit 3B2
Druck: Grafisches Centrum Cuno, Calbe

ISBN 978-3-13-136142-4

1 2 3 4 5 6

Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe **dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.



Wundtherapie

**Wunden professionell
beurteilen und
erfolgreich behandeln**

Gregor Voggenreiter
Chiara Dold

2., überarbeitete Auflage

232 Abbildungen
mit DVD

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

Herausgeber

Chiara Dold
Krankenschwester
Fachkraft für enterale Ernährung
Intensivstation
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen
Ludwig-Guttman-Str. 13, 67071 Ludwigshafen

Gregor Voggenreiter, Prof. Dr. med.
Chefarzt des Orthopädisch-Traumatologischen
Zentrums
Facharzt für Chirurgie, Orthopädie und Unfallchirurgie
Kliniken im Naturpark Altmühltal
Ostenstr. 31, 85072 Eichstätt

Autoren

Petra Busch, Dr.
Oberärztin der II. Medizinischen Klinik
SLK Kliniken Heilbronn
Am Gesundbrunnen 20–24, 74078 Heilbronn

Manuel Heintz, Dr. med.
Facharzt für Anästhesiologie
Bergstr. 81
69121 Heidelberg

Peter Dahl, Dr. med.
Chefarzt der Klinik für Gefäßchirurgie
Klinik für vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie
Stadtklinik Bad Wildungen
Brunnenallee 19, 34537 Bad Wildungen

Christoph Vetter
Fachkrankenpfleger für Anästhesie- und
Intensivmedizin
Rettungsassistent
Medizinprodukteberater
Im Kirchgarten 16, 67150 Niederkirchen

Vorwort



Chiara Jodl

Die Behandlung von Wunden stellt eine der ureigsten Tätigkeiten des Pflegepersonals und von Ärzten nahezu aller Fachdisziplinen dar. Es handelt sich somit keineswegs um eine ausschließlich chirurgische Aufgabe. Problemwunden treten in allen Fachabteilungen auf, was nicht zuletzt daran liegt, dass das Alter der Patienten stetig zunimmt. Zunehmende Verantwortung in der Wundbehandlung übernehmen engagierte Mitarbeiter des Pflegepersonals, und Anregungen für Neuerungen kommen nicht selten aus diesem Bereich. Neben der Entwicklung verbesserter Operationsverfahren und moderner Methoden auf dem Gebiet der plastisch-rekonstruktiven Chirurgie hat insbesondere die Entwicklung moderner Verbandstoffe die Wundbehandlung nachhaltig beeinflusst. Bei komplizierten Wunden hat ein Wandel von der trockenen hin zur feuchten Wundbehandlung stattgefunden. Dazu steht eine kaum mehr überschaubare Zahl von Verbandsmaterialien zur Verfügung, wobei es jedoch keine Standardtherapie für alle Wunden gibt.

Das vorliegende Buch soll im ersten Teil einen Überblick über die Phasen der Wundheilung und ihrer Störfaktoren geben, da die Probleme der Wundbehandlung nur zu verstehen sind, wenn die biologischen Aspekte der normalen und der gestörten Wundheilung bekannt sind. Es folgt eine systematische Aufstellung der modernen Wundtherapeutika und eine Anleitung zu deren Einsatz im Rahmen einer phasengerechten Wundheilung. Besonderes Augenmerk soll am Ende



G. Germann

auf die spezielle Behandlung von Problemwunden gerichtet werden.

Das Buch soll den Pflegenden als Leitfaden und Ratgeber in der täglichen Behandlung von Wunden dienen.

Die Wundbehandlung stellt in der Praxis eine Teamarbeit zwischen Ärzten und Pflegenden dar. Eine enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit ist daher die unabdingbare Voraussetzung für den Behandlungserfolg. Auch bei der Gestaltung dieses Buches hat sich die enge Kooperation zwischen beiden Autoren, Krankenschwester und Arzt, bewährt und wir hoffen, dass eine praxisrelevante Verknüpfung von Basiswissen und fachspezifischer Pflege geglückt ist.

Wir danken Frau Katrin Froberg, die mit ihrem Fachwissen und großen Engagement bei der Arbeit an unserem ersten Manuskript für uns da war und uns wertvolle Tipps und Korrekturhinweise gegeben hat.

Wir danken der Firma Johnson & Johnson Wound Management/Ethicon für ihren freundlichen Beistand und das großzügige, zur Verfügung gestellte Bild- und Informationsmaterial. Ebenso bedanken wir uns bei den Firmen KCI, Hartmann, Schülke & Mayr, Beese medical und BioMonde für das überlassene Informations-, Bild- und Filmmaterial.

