



Schmerzen beim Wundverbandwechsel

Zum Verständnis von Wundschmerz und
Trauma: eine internationale Perspektive

Die Theorie des Schmerzes

Schmerzen beim Wundverbandwechsel:
ein Behandlungsleitfaden

LEKTORATSLEITUNG

Suzie Calne

LEITENDE LEKTORATSBERATUNG

Christine Moffatt

Professorin und Leiterin, Zentrum für die Erforschung und Durchführung der klinischen Praxis, Wolfson Institute of Health Sciences, Thames Valley Universität, London, Großbritannien

LEKTORATSBERATER

Michelle Briggs

Leitende Forschungsmitarbeiterin, Universität Leeds, und Stellvertretende Direktorin, Zentrum für die Analyse der Krankenpflege- und professionellen Praxis, Leeds, Großbritannien

Helen Hollinworth

Leitende Tutorin für Krankenpflege, Suffolk College, Ipswich, Großbritannien

Sylvie Meaume

Fachärztin für Dermatologie und Gerontologie, Charles Foix Hospital, Ivry-sur-Seine, Frankreich

Ramon Pediani

Klinischer Leiter, Blackpool, Großbritannien

Marco Romanelli

Dermatologie-Facharzt, Abteilung für Dermatologie, Universität Pisa, Italien

Javier Soldevilla Ágreda

Professor, Geriatrie-Pflege, EUE Universität La Rioja, Logroño, Spanien

Joan-Enric Torra i Bou

Koordinator, Interdisziplinäre Abteilung für chronische Wunden, Consorci Sanitari Terrassa, Barcelona, Spanien

Wolfgang Vanscheidt

Professor für Dermatologie, Rheintalklinik Bad Krozingen, Deutschland

LEKTORATSASSISTENTIN

Kathy Day

DESIGN

Jane Walker

PRODUKTION

Kathy Day / Stansted News Ltd, Großbritannien

DRUCK

Halcyon Print, Großbritannien

VERÖFFENTLICHUNG

Jane Jones

ÜBERSETZUNG DER FREMDSPRACHIGEN AUSGABEN

Alden Translations, Großbritannien

VERÖFFENTLICHT VON MEDICAL EDUCATION PARTNERSHIP LTD

53 Hargrave Road, London N19 5SH, Großbritannien

Tel: +44(0)20 7561 5400

E-mail: info@mepltd.co.uk

EUROPEAN WOUND MANAGEMENT ASSOCIATION

Secretariat: PO BOX 864, London SE1 8TT, UK

Tel: +44 (0)20 7848 3496 www.ewma.org

Unterstützt durch einen Fortbildungszuschuss von **Mölnlycke Health Care**.



Die Meinungen in dieser Veröffentlichung sind die der Verfasser und stimmen nicht unbedingt mit den Meinungen von Mölnlycke Health Care überein.

© MEDICAL EDUCATION PARTNERSHIP LTD 2002

Alle Rechte vorbehalten. Das Reproduzieren, Kopieren oder Übertragen dieser Veröffentlichung ist ohne schriftliche Genehmigung nicht zulässig. Kein Abschnitt dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Genehmigung bzw. nur in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Copyright, Designs & Patents Act (1988) oder im Rahmen der Bestimmungen einer von der Copyright Licensing Agency, 90 Tottenham Court Road, London W1P 0LP erteilten Lizenz, die ein beschränktes Vervielfältigen erlaubt, reproduziert, vervielfältigt oder übertragen werden.

Schmerzen beim Wundverbandwechsel

W Vanscheidt¹ CJ Moffatt²

Mit der Erstellung eines Positionsdokuments verfolgt die European Wound Management Association (EWMA, Europäischer Verband für die Behandlung von Wunden) das Ziel, klare Ratschläge zur klinischen Behandlung eines spezifischen Themenbereichs zu bieten, und zwar durch die Auswertung der aktuellen Literatur durch internationale Experten in diesem Fachbereich und durch die Herausstellung von zukünftigen Fragen für Forschung und Praxis. Da die EWMA die Bedeutung des Informationsaustauschs und der Weitergabe der besten Praktiken in ganz Europa versteht, wird dieses erste Positionsdokument nicht nur in englischer Sprache veröffentlicht werden, sondern auch in Französisch, Deutsch, Italienisch und Spanisch verfügbar sein. Damit hoffen wir, dass dieses Dokument eine internationale Diskussion in Gang bringen und zur Kollaboration und zu spürbaren Vorteilen für Patienten, im klinischen Bereich tätiges Wundpflegepersonal und die Industrie führen wird.

Dieses Positionsdokument verdankt sein Zustandekommen einer wachsenden Erkenntnis, dass Schmerzen ein häufiges Symptom bei Patienten mit einer Vielzahl verschiedener Wunden sind. Die Forschung der letzten 10 Jahre hat sich auf die Heilung als das wichtigste Folgeergebnis der Behandlung konzentriert, während anderen patientenzentrierten Behandlungsergebnissen wie dem Schmerz nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Allerdings wurde durch die Entwicklung der Lebensqualität-Beurteilung von Patienten mit chronischen Wunden festgestellt, dass Schmerz hier eines der Kernthemen ist. Die Vision für dieses Dokument bestand daher darin, klare klinische Ratschläge zur Beurteilung von und zum Umgang mit Schmerzen beim Verbandwechsel für Patienten mit chronischen Wunden anzubieten. Im Laufe der Prüfung vorliegender Daten aus der Forschung haben wir bestätigt, dass dieser Praxisbereich nur mangelhaft verstanden wird und dass die faktischen Grundlagen, die zum Erstellen von Empfehlungen nötig wären, leider fehlen.

Um den Prozess für dieses Dokument in Gang zu bringen, wurde eine multinationale Wundpflegepersonalumfrage durchgeführt; ihre Ergebnisse sind im ersten Artikel dieses Dokuments dargestellt. Diese Umfrage hat zwar einige Ähnlichkeiten im Verständnis von Schmerz und Trauma zwischen Wundpflegepersonal in unterschiedlichen Ländern zum Vorschein gebracht, aber auch wesentliche Unterschiede in der Praxis hervorgehoben, von denen viele in Zusammenhang mit dem System der pflegerischen Versorgung, u.a. auch dem Zugriff auf und dem Wissen über Produkte, stehen.

Das aktuelle Verständnis der Wundschmerzen leitet sich vorwiegend aus der mit anderen Erkrankungen befassten Literatur und aus der Physiologie akuter und chronischer Schmerzen ab. Das mangelnde klare Verständnis von Schmerzen bei Patienten mit Wunden hat zu einer Überprüfung der Theorie des Schmerzes geführt, die im Artikel von Wulf und Baron mit großem Sachverstand dargestellt wird. Es ist von höchster Bedeutung, dass Krankenschwestern und -pfleger diese komplexen, zugrundeliegenden Schmerzmechanismen kennen, um die Schmerzerfahrungen ihrer Patienten wirklich verstehen zu können.

Patienten mit chronischen Wunden müssen sich oft schmerzhaften Wundverbandwechseln unterziehen. Dies wird von der multinationalen Umfrage bestätigt, die zeigt, dass Wundpflegepersonal das Abnehmen von Verbänden als den Zeitpunkt betrachtet, zu dem die meisten Schmerzen wahrgenommen werden. In einem Versuch, diesen mißstand zu beseitigen, zielt der letzte Artikel darauf ab, unter Verwendung der beschränkt verfügbaren Forschungsliteratur einen praktischen Leitfaden zur Behandlung von Schmerzen, insbesondere beim Entfernen von Verbänden, zu erstellen.

Die Erstellung dieses Dokuments hat die Komplexität des Problems hervorgehoben und bestätigt, dass Schmerzen ein ebenso wichtiges Thema sind wie die Wundheilung selbst, dass aber bisher nur wenige Studien in diesem Bereich durchgeführt wurden. Die zukünftige Forschung muß sich darauf konzentrieren, die Art der Schmerzen bei diesen Patienten zu ermitteln, und es besteht ein Bedarf an anders angelegten, neuen Studien die außer der Heilung, die Symptomeindämmung berücksichtigen und einen nachweisbaren Nutzen für die Patienten haben. Im letzten Jahrzehnt lag der Schwerpunkt der Forschung auf der Heilung, im nächsten Jahrzehnt muß er ganzheitlicher auf dem Patienten liegen, und die Behandlung von Schmerzen muß Priorität bekommen.

1. Professor für Dermatologie, Rheintalklinik Bad Krozingen, Deutschland.

2. Professorin und Leiterin, Zentrum für die Erforschung und Durchführung der klinischen Praxis, Thames Valley Universität, London, Großbritannien. Vorsitzende der EWMA.

Zum Verständnis von Wundschmerz und Trauma: eine internationale Perspektive

CJ Moffatt¹ PJ Franks² H Hollinworth³

Eine vor kurzem in Großbritannien durchgeführte Studie versuchte, die Meinungen von medizinischem Personal zum Themenkreis Schmerz und Trauma und ihre Einstellung zu Wundversorgungsprodukten festzustellen. Diese wichtige Studie umfasste eine große Gruppe von Pflegepersonal von zwei nationalen Wundversorgungsorganisationen und war der erste ernsthafte Versuch, dieses Thema umfassender zu verstehen. Die Ergebnisse dieser Forschung führten zu einer breiter gefassten Untersuchung der Ähnlichkeiten und Unterschiede in Europa und Nordamerika. In diesem Artikel werden die Ergebnisse einer internationalen Zusammenarbeit besprochen, die darauf ausgelegt war, diese Themen weiter zu untersuchen.

EINFÜHRUNG

Die Tatsache, dass Schmerz ein wesentliches Thema für an vielen unterschiedlichen Wundtypen leidenden Patienten ist, wird in zunehmendem Maße anerkannt¹. Im vergangenen Jahrzehnt lag die Betonung auf der Heilung als dem Hauptergebnis der Wundversorgung², und diese Betonung ergab sich aus der Erkenntnis, dass Patienten unwirksam behandelt wurden, was wiederum zur Verzögerung der Heilung und Verlängerung der Pflege führte³. Diese Herangehensweise war ein Schlüsselaspekt in unserem Verständnis der auf Nachweisen basierenden Pflege, bei der die Betonung auf klinischer Wirksamkeit und Kostenwirksamkeit lag⁴. Die Annahme der vollständigen Heilung als Folgeergebnis einer erfolgreichen Behandlung ging aber zu Lasten anderer wichtiger patientenzentrierter Folgen, wie Schmerz und andere im Zusammenhang mit der Lebensqualität stehende Themen.⁵ Darüber hinaus erkennt die Betonung auf vollständiger Heilung nicht an, dass es eine kleine, aber wichtige Gruppe von Patienten gibt, die trotz der besten Wundpflegepraxis mit einer chronischen Wunde leben müssen^{6,7}. Wenn man sich auf die vollständige Heilung als einzige Behandlungsfolge verlässt, erkennt man außerdem nicht an, dass der Gesundheitsstatus der Patienten ein legitimes und wichtiges Pflegeergebnis ist⁸. Es sind weitere Forschungsarbeiten nötig, um die anderen Aspekte der Wundversorgung zu untersuchen, die für Patienten mit Wunden relevant sein können. Vielleicht sollte man auch Wundproduktuntersuchungen und -umfragen größere Aufmerksamkeit zuwenden, in denen Merkmale wie Schmerz, Mazeration, Trauma und Wohlbefinden beobachtet werden^{9,10}. Zwar kann man die Exaktheit solcher Studien kritisieren und die Daten als schwach betrachten, aber eine weitere Auswertung dieser Informationen könnte zu einem deutlicheren Verständnis der anderen Faktoren (d.h. außer der Heilung) führen, die zwar schwierig zu definieren sind, aber sich in erheblichem Maße auf die Patienten auswirken. Die vorliegende Abhandlung stellt die Ergebnisse einer internationalen kollaborativen Umfrage vor, die das Verständnis des im Wundpflegebereich tätigen medizinischen Personals von Schmerz und Trauma beim Wechsel von Wundverbänden untersucht.

Internationale Perspektive

Eine internationale Perspektive kann einen wertvollen Beitrag zur Unterstreichung der Rolle leisten, die die Unterschiede in den Wundversorgungssystemen auf die Leistung des

1. Leiter, 2. Stellvertretender Leiter, Zentrum für die Erforschung und Durchführung der klinischen Praxis, Thames Valley Universität, London, Großbritannien.
3. Leitender Tutor für Krankenpflege, Suffolk College, Ipswich, Großbritannien

Durchführung der nationalen Umfrage: H Hollinworth (GB), S Meaume (F), H Hietanen (FIN), E Vestergaard/R Jelnes (DK), C Hansson (S), G Kammerlander (CH, D, A), P Lázaro Ochaíta (E), E Fowler (USA), R Kohr (CAN)

SCHLÜSSELERGEBNISSE

1. Das Entfernen des Wundverbands wird als schmerzintensivster Zeitpunkt betrachtet.
2. Ausgetrocknete Wundauflagen und anhaftende Produkte haben die höchste Wahrscheinlichkeit, beim Verbandwechsel Schmerz und Trauma auszulösen.
3. Die im Hinblick auf die Traumavermeidung ausgelegten Produkte werden am häufigsten verwendet, um Gewebetrauma zu vermeiden.
4. Gaze hat die höchste Wahrscheinlichkeit, Schmerzen auszulösen. Neue Produkte wie Hydrogele, Hydrofasern, Alginate und weiche Silikonverbände haben die geringste Wahrscheinlichkeit, Schmerzen auszulösen.
5. Das Bewusstsein über Produktreihen und die Fähigkeit zur Auswahl von Verbänden ist von Land zu Land sehr verschieden.
6. Der Verwendung von gültigen Systemen zur Einschätzung von Schmerzen wird bei der Untersuchung geringe Priorität eingeräumt, d.h. man verlässt sich mehr auf Körpersprache und nicht-verbale Hinweise.

