

SONDER DRUCK

**MEDIZIN &
PRAXIS** Spezial

**– IM FOKUS –
DER SAKRALE DEKUBITUS**

**Die Wirksamkeit von Hyaluronsäure:
Wundversorgung bei Druckge-
schwüren (Dekubitus)**

S. Konrad, S. Jupke, D. Schultheiß

Die Wirksamkeit von Hyaluronsäure: Wundversorgung bei Druckgeschwüren (Dekubitus)

Dekubitalulzera (Druckgeschwüre, Druckverletzungen) sind lokal begrenzte Schädigungen der Haut und/oder des darunterliegenden Gewebes, typischerweise über knöchernen Vorsprüngen. Sie entstehen infolge von Druck oder Druck in Verbindung mit Scherkräften. Am häufigsten sind sie an Stellen zu finden, wo die Haut knöchernen Bereiche des Körpers ohne schützendes subkutanes Fett bedeckt, besonders an Fersen, Sprunggelenken, Hüftenbeinvorsprüngen und sakral. Der länger anhaltende Druck auf Weichteilgewebe führt in der Folge zu einer teilweisen oder vollständigen Behinderung des Blutflusses und im weiteren Verlauf zu Gewebeschäden.

Es gibt viele Risiko- bzw. Begleitfaktoren, die für einen Dekubitus verantwortlich sein können, wie Immobilität, Alter, Diabetes mellitus, Neuropathien, periphere Gefäßerkrankungen, Malnutrition und Exsikkose, Sauerstoff- und Nährstoffmangel, Harn- und Stuhlinkontinenz etc. Anhaltende Scherkräfte können ebenfalls die Entwicklung eines Dekubitus begünstigen. Häufigste Lokalisationen befinden sich sakral, an den Auflageflächen der Fersen, Knöchel, Hüften, Ellbogen, Knie, Schulterblätter und okzipital. Auch auf Intensivstationen kann es zu Dekubitalulzera kommen, da dieses Patientenkollektiv – vor allem bei Bauch- und Rückenlagerungen – einer besonderen Situation ausgesetzt ist.

Es werden üblicherweise vier verschiedene Dekubitus-Stationen bzw. -Kategorien nach dem derzeit gültigen ICD-10 voneinander unterschieden:

- I:** Lokale Rötung ohne Hautschädigung. Verschwindet jedoch auch nicht nach entsprechender Druckentlastung.
- II:** Schädigung der Haut, Ablösung der Epithelschicht (Blasenbildung).
- III:** Schädigung aller Gewebsschichten. Tiefe Nekrose.
- IV:** Mitbeteiligung des Knochens mit der Gefahr der Osteomyelitis.

Frühzeitige geeignete Maßnahmen in der Pflegebetreuung bedeuten Prävention von Dekubitalulzera. Hierzu zählen regelmäßige Ernährungsanpassung, Hautinspektionen und angepasste Hautpflege sowie spezielle Entlastungsmatratzen bzw. Auflagen, die eine Druckverteilung gewährleisten können. Positiv ist eine individuelle Umverteilung der Druckbelastung für den Patienten, durch einen kontinuierlichen in individuellen Zeitabständen durchgeführten Positionswechsel je nach Allgemein- und Hautzustand des Patienten.

Bei der Behandlung von Druckverletzungen gilt es, die Vielzahl von Optionen bestmöglich zu nutzen, um einen Heilungsfortschritt erreichen zu können. Hierbei spielt die Kausaltherapie eine entscheidende Rolle. Wesentlich ist dabei die Verringerung des Drucks und eine optimierte Ernährung. In Abhängigkeit vom Schweregrad und dem Ausmaß eines Dekubitus sind auch chirurgische Verfahren und/oder eine Unterdruck-Wundtherapie (NPWT) in Erwägung zu ziehen.

Sobald eine lokale Wundtherapie begonnen wird, ist es essentiell, eine vorhandene Superinfektion rasch unter Kontrolle zu bringen. Zunächst muss die Dekubitus-Wunde von Nekrosen und Verunreinigungen befreit werden (Debridement), bevor hydroaktive Wundauflagen mit aktiven Wirkstoffen zum Einsatz kommen können.

