



Therapie chronischer Ulzera mit dem Hydrogel-Verband Hydrosorb comfort – eine prospektive Anwendungsbeobachtung mit 81 Patienten



Zusammenfassung

In einer prospektiven, multizentrischen und ambulant durchgeführten Anwendungsbeobachtung wurden 81 Patienten (Durchschnittsalter 67 Jahre) mit dem Hydrogel-Verband Hydrosorb comfort behandelt. Der Großteil der Patienten litt an chronischen Wunden, die durchschnittlich ein Jahr alt waren. Zu Beginn und am Ende der Studie evaluierten die Prüfärzte den Zustand der Wunde sowie das Schmerzempfinden der Patienten. Diese wurden durchschnittlich 12 Tage lang mit Hydrosorb comfort behandelt, wobei der Verband alle 4 Tage gewechselt wurde. Im Verlauf der Studie verbesserte sich der Wundstatus deutlich. Der Anteil der Wundfläche, die von Belägen bedeckt war, nahm von 62,7% auf 23,1% ab. Gleichzeitig vergrößerte sich die von Granulations- und Epithelgewebe bedeckte Fläche um 11,9 bzw. 15,1 Prozentpunkte. Die Wundgröße verringerte sich von zu Beginn 4,7 x 2,9 cm auf 3,7 x 2,3 cm. Weitere Parameter, die sich unter der Hydrosorb-Behandlung verbesserten, waren das Ausmaß der Exsudation sowie der Zustand der Wundumgebung. Die Patienten berichteten zudem von deutlich weniger Wundschmerzen. Gaben zu Beginn der Studie 29,6% der Patienten an, keinerlei Schmerz zu empfinden, stieg dieser Anteil bis auf 56,3% bei der Abschlussuntersuchung. Wie die Prüfärzte betonten, hat sich die zu Hydrosorb comfort gehörige Dokumentationsfolie als hilfreich erwiesen, den Wundheilungsverlauf zu kontrollieren und dokumentieren. Fazit: Chronische Wunden können mit Hydrosorb comfort effizient behandelt werden. Der Hydrogel-Verband fördert den Wundheilungsprozess, reduziert die Wundschmerzen und verbessert damit die Lebensqualität der Patienten.

Bei einer Verletzung der Haut und dem damit einhergehenden Verlust der Organintegrität stößt der Organismus eine Kaskade von Prozessen an, die ganz oder teilweise zu einem Defektverschluss der Wunde führen (1). Ist das exakt aufeinander abgestimmte Zusammenspiel von inflammatorischen Zytokinen, mitogenen Wachstumsfaktoren, extrazellulären Bestandteilen und Enzymen wie Proteasen gestört, kann es zu einer Stagnation des Reparatonsprozesses kommen. Das Resultat ist eine chronische Wunde. Charakteristisch für diese Art der Wunde ist daher eine sehr komplexe Pathophysiologie, die die biochemischen und physiologischen Abläufe im Wundgebiet nachhaltig beeinträchtigt. Der Heilungsprozess sisiert in der inflammatorischen oder proliferativen Phase (2).

Die Genese chronischer Wunden ist vielfältig und oft polyätiologisch. Vaskuläre Ursachen wie venöse Insuffizienz, arterielle Verschlusskrankheit und diabetische Angiopathie – teilweise kombiniert – sind die häufigsten systemischen Funktionsstörungen, die das Abheilen einer anfangs akuten Wunde verzögern. Darüber hinaus gibt es zahlreiche weitere lokale Faktoren (z.B. Infektionen, Fremdkörper in der Wunde), aber auch übergeordnete systemische Erkrankungen (z.B. Mangelernährung, Tumorkachexie, Autoimmunerkrankungen, begleitende systemische Medikation), die den Wundheilungsprozess verzögern können (3).

Eine systematische und krankheitsspezifische Diagnose dieser lokalen und systemischen Faktoren ist die Voraussetzung für eine erfolgreiche Wundbehandlung (4). Aufgrund der komplexen Pathophysiologie einer chronischen Wunde darf das therapeutische Prozedere nicht nur auf einzelne lokale Faktoren ausgerichtet sein. Vielmehr muss die Behandlung holistisch konzipiert sein. Grundlage jeder Therapie ist die kausale Behandlung der zugrunde liegenden, die Wundheilung verzögernden Erkrankung, wie etwa die Therapie der venösen Hypertension bei einer chronisch venösen Insuffizienz. Nur wenn die Defizite der Makro- und Mikrozirkulation im Wundgebiet behoben und damit die Blut- und Nährstoffversorgung optimal eingestellt sind, kann das Ulkus Narbengewebe bilden (5).