Tabelle 1 | An der internationalen Umfrage teilnehmende Länder

Land		Anzahl der Antworten
Frankreich	F	1672
Kanada	CAN	413
Finnland	FIN	404
Großbritannien	GB	373
USA	USA	315
Schweiz	CH	183
Schweden	S	162
Spanien	E	136
Österreich	A	108
Dänemark	DK	77
Deutschland	D	75
Gesamt	11	3918

Wundpflegepersonals, die Erfahrungen von Patienten und den Zugang zu Wundpflegeprodukten haben. In manchen Ländern ist die Wundbehandlung als Fachgebiet gut entwickelt, in anderen ist ihr Profil sehr gering¹¹. Themen wie die Krankenkassenzulässigkeit (Rückerstattung der Kosten durch die Krankenkassen), die dem Personal Zugriff auf geeignete Wundpflegeprodukte bieten würden, könnten wesentlich im Hinblick auf das Verständnis dieses Problems sein. Eventuell spielt auch die Wundpflegeindustrie selbst hier eine Rolle, indem sie ihre Märkte gemäß breiteren globalen Wirtschaftsfaktoren auswählt. Dies führt zum beschränktem Zugriff auf und Wissen über geeignete Produkte^{12,13}. Diese Faktoren verstärken das geringe Profil der Wundpflege als Gesundheitsthema im internationalen Rahmen.

METHODEN

An der internationalen Umfrage nahmen 11 Länder teil. Die teilnehmenden Länder sind in Tabelle 1 aufgeführt und umfassen hauptsächlich das Westeuropa; osteuropäische Länder waren nicht beteiligt. Insgesamt wurden 14.657 Fragebogen verteilt, und 3918 wurden beantwortet (27%ige Antwortrate).

Der für die Umfrage verwendete Fragebogen wurde auf der Grundlage des ursprünglich in Großbritannien verwendeten Fragebogens erstellt¹⁴. Er zielte darauf ab, die primären Überlegungen von Angehörigen des Pflegepersonals in ihrer Herangehensweise zu Schmerzen und Gewebetrauma beim Verbandwechsel festzustellen und die Strategien zu ermitteln, die bei der Behandlung und Produktauswahl für ihre Patienten zur Anwendung kamen. Der Fragebogen umfasste strukturierte Fragen mit Multiple-Choice-Kästchen zur Auswahl der Antworten.

Die Umfrage war zwar so ausgelegt, dass Angehörigen aller Nationalitäten vergleichbare Fragen gestellt wurden, aber es gab leichte Variationen bei den gestellten Fragen, insbesondere in Bezug auf die Arten von verfügbaren Produkten. Nach der britischen Studie wurde außerdem eine zusätzliche Frage in den Fragebogen aufgenommen, die die Meinung des Pflegepersonals zur Bedeutung der Wundverbandmerkmale und -leistung erfragte. Zwar wurde bei manchen Fragen nur eine Antwort angefordert, aber manche der Befragten gaben auf die gleiche Frage mehr als nur eine Antwort. Um dieses Problem zu umgehen, wurden die Ergebnisse nicht nach den absoluten Prozentzahlen eingeteilt, sondern nach ihrer Häufigkeit als Antwort für die einzelnen Fragen. Daher wurde der wichtigsten oder als am höchsten eingestuftem Antwort für jedes Land die Zahl 1 zugeordnet (erste), und höhere Werte weisen entsprechend auf eine geringere Bedeutung hin (zweite, usw.). Damit war die Möglichkeit gegeben, die Antworten für alle Länder gleich einzustufen, d.h. ohne Rücksicht auf die Häufigkeit der Antworten.

Die Fragebogen wurden für jedes Land in die entsprechende Sprache übersetzt. Es kam eine Vielzahl verschiedener Verteilungsmethoden zur Anwendung, angefangen vom postalischen Versand an Mitglieder von Wundpflegeorganisationen zur Ausgabe an Teilnehmer von Wundkonferenzen. Daher sind die Proben eventuell nicht repräsentativ für die Krankenpflegepopulation in den einzelnen Ländern.

ERGEBNISSE

Die Daten aus den ausgefüllten Fragebogen wurden von einer statistischen Behörde berechnet und analysiert. Danach wurden die Informationen von den Autoren dieser Abhandlung zusammengestellt.

Antworten auf die Fragebogen

Wichtigste Überlegungen beim Verbandwechsel

Pflegepersonal aus sieben der elf Länder stufte die Vermeidung von Trauma als wichtigsten Faktor (mittlerer Rang = 1,7) beim Verbandwechsel ein (Abbildung 1).

Vermeidung von Schmerzen war der nächstwichtigste Faktor (mittlerer Rang= 2,3) und nur ein Land (die Schweiz) stufte die Infektionsprävention als wichtigste Priorität ein.

Wahrnehmung von Schmerzen und unterschiedliche Wundarten

Neun von 11 Ländern stufte das Ulcus cruris als schmerzhafteste Wunde ein (mittlerer Rang= 1,2); kein Land stufte diese unter dem zweiten Rang ein (Abbildung 2). Verbrennungen ersten Grades wurden als zweitschmerzhafteste Wunde eingestuft (mittlerer Rang= 2,9); Spanien stufte Verbrennungen ersten Grades als gleichrangig mit das Ulcus cruris ein. Andere Wunden wie infizierte Wunden, Dekubitus, Schnitt- und Schürfwunden, pädiatrische Wunden, Wunden mit ausgeprägten Wundhöhlen und wuchernde Wunden wurden als weniger schmerzhaft betrachtet. Dies könnte allerdings auch auf eine mangelnde Beurteilung und Erfahrung des Pflegepersonals statt auf eine echte Einschätzung der von diesen Patienten empfundenen Schmerzen schließen lassen^{15,16}.

Zeitpunkt des Auftritts der Schmerzen

Das Pflegepersonal stufte übereinstimmend die Abnahme des Verbands als den Zeitpunkt ein, zu dem die meisten Schmerzen empfunden wurden (mittlerer Rang= 1,4). Darauf folgte in engem Abstand die Wundreinigung (mittlerer Rang= 1,6), die in vier Ländern als der wichtigste Faktor eingestuft wurde. Dies erhebt die Frage, welche Methoden zur Reinigung von Wunden eingesetzt werden. Eine Reihe von Faktoren könnte dazu beitragen, wie die Verwendung von antiseptischen Mitteln und andere aggressivere mechanische Reinigungsmethoden. Dies könnte auf tatsächliche vorhandene Unterschiede der Wundversorgungspraxis in den einzelnen Ländern hinweisen.

Beurteilung der Schmerzen

In acht von elf Ländern war der wichtigste Faktor zum Erkennen von Schmerzen das Gespräch mit dem Patienten (mittlerer Rang= 1,5). In Frankreich war das Gespräch nur der drittwichtigste Faktor, während hier der Gesichtsausdruck als am wichtigsten eingestuft wurde. In den USA waren Gesichtsausdruck und Körpersprache die wichtigsten Faktoren, während in Finnland ausschließlich die Körpersprache als wichtigster Faktor galt. Diese Variationen könnten kulturelle Unterschiede zwischen den Ländern widerspiegeln, wobei manche Populationen sich kräftiger vernehmbar machen als andere. Der Bewertung von Schmerzen vor und nach dem Verbandwechsel scheint wenig Aufmerksamkeit gewidmet zu werden, was auf eine eher globale als verfahrensbezogene Schmerzbeurteilung hindeuten lässt. Es gab außerdem nur wenig Hinweise darauf, dass das Pflegepersonal sich beim Einstufen der Bedeutung des Wundschmerzes nach früheren Erfahrungen bei der Behandlung von ähnlichen Patienten richtete¹⁷.

Zum Schmerz beitragende Faktoren

Die Ergebnisse dieser Frage zeigten an, dass das Wundpflegepersonal sich dessen bewusst war, dass ausgetrocknete Wundauflagen (mittlerer Rang= 1,9) und an der Wunde anhaftende Produkte (mittlerer Rang= 2,0) die wichtigsten Faktoren waren, die Wundschmerzen beim Verbandwechsel auslösten (Abbildung 3). Allerdings wurde die Antwort, bei der es um den Einsatz von Gazewundauflagen ging, durchgängig als von geringer Wichtigkeit eingestuft (mittlerer Rang= 6,5); lediglich in Großbritannien wurde dies als drittwichtigster und in Dänemark als viertwichtigster Faktor eingestuft. Diese Ergebnisse sind überraschend, wenn man berücksichtigt, dass Gaze wahrscheinlich das am stärksten anhaftende Produkt bei der Wundpflege ist und mittlerweile nicht mehr als beste Praxis empfohlen wird¹². Diese Ergebnisse sind eventuell noch verwirrender, wenn man die Tatsache berücksichtigt, dass bei der Wundpflege in manchen Ländern nur selten Gaze eingesetzt wird.

Abbildung 1 | Wichtigste Überlegungen beim Verbandwechsel

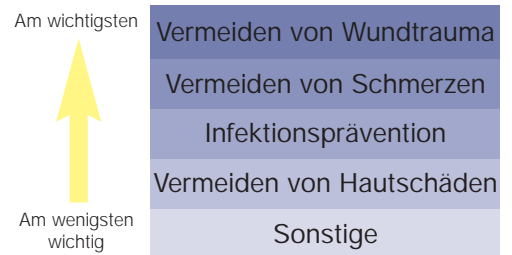


Abbildung 2 | Schmerzerfahrung beim Verbandwechsel

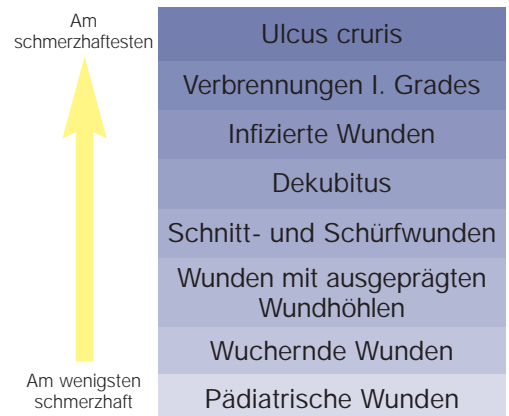
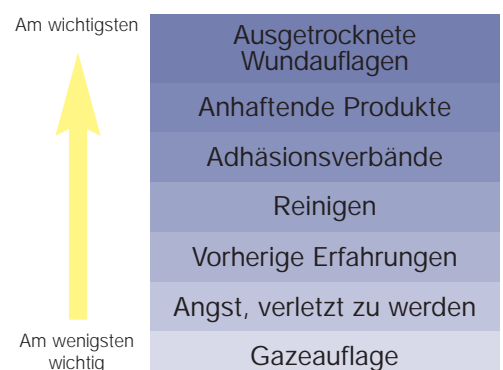


Abbildung 3 | Zum Schmerz beim Verbandwechsel beitragende Faktoren



Zum Trauma beitragende Faktoren

Ein ähnliches Bild war im Hinblick auf das Trauma beim Verbandwechsel ersichtlich, wobei anhaftende Produkte (mittlerer Rang= 1,5) und das Austrocknen von Wundauflagen (mittlerer Rang= 2,2) die wichtigsten Faktoren waren. Wiederum wurden die Probleme bei der Verwendung von Gaze nicht als Prioritätsthema bezüglich Trauma gesehen, obwohl Nachweise dafür vorliegen, dass Gaze eine wesentliche schädigende Wirkung auf Wunden hat¹⁸. Gaze wurde in der Vergangenheit stets auf Nass-Trocken-Verbänden zur Wundtoilette verwendet, eine Praxis, die trotz gegenteiliger Empfehlungen in vielen Ländern noch immer weit verbreitet ist¹².