Ziele in der Dekubitus-Therapie

Vor allem ältere, chronisch kranke, immobilisierte Menschen sind von Dekubitus-Wunden betroffen. Druckgeschwüre – auch höhergradige – lassen sich mit oft erheblichem Aufwand, dennoch meist erfolgreich behandeln. Als Erfolg sollte dabei aber nicht allein der Wundheilungsverschluss angestrebt und angesehen werden. Vielmehr sind bei dieser Erkrankung andere klinische Parameter wie Schmerz-, Exsudat- und Wundgrößenreduktion oder des allgemeinen klinischen Zustands der Wunde von Bedeutung, so dass ein Erfolg auch in einer Reduktion der Geruchsbelästigung für den Patienten liegen kann. Alle Maßnahmen sollten primär das Ziel haben, die Lebensqualität des Patienten entscheidend zu verbessern, selbst wenn sich ein kompletter Wundverschluss nicht erreichen lässt. Mit den eingeleiteten Interventionen sollte sich der Zustand einer dekubitalen, komplexen Wunde in einem überschaubaren Zeitraum deutlich verbessern.

Wissenschaft und Wirksamkeit von Hyaluronsäure bei Dekubitalulzera

Anhand der internationalen, wissenschaftlichen Publikationen lässt sich feststellen, dass Hyaluronsäure bzw. Hyaluronsäure-basierte Wundversorgungsprodukte einen wesentlichen, sehr positiven Einfluss auf den Heilungsprozess beim Dekubitus haben können (Tabelle 1).

Bei Druckgeschwüren liegen im Vergleich zu akuten Wunden signifikant niedrigere Hyaluronsäure-Werte innerhalb einer Wunde vor, so dass bei Dekubitus-Patienten von einem ungewollten, erhöhten enzymatischen Abbau an Hyaluron auszugehen ist. Mit geeigneten Maßnahmen und Hyaluron-Produkten der hydroaktiven Wundversorgung kann diesem Mangel entgegengewirkt werden.

Der in jedem menschlichen Körper vorkommende, natürliche Wirkstoff Hyaluronsäure ist ohne bekannte Nebenwirkungen in der lokalen Wundtherapie – auch bei Dekubitalulzera – risikolos einsetzbar. Die Daten zeigen, dass der durch die Hyaluronsäure in Gang gesetzte Reepithelisierungsprozess nicht von der Ätiologie, der Fläche und der Tiefe der behandelten Geschwüre abhängt. Hyaluronsäure ist wirksam, beschleunigt die Wundheilung und erhöht die Heilungsrate. Sie kann

Tabelle 1: Wissenschaftliche Studienübersicht (Peer reviewed) - siehe Literaturliste im Anhang