Wir freuen uns sehr, dass uns Herr Professor Dr. G. Germann, Chefarzt der Abteilung für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie und Schwerbrandver-

letztenzentrum der BG-Unfallklinik Ludwigshafen, beeindruckende Bilder aus seinem Fotoarchiv zur Verfügung gestellt hat. Vielen Dank dafür. Ebenso möchten wir der Verwaltungsdirektion und der Pflegedirektion der BG-Unfallklinik Ludwigshafen für ihre Kooperation bezüglich des Bildmaterials danken.

Frau Rohde-Böhler, Frau Stork, Ralf Wagner, Birgit Schindler, John Bauer und dem wunderbaren Team der Intensivstation danke ich, Chiara Dold, ganz herzlich für ihr Entgegenkommen. Ebenso danke ich den Kollegen der Mobilen Fortbildungsakademie Rhein-Neckar, insbesondere John Bauer und Dr. Manuel Heintz, für ihre ausgezeichneten Beiträge zu diesem Buch bzw. den dazugehörigen Lehrfilmen.

Die wichtigen Fotostrecken, auf denen der Ablauf eines Verbandwechsels demonstriert wird und damit eine Brücke zwischen Theorie und Praxis geschlagen wird, sowie viele der übrigen Abbildungen sind im Universitätsklinikum Mannheim entstanden. Dort haben viele Menschen dazu beigetragen, dass dies möglich war und uns tatkräftig unterstützt. Vielen Dank an Professor Dr. U. Obertacke, Direktor der Klinik für Unfallchirurgie, die Pflegedienstleiter und die Verwaltung, die diesem Fototermin zugestimmt haben. Danke an das lebenswerte Team der CH6, an Schwester Gisela Geier und das Team der Stationen Ch8, Ch9 und 35-3 sowie an die Ernährungsambulanz und den Hol- und Bringendienst. Vielen Dank an Herrn Thomas Stephan, der kompetent und geduldig gefilmt und fotografiert hat, was uns so wichtig ist. Ein ganz herzlicher Dank gebührt den Patienten und deren Angehörigen, die den Fotoaufnahmen zugestimmt haben. Wir hoffen, dass viele Patienten von diesem Buch profitieren werden.

Für die zweite, aktualisierte Auflage haben wir neue Lehrvideos gedreht. Der Filmdreh fand in der BG-Unfallklinik Ludwigshafen statt und wir danken der Klinik, der Pflegedirektion und allen Mitarbeitern für ihr engagiertes Entgegenkommen. Danke an die Stationen Q, 1,2, V2/3 und an die Intensivstation. Auch dieses Mal hatten wir großes Glück und trafen auf Patienten, die sich bereitwillig filmen und fotografieren ließen, um Pflegeschüler und Pflegekräfte beim Lernen von Verbandtechniken zu unterstützen. Sie haben alle auf Anhieb zugesagt und beim Filmdreh viel Geduld bewiesen. Hierfür noch mal ein ganz herzliches Dankeschön und meine persönliche Hochachtung. Die Film- und Fotoaufnahmen wurden diesmal von Herr Karl Gampper durchgeführt. Für seine freundliche, engagierte, kompetente und heitere Zusammenarbeit möchten wir uns sehr bedanken. Ebenso danken möchten wir Frau Jasmin Schön, die die Rohfassung der Filme bearbeitet hat.

Wir danken dem Georg Thieme Verlag, insbesondere Frau Christine Grütznier, die uns bei der Umsetzung und Organisation dieses Buches sehr geholfen hat und immer ein offenes Ohr für unsere Fragen hatte. Nicht zuletzt möchten wir uns sehr herzlich bei Frau Dorothee Halbig-Mathy für die hervorragende redaktionelle Arbeit und die vielen wertvollen Anregungen bedanken. Auch bei der Bearbeitung der Zweitaufgabe hat sie uns wieder tatkräftig unterstützt und einen großen Beitrag zu diesem Buch geleistet.