Strategien zur Schmerzlinderung

Die am häufigsten verwendeten Strategien waren Aufweichen alter Verbände (mittlerer Rang= 2,3), Auswählen von nicht-traumatischen Verbänden (mittlerer Rang= 2,6) und Auswählen von Verbänden, die sich ohne Schmerzen entfernen lassen (mittlerer Rang= 2,8). Dies ist überraschend, wenn man betrachtet, dass das Aufweichen von alten Verbänden nicht empfohlen ist und die aktuelle Wundbehandlung auf den Prinzipien der feuchten Wundheilung basiert. Nur zwei Länder stuften die Verabreichung von Analgetika vor Verbandwechseln als den wichtigsten Faktor ein (Frankreich und Großbritannien); demgegenüber stuften Spanien, Österreich und Deutschland diesen Faktor als siebte von acht möglichen Optionen ein. Das Einbeziehen von Patienten in Schmerzvermeidungsstrategien wurde als nicht wichtig betrachtet (mittlerer Rang= 7,5). Die Unterstützung der umgebenden Haut während der Verbandentfernung wurde nicht als Priorität betrachtet, obwohl Hinweise darauf vorliegen, dass viele der adhäsiven Wundpflegeprodukte zum Hautabriss und zu potentiell Hauttrauma und Schmerzen führen^{13,19}.

Strategien zum Verhindern von Trauma

Die wichtigste Strategie zur Vermeidung von Wundschäden war die Verwendung von nicht-traumatischen Verbänden (mittlerer Rang= 1,0), und dies war die einzige Frage, bei der völlige Übereinstimmung zwischen allen Ländern bestand. Aufweichen (mittlerer Rang= 2,0) und Vermeiden von adhäsiven Produkten (mittlerer Rang= 2,8) wurden als weniger wichtig beim Verhindern von Wundtraumata eingeschätzt. Der Fragebogen bot den Teilnehmern weniger Strategien bezüglich Trauma an als bei der oben genannten Frage nach den Schmerzen, und dies könnte eventuell das Gesamtprofil der Prioritäten bei den beiden Fragen beeinflusst haben.

Bedeutung der Merkmale von Verbänden

Eine schmerzlose Entfernung war das am meisten wünschenswerte Merkmal eines Verbands (mittlerer Rang= 1,8); fünf Länder betrachteten dies als wichtigsten Faktor. In Spanien wurde dies als nur am viertwichtigsten betrachtet; hier war der wichtigste Faktor der Einsatz von nicht-allergieauslösenden Produkten. Das Nicht-Anhaften an der Wunde war die zweitwichtigste Priorität (mittlerer Rang= 2,0) und wurde von vier Ländern als wichtigsten Faktor eingestuft. Die Förderung einer raschen Granulation wurde in Kanada und den USA als wichtigstes Merkmal von Verbänden gesehen. Der Komfort des Verbands wurde in Kanada als zweitwichtigstes Merkmal eingestuft, während dies in Deutschland auf der elften Stelle war. Die Bedeutung der Unterstützung durch entsprechende Forschungsarbeiten schien für die Kliniker aller Länder, die den Fragebogen ausfüllten, wenig wichtig zu sein (mittlerer Rang= 9,2).

Verbände, die Schmerzen auslösen

Es bestand völlige Übereinstimmung darüber, dass Gaze das Produkt ist, das beim Verbandwechsel am häufigsten Schmerzen verursacht (mittlerer Rang= 1,0), gefolgt von gestrickten Viskoseverbänden (3,1), Folienverbänden (3,2), Paraffin-Tüll-Auflagen (3,5) und geringhaftenden Auflagen (4,8). Schaumverbände und Hydrokolloidverbände wurden gleich eingestuft (mittlerer Rang= 6,5). Hydrogel- (mittlerer Rang= 9,5), Hydrofaser- (9,2), Alginat- (7,3) und weiche Silikonverbände (7,2) wurden als die Produkte beurteilt, die bei Verbandwechseln wahrscheinlich am wenigsten Schmerzen verursachen.

Verbände, die Trauma auslösen

Für Trauma ergab sich ein ähnliches Muster; hier gaben zehn von elf Ländern Gaze als das wesentlichste Produkt an, das zu Trauma führt (mittlerer Rang= 1,1). Folienverbände (2,8) und gestrickte Viskoseverbände (3,0) wurden ebenfalls als Verbände eingestuft, die Trauma auslösen können. Als Verbände, bei denen Trauma am wenigsten wahrscheinlich war, wurden Hydrofaser- (9,8), Hydrogel- (8,5), Alginat- (8,1) und weiche Silikonverbände (7,2) angegeben.

Beschränkungen bei der Auswahl

Die Umfrage hob hervor, dass finanzielle Faktoren (mittlerer Rang= 1,8) und Krankenkassenzulässigkeit (mittlerer Rang= 3,2) die wichtigsten Faktoren waren, die die Verbandsauswahl des Wundpflegepersonals beeinflussten. Der wichtigste Faktor in Spanien und Frankreich war die Einschränkung der geeigneten Auswahl an Verbänden durch medizinisches Personal. In der Schweiz wurde als wichtigster Faktor mangelndes Wissen angegeben. Regionale Wundbehandlungsrichtlinien (7,5), Wundstandards (7,5) sowie die Beteiligung eines Pflegeleiters oder Wundbehandlungsteams (8,1) führte zu mehr Zugang zu und einer besseren Auswahl an geeigneten Verbänden.

Wissen über Produkte

In Deutschland wurde die höchste Prozentzahl von in der Wundpflege Tätigen ermittelt, die angaben, dass sie über Produkte Bescheid wissen, die speziell auf die Verhinderung von Schmerzen und Trauma beim Verbandwechsel ausgelegt sind (83%), gefolgt von Finnland und der Schweiz (73%). In starkem Kontrast dazu standen die Prozentsätze für Dänemark (19%), Frankreich (39%) und den USA (46%). Diese Ergebnisse werden allerdings durch die Produkte auf der von dem Wundpflegepersonal angegebenen Liste abgeschwächt; hier wurden viele Produkte genannt, die nicht speziell zur Verhinderung von Schmerzen und Trauma ausgelegt sind. Dies hebt auch erneut die Komplexität hervor, die beim Verständnis dieser Ergebnisse im Kontext der einzelnen Gesundheitssysteme nötig ist. Der Umfang der Wundversorgungsschulung und die Verfügbarkeit und Förderung der Verwendung solcher Produkte sind nur zwei Beispiele für die vielen unterschiedlichen Faktoren, die in den verschiedenen Ländern zum Tragen kommen.

Möglichkeit, den Verband in jedem Fall auszuwählen

Wundpflegepersonal in Großbritannien genoss die größte Freiheit beim Auswählen der geeigneten Verbände für alle Patienten (62%), gefolgt von Österreich (52%) und Schweden (51%). Nur 25% des kanadischen Wundpflegepersonals gab an, dass sie den Verband immer auswählen können; in Deutschland (29%) und der Schweiz (30%) waren die Ergebnisse ähnlich gering. Diese Ergebnisse spiegeln zum Teil die Rückerstattungssysteme (bzw. Krankenkassenzulässigkeit) in den unterschiedlichen Ländern wider. In Großbritannien stehen die meisten Verbandsarten auf der Arzneimittelliste (wenn auch mit beschränktem Produktangebot) zur Verfügung, während diese in anderen europäischen Ländern einem unterschiedlichen Rückerstattungssystem unterliegen, das den Zugriff auf verschiedene Produkte einschränkt. Darüber hinaus liegen der britischen Praxis in vielen Teilen Großbritanniens Richtlinien zugrunde, die auf medizinisches Nachweismaterial basierende Behandlungen empfehlen. Diese Ergebnisse werden noch verstärkt durch die in jedem Land gewählte Stichprobe des Pflegepersonals und könnten sich auch in Folge des Ausbildungsgrads und der Spezialisierung im Bereich der Wundpflege ergeben.

BESPRECHUNG

Wir haben die Rolle der Schmerzerfahrung im Leben von Patienten mit Wunden erst im Laufe des letzten Jahrzehnts erkannt. Ein Großteil dieser Forschungsarbeiten konzentrierte sich auf die Schmerzen im Kontext der Lebensqualität^{1,20}. Mittlerweile wurde festgestellt, dass Patienten mit Wunden wie etwa Beingschwüren einen wesentlich höheren Grad an körperlichen Schmerzen erleben als die Normalbevölkerung, was nicht nur eine Folge der älteren Population ist, sondern vielmehr ein Merkmal der Wunde an sich in Verbindung mit zugrunde liegenden abnormen Schmerzmechanismen^{8,21}. Gesundheitsbezogene Lebensqualitätsstudien haben durchgängig gezeigt, dass sich Schmerzen bei effektiver Behandlung, die die Heilung fördert, wesentlich bessern^{22,23}. Die Forschung hat allerdings auch gezeigt, dass das Wundpflegepersonal oftmals selbstgefällig oder einfach nicht bereit ist, den Grad des Leidens zu akzeptieren, dem die Patienten aufgrund von Wundschmerzen ausgesetzt sind¹⁵. Die Patienten erinnern sich eventuell über Jahrzehnte hinweg an die mit bestimmten Verfahren verbundenen Schmerzen und entwickeln oftmals ausgefeilte Verhaltensstrategien, um zu vermeiden, dass ihnen das Wundpflegepersonal während eines Verbandverfahrens weitere Schmerzen zufügt²⁴.

Diese Umfrage hat herausgestellt, dass viele in der Wundpflege Tätige sich zwar der Themen im Hinblick auf Wundschmerz und Trauma bewusst sind, die Variationen in der Praxis unterschiedlicher Länder aber beträchtlich sind. Dieser Bereich erfordert ein koordiniertes Herangehen, um die Empfehlungen für eine gute Praxis zu standardisieren, und zwar auf der Grundlage des besten verfügbaren medizinischen Nachweismaterials. Die Umfrage hat viele Forschungsfragen aufgeworfen. Eine Schlüsselkomponente bei der Verbesserung der Praxis ist der Zugriff auf die geeigneten Produkte. Wundpflegeverbände und die Wundindustrie selbst müssen versuchen, Märkte in Ländern zu entwickeln, in denen diese Arten von Wundverbänden nicht verfügbar sind. Sogar in Westeuropa wird die Verwendung moderner Wundpflegeprodukte auf einer breiten Basis durch Kostenrückerstattungssysteme

verhindert, was die geringe Priorität des Wundpflegemarkts betont. Die Umfrage hat außerdem unterstrichen, wie unterschiedlich das Wissen um diese Produkte ist; viele in der Wundpflege Tätige sind sich nicht bewusst, dass es Produkte gibt, die speziell auf die Vermeidung von Wunden und Trauma ausgelegt sind. Momentan besteht nur wenig Übereinstimmung bezüglich der korrekten Beurteilung von Schmerzen; eine vor kurzem durchgeführte systematische Übersicht zu diesem Thema stellte fest, dass es nur wenig echte Hinweise gibt, die bei der Entscheidungsfindung im Bereich Wundschmerzen und Trauma helfen²⁵.

Einschränkungen

Die Umfrage ist aufgrund einer Reihe von Faktoren eingeschränkt, nicht zuletzt der unterschiedlichen Stichprobenerfassung in den verschiedenen Ländern sowie der unterschiedlichen Fachkenntnisse in den verschiedenen Ländern. Daher kann die Umfrage nicht als repräsentativ für die Meinungen von Angehörigen der Wundpflegeberufe in diesen Ländern betrachtet werden; es ist wahrscheinlich, dass die in dieser Umfrage ausgedrückten Meinungen die der stärker spezialisierten Wundpfleger/innen sind, nicht die des allgemeinen Pflegepersonals. Darüber hinaus verlässt sich diese Umfrage auf die Haltungen des Pflegepersonals, d.h. es wird kein Versuch gemacht, diese Ergebnisse mit den Erfahrungen von Patienten in den jeweiligen Ländern zu korrelieren. Einige der verwendeten Fragen könnten auch unterschiedlich interpretierbar gewesen sein, und die Bedeutung wurde eventuell durch die Übersetzung verändert. Schließlich wurde der Fragebogen nicht unter strengen Forschungsbedingungen validiert.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Diese Ergebnisse sind ein erster Versuch, Wundschmerz und Trauma beim Verbandwechsel aus einer internationalen Perspektive zu untersuchen. Trotz der oben dargestellten Beschränkungen ist diese multinationale Umfrage ein wichtiger Versuch, Forschung und Diskussion in diesem Bereich zu stimulieren und die Angehörigen der Wundpflegeberufe gemeinsam zur Betrachtung dieser Themen zu ermutigen.