Autor	Jahr	Art der Publikation	n	Hyaluronsäure: Klinisches Outcome & wissenschaftliche Schlussfolgerungen
Della Sala F.	2022	Review	--	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung des Wundheilungsprozess (Fibringerinsel-Bildung, Produktion von Interleukinen und proinflammatorischen Zytokinen) • Starke bakterio-statische Wirkung durch Verringerung der Adhäsion von Bakterien & Verringerung der Biofilm-Bildung • Verbesserung der intrinsischen Eigenschaften von HA durch Kombination mit antimikrobiellen Wirkstoffen
Alven S.	2021	Review	--	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Biokompatibilität • Ungiftigkeit, gute biologische Abbaubarkeit, Hydrophilie Fähigkeit • Beschleunigung der Wundheilung durch Auslösung biologischer Prozesse (Fibringerinnung, Bildung und Freisetzung von entzündungsfördernden Zytokinen und Interleukinen) • Proliferation von Keratinozyten/Fibroblasten
Ramos-Torrecillas J.	2013	Review	--	<ul style="list-style-type: none"> • Sicher, nebenwirkungsfrei & erfolgreich bei Dekubitus-Behandlung • Potential zur Modulation der Wundheilung • Hohe Hydroskopizität (Regulation der Gewebshydratation & osmotisches Gleichgewicht) • Erfolgreiche HA-Einsatzbereiche: Neurochirurgie, Dermatologie, ästhetisch-plastischen Chirurgie
Ozgultekin A.	2017	Randomisierte Studie	41	<ul style="list-style-type: none"> • Hyaluronsäure haltige Verbände reduzieren Wundgröße signifikant besser als herkömmliche feuchte Verbände ohne Wirkstoff
Ramos-Torrecillas J.	2015	Randomisierte Studie	100	<ul style="list-style-type: none"> • Klinisch wirksam & sicher • Signifikant größere Verringerung der Ulkusfläche • Höhere Abheilungsquote im Vergleich zur Kontrollgruppe
Felzani G.	2011	Randomisierte Studie	50	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Wirksamkeit des Wundversorgungsprodukts • Größerer Rückgang der Geschwüre mit HA im Vergleich zur Kontrollgruppe • Rückbildungszeit der Läsionsgröße kürzer im Vergleich zur Kontrollgruppe • Empfehlung: Verwendung von HA ab den frühen Phasen der Ulzeration
Caravaggi C.	2011	Randomisierte Studie	262	<ul style="list-style-type: none"> • HA als Anreiz für die Erneuerung des stagnierenden Wundheilungsprozesses (nach chirurgischem Débridement) • Bioinduktive Stimulierung des Heilungsprozesses • Bildung eines dermalen Neogewebes • Rasche und progressive Verringerung der Schmerzintensität
De Francesco F.	2022	Studie	70	<ul style="list-style-type: none"> • Verkürzung der Heilungszeit • Verbesserung der Heilungsqualität • Verringerung der Schmerzen
Nair H. K.R.	2021	Studie	7	<ul style="list-style-type: none"> • Granulation & signifikante Verringerung der Wundgröße (Wirksamkeit) • Ausbleiben von Infektionen
Pietrangelo L.	2021	Studie	15	<ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeitsnachweis von HA für die Prävention von Dekubitus
Gazabin L.	2019	Studie	25	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung der Wundfläche & Verbesserung der Heilungsrate • Verringerung der bakteriellen Belastung • Verbesserung des klinischen Zustands der Wunde (Geruch, Exsudat, Erythem)
Sáenz C.C	2010	Studie	8	<ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeitsnachweis und Zunahme des Granulationsgewebes • Keine Nebenwirkungen oder Kontaktdermatitis
Pagheti A.	2009	Studie	124	<ul style="list-style-type: none"> • HA Behandlung von Dekubitus (Grad 2-3) bei Patienten mit chronischen Läsionen wirksam • Vollständige Abheilung der Dekubitus (20 Tage: 76 % 35 Tage: 87 %)
Barrois B.	2007	Studie	21	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung der Dekubitusfläche • Rückgang an fibrösem Gewebe in der Wunde • Abnahme der Schmerzen & Zunahme des Granulationsgewebes • Sehr gute bis gute Wirksamkeit
Beniamino P.	2007	Studie	21	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Verträglichkeit • HA zur Prävention von Dekubitus
Dechert T. A.	2006	Studie	10	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweis: Erhöhter Hyaluronsäure-Abbau bei Druckgeschwüren im Vergleich zu akuten Wunden

HA = Hyaluronic Acid = Hyaluronsäure | n = Anzahl der Patienten in der jeweiligen Studie

präventiv verwendet werden, damit sich vorhandene Dekubitus-Wunden nicht verschlechtern oder sich neue entwickeln. Es hat sich herauskristallisiert, dass sich die intrinsischen Eigenschaften von Hyaluronsäure signifikant verbessern lassen, wenn diese mit antimikrobiellen Substanzen kombiniert eingesetzt wird. Hierfür bieten sich Kombinationsprodukte der hydroaktiven Wundversorgung mit antimikrobiellen Wirkstoffen wie Silber, Octenidin oder Jod an.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Wirkstoff Hyaluronsäure in der lokalen Behandlung von Dekubitalulzera einen wesentlichen und erfolgreichen Beitrag leisten kann (Tabelle 2).