Eichstätt und Ludwigshafen,
im Mai 2008

Gregor Voggenreiter
Chiara Dold

Inhaltsverzeichnis

I Wundheilung 3

1	Phasen der Wundheilung	4		
1.1	Epidemiologie	4	1.3	Physiologie der Wundheilung
1.2	Aufbau der Haut	5	1.3.1	Inflammation (Entzündungsphase)
1.2.1	Epidermis	5	1.3.2	Proliferation (Granulationsphase)
1.2.2	Dermis	6	1.3.3	Reparation
1.2.3	Subkutis	6		
2	Einflussfaktoren auf die Wundheilung	15		
2.1	Lokale und systemische Einflussfaktoren	15	2.2.1	Ausschalten lokaler Störfaktoren
2.2	Beeinflussung lokaler und systemischer Störfaktoren	16	2.2.2	Beeinflussung systemischer Faktoren

II Wundtherapie 23

3	Wundtherapeutika	24		
3.1	Wundspüllösungen und Desinfektiva	24	3.3.3	Suprasorb X/Suprasorb X + PHMB
3.1.1	Ringerlösung	24	3.3.4	Chitoskin
3.1.2	Lavasept-Lösung/Polihexanid	25	3.3.5	ABE Kollagen
3.1.3	Octenisept	26	3.3.6	Catrix
3.2	Wundabdeckungen/Wundfüller	28	3.3.7	Fliegenlarven
3.2.1	Kalziumalginate	28	3.3.8	INTEGRA
3.2.2	Silberhaltige Wundauflagen	29	3.3.9	Regranex
3.2.3	Hydrogele	31	3.3.10	Dexpanthenol
3.2.4	Hydrokolloide	33	3.3.11	Hyaluronsäurehaltige Wundtherapeutika
3.2.5	Hydrofaser Aquacel	34	3.3.12	APLIGRAF
3.2.6	Hydropolymerverbände/Schaumstoffe	35	3.3.13	Cerdak
3.2.7	Gaze- und Silikonauflagen	37	3.4	Obsoleter Lokaltherapeutika
3.2.8	Polyacrylatkissen Tender Wet	38	3.4.1	Farbstoffhaltige Lösungen
3.2.9	Semipermeable Wundfolien	39	3.4.2	Honig
3.2.10	Mull-, Vliesstoff- und Saugkompressen	40	3.4.3	Salben/Pasten
3.2.11	Cutimed Sorbact	40	3.5	Sinnvolle Helfer für die Wundtherapie
3.3	Moderne Lokaltherapeutika	42	3.5.1	Hautschutz
3.3.1	Promogran/Prisma	42	3.5.2	Lokalanästhetika
3.3.2	Suprasorb C	43	3.5.3	Fixierung

4 Prinzipien der Wundtherapie 54

4.1	Einführung	54	4.4.1	Wundversorgung in der ambulanten Pflege	57
4.2	Teamwork	55	4.5	Wunddokumentation	59
4.3	Wundanalyse	56	4.5.1	Kriterien der Wunddokumentation	61
4.3.1	Schritte zur Wundanalyse	56	4.5.2	Bildliche Dokumentation	61
4.4	Wundbehandlung	57			

5 Phasengerechte Wundtherapie 64

5.1	Einführung	64	5.5	Komplikationen	67
5.2	Exsudative/Inflammatorische Phase	65	5.5.1	Infektionen	67
5.3	Granulation	65	5.5.2	Nekrosen/Fibrinbeläge	69
5.4	Epithelisierung	67			

III

Wundversorgung 73

6 Verbandwechsel 74

6.1	Einführung	74	6.3.1	Chronologisches Vorgehen	77
6.2	Vorbereitung	75	6.3.2	Pinzette oder Handschuhe?	80
6.3	Durchführung	76	6.4	Nachbereitung	81

7 Chirurgische Wundversorgung 82

7.1	Diagnostik	83	7.7.2	Ableitungsdrainagen	94
7.2	Vorbereitung	83	7.7.3	Laschendrainagen	95
7.3	Instrumentarium und Nahtmaterial	84	7.8	Wundverschluss	95
7.4	Wundreinigung	85	7.8.1	Nahtmaterial	95
7.5	Anästhesie	86	7.8.2	Nahttechniken	96
7.6	Débridement	88	7.8.3	Verband	97
7.6.1	Einführung	88	7.8.4	Offene Wundbehandlung	97
7.6.2	Débridement akuter Wunden	90	7.9	Verschluss der Defektwunde	98
7.6.3	Débridement chronischer Wunden	91	7.9.1	Dynamische Hautnaht	98
7.6.4	Débridement beim Infekt	93	7.9.2	Vakuumtherapie	99
7.6.5	Second look (Redébridement)	93	7.9.3	Hauttransplantation	107
7.7	Drainagetechniken	94	7.9.4	Lappenplastiken	109
7.7.1	Redon-Drainage	94			