Literaturverweise

1. Briggs M, Hofman D. Pain management. 9th European Conference in Advances in Wound Management, Harrogate 1999.
2. Fletcher A, Cullum N, Sheldon AT. A systematic review of compression treatment for venous leg ulcers. *BMJ* 1997; **315**: 576–80.
3. Bosanquet N. Costs of venous ulcers: from maintenance therapy to investment programmes. *Phlebology* 1992 (suppl 1) **1**: 44–66.
4. Sackett D, Rosenberg W, Gray J et al. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 1996; **312**: 71–2.
5. Royal College of Nursing. Clinical Practice Guidelines. The management of patients with venous leg ulcers. Royal College of Nursing 1998. <http://www.rcn.org.uk>
6. Charles H. The impact of leg ulcers on patients' quality of life. *Prof Nurse* 1995; **10**: 571–4.
7. Krasner D. Painful venous ulcers: themes and stories about living with the pain and suffering. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 1998; **25**: 158–68.
8. Franks PJ, Moffatt CJ. Who suffers most from leg ulceration? *J Wound Care* 1998; **7**: 383–5.
9. Nielsen A. Management of wound exudate. *J Comm Nursing* 1999; **13**: 27–34.
10. Martini L, Reali UM, Borgognoni L et al. Comparison of two dressings in the management of partial-thickness donor sites. *J Wound Care* 1999; **8**: 457–60.
11. Collier M. Principles of optimum wound management. *Nurs Stand* 1996; **10**: 47–52.
12. Thomas S. *Wound Management and Dressings*. London: Pharmaceutical Press, 1990.
13. Gotschall C, Morrison M, Eichelberger M. Prospective randomized study on Mepitel on children with partial-thickness scalds. *J Burn Care Rehabil* 1998; **19**: 279–83.
14. Hollinworth H, Collier M. Nurses' views about pain and trauma at dressing changes: results of a national survey. *J Wound Care* 2000; **9**: 369–73.
15. Hollinworth H. Wound care. Conflict or diplomacy? *Nurs Times* 1999; **95**: 63–4, 67–8.
16. Choiniere M, Melzak R, Girard N et al. Comparisons between patients' and nurses' assessment of pain and medication efficacy in severe burn injuries. *Pain* 1990; **40**: 143–52.
17. Hallett C, Austin L, Caress A, Luker K. Wound care in the community setting: clinical decision making in context. *J Adv Nursing* 2000; **31**: 783–93.
18. Grocott P. The palliative management of fungating malignant wounds. *J Wound Care* 2000; **9**: 4–9.
19. Dykes PJ, Heggie R, Hill SA. Effects of adhesive dressings on the stratum corneum of the skin. *J Wound Care* 2001; **10**(1): 7–10.
20. Franks PJ, Moffatt CJ, Oldroyd M et al. Community leg ulcer clinics: effect on quality of life. *Phlebology* 1994; **9**: 83–6.
21. Lindholm C, Bjellerup M, Christensen OB, Zederfeld B. Quality of life in chronic leg ulcer patients. An assessment according to the Nottingham Health Profile. *Acta Derm Venereol*(Stockh) 1993; **73**: 440–3.
22. Franks PJ, Bosanquet N, Brown D et al. Perceived health in a randomised trial of treatment for chronic venous ulceration. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999; **17**: 155–9.
23. Franks PJ, Moffatt CJ, Ellison DA et al. Quality of life in venous ulceration: a randomised trial of two bandage systems. *Phlebology* 1999; **14**: 95–9.
24. Moffatt CJ, Doherty DC, Franks PJ. The meaning of non-healing: patients' perspective. 10th European Wound Management Association. Dublin 2001.
25. Briggs M, Nelson EA. Topical agents or dressings for pain in venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2001; **2**: CD001177.

Die Theorie des Schmerzes

H Wulf¹ R Baron²

EINFÜHRUNG

Schmerz ist eine unangenehme Empfindung, die mit einer tatsächlichen oder potentiellen Gewebeverletzung verbunden ist. Die nach einer Gewebeverletzung auftretenden Schmerzen haben eine schützende Rolle, indem sie den Körper auf die Schädigung aufmerksam machen und eine Schonung herbeiführen, um die Wiederherstellung des Gewebes zu ermöglichen. Bei chronischen persistierenden (über 7 Wochen lang andauernden) Schmerzen kann eine Beeinträchtigung dieser physiologischen Funktion auftreten und der Regenerierung des Gewebes entgegenwirken. Oftmals werden die chronischen Schmerzen an sich zur eigenen Krankheit. Die Pathophysiologie des Schmerzes umfasst eine Änderung der Schmerzleitungswege. Daher ist die Kenntnis der normalen physiologischen Gegebenheiten in diesen Leitungswegen eine unabdingbare Voraussetzung zum Verständnis der bei akuten und chronischen Schmerzen ablaufenden Mechanismen.

SCHMERZMECHANISMEN

Schmerzleitung: Nozizeption

Die Nozizeption (Vermittlung der Schmerzempfindung) umfasst eine Weitergabe von Schmerzsignalen von den Nozizeptoren (schmerzempfindenden Nerven) in den peripheren Geweben an die zentralen Gehirnstrukturen. Akute oder nozizeptive Schmerzen stellen eine entzündliche Reaktion auf einen schmerzhaften oder schädlichen Reiz (Gewebeschädigung) dar und sind in der Regel zeitlich begrenzt.

Dagegen ist eine persistierende Verletzung oder eine abnorme Funktion des peripheren oder zentralen Nervensystems (neuropathische Schmerzen) ein wichtiger Faktor bei der Entstehung chronischer Schmerzen.

Da bei chronischen Schmerzen einige der selben grundlegenden Mechanismen auftreten wie bei nozizeptiven Schmerzen, haben Studien, bei denen eine physiologische Reizung intakter Nozizeptoren eingesetzt wurde, fast ebenso viel zu unserem Verständnis chronischer, und insbesondere neuropathischer Schmerzen, beigetragen wie Studien mit experimentellen Nervenverletzungen. Als Hilfe zum Verständnis der Pathophysiologie chronischer Schmerzen werden im Folgenden einige der relevanten physiologischen Vorgänge bei der normalen Nozizeption¹ beschrieben.

Normale physiologische Vorgänge

Schmerzempfindungen werden normalerweise durch eine Aktivität in den marklosen (C-) und dünn markhaltigen (A δ -) primär-afferenten Neuronen hervorgerufen, die Synapsen mit Neuronen im Hinterhorn des Rückenmarks besitzen. Die Empfindungsinformationen werden dann an den Thalamus und den Hirnstamm weitergeleitet. Da unser derzeitiges Wissen über den von den nozizeptiven A δ -Fasern zu chronischen Schmerzen geleisteten Beitrag beschränkt ist, werden sich die folgenden Abschnitte des vorliegenden Dokuments auf die C-Fasern konzentrieren.

Bisher wurden vier Subtypen der C-Fasern in der menschlichen Haut² identifiziert (Tabelle 1). Die meisten C-Fasern sind polymodal, andere dagegen werden nur unter entzündlichen Bedingungen aktiv und werden als 'stumme' oder 'schlafende' Nozizeptoren bezeichnet. Man nimmt an, dass histaminempfindliche Fasern, die große Innervationsgebiete besitzen, für die Juckempfindung verantwortlich sind³.

Periphere Sensibilisierung

Hyperalgesie

Normalerweise sind die C-Nozizeptoren stumm, wenn kein Reiz vorliegt, und sprechen am besten auf potentiell schädliche Reize an. Nach einer akuten Gewebeverletzung oder wenn ein entzündlicher Zustand vorhanden ist, werden die Nozizeptoren physiologisch sensibilisiert und setzen eine komplexe Mischung von Schmerz- und Entzündungsmediatoren frei (Abb. 1).

Tabelle 1 | C-Nozizeptoren

Typ	% des Gesamtwerts	Reize
CMH	50%	mechanisch, chemisch, Wärme und Kälte – 'polymodale Nozizeptoren'
CM	16%	nur mechanisch
CH	7%	nur Wärme (manche sind auch histaminempfindlich)
CMiHi	27%	chemisch (manche sind nur nach chemischer Stimulierung gegen Wärme und mechanische Reize empfindlich – 'stumme' oder 'schlafende' Nozizeptoren) manche sind auch histaminempfindlich

1. Professor und Leiter der Abteilung Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätskrankenhaus Marburg, Deutschland.

2. Professor, Abteilung Neurologie, Universitätskrankenhaus Kiel, Deutschland.

Abb. 1 | Periphere Nervensensibilisierung

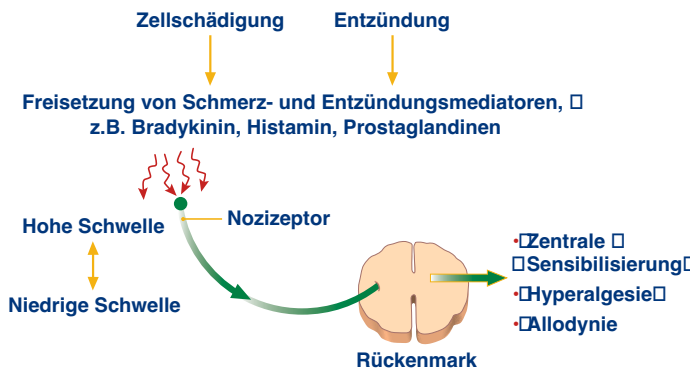
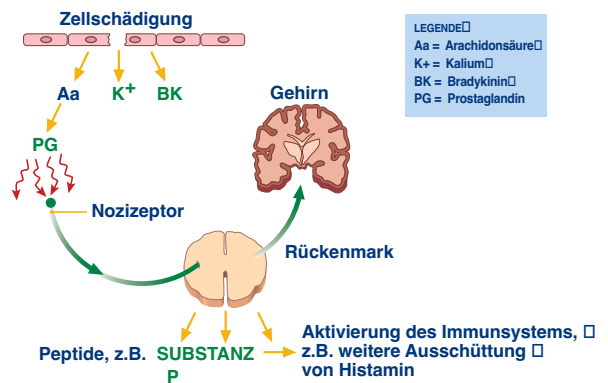


Abb. 2 | Schmerzvermittler



Diese periphere Sensibilisierung senkt die Auslöseschwelle und steigert die Reaktionsfähigkeit der A δ - und C-Fasern.

Die zunehmende Empfindlichkeit der Neuronen gegen einen wiederholt auftretenden Reiz kann dazu führen, dass ein kleiner Reiz als schmerzhaft empfunden wird (Hyperalgesie). Die Applikation von schmerzauslösenden chemischen Substanzen (wie Capsaicin oder Senföl) auf die Haut löst einen vorübergehenden brennenden Schmerz aufgrund der aktiven und sensibilisierten polymodalen C-Fasern⁴ sowie eine gesteigerte Schmerzreaktion auf Wärme- und mechanische Reizung aus.

Dieses Phänomen ist ausschließlich in der primären Zone vorhanden, wo die C-Nozizeptoren direkt durch die schmerzauslösende Substanz aktiviert werden, und wird als *primäre Hyperalgesie* bezeichnet. Dies kann von einer sekundären Steigerung der Empfindlichkeit gegen mechanische Reize in der umgebenden Haut begleitet sein, in der die C-Nozizeptoren noch nicht aktiviert sind (unverletztes Gewebe). Diese Form der *sekundären Hyperalgesie* ist von bestimmten Mechanismen im Zentralnervensystem (ZNS) abhängig.

Zentrale Sensibilisierung

KERNPUNKTE

1. Die Pathophysiologie des Schmerzes umfasst eine Änderung der Schmerzleitungswege.
2. Gewebeschädigung und Entzündung sensibilisiert die Nervenendigungen, die die Schmerzsignale weiterleiten.
3. Eine gesteigerte Empfindlichkeit von Neuronen gegen einen wiederholt auftretenden Reiz kann dazu führen, dass harmlose Empfindungen als schmerzhaft empfunden werden.
4. Eine Verletzung der peripheren Nerven ist oftmals mit einer abnormen Sinnesfunktion verbunden, was zu einer beträchtlichen Steigerung der Reaktion von Patienten auf Schmerzen führt.
5. Wenn wir die Schmerzerlebnisse von Patienten verstehen wollen, ist ein Verständnis der Art und Weise, wie das Nervensystem auf Schmerzen anspricht und sich an sie anpasst, unabdingbar.

Hochschrauben (Wind-up) und Summation

Eine anhaltende oder wiederholte C-Nozizeptorenaktivität führt zu veränderten Reaktionen des ZNS auf die von der Peripherie eingehenden Signale. Werden identische schädliche Reize wiederholt in einer bestimmten Rate auf die Haut angewendet, entweder durch eine Gewebeschädigung oder von außen, kommt es zur allmählichen Steigerung des Ansprechens der Neuronen im Hinterhorn des Rückenmarks (dem sogenannten 'Hochschrauben')^{5,6}.

Dadurch kann die Größe des rezeptiven Felds der betreffenden Hinterhornneuronen wachsen.⁷ Dieser physikalische Prozess, der als zentrale Sensibilisierung bezeichnet wird, tritt bei jeder Gewebeschädigung auf und ist eine normale Reaktion des unbeschädigten Nervensystems.

Die Applikation langsam wiederholter schädlicher Reize bei normalen menschlichen Probanden ist ebenfalls mit einem allmählichen Zuwachs in der Stärke des empfundenen Schmerzes verbunden, wenn die Reize nicht häufiger als im Abstand von jeweils 3 Sekunden angewendet werden⁸. Dieses als temporale Schmerzsummation bezeichnete Wahrnehmungsphänomen stellt das subjektive Korrelat des Hochschraubens dar und ist bei manchen Patienten mit chronischen Schmerzen übermäßig gesteigert.

Allodynie

Mechanorezeptive primär-afferente Fasern mit großem Durchmesser und einer niedrigen Schwelle (A β -Fasern) sind normalerweise gegen harmlose Berührungsreize empfindlich und erhöhen ihre Entladungsfrequenz bei intensiveren Reizen nicht. Kommt es allerdings durch die Aktivität von C-Fasern zur zentralen Sensibilisierung, erhalten diese A β -Fasern die Fähigkeit zur Aktivierung von nozizeptiven Neuronen im ZNS⁹, was zu einer gesteigerten Schmerzwahrnehmung führt.