Bei der Auswahl einer lokaltherapeutischen Maßnahme sollten neben der Heilungsphase, in der sich die Wunde befindet, auch wichtige Parameter wie die Größe und Lokalisation der Wunde, das Ausmaß der Exsudation, mögliche Beläge und Nekrosen sowie Infektionen

beachtet werden. Da kein Wundverband alle diese verschiedenen Parameter abdeckt, stehen dem behandelnden Arzt je nach Zustand der chronischen Wunde zahlreiche verschiedene hydroaktive Wundaufgaben zur Verfügung. Diese gewährleisten ein physiologisch feuchtes Wundmilieu, das den Reparatonsprozess fördert. Während der Behandlung sollte der Zustand des Ulkus regelmäßig inspiziert und bei Veränderungen die lokale wie auch die systemische Therapie adaptiert werden (6).

Für chronische Wunden in der Granulations- oder Epithelisierungsphase, die nur schwach exsudieren, sind Hydrogel-Verbände indiziert. Aufgrund ihres hohen Wassergehalts von bis zu 90% sind sie in der Lage, Granulationsgewebe und frisches Epithelgewebe feucht zu halten und vor äußeren mechanischen Einflüssen sowie Sekundärinfektionen zu schützen (7).

Die vorliegende Anwendungsbeobachtung untersuchte die klinische Wirksamkeit des Hydrogel-Verbands Hydrosorb comfort auf die Wundheilung bei Patienten, die hauptsächlich an chronischen, therapeutisch nur schwer zu beeinflussenden Ulzera litten.

Material und Methoden

Die prospektive, multizentrische und ambulant durchgeführte Anwendungsbeobachtung wurde von 15 Zentren betreut (8 Chirurgen, 4 Allgemeinmediziner, 1 Internist, 2 Krankenhäuser). Voraussetzung für den Einschluss der Patienten in die Studie war eine indikationsgerechte Behandlung mit Hydrosorb comfort, wobei insgesamt drei Verbandwechsel dokumentiert wurden. Die Prüfärzte mussten keine Vorgaben zum Alter, Geschlecht oder

Tab. 1 Charakteristik der Patienten (n = 81)

Frauen	42 (51,9%)
Männer	39 (48,1%)
Alter	66,8 Jahre (±15,1 Jahre; Median 68,4 Jahre, Spanne 31,2 bis 97,7 Jahre)
Alter der Wunde	365 Tage (Median 92 Tage)

den Begleiterkrankungen der Patienten oder der Genese der Wunde beachten. Jeder Patient wurde in der Studie individuell entsprechend seiner Anamnese und Diagnose behandelt. Die Prüfärzte protokollierten bei der Eingangsuntersuchung mithilfe eines standardisierten

Fragebogens das Alter, Geschlecht, den gesundheitlichen Allgemeinzustand, Begleiterkrankungen des Patienten, Alter und Größe der Wunden sowie lokale und systemische Vorbehandlungen und Begleitmedikationen. Zu Beginn und am Ende der Anwendungsbeobachtung evaluierten sie den Zustand der Wunde, indem sie den Anteil der Beläge, des Granulations- sowie Epithelgewebes erfassten. Außerdem dokumentierten sie die Menge und Beschaffenheit der Exsudation, den Zustand der Wundränder, der Wundumgebung sowie das Schmerzempfinden der Patienten. Bei der Abschlussuntersuchung beurteilten die Ärzte die klinische Wirksamkeit und Verträglichkeit sowie die Handhabung von Hydrosorb comfort. Auch die Patienten wurden am Ende der Studie zu ihren Erfahrungen mit der Hydrogel-Behandlung befragt.

Ergebnisse

Die Ärzte dokumentierten den Behandlungsverlauf von 81 Patienten, wobei pro Patient eine Wunde im Rahmen der Studie therapiert wurde. 39 Patienten (48,1%) waren männlich, 42 (51,9%) weiblich (Tab. 1). Das Durchschnittsalter lag bei 66,8 Jahren. Der gesundheitliche Allgemeinzustand wurde von den Prüfern bei 16 Patienten als sehr gut und bei 45 als dem Alter entsprechend eingestuft.