Effektiver Einsatz eines Hyaluronsäure-Jod-Komplex

Da Hyaluronsäure ein Polysaccharid ist, kann diese als reiner Wirkstoff nur dann frühzeitig in der Therapie eingesetzt werden, wenn die Wunde absolut frei von Bakterien ist – was bei einem tiefergehenden Dekubitus kaum sichergestellt werden kann. Ohne den antimikrobiellen Zusatz würde Hyaluronsäure für ein ungewolltes Bakterienwachstum sorgen.

Nachfolgend soll die Anwendung eines Hyaluronsäure-Fluids (Hyiodine HA, Hersteller Contipro) vorgestellt werden, welches mit einem antimikrobiellen, natürlichen Jod-Anteil kombiniert wurde. Dieser natürliche Jod-Anteil (elementares Jod & Kaliumjodid) verfügt über die notwendigen antimikrobiellen Eigenschaften, unterscheidet sich aber wesentlich in seiner biologischen Verträglichkeit und seinen Abbaueigenschaften von synthetisch hergestelltem PVP-Jod (Poly(1-(2-oxo-1-pyrrolidinyl)ethylen)iod-Komplex) (Tabelle 3).

Ein Vorteil dieses Hyaluronsäure-Fluids liegt darin, dass es sich aufgrund seiner Zähflüssigkeit und Adhäsivität sowohl gut dosieren als auch perfekt in die Wundhöhlen applizieren lässt. Die gesamte Wundoberfläche – auch in tieferen Bereichen – kann dadurch mit der Hyaluronsäure in Kontakt gebracht und damit die Heilung aktiviert werden. Nachfolgende Fotos zeigen den Einsatz des Fluids anhand eines sakralen Dekubitus. Mittels Spritze wird der Wirkstoff in alle Wundbereiche eingebracht. Eine mit dem Fluid durchtränkte Kompresse fungiert als eine Art Drainage. Da es sich um einen natürlichen Jod-Anteil im Fluid handelt, kommt es zu keinerlei Verfärbung (Rotfärbung) in der Wunde. Die rotbraune Farbe des Fluids verflüchtigt sich sukzessive.

Tabelle 2:

Vorteile der Hyaluronsäure bei Dekubitus - Stand der Wissenschaft 11/2022 -	
•	Bioinduktive Stimulierung des (stagnierenden) Heilungsprozesses
•	Beschleunigung der Wundheilung
•	Verringerung der Schmerzintensität
•	Modulation der Wundheilungsprozesse
•	Verbesserung des klinischen Zustands der Wunde (Geruch, Exsudat, Erythem)
•	Gute Biokompatibilität
•	Keine bekannten Nebenwirkungen
•	Regulation der Gewebshydratation & des osmotischen Gleichgewichts
•	Erhöhung der Abheilungsquote

Tabelle 3:

	Natürlicher Iod-Komplex	PVP-Iod
Bezeichnung	Iod / Kaliumjodid	Polyvinylpyrrolidon-Iod Poly(1-(2-oxo-1-pyrrolidinyl)ethylen)iod-Komplex
Summenformel	I ₂ / KI	(C ₆ H ₉ NO) _n · (I ₂) _m
Strukturformel	$\begin{array}{c} \text{I} - \text{I} \\ \text{K}^+ \text{ I}^- = \text{KI} \end{array}$	
Herkunft	Natürlicher Ursprung	Synthetische Herstellung
Antiseptische Wirkung	ja	ja

Verwendung eines Hyaluronsäure-Fluids mit natürlichem Jod-Komplex – sakraler Dekubitus

(Bauchlagerung des Patienten)



Aufziehen des Hyaluron-Fluids



Applikation des Hyaluron-Fluids



Einbringen einer mit Hyaluron-Fluid durchtränkten Kompresse/Wundfüller

Einfluss des pH-Wertes auf die Wundheilung

In der Wundheilung spielt der pH-Wert eine entscheidende Rolle. Bei intakter Haut liegt ein saurer Wert vor (pH=4,5 bis 5,5). Ein saures Milieu, auch Säureschutzmantel genannt, hemmt unter anderem das Wachstum pathogener Keime und fördert viele mit der Heilung verbundene Prozesse. Ein pH-Wert von 7 – so wie er bei reinem Wasser gegeben ist – gilt als neutral. Chronische, nicht heilende Wunden haben ein alkalisches Milieu mit pH-Werten im Bereich von 7,15 bis 8,90.