Eine zentrale Sensibilisierung lässt sich bei normalen Probanden mittels selektiver C-Faser-Aktivierung durch Capsaicin hervorrufen. Infolge der dauernden Entladung in den C-Nozizeptoren am Ort der Capsaicin-Applikation (primäre Zone) entwickelt sich ein Bereich mit verstärkter kutaner Empfindlichkeit und breitet sich über die Grenzen der direkt durch das Capsaicin aktivierten Region aus.

In dieser äußeren (sekundären) Zone kann durch normalerweise harmlose Berührungsreize, wie etwa sanftes Streichen über die Haut, Schmerz hervorgerufen werden (Allodynie). Zu dieser zentralen Sensibilisierung tragen sowohl neurale Peptide wie die Substanz P¹⁰ als auch auf den NMDA-Rezeptor wirkende erregende Aminosäuren¹¹ bei (Abb. 2).

Glossar

Aβ-Faser	Diese als 'A-Beta' bezeichneten Fasern nehmen vorwiegend Berührung und Druck wahr
Aδ-Faser	Diese als 'A-Delta' bezeichneten Fasern leiten scharfe akute Schmerzempfindungen rasch weiter
Afferent	Im Fall des Nervensystems ist dies ein Nerv, der Signale von der Peripherie weg und zum zentralen Nervensystem hin leitet
Allodynie	Erhöhte Empfindlichkeit – ein Reiz, der normalerweise nicht als schmerzhaft wahrgenommen würde, wird bei Allodynie als schmerzhaft empfunden
C-Faser	Diese langsam leitenden Fasern übertragen dumpfe Schmerzen
Deafferentierung	Verlust des Eingangs von Empfindungssignalen in das ZNS
Hyperalgesie	Erhöhte Empfindlichkeit gegenüber schmerzhaften oder schädlichen (d.h. potentiell nicht harmlosen) Reizen
Lamina	Afferente Nervenfasern treten über das Hinterhorn in das Rückenmark ein und enden in den verschiedenen Schichten (oder Lamina) der grauen Gehirnschicht (vorwiegend Schichten II-V)
Mark	Die fettthaltige Hülle, die das Nervenaxon bedeckt und bei der raschen Übertragung von Signalen hilft; daher leiten die marklosen C-Fasern Signale langsamer weiter als die markhaltigen A δ -Fasern
NMDA	Die N-methyl-D-aspartat (NMDA)-Rezeptoren im Hinterhorn des Rückenmarks sind ein wichtiger Teil des Schmerzleitungswegs und spielen eine Rolle bei der Entwicklung der zentralen Sensibilisierung. Es ist möglich, den Leitungsweg an diesem Punkt mit NMDA-Antagonisten zu blockieren, wie etwa Ketamin
Nozizeptor	Ein Nerv, der auf schädliche oder schmerzhaft Reize anspricht

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Aktivierung von C-Fasern in der Haut eindeutig eine Veränderung im ZNS auslöst. Neben den verstärkten Reaktionen auf die über Nozizeptoren von der Verletzungs- oder Angriffsstelle übertragenen Signale können Schmerzen durch sanfte Berührungsreize, die die A β -Fasern in der weiteren Umgebung dieser Stelle aktivieren, ausgelöst werden. Unter physiologischen Bedingungen ist diese Änderung reversibel; bei signifikanter Gewebeverletzung oder Nervenschädigung kann sie sich allerdings zu chronischen Schmerzen entwickeln.

SCHMERZMECHANISMEN NACH NERVENSCHÄDIGUNG

Eine Verletzung peripherer Nerven ist trotz des Verlusts der Sinnesfunktion oft mit Schmerzen verbunden. Melzack und Wall¹² legen nahe, dass eine Schädigung der Fasern, die die Übertragung von Schmerzen zum Rückenmark hemmen, der Grund für Dauerschmerzen ist ('Gate-Control Theorie'). In diesem Fall sind die Fasern, die normalerweise 'das Tor schließen', nicht in der Lage, richtig zu funktionieren, und Signale können ohne Modulation zum Gehirn übertragen werden, wo sie als Schmerzen wahrgenommen werden.

Periphere Mechanismen

Ektopische Entladung

Wird ein peripherer Nerv durchtrennt oder geschädigt, regenerieren sich die Nervenendigungen und bilden ein Neurom. Solche Neurome können bei erhöhter Empfindlichkeit auf chemische, Wärme- und mechanische Reize eine spontane Aktivität (ektopische Entladung) entwickeln¹³. Die erhöhte Frequenz der zum Rückenmark gesendeten Signale führt außerdem dazu, dass eine Region in der Nähe des (vom Verletzungsort entfernten) Spinalganglions anfängt, spontane Impulse zu erzeugen¹⁴.

Mikroelektrodenaufzeichnungen von quer durchtrennten Nerven bei Amputationspatienten mit Phantomschmerzen haben eine spontane afferente Aktivität nachgewiesen¹⁵. Beim Klopfen auf das Neurom kam es zu verstärkten Schmerzen und afferenter Entladung in kleinen und großen afferenten Fasern. Interessanterweise wurde dieses Phänomen in mehreren Fällen über einen Zeitraum von mehr als 20 Jahren beobachtet, was darauf hinweist, dass eine abnorme primär-afferente Hyperaktivität bei Menschen lange andauern kann.

ZNS-Mechanismen

Übererregbarkeit des Rückenmarks

Eine partielle periphere Nervenverletzung ist mit der Entstehung einer gesteigerten allgemeinen Erregbarkeit der Rückenmarkneuronen assoziiert, die der normalerweise nach längerer Stimulierung von C-Nozizeptoren zu beobachtenden Erregbarkeit ähnelt (zentrale Sensibilisierung)¹⁶. Diese neuropathische zentrale Sensibilisierung entsteht wahrscheinlich aufgrund der Aktivität in pathologisch sensibilisierten C-Fasern, die die Hinterhornneuronen des Rückenmarks sensibilisieren, indem sie Glutamat und das Neuropeptid Substanz P freisetzen¹⁷.

Sobald die zentrale Sensibilisierung sich etabliert hat, kann die Aktivität in den C-Nozizeptoren die zentralen Prozesse aufrechterhalten, die zur Allodynie führen. Bei chronischen neuropathischen Schmerzen lässt sich die Allodynie mittels selektiver Blockierung von A β -Fasern ausschalten¹⁸, aber ein anhaltender brennender Schmerz bleibt bestehen und weist darauf hin, dass er durch C-Nozizeptoren vermittelt ist.

Umgekehrt führt eine allmähliche Erwärmung der Haut (die C-Fasern selektiv aktiviert) zur abgestuften Steigerung in der Intensität sowohl der fortbestehenden Schmerzen als auch der Allodynie.

Dies lässt vermuten, dass die von der Peripherie eingehenden C-Nozizeptor-Signale in der Lage sind, die zentrale Sensibilisierung dynamisch aufrecht zu erhalten, was zur Aß-vermittelten Allodynie führt. Man kann beobachten, wie verschiedene Nerven, die bei unterschiedlichen Aktivitäten wie der Wundreinigung oder dem Entfernen einer Naht, in dieser überempfindlichen Umgebung zusammenwirken und beim Patienten Schmerzen auslösen, die dem Beobachter unverhältnismäßig stark für den Reiz erscheinen.

Reorganisation im ZNS

Unter normalen physiologischen Bedingungen enden die primär-afferenten Neuronen in spezifischen Schichten im Hinterhorn. Bei Schädigung der peripheren Nerven kann es allerdings zur 'Deafferentierung' kommen, wobei die überlebenden afferenten Axone sprießen und sich neue Verbindungen im Rückenmark bilden. Unter diesen Umständen können die überlebenden Hinterwurzelaxone einen funktionalen Kontakt mit den Rückenmarksneuronen herstellen, deren normale Signaleingangsquelle nicht mehr besteht^{19,20}. Nach einer solchen Umorganisation bieten primär-afferente Fasern mit großem Durchmesser, u.a. auch die Fasern, die am besten auf harmlose Berührungsreize reagieren (Aß-Fasern), eine wichtige direkte Signaleingangsquelle für Rückenmarksneuronen, die normalerweise direkte Signale von marklosen primär-afferenten Fasern (C-Fasern) erhalten. Diese 'Neuverdrahtung' der Verbindungen im ZNS kann zu einer ausgeprägten Steigerung der Reaktionen auf leichte Berührungsreize führen²¹.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Diese kurze Übersicht skizziert die Komplexität der sowohl beim nozizeptiven (entzündlichen) als auch neuropathischen Schmerz zugrundeliegenden Mechanismen. Was uns Patienten über ihre Schmerzen mitteilen, kann sehr aufschlussreich sein, und ein Verständnis der Art und Weise, wie das Nervensystem lang- und kurzfristig auf Schmerzen reagiert und sich an sie anpasst, ist unerlässlich, wenn wir die Schmerzerlebnisse der Patienten wirklich verstehen wollen. Der große schmerzende Bereich um eine Wunde herum oder sogar bei einer anscheinend schon so lange verheilten Wunde, wie etwa einem Amputationsstumpf, ist eine natürliche Folge der Fähigkeit des Nervensystems, die Art und Weise zu verändern, in der es auf die eingehenden Signale reagiert. Die Tatsache, dass es eine physiologische Grundlage für solche chronischen Schmerzen gibt, könnte eine willkommene Nachricht für die daran leidenden Patienten sein; für zu viele Menschen, die sich um Patienten kümmern, sei es medizinisches Personal oder Familienangehörige, ist es oftmals schwierig, etwas zu glauben, was sie nicht unmittelbar beobachten können.

Literaturverweise

1. Fields HL. *Pain*. New York: McGraw Hill, 1987.
2. Schmidt R, Schmelz M, Forster C, Ringkamp M et al. Novel classes of responsive and unresponsive C nociceptors in human skin. *J Neurosci* 1995; **15**: 33–41.
3. Schmelz M, Schmidt R, Bickel A, Handwerker HO et al. Specific C-receptors for itch in human skin. *J Neurosci* 1997; **17**: 8003–8.
4. LaMotte RH, Lundberg LE, Torebjork HE. Pain, hyperalgesia and activity in nociceptive C units in humans after intradermal injection of capsaicin. *J Physiol (Lond)* 1992; **448**: 749–64.
5. Mendell LM, Wall PD. Responses of single dorsal cord cells to peripheral cutaneous unmyelinated fibres. *Nature* 1965; **206**: 97–99.
6. Price DD, Hayes RL, Ruda M, Dubner R. Spatial and temporal transformations of input to spinothalamic tract neurons and their relation to somatic sensations. *J Neurophysiol* 1978; **41**: 933–47.
7. Cervero F, Laird JM, Pozo MA. Selective changes of receptive field properties of spinal nociceptive neurones induced by noxious visceral stimulation in the cat. *Pain* 1992; **51**: 335–42.
8. Price DD, Hu JW, Dubner R, Gracely RH. Peripheral suppression of first pain and central summation of second pain evoked by noxious heat pulses. *Pain* 1997; **3**: 57–68.
9. Simone DA, Sorkin LS, Oh U, Chung JM et al. Neurogenic hyperalgesia: central neural correlates in responses of spinothalamic tract neurons. *J Neurophysiol* 1991; **66**: 228–46.
10. Dougherty PM, Palecek J, Paleckova V, Willis WD. Infusion of substance P or neurokinin A by microdialysis alters responses of primate spinothalamic tract neurons to cutaneous stimuli and to iontophoretically released excitatory amino acids. *Pain* 1995; **61**: 411–25.
11. Dickenson AH, Chapman V, Green GM. The pharmacology of excitatory and inhibitory amino acid-mediated events in the transmission and modulation of pain in the spinal cord. *Gen Pharmacol* 1997; **28**: 633–8.
12. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 1965; **150**: 971–9.
13. Michaelis M, Vogel C, Blenk KH, Janig W. Algesics excite axotomised afferent nerve fibres within the first hours following nerve transection in rats. *Pain* 1997; **72**: 347–54.
14. Rappaport ZH, Devor M. Experimental patho-physiological correlates of clinical symptomatology in peripheral neuropathic pain syndromes. *Stereotact Funct Neurosurg* 1990; **54**: 90–95.
15. Nystrom B, Hagbarth KE. Microelectrode recordings from transected nerves in amputees with phantom limb pain. *Neurosci Lett* 1991; **27**: 211–6.
16. Tal M, Bennett GJ. Extra-territorial pain in rats with a peripheral mononeuropathy: mechano-hyperalgesia and mechano-allodynia in the territory of an uninjured nerve. *Pain* 1994; **57**: 375–82.
17. Qian Y, Chao DS, Santillano DR, Cornwell TL et al. cGmp-dependent protein kinase in dorsal root ganglion: relationship with nitric oxide synthase and nociceptive neurons. *J Neurosci* 1996; **16**: 3130–8.
18. Koltzenburg M, Torebjork HE, Wahren LK. Nociceptor modulated central sensitization causes mechanical hyperalgesia in acute chemogenic and chronic neuropathic pain. *Brain* 1994; **117**: 579–91.
19. Devor M, Wall PD. Plasticity in the spinal cord sensory map following peripheral nerve injury in rats. *J Neurosci* 1981; **1**: 679–84.
20. Woolf CJ, Shortland P, Coggeshall RE. Peripheral nerve injury triggers central sprouting of myelinated afferents. *Nature* 1992; **355**: 75–8.
21. Laird JM, Bennett GJ. An electrophysiological study of dorsal horn neurons in the spinal cord of rats with an experimental peripheral neuropathy. *J Neurophysiol* 1993; **69**: 2072–85.