Tab. 2 Ätiologie der Wunden (n = 81)

Diagnose	Anteil in %
Ulcus cruris venosum	19,8
Ulcus cruris arteriosum	7,4
Ulcus cruris mixtum	12,3
Dekubitus	9,9
Druckkulus bei Diabetes mellitus	9,9
Diabetisches Gangrän	7,4
Akute traumatische Wunde	7,4
Verbrennung	8,6
Sonstige	17,3

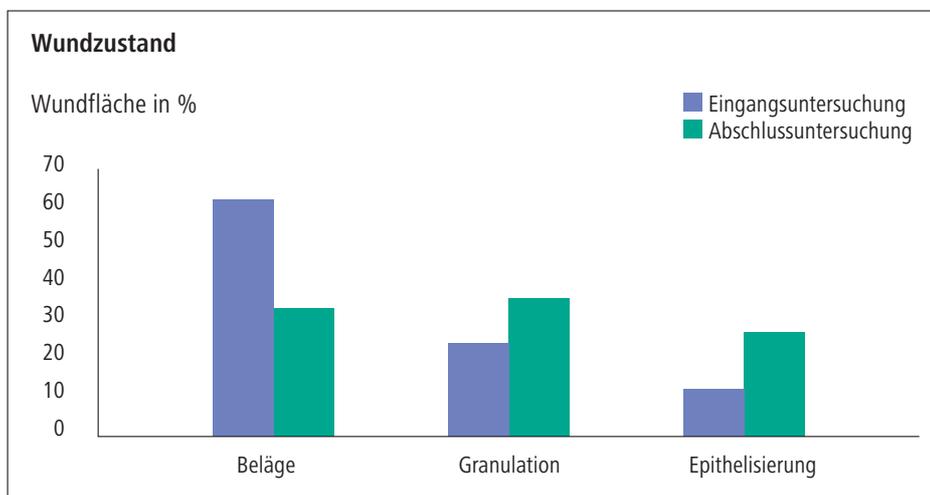


Abb. 1: Zustand der Wunde vor und nach der Behandlung mit Hydrosorb comfort (n = 81)

schätzt. 20 Patienten hatten aufgrund von Komorbiditäten einen reduzierten Gesundheitszustand. Nach Angaben der Ärzte wurden 54% der Patienten in die Studie eingeschlossen, weil die Behandlung der Wunde bislang erfolglos war. Für 37% stellte die Therapie mit Hydrosorb die Erstversorgung der Verletzung dar. 7,4% wurden mit dem Hydrogel behandelt, weil sich die Wundheilungsphase verändert hatte.

Von den 81 Patienten beendeten 8 Patienten die Studie vorzeitig. Gründe waren vor allem Mazerationen und andere unerwünschte Reaktionen im Wundrandbereich.

Ätiologie der Wunden

Die Prüfer behandelten mit Hydrosorb vor allem Wunden, die aufgrund vaskulärer Erkrankungen entstanden waren (Tab. 2). Venöse und arterielle Ulzera waren mit 40% die häufigsten Wunden. Die Patienten litten im Durchschnitt seit 365 Tagen an ihren Ulzera.

Bislang eingesetzte lokale Wundtherapeutika

Bei 46 Patienten wurden vor Einschluss in die Studie lokale Therapeutika zur Wundbehandlung eingesetzt. Am häufigsten wurden Schaumverbände, silberhaltige Wundauflagen,

Hydrosorb comfort ist ein transparenter Hydrogel-Verband aus saugfähigen Polyurethan-Polymeren, in die ein Wasseranteil von etwa 60% eingelagert ist. Auf die Wunde appliziert versorgt Hydrosorb das Gewebe mit Feuchtigkeit. Gleichzeitig nimmt das Hydrogel überschüssiges Wundexsudat auf und schließt es in seine Gelstruktur ein. Dies gewährleistet eine ausgewogene Feuchtigkeitsbilanz in der Wunde und unterstützt die Bildung von Epithel- und Granulationsgewebe.