IV

Spezialfälle

8	Chronische Wunden	114
8.1	Grundlagen	114
8.2	Dekubitus	116
8.2.1	Grundlagen	116
8.2.2	Ursachenbekämpfung und Risikominimierung	117
8.2.3	Phasengerechte Wundtherapie	123
8.3	Diabetisches Fußsyndrom	125
8.3.1	Grundlagen	125
8.3.2	Charcot Fuß	131
8.3.3	Wundbehandlung bei Diabetes mellitus	131
8.3.4	Prophylaxe	131
8.4	Ulcus cruris	132
8.4.1	Grundlagen	132
8.4.2	Ulcus cruris venosum	133
8.4.3	Ulcus cruris arteriosum	139
8.4.4	Ulcus cruris mixtum	141
8.5	Exulzierierende Tumoren	142
9	Akute Wunden	144
9.1	Traumatisch bedingte Wunden	144
9.1.1	Schürfwunden	145
9.1.2	Schnittwunden	145
9.1.3	Stichwunden	146
9.1.4	Platzwunden	146
9.1.5	Risswunden	147
9.1.6	Kombinierte Wunden	147
9.1.7	Bisswunden	147
9.1.8	Schusswunden	149
9.1.9	Pfählungsverletzungen	150
9.1.10	Décollement	151
9.2	Verbrennungswunden	151
9.2.1	Grundlagen	152
9.2.2	Klassifikation	153
9.2.3	Erstmaßnahmen am Unfallort	155
9.2.4	Therapie im Krankenhaus	156
9.2.5	Schlusswort	159
9.3	Akute Wunden verschiedener Genese	160
9.3.1	Kälteschaden	160
9.3.2	Elektrothermische Wunden	161
9.3.3	Chemische Wunden	161
9.3.4	Strahlenschäden	162
9.3.5	Paravasate	162
10	Multiresistente Erreger	164
10.1	Grundlagen	164
10.2	Problemereich Wunde	166
10.3	Therapie bei MRSA	167
10.4	Vorgehen bei ESBL-Bildnern	171
11	Schmerztherapie	172
11.1	Grundlagen	172
11.1.1	Entstehung und Weiterleitung von Schmerzen	173
11.1.2	Klassifikation von Schmerzen	174
11.2	Prinzipien der medikamentösen Schmerztherapie	175
11.3	Medikamente	177
11.3.1	Nichtopioidanalgetika	177
11.3.2	Opioidanalgetika	179
11.3.3	Koanalgetika	182
11.4	Schmerztherapie in der Praxis	183
11.5	Wundschmerz beim Verbandwechsel	183
	Zusammenfassung	184

Anhang187

Expertenstandards	188	Sachverzeichnis	190
Literaturverzeichnis	188	Wundtafel nach Dold	190
Kontakt- und Internetadressen	189		

Fragen bzw. Hinweise zum Erstsatz

- Häufig kommen Headline-Formatierungen in U4 vor, die in der 1. Auflage als U5 formatiert waren.
Wir sind davon ausgegangen, dass die Formatierung in der Word-Datei stimmt und haben diese übernommen.
- Auf Seite 27, 63 und Seite 141 haben wir ca. 1 Zeile Übersatz.
- Die U2 "Einführung" kommt sowohl mit als auch ohne Klassifikation vor (Seiten 54, 64 und 184).