Schmerzen beim Wundverbandwechsel: ein Behandlungsleitfaden

M Briggs¹ JE Torra i Bou²

EINFÜHRUNG

Schmerz ist ein komplexes und subjektives Wahrnehmungsphänomen, das von physiologischen, psychologischen, emotionalen und sozialen Faktoren beeinflusst wird. Die effektive Schmerzbehandlung ist ein Grundpfeiler der Pflegequalität und hängt oftmals davon ab, ob das Pflegepersonal in der Lage ist, die Auswirkungen dieser Faktoren auf den Patienten zu verstehen. Es ist mittlerweile allgemein akzeptiert, dass Schmerzen ein signifikantes Merkmal beim Leben mit einer chronischen Wunde darstellen und die Lebensqualität des Patienten und der pflegenden Familienangehörigen negativ beeinflussen¹. Mehr Forschung ist nötig, um ein besseres Verständnis der Behandlungsstrategien zum Erkennen, Beurteilen und Eindämmen von chronischen wundverursachten Schmerzen zu erreichen. Die vorliegende Arbeit bezieht die klinische Erfahrung der Autoren sowie die wissenschaftlichen Grundlagen der Schmerzphysiologie mit ein, um Empfehlungen für eine gute Praxis bei der Behandlung von Schmerzen beim Wundverbandwechsel anzubieten. Aufgrund der Komplexität und des Umfangs des Themenbereichs konzentriert sich die vorliegende Arbeit spezifisch auf die Behandlung von Schmerzen beim Abnehmen von Wundverbänden bei erwachsenen Patienten mit chronischen Wunden unter Ausschluss von Verbrennungen.

DER UMFANG DES PROBLEMS

Mehrere Studien haben gezeigt, dass bei mit chronischen Wunden lebenden Patienten oft Wundverbandwechsel stattfinden, die die Schmerzen der Patienten verschlimmern^{2,3,4}. In einer neueren multinationalen Umfrage zu diesem Thema betrachtete das Pflegepersonal die Abnahme des Wundverbands als den schmerzhaftesten Teil des Verbandverfahrens⁵; Dies ist besonders problematisch, wenn der Verband an der Wunde festklebt oder es beim Abnehmen des Verbands zu Risswunden der Haut kommt^{3,6}. Schmerzen beim Wundverbandwechsel können auch durch die Wundtoilette (Debridement) von Wundschorf und nekrotischem Gewebe, das Auftragen von antiseptischen Mitteln und den Einsatz von Wundreinigungsverfahren hervorgerufen werden⁷. Es handelt sich hier um komplexe Themen, die nicht alle im Rahmen des vorliegenden Artikels abgedeckt werden können.

Das Pflegepersonal betreffende Themen

Zwar sind sich viele im Bereich der Wundpflege tätige Pfleger und Krankenschwestern der Themen bewusst, die mit Schmerzen verbunden sind, aber dennoch behandelt das Pflegepersonal bei Wundverbandwechseln die Schmerzen allzu oft nicht wirksam⁸. Choniere *et al*⁹ stellten fest, dass Wundpflegepersonal manchmal das den Patienten mit Verbrennungswunden verschriebene Arzneimittel vor einem Verfahren nicht verabreichten, selbst wenn sie deren Schmerzen als mäßig oder schwer einschätzten. Eine größere Forschungsarbeit von Kitson¹⁰ kam zum Schluss, dass der mangelnde Wissensstand des Pflegepersonals die angemessenen pflegerischen Eingriffe in der postoperativen Schmerzbehandlung untergräbt und dass weitere Forschungsarbeiten erforderlich sind, um zu verstehen, warum Schmerzbekämpfungsmethoden nicht im vollen Maße angewendet werden, insbesondere beim Verbinden von Wunden.

Hollinworth unterstrich das mangelnde Verständnis des Wundpflegepersonals im Bereich der für die Schmerzwahrnehmung verantwortlichen physiologischen Grundlagen; daher erkannten Krankenschwestern und -pfleger oft die Tatsache nicht an, dass schon ein einfaches Streichen über die Haut um eine Wunde herum außerordentlich schmerzhaft für den Patienten sein könnte¹¹. Darüber hinaus wurde die Möglichkeit angedeutet, dass das Wundpflegepersonal oft die Wundschmerzen der Patienten auf der Grundlage klinischer Annahmen definiert und versteht. So wird beispielsweise oft angenommen, dass arterielle Geschwüre schmerzhafter sind als venöse Geschwüre und dass kleine Geschwüre weniger schmerzhaft sind als große¹². Die Beziehung zwischen der Schmerzintensität, die ein Patient erleidet, und der Art oder Größe einer Verletzung ist allerdings oft in hohem Maße veränderlich und stellt keinen genauen Prädiktor der Schmerzen dar¹³.

Es wurde berichtet, dass das Pflegepersonal eventuell soziale Verdrängungsmechanismen wie 'Distanzierung' und 'Verleugnung' einsetzt, um sich vor dem überwältigenden Gefühl zu schützen, ihren Patienten Schmerzen zuzufügen¹⁴; wenn diese Strategien im Übermaß angewendet werden, kann dies zu einer schlechten Pflegepraxis führen.

1. Leitender Forschungsmitarbeiter, Universität Leeds, und Stellvertretender Direktor, Zentrum für die Analyse der Krankenpflege- und professionellen Praxis, Leeds, Großbritannien.

2. Koordinator, Interdisziplinäre Abteilung für chronische Wunden, Consorci Sanitari Terrassa, Barcelona, Spanien.

SCHMERZMODELLE

Einer der ersten Versuche, ein Modell für chronische Wundschmerzen anzuwenden, wurde 1995 von Krasner vorgestellt¹⁵. Dies ist ein nützliches Modell, da es den Unterschied zwischen dem mit der zugrundeliegenden Wundätiologie zusammenhängenden Hintergrundschmerz und dem durch die Behandlung wie etwa einem Verbandwechsel hervorgerufenen Schmerz (iatrogener Schmerz) unterscheidet. Es ist wichtig, dass das Wundpflegepersonal versteht, dass der von Wunden ausgehende Schmerz seinem Wesen nach mehrdimensional ist. Versuche, der komplexen Erfahrung des Schmerzes eine Struktur zu geben, haben verschiedene Modelle hervorgebracht, so etwa die drei verschiedenen Schmerzdimensionen (sensorisch, affektiv und kognitiv), die 1968 von Melzack und Casey vorgeschlagen wurden¹⁶.

Schmerzdimensionen

Die sensorische Dimension

Diese Dimension gibt Auskunft darüber, wie sehr die Wunde schmerzt und wie sie sich anfühlt (d.h. die körperliche Empfindung, eine Wunde zu haben). Nach der ursprünglichen Gewebeschädigung werden die Schmerzrezeptoren in der Haut durch die entzündliche Reaktion sensibilisiert. Dies hilft dem Menschen, das Ausmaß und den Ort der Wunde festzustellen, so dass diese geschützt werden kann. Bei einer akuten Wunde klingt dieser Schmerz bei der Heilung ab; bei chronischen Wunden kann es allerdings durch die verlängerte entzündliche Reaktion dazu kommen, dass der Patient eine erhöhte Empfindlichkeit in der Wunde selbst (primäre Hyperalgesie) und der umgebenden Haut (sekundäre Hyperalgesie) davonträgt. Kommen weitere schmerzhaft Reize in Folge wiederholter Manipulation hinzu, wie etwa während des Verbandwechsels (Hochschrauben), kann der Patient in einem Zyklus eingeschlossen sein, in dem jeder Sinnesreiz als Schmerz registriert wird (Allodynie).

Eine weitere Komplikation tritt dadurch auf, dass Wunden unweigerlich mit einer Schädigung von Nerven verbunden sind und manche Patienten aufgrund der veränderten Reaktion der Nerven andere Empfindungen wahrnehmen (neuropathischer Schmerz). Sogar die leichteste Empfindung, wie etwa eine Temperaturveränderung oder ein Blasen auf die Wunde, kann zu einer übersteigerten Reaktion des Zentralnervensystems führen, wodurch dem Patienten qualvolle Schmerzen entstehen (Allodynie). Geschädigte Nerven können auch zu ‚ektopischer‘ Entladung führen, die beispielsweise offensichtlich unbegründete stechende Beinschmerzen verursacht. Diese Art von Schmerzen sprechen oft nicht auf Analgetika an, und hier sind Antidepressiva und Antiepileptika erforderlich, um die Nervenaktivität zu modifizieren¹⁷.

Komplikationen bei der Wundheilung, wie etwa Infektion und Ischämie, können zusätzlich zu den Schmerzen beitragen; allerdings sind ausführlichere Untersuchungen erforderlich, um die Auswirkungen dieser und anderer Komplikationen wie z.B. Hautmazerationen auf die gesamte Schmerzerfahrung vollständig zu begreifen.

Außerdem können Schmerzen mit zugrundeliegenden pathologischen Zuständen assoziiert sein. Diese Zustände können, müssen aber nicht mit der Wunde selbst verbunden sein; u.a. sind dies periphere Gefäßerkrankungen, Diabetesneuropathien, Arthritis (z.B. rheumatoide Arthritis), dermatologische Erkrankungen (z.B. Ekzeme) und maligne Erkrankungen.

Die affektive Dimension

Diese Dimension bezieht sich auf die emotionalen Auswirkungen der Schmerzen, beispielsweise wie sich der Patient fühlt. Furcht, Zorn, Angst, Sorge, Depression, Reizbarkeit und Müdigkeit sind häufig vorhandene Gefühle, die die Schmerzreaktion des Patienten verschlimmern können bzw. sich durch diese verschlimmern können.

Die kognitive Dimension

Dieser Gesichtspunkt des Schmerzes hat mit den Einstellungen und Vorstellungen zu tun, die Menschen ihren Schmerzen gegenüber haben, und damit, was sie für die Ursache ihrer Schmerzen halten, und mit den Strategien, die sie zum Bewältigen ihres Schmerzerlebnisses einsetzen. Patienten, die zuvor schmerzhaft Wundverbandwechsel erlebt haben, erinnern sich eventuell an diese Schmerzen und werden bei der bevorstehenden Möglichkeit, weitere ungelinderte oder nicht nachlassende Schmerzen zu erleiden, sehr ängstlich¹⁸.

Die soziokulturelle Dimension: Dobson zieht eine weitere ‚soziokulturelle‘ Dimension in Betracht, die beschreibt, welche Auswirkungen eine lange vorhandene schmerzhaft Wunde auf die Familienangehörigen und das soziale Netz von Patienten hat¹⁹. Dies kann durch kulturelle, geistlich-spirituelle und soziale Faktoren beeinflusst werden.

DIE BEURTEILUNG VON SCHMERZEN

In diesen komplexen Umständen gibt es kein ‚Rezept‘ für die Praxis, und die obigen Dimensionen sollten nicht als eine Art ‚Prüfliste‘ betrachtet werden, mit deren Hilfe Patienten in Kategorien einzuteilen sind. Die relative Wirkung dieser Dimensionen kann zwischen verschiedenen Menschen und auch beim gleichen Menschen je nach Zeit und Umstand variieren. Stattdessen obliegt es jedem in der Wundpflege Tätigen, sich der komplexen

KASTEN 1. Erkennen von neuropathischen Schmerzen

1. Ist die Haut oder die Wunde abnorm berührungsempfindlich?
2. Kommt es beim leichten Streichen über die Haut zu unangenehmen Empfindungen?
3. Fühlen sich die Schmerzen stechend, brennend oder prickelnd an?
4. Tritt der Schmerz plötzlich und schubweise ohne offensichtlichen Grund auf, z.B. wie ein elektrischer Schlag, springende oder berstende Schmerzen?
5. Hat sich die Temperatur im schmerzhaften Bereich geändert? Lassen sich die Empfindungen als heiss und brennend beschreiben?

Angepasst nach Bennett 2001

Gegebenheiten in seiner Arbeitsumgebung bewusst zu sein, um eine persönliche Pflege zu bieten, die auf seinem Verständnis des Patienten und dem Vertrauen, das dieser in ihn setzt, begründet ist.

Aus diesem Grund ist es wichtig für Wundpflegepersonal, eine breite, ganzheitliche Herangehensweise für die Wundbehandlung zu entwickeln. Ausgangspunkt der Beurteilung sollte das Gespräch mit dem Patienten über die Schmerzen und die Beobachtung auftretender Reaktionen sein. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von validierten Skalen zur Bewertung der Schmerzintensität, die zur Ermittlung des Schweregrads der Schmerzen verwendet werden sollten.