Dokumentationsfolie von Hydrosorb comfort

Aufgrund des hohen Wasseranteils ist Hydrosorb comfort aber auch indiziert, wenn trockene Beläge oder Nekrosen vom Wundgrund abgelöst werden sollen. Das in der Studie eingesetzte Hydrosorb comfort ist mit einer umlaufenden hypoallergenen Klebefolie ausgestattet. Die Transparenz des Hydrogels ermöglicht zu jedem Zeitpunkt, den Zustand der Wunde zu inspizieren. Der Anwender kann zudem mit einer Folie Veränderungen der Wundgröße während der Behandlung dokumentieren. Nachdem die Wundauflage auf die Wunde gelegt worden ist, kann die Wundgröße mithilfe eines Stiftes auf die Folie aufgetragen, die Folie abgelöst und in die Krankenunterlagen des Patienten gelegt werden. Nach mehreren Verbandwechseln kann der behandelnde Arzt durch den Vergleich der jeweils aufgezeichneten Wundgröße der Heilungsverlauf nachvollziehen.

Wundauflagen mit antiseptischen und antibiotischen Wirkstoffen, fetthaltige Salbenkompressen und Hydrokolloide – teilweise kombiniert – appliziert.

Begleitmedikationen und -therapien

Zu Beginn der Anwendungsbeobachtung erhielten 35 Patienten begleitend zur lokalen Wundbehandlung eine systemische medikamentöse Therapie. Die Patienten nahmen vor allem Antikoagulanzen, Antibiotika, Antidiabetika, Kortikoide sowie Analgetika

ein. Die Ärzte kombinierten bei jedem zehnten Patienten (9,9%) Hydrosorb comfort mit einer weiteren Wundaufgabe: 3 Patienten erhielten ein amorphes Hydrogel, 2 Patienten einen Alginat-Verband und 3 Patienten eine silberhaltige Wundaufgabe. Zur Behandlung der chronisch venösen Insuffizienz wurde 24 Patienten begleitend eine Kompressionstherapie verordnet. Bei 22 Patienten wurden Maß-

nahmen zur Druckentlastung der Wunde durchgeführt, bei weiteren 16 Patienten dokumentierten die Ärzte Begleitmaßnahmen wie etwa ein Wunddebridement oder Hochlagerung der behandelten Extremität.

Wundheilungsverlauf

Die Patienten wurden im Durchschnitt 12 Tage lang mit Hydrosorb comfort behandelt und

der Wundverband alle 4 Tage gewechselt. Im Verlauf der Studie mit dem Hydrogel verringerte sich der Anteil der von Belägen bedeckten Wundfläche um 28,5 Prozentpunkte (von 62,7% auf 23,1%). Gleichzeitig vergrößerte sich die von Granulations- und Epithelgewebe bedeckte Fläche um 11,9 bzw. 15,1 Prozentpunkte (Abb. 1). Die Wundgröße (Länge x Breite x Tiefe) reduzierte sich von 4,7 x 2,9 x 0,6 cm auf 3,7 x 2,3 x 0,3 cm. 5 Wunden waren am Ende der Studie komplett reepithelisiert, und die Zahl der von den Prüfarzten als flach beurteilten Wunden stieg von 14 auf 18.

Exsudation und Wundumgebung

Neben dem Zustand der Wunde verbesserte sich das Ausmaß der Exsudation (Abb. 2). Der Anteil der Patienten, deren Wunden nicht exsudierten, stieg von 0% zu Beginn der Anwendungsbeobachtung auf 22%. Gleichzeitig ging der Anteil der mäßig und stark exsudierenden Wunden um mehr als die Hälfte von 47% auf 23% zurück. Zudem wurden weniger pathologische Symptome in der Wundumgebung diagnostiziert (Tab. 3).

Wundschmerzen der Patienten

Der Anteil der Patienten, die unter Wundschmerzen litten, verringerte sich im Verlauf der drei Verbandwechsel deutlich. Gaben zu Beginn 29,6% der Patienten an, keinerlei Schmerzen zu empfinden, stieg dieser Anteil kontinuierlich bis auf 56,3% zum Ende der Studie (Abb. 3). Der Anteil der Patienten mit starken Schmerzen halbierte sich annähernd von 11,1% auf 6,3%.