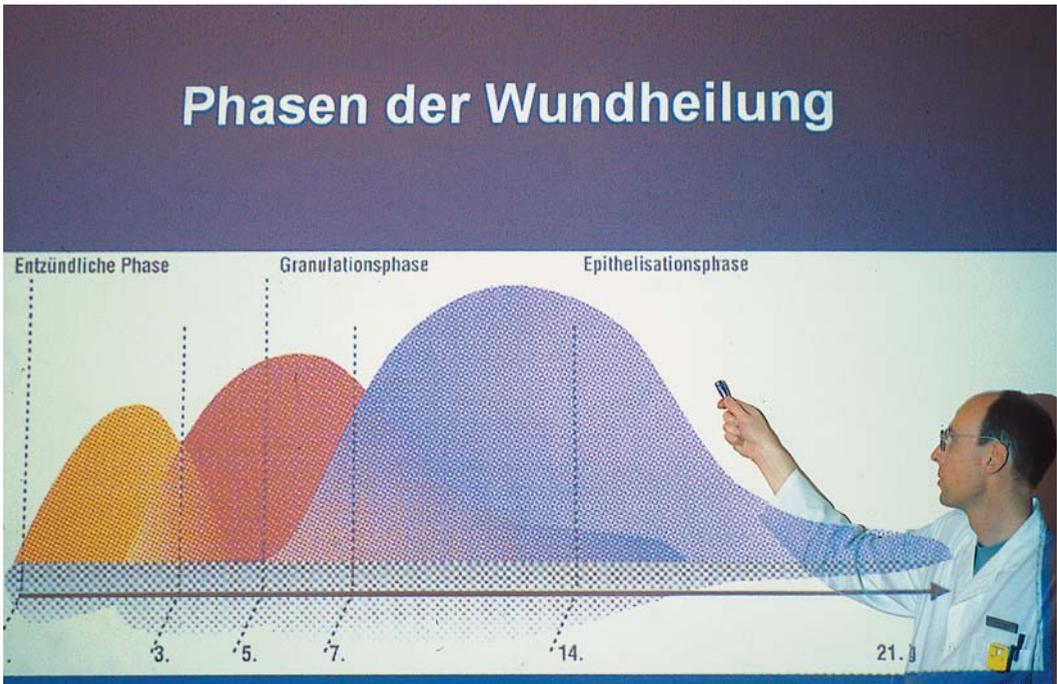
Bei Kapitel 4 und 6 ist die erste U2 (Einführung) ohne Klassifikation. Dadurch stimmen die nachfolgenden Klassifikationen nicht. Wie sollen wir das berichtigen?. Bekommt Einführung eine Klassifikation oder fängt die nächste U2 mit .1 an?

Die Farbwerte des Anhangs in unserer Datei bzw. die gedruckte Version sind nicht identisch. Können wir die Druck-PDF bekommen um das kontrollieren zu können?

I Wundheilung

- 1 Phasen der Wundheilung ▪ 4
- 2 Einflussfaktoren auf die Wundheilung ▪ 15

1 ■ Phasen der Wundheilung



1.1 Epidemiologie ■ 4

1.2 Aufbau der Haut ■ 5

- 1.2.1 Epidermis ■ 5
- 1.2.2 Dermis ■ 6
- 1.2.3 Subkutis ■ 6

1.3 Physiologie der Wundheilung ■ 6

- 1.3.1 Inflammation (Entzündungsphase) ■ 8
- 1.3.2 Proliferation (Granulationsphase) ■ 11
- 1.3.3 RepARATION ■ 13

1.1 ■ Epidemiologie

In den industrialisierten Ländern der westlichen Welt leiden 1–1,5% der Bevölkerung an chronischen Wunden. Insbesondere die veränderte Altersstruktur hat dazu beigetragen, dass die Zahl von Patienten mit chronischen Wunden ständig zunimmt. Die Inzidenz jenseits des 80. Lebensjahres liegt bei 4–5%. In Deutschland leiden beispielsweise ca. 2,5 Mio. Menschen an chronischen Hautulzera. Das Ulcus cruris venosum ist mit etwa 60–80% die häufigste Form einer chronischen, nicht spontan heilenden Wunde. Die jährlichen Behandlungskosten werden in Deutschland auf 1–1,2 Milliarden Euro geschätzt. Ähnlich hoch sind mit über einer halben Million Fälle die Therapiekosten für Dekubitalulzera, die in Krankenhäusern, Pflegeheimen und bei der häuslichen Pflege auftreten. Gravierend ist die Situation auch beim diabetischen Fußsyndrom, das sich bei ca. 15% der erwachsenen

Diabetiker ausbildet. Die Schätzung, dass 25% der Kosten der Diabetesbehandlung durch Fußbehandlungen einschließlich Amputationen verursacht werden, macht deutlich, welchen ökonomischen Stellenwert Prophylaxe und Therapie chronischer Wunden in den industrialisierten Ländern einnehmen.

Dabei rückt es fast in den Hintergrund, dass chronische Wunden bei jedem einzelnen Patienten mit körperlichen Schmerzen, Einschränkung der Mobilität, sozialer Isolation und damit erheblicher Einschränkung der Lebensqualität einhergehen. Dennoch verwenden laut Schätzung des Bundesverbandes für Medizinprodukte e. V. lediglich 10% der Ärzte regelmäßig moderne Therapiekonzepte, insbesondere in Form der feuchten Wundbehandlung. Die trockene Wundbehandlung überwiegt heute noch deutlich. Die Versorgung von Wunden bewegt sich nach Meinung von

Sachverständigen im Grenzbereich zwischen Fehlversorgung und Unterversorgung. Erst jetzt, mehr als 30 Jahre nach ihrer Entwicklung werden die Prinzipien der modernen feuchten Wundversorgung zunehmend auf breiterer Ebene angewendet. Zudem schreibt die moderne Wundversorgung einen neuen Standard in der Therapie von chronischen Wunden wie z.B. Ulcus cruris, Dekubitus, Diabetischer Fuß (s. Kap. 8, S. 114) fest.