Für eine optimale Reepithelisationsphase sollte nach Möglichkeit ein saurer pH-Wert angestrebt werden. Unter Verwendung spezifischer Produkte der Wundversorgung kann auf den pH-Wert auch exogen Einfluss genommen werden.

Vor diesem Hintergrund wurde der pH-Wert des Fluids aus einem Hyaluronsäure-Jod-Komplex mittels eines kalibrierten Messgerätes (VOLT CRAFT PH-100 ATC) bei 21 °C Zimmertemperatur – direkt in der Glasflasche, noch vor der Applikation – gemessen. Der pH-Wert des Fluids liegt mit pH=4,40 deutlich im sauren Bereich – und auch unter dem üblichen Wert intakter Haut – was in Hinblick auf die Wundheilung als vorteilhaft eingestuft werden kann.

Im Folgenden wird bei zwei Patienten ein Dekubitus vorgestellt, der in seiner lokalen Wundtherapie mit dem Fluid (Hyaluronsäure-Jod-Komplex) behandelt wurde.

Fallvorstellung 1: Sakraler Dekubitus Kategorie 4

Anamnese

85 jährige Patientin, verheiratete, ehemalige Schneiderin
 Risikofaktoren: Immobilität, Inkontinenz.
 Diagnosen: Depressionen, unklare und nicht diagnostizierte wiederkehrende Unterleibskrämpfe.

Ziele

Phasengerechte Wundversorgung, optimales Exsudatmanagement und Keimreduzierung, Stabilisierung und Steigerung der Granulation.

Therapieansatz

Sterile und physiologische Wundspüllösung zur mechanischen Reinigung; Primärverband mit einer hydrophoben Tamponade zur Kontaktförderung zum Wundgrund und Superabsorber zur effizienten Exsudataufnahme; Anpassung der Verbandwechselintervalle je nach Exsudatmenge; geplantes Intervall 3 x wöchentlich.

Tamponieren mit einer Hyaluronsäure-Jod-Wundfluid getränkten Kompresse (als Wundfüller) Sekundärabdeckung mit einem silikonierten PU-Schaum mit integriertem Superabsorber. Verbandwechselintervall 3 x wöchentlich.

Klinisches Outcome

Schnell zunehmende Bildung von Granulationsgewebe in der Wunde und Wundtasche; Keine allergische Reaktionen bzw. Verschlechterung des Wundverlaufs aufgrund des Jod-Anteils; Deutliche Wundheilungsbeschleunigung durch das Fluid; Hyaluron-Jod-Wundfluid bewährt sich als primär unterstützende und atraumatische Wundaufgabe in Kombination



Abb. 1: Gemessener pH-Wert bei Hyaluronsäure-Jod-Komplex bei 21 °C

mit einer Kompresse; individuell einsetzbar für tiefe Wunden oder Hautdefekte; Kombination von Hyaluronsäure und antimikrobiellen Jod-Komplex lässt Anwendung für aseptische und septische Wunden zu; im Fallbeispiel deutliche Verbesserung der Lebensqualität und Reduzierung der Wundtiefe und Wundgröße.