Subjektive Beurteilung durch Prüfarzte und Patienten

Die Prüfarzte bewerteten die Behandlung mit Hydrosorb comfort positiv (Abb. 4). Besonders hoben sie die Feuchtigkeit spendenden Eigenschaften, die einfache Entfernbarkeit sowie den guten Kontakt zum Wundgrund hervor. Diese Produkteigenschaften beurteilten die Prüfarzte bei jeweils mehr als 90% der Behandlungen als sehr gut oder gut. Eine gute oder sehr gute Hautverträglichkeit wurde bei über 90% der behandelten Patienten bescheinigt.

Insgesamt hatten die Prüfarzte bei 83% der Patienten einen sehr guten oder guten Gesamteindruck von der Behandlung mit Hydrosorb comfort, in knapp 10% der Fälle wurde er mit ausreichend oder mangelhaft angeben.

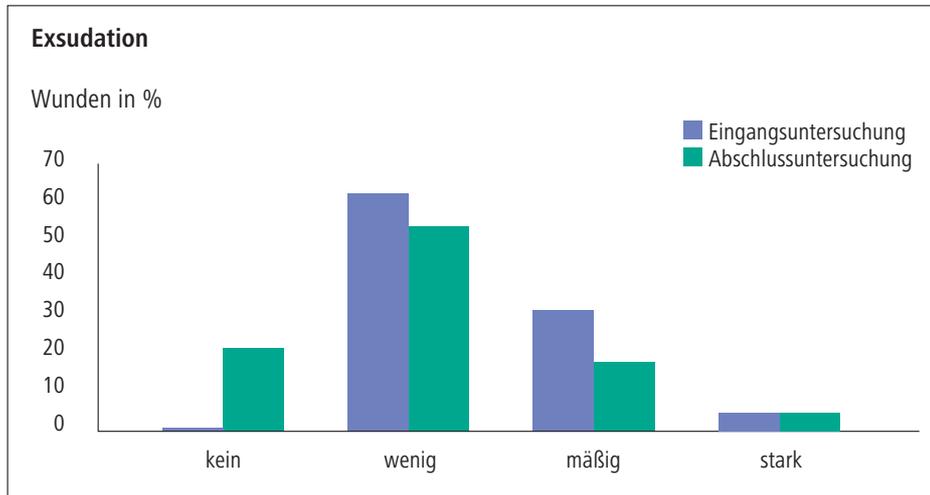


Abb. 2: Veränderung des Ausmaßes der Exsudation im Verlauf der Studie (n = 81)

Tab. 3 Zustand der Wundumgebung vor und nach der Behandlung mit Hydrosorb comfort (Mehrfachnennungen möglich)

Diagnose	Eingangsuntersuchung	Abschlussuntersuchung
Keine pathologischen Veränderungen	33	47
Ödem	10	8
Erythem	16	8
Überwärmung	11	3
Mazeration	8	5
Ekzem	1	6
Hyperkeratose	10	7
Blasen	1	0
Infektion	9	4
Sonstiges	2	8

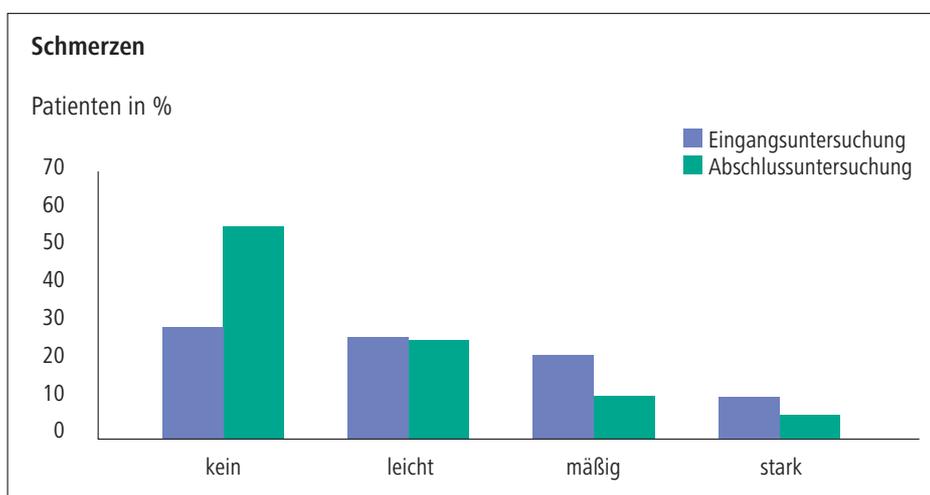


Abb. 3: Entwicklung der Schmerzempfindung der Patienten im Verlauf der Studie (n = 81)