Die verbale Rating-Skala (VRS) hat gute Compliance-Raten und ist besonders bei älteren Patienten nützlich, da sie weniger kompliziert zu erläutern ist als andere ähnliche Instrumente²⁰. Mindestens eine der verfügbaren Skalen kann sogar bei Patienten mit einem gewissen Grad an Demenz oder Verwirrung mit einigem Erfolg eingesetzt werden²¹. Allerdings ist unabhängig davon, welche der Skalen verwendet wird, wichtig, dass jedes Mal wieder die gleiche Skala benutzt wird, um die Ergebnisse vergleichen zu können. Diese können dokumentiert werden, um eine wohlbegründete Wahl bezüglich der Analgetikastärke und der Dosistitrierung für nachfolgende Wundverbandwechsel zu treffen. Als Teil einer systematischen Strategie bei der Schmerzbehandlung wird empfohlen, die unten genannten Themenkreise bei der Schmerzbeurteilung mit aufzunehmen.

Vorhandene Wundschmerzen

In der Literatur zu Verbrennungen wird als Ziel festgelegt, vor dem Verbandwechsel überhaupt keine Hintergrundschmerzen zu haben²². Es sind allerdings weitere Forschungsarbeiten erforderlich, um festzustellen, was bei chronischen Wundschmerzen, wo viele Patienten ständig mit einem bestimmten Grad von Schmerzen leben, zu erreichen ist. Wenn der Patient vor dem Entfernen des Verbands über Schmerzen klagt, sollten diese beurteilt und die zugrundeliegende Ursache ermittelt werden, damit angemessene Schritte zur weitmöglichen Verringerung der Schmerzen ergriffen werden können.

Neuropathische Schmerzen

Zur wirksamen Behandlung neuropathischer Schmerzen ist oftmals eine Überweisung an einen Schmerzspezialisten erforderlich. Kasten 1 enthält eine Auflistung einiger Symptome, mit deren Hilfe festgestellt werden kann, ob beim Schmerzerlebnis ein neuropathisches Element vorhanden ist²³.

Soziokultureller Hintergrund/Angst

Es ist wichtig, festzustellen, ob beim Patienten Probleme vorhanden sind, die durch den soziokulturellen Hintergrund bedingt sind und sich auf den Verbandwechsel auswirken können. Patienten können beispielsweise eine anscheinend unterschiedliche Reaktion zeigen, je nachdem, ob die Behandlung in der Arztpraxis oder zuhause vor Familienangehörigen oder anderen Pflegern erfolgt. Wenn Patienten unter Demenz oder Verwirrung leiden, begreifen sie eventuell nicht, dass Verbandwechsel notwendig sind. Daher ist mehr Zeit für mehrmalige Erklärungen erforderlich, und eventuell ist während des Verfahrens zusätzliche Unterstützung für das Pflegepersonal nötig.

Der Patient hat eventuell in der Vergangenheit schmerzhafte Verbandwechsel erlebt und kann daher Angst vor weiteren Schmerzen haben. Es sollte ermittelt werden, was der Patient für die Schmerzursache hält und wodurch die Schmerzen in der Vergangenheit gelindert wurden. Oft erscheinen Patienten nicht ängstlich, aber die Verwendung einer einfachen Skala wie der Krankenhaus-Angst- und Depressionsskala kann sinnvoll sein, um die Patienten festzustellen, bei denen dieses Risiko gegeben ist. Dieser Fragebogen kann vom Patienten innerhalb von 5 Minuten ausgefüllt werden und wird bei der ambulanten Schmerzbehandlung im Krankenhaus oft eingesetzt, um zu erkennen, inwieweit solche Ängste zu den Schmerzen beitragen²⁴.

DIE BEHANDLUNG VON SCHMERZEN

Analgetika verringern im besten Fall die Stärke oder Dauer der Schmerzen, aber nur eine komplette Leitungsanästhesie der Region könnte alle Empfindungen ausschalten. Daher ist es von höchster Wichtigkeit, dass Patienten durch eine Kombination von Techniken unterstützt werden, um ihnen durch das Verbandwechselverfahren zu helfen.

Pharmakologisch

Schmerzstillende Mittel

Der Bedarf des Patienten an schmerzstillenden Mitteln muss vor dem Abnehmen des Verbands genau beurteilt werden. Sind zugrundeliegende Wundschmerzen vorhanden oder sind durch andere pathologische Zustände verursachte Schmerzen schlecht eingedämmt, sollte das derzeitige analgetische Behandlungsschema des Patienten überprüft werden und bei Bedarf die Überweisung an einen Schmerzspezialisten erfolgen. Wir können allerdings nicht erwarten, dass ein Patient ohne Behandlung auskommt, während wir auf die klinische Beurteilung durch

KASTEN 2. Empfohlene Schmerz- linderungsmaßnahmen bei Wundschmerzen

Schritt 1: Einsatz von NSAR ± Lokalanästhetikum.

Schritt 2: Hinzunahme eines milden Opioids (oral verabreicht, wenn möglich).

Schritt 3: Ersatz des milden Opioids durch stärkeres Opioid-Analgetikum.

Angepasst nach Senecal 1999

einen Spezialisten für chronische Schmerzen warten; In der Zwischenzeit sind die grundlegenden Prinzipien einer guten Schmerzbehandlung anzuwenden. Die Weltgesundheitsorganisation hat eine Analgetika-Leiter entwickelt, die als nützlicher Leitfaden zur Titrierung der Analgetikastärke und -dosis je nach Schmerzumfang dient²⁵. Senecal hat diese Leiter auf den Wundschmerz angewendet, und die empfohlenen Schritte für die Schmerzstillung sind in Kasten 2 zusammengefasst²⁶.

Es wird empfohlen, dass die Art des verwendeten Analgetikums die maximale Wirkung bereits nach kurzer Zeit erreicht, leicht auf veränderbaren Bedarf zu titrieren ist und möglichst wenig Nebenwirkungen auslöst; Die endgültige Wahl des Arzneimittels wird sich aber nach der Krankengeschichte des Patienten, dem Schweregrad der Schmerzen und den klinischen Umständen richten²⁷.

Ein wesentliches Thema beim Empfehlen eines bestimmten Schmerzmittels ist die mangelnde klinische Bewertung der Auswirkungen der Analgetika auf die Wundschmerzen und die Heilung. Dies sollte allerdings kein Grund für einen zu geringen Einsatz von Medikamenten sein, da die Notwendigkeit der Schmerzlinderung offensichtlich ist, wenn ein Patient sagt, dass er das Verfahren schmerzhaft findet.

Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) haben eine periphere Arbeitsweise, die auf der Hemmung des Enzyms Cyclooxygenase (COX) basiert. Dieses Enzym wandelt Arachidonsäure, die aus den Wänden beschädigter Zellen freigesetzt wird, zu entzündlichen Prostaglandinen um.

NSAR bieten eine gute Schmerzlinderung, können aber zu Magenulzeration, Nierenversagen und einer verlängerten Blutungszeit aufgrund beeinträchtigter Blutgerinnung führen. Die Wirkung von NSAR auf die Wundheilung muss noch weiter untersucht werden²⁸. Allerdings muss vor dem Einleiten einer NSAR-Therapie die Wirkung der verlängerten Blutung und der Verringerung der entzündlichen Reaktion in Betracht gezogen werden.

Die vor kurzem entwickelten COX-2-spezifischen NSAR hemmen nicht die gesamte Prostaglandinsynthese, sondern sind selektiv für den bei der Schmerzüberleitung beteiligten Typ von Prostaglandinen. Sogar mit dieser Verbesserung wären NSAR alleine nicht ausreichend, um schwere Wundschmerzen einzudämmen.

Milde Opioide wie etwa Codein können bei Verabreichung bis zu einer Stunde vor einem Verfahren die Schmerzen verringern und werden auch noch eine Zeitlang danach Schmerzlinderung bieten. Stärkere Opioide wie Buprenorphin oder Morphin können erforderlich sein, wenn die Schmerzen so stark sind, dass der Patient das Verfahren ansonsten nicht aushalten kann.

Neben den oralen Analgetika kann auch eine topische Anwendung von Lokalanästhetika in Betracht gezogen werden, um Schmerzen lindern zu helfen. Eine vor kurzem durchgeführte Metaanalyse von Studien, bei denen EMLA-Creme beim Debridement eingesetzt wurde, belegt eine statistisch signifikante Verringerung der Schmerz-Scores insgesamt²⁹. Die Verwendung von topischem Morphin für Wunden (mit Hydrogel als Trägersubstanz) hat bei der palliativen Pflege ebenfalls vielversprechende Ergebnisse gezeigt³⁰. Allerdings sind weitere Forschungsarbeiten nötig, um die effektivste Anwendung dieser Produkte zu ermitteln.

Die Verwendung von Entonox, einem Analgetikagas, das sich Patienten selbst verabreichen und das aus Sauerstoff und Distickstoffmonoxid besteht, sollte bei schmerzhaften Verfahren in Betracht gezogen werden. Seine Verwendung ist in Krankenhäusern gut etabliert und wird aufgrund des raschen Eintritts der schmerzstillenden Wirkung bevorzugt eingesetzt³¹. Entonox sollte allerdings nur für die Dauer des Verfahrens eingesetzt werden und wird nicht zur längeren Anwendung oder zur allgemeinen Schmerzlinderung bei anderen Gelegenheiten empfohlen.

Nicht pharmakologisch

Abbau der Angst

Vor dem Abnehmen des Verbands mit dem Patienten verbrachte Zeit ist eine gute Investition. Das Gespräch mit dem Patienten über die zu erwartenden Schmerzen sowie eine Erläuterung der vorhandenen Maßnahmen zu Minimierung ihrer Schmerzen wird die Furcht und Angstgefühle des Patienten verringern helfen. Patienten, die bei einem Verfahren mehr Schmerzen spüren als sie erwarten, haben eventuell weniger Vertrauen zum Pflegepersonal, das sie behandelt³². Sie können auch eventuell mehr Angst vor zukünftigen Verbandwechseln haben.

Angst wird wie Schmerzen von physiologischen und psychologischen Faktoren beeinflusst. Angst erzeugt eine autonome Reaktion (z.B. Muskelspannung, Reaktion der Herzfrequenz), während eine Beachtung der Schmerzen, frühere Erfahrungen und die Bedeutung von Schmerzen zur Auswertung der Schmerzreize beitragen^{32,33}. Die Wirkung dieser Faktoren auf die Schmerzerfahrungen des Patienten ist noch längst nicht geklärt; es sind eventuell weitere Studien dazu erforderlich.

Smith *et al* haben einige einfache Maßnahmen vorgeschlagen, die zur Verringerung der Angst während schmerzhafter Verfahren eingesetzt werden können³⁴. Diese wurden auf den

KASTEN 3: Verfahren zum Angstabbau beim Entfernen des Verbands

1. Stellen Sie fest, welche Faktoren der Patient als schmerzauslösend und schmerzverringend erkennt.
2. Bieten Sie dem Patienten an, so stark wie gewünscht am Verfahren beteiligt zu sein, z.B. den Verband selbst abzunehmen.
3. Ermutigen Sie eine langsame rhythmische Atmung während der Verfahren.
4. Lassen Sie den Patienten das Tempo, mit dem das Verfahren ausgeführt wird, selbst bestimmen. Bieten Sie an, eine Pause einzulegen. Ist der Patient besorgt, dass er es nicht schaffen wird, Sie um eine solche Unterbrechung zu bitten, legen Sie vorher mit ihm ein Signal für die Unterbrechung fest, z.B. in die Hände klatschen oder einen Finger heben.

Kontext des Verbandwechsels angewendet (Kasten 3). Es bestehen viele Möglichkeiten, mit den Ängsten der Patienten kreativ umzugehen, um diese abzulenkten, wie etwa durch den Einsatz von Musik³⁵, und dies muss stets einfühlsam mit dem jeweiligen Patienten besprochen werden.

Auswahl und Entfernen des Verbands

Es ist wichtig, Verbände zu wählen, die beim Entfernen die Empfindungsreize am sensibilisierten Wundbereich in möglichst hohem Grad verringern. Verbände wie Gaze, die an der Wunde festkleben und dann abgerissen werden, senden mehr sensorische Informationen an die Rezeptoren in der Haut als ein gut durchfeuchteter Verband, der sich sanft abziehen lässt³⁶. Weiche Silikonprodukte wurden empfohlen, um Schmerzen und Trauma beim Abnehmen des Verbands auf ein Mindestmaß verringern zu helfen^{7,37}. In einer vor kurzem durchgeführten multinationalen Untersuchung zu Trauma und Schmerzen wurden Hydrogele, Hydrofasern, Alginate und weiche Silikone von Wundpflegepersonal als am wenigsten wahrscheinlich eingeschätzt, bei Verbandwechseln Schmerzen zu verursachen⁵. Eine Studie von Dykes *et al* stellte fest, dass einige Adhäsionsverbände beim Entfernen zum Abziehen der Haut führen. Das weiche Silikonprodukt hatte die am wenigsten traumatischen Wirkungen; allerdings wurde diese Studie in experimentellem Rahmen unter Verwendung von gesunder Haut durchgeführt³⁸.