Abb. 1: Tag 0
 Stagnierende Wunde Wundtasche auf 2 Uhr
 (Tiefe 4 cm)
 Verbandswechsel 3 x wöchentlich mit Hyiodine HA Fluid



Abb. 2: nach 7 Tagen
 Fortschreitende Granulation
 Deutliche Reduktion der Wundtiefe
 Verbandswechsel 3 x wöchentlich mit Hyiodine HA Fluid



Abb. 3: nach 14 Tagen
 Fortschreitende Granulation
 Wundtasche auf 2 Uhr
 (Tiefe: 2,2 cm)

Fallvorstellung 2: Sakraler Dekubitus Kategorie 4

Anamnese

55-jähriger Patient mit reduziertem Allgemein- und Ernährungszustand, starker Raucher, Alkoholabusus bekannt, COPD mit respiratorischer Insuffizienz und maschinell ambulanter Beatmung, Ischämie der unteren Extremität bei PAVK, zerebraler arterieller Verschluss mit hochgradiger Carotisstenose, Immobilität bei spastischer Hemiparese und Hemiplegie, Diarrhoe bei Clostridien-Infektion.

Ziele

Phasengerechte Wundversorgung mit Fokus auf optimalem Exsudatmanagement und effiziente Keimreduzierung, Schaffung eines primär-feuchten Milieus für die Wundheilung, Wiederherstellung der Schutzfunktion von Umgebungshaut, Stabilisierung von Granulationsgewebe.

Therapieansatz

Beginn mit Superabsorber zur effizienten Exsudataufnahme bei gleichzeitiger Sanierung des Clostridium difficile; Anpassung der Verbandswechsel-Intervalle je nach Aufnahmekapazität; unterstützender Einsatz von Wundspüllösung und Alginat zur Reduzierung der Unterminierung bzw. Kontaktförderung zum Wundgrund, im Verlauf Einsatz bzw. Integration eines Hyaluronsäure-Wundfluids (Wirkstoffkombination mit antimikrobiellen Jod-Komplex) da keine Jod-Unverträglichkeit bekannt; nachdem Wundtasche geschlossen, Verwendung eines sanft haftenden Silikon-Schaumverbandes in Kombination mit dem Hyaluronsäure-Wundfluid.

Klinisches Outcome

Keine allergische Reaktionen bzw. Verschlechterung des Wundverlaufs aufgrund des Jod-Anteils; zunehmende Bildung von Granulationsgewebe in der Wundtasche; wundreinigende, keimreduzierende und wundheilungsbeschleunigende Funktionalität des Fluids; Hyaluron-Wundfluid bewährt sich als primär unterstützende und atraumatische Wundauflage, individuell einsetzbar für tiefe Wunden oder Hautdefekte; Kombination von Hyaluronsäure und antimikrobiellen Jodkomplex lässt Anwendung für aseptische und septische Wunden zu; im Fallbeispiel signifikante, wundheilungsfördernde Wirkung mit hohem Verträglichkeitsgrad in Kombination mit adäquaten Maßnahmen der Kausaltherapie; Wahl des Wundmanagements führte zu einer beschleunigt abheilenden Wunde und verbesserter Lebensqualität.



Abb. 1: Tag 0
 Stagnierende Wunde
 Verbandswechsel alle 2 Tage mit Hyiodine HA Fluid



Abb. 2: nach 14 Tagen
 Fortschreitende Epithelisation. Wundumgebung ist intakt. Nachlassen der Erytheme. Verbandswechsel alle 3 Tage mit Hyiodine HA Fluid & PU-Schaum.



Abb. 3: nach 34 Tagen
 Fast vollständig epithelisierter Dekubitus Os-Sacrum, deutlich stabilisierte Wundumgebung.

Wirtschaftlichkeit von Hyaluronsäure in der Wundtherapie

Wundversorgungsprodukte mit Hyaluronsäure wurden aufgrund ihres Preisniveaus in den zurückliegenden Jahren sehr verhalten und nur dann auf Rezept verordnet, wenn alle anderen Optionen der lokalen Wundtherapie ausgereizt schienen. Dies vor allem deshalb, weil eine ihrer vielen Eigenschaften darin besteht, stagnierende, schwer heilende Wunden als Aktivator wieder in Gang bringen zu können. Aus ärztlicher Sicht im Zuge des strengen Reglements der Budgetierung und ebenso aus der Perspektive der Anwender spielt heutzutage ein adäquates Preis-Leistungsverhältnis eines Wundversorgungsproduktes eine wichtige Rolle, um potentielle, spätere Regressforderungen bereits bei der Verordnung ausschließen zu können. Bei einem Dekubitus werden diverse Produkte regelmäßig eingesetzt und verordnet. Die Hyaluron-Produkte der neuesten Generation, kombiniert mit antiseptischen Zusätzen, weisen mittlerweile ein passables Preisniveau auf, welches innerhalb der Bandbreite anderer, häufig eingesetzter Produkte der Dekubitus-Versorgung liegt (siehe Tabelle 4).