Tab. 4 Beurteilung der Hydrosorb comfort-Behandlung durch die Ärzte (Angaben in %)

	sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft	nicht zu beurteilen
Kontakt zum Wundgrund	43,2	49,4	4,9	1,2	1,2	0,0
Anpassbarkeit an den Körper, Modellierbarkeit	45,7	49,4	13,6	2,5	1,2	0,0
Exsudatmanagement	28,4	54,3	9,9	1,2	4,9	2,5
Feuchtigkeit spendende Eigenschaften	54,3	40,7	1,2	2,5	0,0	1,2
Hautverträglichkeit	60,5	30,9	1,2	0,0	6,2	1,2
Ablösung von Nekrosen	29,6	23,5	1,2	0,0	1,2	44,4
Haftung	46,9	32,1	12,3	1,2	6,2	1,2
Entfernbarkeit	64,2	32,1	2,5	0,0	1,2	1,2
Gesamteindruck	46,5	37,0	6,2	3,7	6,2	0,0

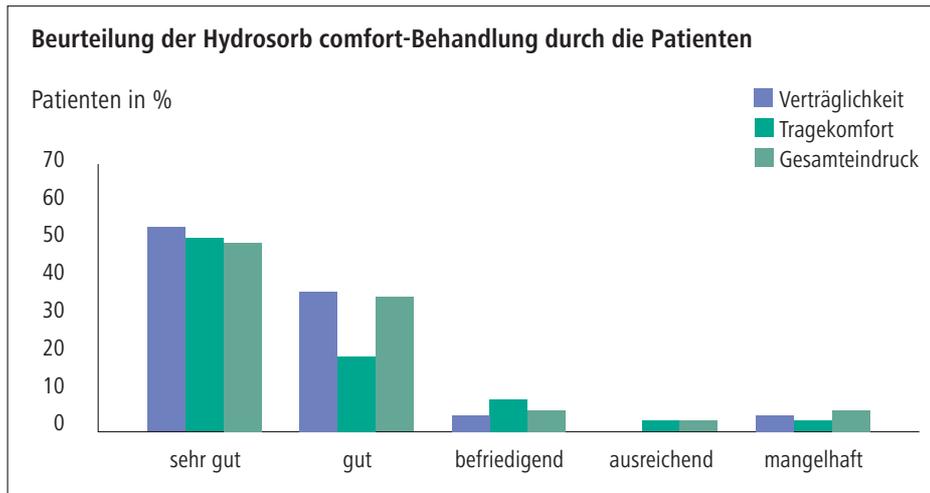


Abb. 5: Beurteilung der Wundbehandlung durch die Patienten (n = 70)

Der Zustand der Wunden hatte sich nach Ansicht der Ärzte bei mehr als 85% der behandelten Patienten verbessert oder deutlich verbessert. Bei 8,6% veränderte sich der Zustand nicht, und bei 6,1% verschlechterte er sich. Die Erwartungen, die die Prüfarzte an die Behandlung mit Hydrosorb comfort gestellt hatten, wurden zu über 80% übertroffen oder erfüllt. Bei 7,4% der Behandlungen gaben die Ärzte an, dass die Erwartungen eher nicht oder nicht erfüllt wurden.

Produktbeurteilung durch die Patienten

70 der 81 Patienten bewerteten die Verträglichkeit und den Tragekomfort des Hydrogels (Abb. 5). Der Gesamteindruck wurde von mehr als 85% als sehr gut oder gut und von 5,7% als befriedigend benotet.

Dokumentationshilfe zur Beurteilung des Heilungsverlaufs

Die Prüfarzte setzten bei 15 Patienten (18,5%) die Dokumentationshilfe von Hydrosorb comfort bei jedem Verbandwechsel ein. Bei 40 weiteren Behandlungen (49,4%) wurde die Dokumentationshilfe teilweise genutzt. Bei

jeder dritten Wundbehandlung (32,1%) verzichteten die Ärzte auf die Benutzung. Wurde die Dokumentationshilfe eingesetzt, wurde ihre Handhabung bei 54 der 55 Anwendungen als sehr einfach oder einfach beschrieben, bei einer Anwendung als befriedigend. Bei 43 Anwendungen bewerteten die Ärzte die Folie als hilfreiche oder auch sehr hilfreiche, die Wunddokumentation unterstützende Maßnahme.