Beim Abnehmen des Verbands bei einem Patienten sollte möglichst versucht werden, eine unnötige Manipulation der Wunde zu vermeiden und eine weitere Schädigung der empfindlichen Heilungsstrukturen in der Wunde und der sie umgebenden Haut zu verhindern. Da viele Patienten eventuell im eigenen Heim gepflegt werden, ist es wichtig, dass die pflegenden Familienangehörigen in der Lage sind, Verbände leicht zu entfernen, ohne unnötige Schmerzen zu verursachen.

Vorgeschlagene Strategien zur Schmerzlinderung bei Verbandwechseln

Vermeiden Sie alle unnötigen Reize der Wunde, wie Zug durch offene Fenster, Stechen in die Wunde oder Anstoßen der Wunde

Behandeln Sie die Wunde sanft, seien Sie sich dessen bewusst, dass jede leichte Berührung Schmerzen verursachen kann

Wählen Sie einen Verband, der:

- für den Wundtypen geeignet ist
- eine feuchte Wundheilung aufrechterhält, um die Reibung an der Wundoberfläche zu verringern
- Schmerzen und Trauma beim Abnehmen des Verbands auf ein Mindestmaß verringert
- länger an Ort und Stelle bleiben kann, um den Bedarf an häufigen Verbandwechseln zu verringern

Ziehen Sie einen anderen Verband in Betracht, wenn:

- das Abnehmen Schmerz- oder Blutungsprobleme/Trauma für die Wunde oder die sie umgebende Haut verursacht
- beim Abnehmen ein Einweichen des Verbands erforderlich ist

Lesen Sie die Verfahrensangaben des Herstellers zum Abnehmen des Verbands

Auswahl des Verbands und weiter anhaltende Schmerzen

Es ist wichtig, die Wirkung des gewählten Verbands auf die zwischen Verbandwechseln weiter bestehenden Schmerzen zu berücksichtigen, da sich dies auf die Schmerzen beim Abnehmen des Verbands auswirken wird. Die genaue Wechselwirkung zwischen dem Verband und den Schmerzen, die an der Wundoberfläche spürbar sind, ist allerdings noch nicht geklärt.

Verbände nehmen die sichtbare Erinnerung an die Wunde weg, indem sie sie zudecken, was dem Patienten die Teilnahme an täglichen Aktivitäten erlaubt und die Beachtung des Wundschmerzes reduzieren kann. Verbände bilden außerdem eine Barriere gegen mechanische Reize, die durch Reibungs- und Scherkräfte entstehen. Darüber hinaus ist es möglich, dass der Verschluss oder die Absorption die Zusammensetzung des Wundexsudats und das Gleichgewicht der in der Wunde vorhandenen Entzündungsmediatoren, wie z.B. Prostaglandinen, verändert.

Es ist schon einige Jahrzehnte lang bekannt, dass Verbände, die eine feuchte Wundumgebung aufrecht erhalten, die Heilung verbessern können und weniger schmerzhaft sind als traditionell verwendete Produkte wie etwa Gaze. Vorliegende Daten unterstützen zwar den Einsatz moderner Produkte gegenüber Gaze- und Paraffin-Tüll-Auflagen im Hinblick auf die Linderung von Schmerzen³⁹⁻⁴¹, aber zur Zeit sind noch keine unanfechtbaren Daten vorhanden, die signifikante Unterschiede in der Verbandleistung zwischen modernen Produkten mit ähnlichen Eigenschaften belegen. Was vielleicht noch wichtiger ist, ist der Bedarf an Informationen zum Verständnis der Wirkung, die unterschiedliche Wundaufgaben auf die unterschiedlichen Wundtypen und -eigenschaften haben.

So kann beispielsweise ein Verband, der zum Absorbieren von Exsudat gedacht ist und auf eine nur leicht exsudierende Wunde aufgelegt wird, zu ‚ziehenden‘ Schmerzen führen¹¹ oder an der Wunde festkleben und Reibung verursachen, wodurch die Wundoberfläche ständig abgerieben wird.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Wunden werden immer zu einem gewissen Grad schmerzhaft sein, aber wir können viel tun, um die Auswirkungen dieser Schmerzen auf unsere Patienten einzudämmen. Wir können ihre Fähigkeit verbessern, mit den unangenehmen Aspekten der nötigen Verbandverfahren fertigzuwerden, indem wir eine genaue Beurteilung, gute Vorbereitung, angemessene Schmerzlinderung, einen hohen Standard klinischer Techniken und die am besten geeigneten Reinigungs- und Verbandmaterialien einsetzen. Der direkte Nutzen der Schmerzlinderung für die Wundheilungsraten muss noch ausführlicher untersucht werden, aber einfacher Respekt sowie Mitgefühl und sorgsame Pflege für unsere Patienten ist der Kern guter medizinischer Versorgung und werden einen reibungslosen Ablauf des Verfahrens für Personal und Patient erleichtern.

Im Bereich der Wundpflege tätiges Personal muss professionelle Kompetenz, Sachkenntnis und Motivation aufweisen, im besten Interesse der Patientenpflege zu handeln. Zwar müssen noch weitere Studien zu spezifischen Wundtypen und den angemessensten Strategien zu ihrer Behandlung durchgeführt werden, aber es gibt bereits einen Schatz an vorhandenem Wissen, der eingesetzt werden muss.

SCHLÜSSELERGEBNISSE

- Schmerzeindämpfungsverfahren beim Verbandwechsel werden von Wundpflegepersonal oftmals nicht in ausreichendem Maße eingesetzt.
- Die durch eine Wunde entstehenden Schmerzen sind mehrdimensional, und Wundpflegepersonal sollte eine breite, ganzheitliche Strategie zu ihrer Behandlung anwenden.
- Es ist von höchster Wichtigkeit, dass Patienten durch eine Kombination von Techniken unterstützt werden, um ihnen durch das Verbandwechselverfahren zu helfen, u.a. eine gute Vorbereitung, eine angemessene Wahl von Verbandmaterialien und eine ausreichende medikamentöse Schmerzlinderung.

Literaturverweise

- Franks PJ, Moffatt CJ. Quality of life issues in patients with wounds. *Wounds* 1998; **10** (Suppl E): 1E–9E.
- Puntillo KA, White C, Morris AB et al. Patients' perceptions and responses to procedural pain: results from the Thunder Project II. *Am J Crit Care* 2000; **10**(4) 238–51.
- Noonan L, Burge SM. Venous leg ulcers: is pain a problem? *Phlebology* 1998; **13**: 14–19.
- Szor JK, Bourguignon C. Description of pressure ulcer pain at rest and at dressing change. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 1999; **26**(3): 115–20.
- Moffatt CJ, Franks PJ, Hollinworth H. Understanding wound pain and trauma: an international perspective. *EWMA Position Document: Pain at wound dressing changes* 2002: 2–7.
- Grocott P. Palliative management of fungating malignant wounds. *J Community Nurs* 2000; **14**(3): 31–8.
- Hollinworth H. Pain and wound care. Wound Care Society Educational Leaflet. Huntingdon, UK: Wound Care Society 2000; **7**(2).
- Hollinworth H, Collier M. Nurses' views about pain and trauma at dressing changes: results of a national survey. *J Wound Care* 2000; **9**: 369–73.
- Choniere M, Melzack R, Girard N et al. Comparisons between patients' and nurses' assessment of pain and medication efficacy in severe burn injuries. *Pain* 1990; **40**: 143–52.
- Kitson A. Postoperative pain management: A literature review. *J Clin Nurs* 1994; **3**: 7–18.
- Hollinworth H. Nurses' assessment and management of pain at dressing changes. *J Wound Care* 1995; **4**(2): 77–83.
- Franks PJ, Moffatt CJ. Who suffers most from leg ulceration? *J Wound Care* 1998; **7**: 383–5.
- Turk DC. Assess the person, not just the pain. Pain: Clinical Updates. International Association for the Study of Pain (IASP) 1993; **1**(3).
- Nagy S. Strategies used by burns nurses to cope with the infliction of pain on patients. *J Adv Nurs* 1999; **29**(6): 1427–33.
- Krasner D. The chronic wound pain experience. *Ostomy Wound Manage* 1995; **41**(3): 20–5.
- Melzack R, Casey KL. The Skin Senses. Springfield IL 1968: 423–43.
- McQuay HJ, Moore RA, Eccleston C et al. Systematic review of outpatient services for chronic pain control. *Health Technol Assessment* 1997; **1**(6): 75–84.
- Pasero CL. Procedural pain management. *Am J Nurs* 1998; **98**(7):18–20.
- Dobson F. The art of pain management. *Prof Nurse* 2000; **15**(12): 786–90.
- Jensen MP, Karoly P. Self report scales and procedures for assessing pain in adults. In: Turk D, Melzack R (Eds). *Handbook of Pain Assessment*. New York: Guildford Press 1992: 135–52.
- Ferrell BA, Ferrell BR, Rivera LA. Pain in cognitively impaired nursing home patients. *J Pain Symptom Manage* 1995; **10**(8): 591–8.
- Latarjet J. Pain management of dressing changes for patients with burns. *EWMA Journal* 2002; (In press).
- Bennett M. The LANSS pain scale: the Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. *Pain* 2001; **92**(1-2): 147–57.
- Snaith PR, Zigmond A. *The Hospital Anxiety and Depression Scale Manual*. Nfer-Nelson, Berkshire, 1994.
- World Health Organisation. *Cancer Pain Relief* (2nd ed). Geneva: WHO, 1996.
- Senecal SJ. Pain management of wound care. *Nurs Clin North Am* 1999; **34**(4): 847–60.
- Heafield H. The management of procedural pain. *Prof Nurse* 1999; **15**(2): 127–9.
- Choniere M. Burn pain: a unique challenge. Pain: Clinical updates. International Association for the Study of Pain (IASP) 2001; **9**(1).
- Briggs M, Nelson EA. Topical agents or dressings for pain in venous leg ulcers. Oxford: The Cochrane Library, 2001; Issue 1 (Update Software, online or CDROM, updated quarterly).
- Twilman RK, Long TD, Cathers TA et al. Treatment of painful skin ulcers with topical opioids. *J Pain Symptom Manage* 1999; **17**(4): 289–92.
- Day A. Using Entonox in the community. *J Wound Care* 2001; **10**(4): 108.
- Vingoe FJ. Anxiety and pain: terrible twins or supportive siblings? In: Gibson HB (Ed). *Psychology, Pain and Anaesthesia*. New York: Chapman and Hall 1994: 282–307.
- Arntz A, Dressen L, Merckelbach H. Attention, not anxiety, influences pain. *Behav Res Ther* 1991; **29**: 141–50.
- Smith NK, Pasero CL, McCaffery M. Non-drug measures for painful procedures. *Am J Nurs* 1997; **97**(8): 18–20.
- Angus JE, Faux S. The effect of music on adult postoperative patients' pain during a nursing procedure. In: Funk SG et al (Eds.). *Key Aspects of Comfort: the management of pain, fatigue and nausea*. New York: Springer 1989: 166–72.
- Briggs M. Surgical wound pain: trial of two treatments. *J Wound Care* 1996; **5** (10): 456–60.
- Naylor W. Assessment and management of pain in fungating wounds. *Br J Nurs* 2001 (Suppl); **10**(22): S53–52.
- Dykes PJ, Heggie R, Hill SA. Effects of adhesive dressings on the stratum corneum of the skin. *J Wound Care* 2001; **10**: 7–10.
- Thomas S. Alginate dressings in surgery and wound management – part 2. *J Wound Care* 2000; **9**(3): 115–19.
- Dawson C, Armstrong MW, Fulford SC et al. Use of calcium alginate to pack abscess cavities: a controlled clinical trial. *J R Coll Surg Edinb* 1992; **37**(3): 177–9.
- Foster L, Moore P. The application of cellulose fibre dressings in surgical wounds. *J Wound Care* 1997; **6**(10): 169–73.



safetac[®]
TECHNOLOGY

Die Vermeidung von Wundtrauma und die Vermeidung von Schmerz für die Patienten sind beim Verbandwechsel die Hauptanforderungen von medizinischem Fachpersonal und Pflegekräften.¹ Tendra[®] Wundverbände mit Safetac[®] Technology minimieren das Wundtrauma und beugen Verletzungen der wundumgebenden Haut beim Verbandwechsel vor.^{2,3} Diese Eigenschaften unterstützen den kontinuierlichen und natürlichen Wundheilungsprozess und gewährleisten so die Patientenakzeptanz.

Ref. 1) Hollinworth H. Nurses' view about trauma and pain at dressing changes: Results of a national survey. Journal of Wound Care 2000;8 369-373.
2) Williams C. Product focus Mepitel[®]. British Journal of Nursing 1995, Vol. 4, No 1. 3) Karlsmark T. First World Wound Healing congress, Melbourne 2000.



GENTLE CARE™

Tendra[®] Wundverbände mit Safetac[®] Technology: Mepitel[®], Mepilex[®], Mepilex[®] Border, Mepilex[®] Transfer, Mepiform[®].