1.2 ■ Aufbau der Haut

Die Haut gliedert sich in (Abb. 1.1):

- Kutis
 - Subkutis (Unterhaut)
 - Hautanhangsgebilde (Haare, Nägel, Drüsen)
- Die Kutis wiederum besteht aus folgenden 2 Schichten, die gut voneinander abgegrenzt sind:
- Epidermis oder Oberhaut (ein mehrschichtiges verhornendes Plattenepithel)
 - Dermis, Korium oder Lederhaut (ein straffes faserreiches Bindegewebe)

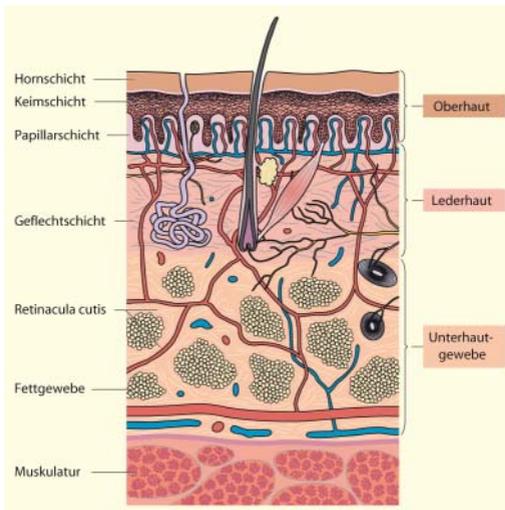


Abb. 1.1 ■ Strukturaufbau der Haut. Die enge Verzahnung von Oberhaut (Epidermis) und Unterhaut (Dermis) wird deutlich (Oestreicher u. a. 2003).

Moderne Behandlungskonzepte, die trotz höherer Stückkosten eine beschleunigte Wundheilung erzielen, eröffnen in optimistischen Schätzungen enorme Einsparpotenziale von bis zu 75% und die Möglichkeit viele Patienten vom Leiden an einer chronischen Wunde zu befreien.

1.2.1 ■ Epidermis

Die Zellen der Epidermis werden in den basalen Schichten ständig neu gebildet und wandern innerhalb von 4 Wochen an die Oberfläche. Dort liegen sie schließlich als Hornschuppen vor und werden abgestoßen. Die Dicke der Epidermis ist uneinheitlich und schwankt zwischen 0,04 mm und 1,5 mm. Relativ dünn ist sie an der Stirn, am dicksten in der Hohlhand und der Fußsohle. Die Dicke der Epidermis darf nicht mit der Dicke der Haut (1–4 mm) verwechselt werden. Diese ist am Augenlid am dünnsten und am Rücken, den Hand- und Fußflächen am dicksten.

Von basal nach apikal lassen sich in der Epidermis nochmals folgende 5 Schichten unterscheiden (Abb. 1.2):

- Stratum basale (Basalzellschicht)
- Stratum spinosum (Stachelzellschicht)
- Stratum granulosum (Körnerzellschicht)
- Stratum lucidum (Glanzschicht)
- Stratum corneum (Hornschicht)

Im Stratum basale befinden sich Melanozyten, welche das Pigment Melanin enthalten und damit Einfluss auf die Farbe der Haut haben. Das Pigment dient dem Schutz des Organismus vor ultraviolettem Licht (Sonnenschirm der Haut).

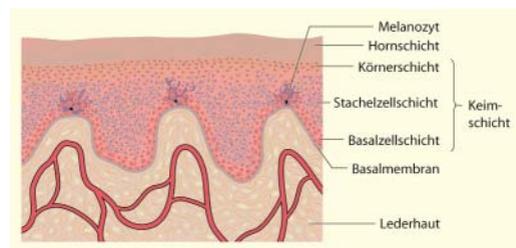


Abb. 1.2 ■ Epidermis. Aufbau der Epidermis mit den versorgenden Kapillaren aus der Dermis (Oestreicher u. a. 2003).