Diskussion

Die prospektive und multizentrische Anwendungsbeobachtung konnte zeigen, dass der Hydrogel-Verband Hydrosorb comfort die Bildung von Granulations- und Epithelgewebe fördert. Die in der Studie eingeschlossenen Patienten litten überwiegend an chronischen, schlecht heilenden, therapeutisch oft nur schwer zu beeinflussenden Wunden, wie sie in internistischen und allgemeinmedizinischen Arztpraxen und Ambulanzen häufig behandelt werden. Unter Hydrosorb comfort stieg der Anteil der von Granulationsgewebe bedeckten Wundfläche von 25% auf 37%, der Anteil des Epithelgewebes von 13% auf 28%. Dass Hydrogel-Verbände den Heilungsprozess chro-

nischer Wunden unterstützen, konnte schon in früheren Studien gezeigt werden (8,9).

Chronische Wunden verursachen bei vielen Patienten Schmerzen, die die Lebensqualität beeinträchtigen können (10, 11). Um die Wundschmerzen zu lindern, ist die Auswahl einer geeigneten hydroaktiven Wundauflage von entscheidender Bedeutung (12). Hydrogel-Verbände hydratisieren und kühlen die Wunde und wirken daher analgesierend. Dies konnten zahlreiche Studien zeigen, in denen Brandwunden, venöse Ulzera oder auch Dermabrasionen mit Hydrogelen behandelt wurden (13). Da sie sich außerdem beim Wechsel ohne Traumatisierungen des Wundbetts entfernen lassen, bleibt die Zellvitalität des neu gebildeten Granulations- und Epithelgewebes intakt (14). Die schmerzreduzierenden Effekte konnten auch bei den Patienten beobachtet werden, die im Rahmen der Studie mit Hydrosorb comfort behandelt wurden. Die Zahl der Patienten ohne Schmerzen nahm von 30% auf über 56% zu, während gleichzeitig der Anteil mit starken Schmerzen von 11% auf 6% abnahm. Dass Hydrosorb beim Verbandwechsel ohne Probleme von der Wunde entfernt werden kann, bestätigten die behandelnden Ärzte. Sie bewerteten die Entfernbarkeit bei über 96% der Behandlungen mit sehr gut oder gut.

Ein weiterer Vorteil hydroaktiver gegenüber traditionellen Wundauflagen ist ihr kosteneffizienter Einsatz bei der Behandlung chronischer Ulzera. Hydroaktive Wundauflagen können im Vergleich zu traditionellen Verbänden länger auf der Wunde verweilen und müssen daher seltener gewechselt werden. In der vorliegenden Anwendungsbeobachtung wechselten die Ärzte Hydrosorb comfort durchschnittlich alle 4 Tage. Da Hydrosorb comfort zudem ein physiologisch feuchtes Milieu gewährleistet, heilen die Wunden rascher, was wiederum die Behandlungszeit verkürzt. Dies verbessert

auch die Lebensqualität der Patienten, die an ihren chronischen Wunden oft Monate, manchmal sogar Jahre laborieren. Stellt man die Gesamtbehandlungskosten (Materialkosten für Verbände und Hilfsmittel, Häufigkeit der Verbandwechsel, Personalkosten etc.) gegenüber, sind hydroaktive Wundauflagen kosteneffizienter als etwa Mullkompressen (15). Zudem sind Hydrogel-Verbände transparent, und der Zustand der Wunde unter der Wundaufgabe kann jederzeit kontrolliert werden. Daher ist das medizinische Risiko für den Anwender selbst bei langen Verbandwechselintervallen gering.

Bei der Behandlung chronischer Ulzera mit Hydrogel-Verbänden kann es aufgrund der konstanten Wasserabgabe vor allem bei stärker exsudierenden Wunden zu Mazerationen im Wundgebiet kommen (7). Diese waren auch nach Angaben der Prüferärzte ein Hauptgrund dafür, die Behandlung mit Hydrosorb comfort vorzeitig zu beenden. Um Mazerationen zu vermeiden ist es daher wichtig, die Wunde und auch die periläsionale Haut regelmäßig zu inspizieren, um pathologische Veränderungen rechtzeitig erkennen zu können und die lokale Wundbehandlung entsprechend zu adaptieren (16,17). Auch auf eine adäquate Pflege des Wundrands muss geachtet werden. Vor allem bei älteren Patienten ist die Haut um das Ulkus herum sehr empfindlich und anfällig für Mazerationen, Ödeme und Erytheme (18). Nur wenn auch die periläsionale Haut intakt ist, ist ein Defektschluss möglich. Denn die Proliferation und Migration von Zellen, aus denen sich das Epithel- und Granulationsgewebe bilden, wird von der die Wunde umgebenden Haut initiiert (19). Als pflegende Maßnahmen haben sich Hautschutzcremes bewährt (20).

Fazit

Chronische Wunden, insbesondere venöser Genese, können mit Hydrosorb comfort effizient behandelt werden. Der Hydrogel-Verband fördert den Wundheilungsprozess, reduziert die Wundschmerzen und verbessert damit die Lebensqualität der Patienten. Wie die behandelnden Ärzte betonten, hat sich die zu Hydrosorb comfort gehörige Dokumentationsfolie als hilfreich erwiesen, den Wundheilungsverlauf zu kontrollieren und dokumentieren.

Literatur

1. Martini P. Wound healing – aiming for perfect skin regeneration. *Science* 1997; 276: 75-81
2. Scheithauer M, Riechelmann H. Review part I: Basic mechanisms of cutaneous woundhealing. *Laryngo-Rhino-Otol* 2003; 82: 31-35
3. Izadi K, Ganchi P. Chronic wounds. *Clin Plastic Surg* 2005; 32: 209-222
4. Grey JE, Enoch S, Harding KG. Wound assessment. *Brit Med J* 2006; 332: 285-288
5. Schultz GS, Sibbald RG, Fallanga V, Ayello EA, Dowsett C, Harding K, Romanelli M, Stacey MC, Teot L, Vanscheidt W. Wound bed preparation: a systematic approach to wound management. *Wound Rep Reg* 2003; 11: 1-28
6. Gillitzer R. Modernes Wundmanagement. *Hautarzt* 2002; 53: 130-147
7. Seaman S. Dressing selection in chronic wound management. *J Am Podiatr Med Assoc* 2002; 92: 24-33
8. Kaya, AZ, Turani N, Akyuez M. The effectiveness of a hydrogel dressing compared with standard management of pressure ulcers. *J Wound Care* 2005; 14: 42-44
9. Hampton S. A small study in healing rates and symptom control using a new sheet hydrogel dressing. *J Wound Care* 2004; 13: 297-300
10. Ryan S, Eager C, Sibbald RG. Venous leg ulcer pain. *Ostomy Wound Manage* 2003; 49: 16-23
11. King B. A review of research investigating pain and wound care. *J Wound Care* 2003; 12: 219-223
12. Moffatt CJ, Franks PJ, Hollinworth H. Understanding wound pain and trauma: an international perspective. In: *European Wound Management Association. Pain at wound dressing changes: A position document* 2002: 2-7
13. Thomas S, Hay P. Fluid handling properties of hydrogel dressings. *Ostomy Wound Manage* 1995; 41: 54-59
14. Eisenbud D, Hunter H, Kessler L, Zulkowski K. Hydrogel wound dressings: Where do we stand in 2003? *Ostomy Wound Manage* 2003; 49: 52-57
15. Jones AM, Miguel LS. Are modern dressings a clinical and cost-effective alternative to the use of gauze? *J Wound Care* 2006; 15: 65-69
16. Vanscheidt W, Ukat A, Hauß F. Systematisches Management chronischer Wunden nach dem TIME-Prinzip. *Fortschr Med* 2005; 147: 119-126
17. Hess CT, Kirsner RS. Orchestrating wound healing: assessing and preparing the wound bed. *Adv Skin Wound Care* 2003; 16: 246-259
18. Fenske NA, Lober CWL: Structural and functional changes of normal aging skin. *J Am Acad Dermatol* 1986; 15: 571-585
19. Cutting KF, White RJ. Maceration of the skin and wound bed 1: its nature and causes. *J Wound Care* 2002; 11: 275-278
20. Cameron J. Skin care for patients with chronic leg ulcers. *J Wound Care* 1998; 7: 459-462

Holger Kapp
Abteilung Klinische Studien
PAUL HARTMANN AG
89504 Heidenheim