Zusammenfassung

Bei der Behandlung des Dekubitus kann der Wirkstoff Hyaluronsäure eine wesentliche Komponente in der lokalen Wundtherapie sein, um Heilungsfortschritte zu erzielen und die Lebensqualität der betroffenen Patienten zu verbessern. Durch die Kombination mit einem antimikrobiellem Zusatz, kann diese bereits bei leicht infizierten Wunden zur Anwendung kommen.

Tabelle 4: Beispielhafte Erstattungspreise aktiver Dekubitus-Wundversorgungsprodukte (nicht abschließend) Quelle: Sellmer 2022 (*Anteilige Fluid-Menge für Wundgröße 10 x 10 cm)

Aktives, primäres Produkt	PZN	Komponenten	Größe Menge pro Verpackung	Erstattung pro Verpackungseinheit	Kosten einer Versorgung
Hyiodine HA Fluid	16764834	Hyaluronsäure & nat. Jod-Komplex	50 ml Flasche	129,49 €	18,49* €
Sorex HA	16764840	Hyaluronsäure & Octenidin	10 x 10 cm 10Stk.	190,75 €	19,08 €
Cutimed Sorbact Gel	07353434	Hydrogelgetränktes Acetatgewebe (keimreduzierend)	7,5 x 7,5 cm 12 Stk.	195,18 €	16,27 €
Suprasorb P + PHMB	11596800	PU-Trägerschaum & PHMB	10 x 10 cm 10 Stk.	243,39 €	24,34 €
Exufiber AG	14021632	Hydrofaser Komresse & Silber	10 x 10 cm 10 Stk.	249,00 €	24,90 €
Durafiber AG	04120899	Hydrofaser Komresse & Silber	10 x 10 cm 10 Stk.	387,90 €	38,79 €
Biatain Alginat Ag	01406833	Alginat & Silber	10 x 10 cm 10 Stk.	141,61 €	14,16 €
Aquacel AG+	10203804	Hydrofaser Tamponade & Silber	2 x 45 cm 5 Stk.	205,45 €	41,09 €
Aquacel AG+ Extra	10203810	Silber Wundauflage	10 x 10 cm 10 Stk.	293,34 €	29,33 €
UrgoTül Ag Lite Border	9607175	Silber Wundauflage	10 x 12 cm 10 Stk.	188,62 €	18,86 €

Literatur:

1. Alven, S. (2021): Hyaluronic Acid-Based Scaffolds as Potential Bioactive Wound Dressings. *Polymers* 2021, 13, 2102
2. Barrois B. et al. (2007): Efficacy and tolerability of hyaluronan (ialuset) in the treatment of pressure ulcers: a multicentre, non-randomised, pilot study. *Drugs R D.* 2007;8(5):267-73
3. Beniamino P. et al. (2016): Cross-linked hyaluronic acid in pressure ulcer prevention. *J Wound Care.* 2016 Jul 2;25(7):400-5
4. Caravaggi C. et al. (2011): Wound bed preparation with a dermal substitute (Hyalomatrix (R) PA) facilitates re-epithelialization and healing: Results of a multicenter, prospective, observational study on complex chronic ulcers (The FAST study). *Wounds,* 2011; 23(8): 228-235
5. Cetinkaya (2020): Treatment of hard-to-heal leg ulcers with hyaluronic acid, sodium alginate and negative pressure wound therapy. *J Wound Care.* 2020 Jul 2;29(7):419-423
6. Dechert, T. A. et al. (2006): Hyaluronan in human acute and chronic dermal wounds. *Wound Repair and Regeneration,* 14(3), 252–258
7. De Francesco F. et al. (2022): Hyaluronic Acid/Collagenase Ointment in the Treatment of Chronic Hard-to-Heal Wounds: An Observational and Retrospective Study. *J. Clin. Med.* 2022, 11(3), 537
8. Della Sala F. et al. (2022): Hyaluronic Acid-Based Wound Dressing with Antimicrobial Properties for Wound Healing Application. *Appl. Sci.* 2022, 12, 3091
9. Deutsche Agentur für Health Technology Assessment des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (2005): Dekubitusprophylaxe und -therapie
10. Dissemond J. (2006): Die Bedeutung des pH-Wertes für die Wundheilung. *Hartmann Wundforum* 1/2006, S. 15-19
11. DNQP (2017): Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (Hrsg.): Expertenstandard „Dekubitusprophylaxe in der Pflege – 2. Aktualisierung 2017. Schriftenreihe des Deutschen Netzwerks für Qualitätsentwicklung in der Pflege. Osnabrück
12. Felzani G. (2011): Effect of lysine hyaluronate on the healing of decubitus ulcers in rehabilitation patients. *Adv Ther.* 2011 May;28(5):439-45
13. Francesc (2022)o F.D. (2022): Hyaluronic Acid/Collagenase Ointment in the Treatment of Chronic Hard-to-Heal Wounds: An Observational and Retrospective Study. *J Clin Med.* 2022 Jan 21;11(3):537
14. Gazabin L. (2019): Hyaluronic acid and metallic silver treatment of chronic wounds: healing rate and bacterial load control. *JWC* Vol 28, No 7, July 2019
15. DocCheck Flexikon (2022): <https://flexikon.doccheck.com/de/Dekubitus>
16. Hussain Z. (2021): Hyaluronic acid based nanomedicines as promising wound healers for acute-to-chronic wounds: a review of recent updates and emerging trends. *Int. J. Polym. Mater. Polym. Biomater.* (2021)
17. Nair H. KR et al. (2021): A novel approach to chronic wound management using a patented cream of silicon dioxide, silver ions, chlorhexidine and hyaluronic acid. *Wounds Asia* 2021, Vol 4, Issue 3
18. Özgultekin A. et al. 2017: Comparison of hyaluronic acid containing products with wet dressing for severe decubitus ulcers. EP343, EWMA Congress 2017, Amsterdam, The Netherlands, 3–5 May 2017
19. Paghetti A. et al (2009): Topic efficacy of ialuronic acid associated with argentic sulphadiazine (Connettivina Plus) in the treatment of pressure sores: a prospective observational cohort study. *Prof Inferm.* 2009 Apr-Jun;62(2):67-77
20. Pietrangelo L. (2021): LimpiAD foam and the potential control of the pressure ulcers onset. *Biomed Pharmacother.* 2021 Dec; 144:112327
21. Ramos-Torrecillas J. et al. (2015): Effectiveness of Platelet-Rich Plasma and Hyaluronic Acid for the Treatment and Care of Pressure Ulcers. *Biol Res Nurs.* 2015 Mar;17(2):152-8
22. Ramos-Torrecillas J. et al. (2013): Hyaluronic Acid as a treatment option for pressure ulcers. *Wounds.* 2013 Dec;25(12):328-32
23. Sáenz C.C. et al. (2010): Hyaluronic acid 0.2% cream for the treatment of pressure ulcers (stages III-IV) in patients with hypoalbuminemia: An 8 case series. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica* 2010; 8 (4)
24. Sellmer Werner (2022): Preisinformationen -Produkte der modernen Wundversorgung Norderstedt V05/2022
25. The International Guideline (2019): Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice. Emily Haesler (Ed.). EPUAP/NPIAP/PPPIA: 2019
26. Wallace, L. A. et al. (2019): Challenges and opportunities of pH in chronic wounds. *Therapeutic Delivery. Ther. Deliv.* (2019) 10(11), 719–735

Verfasserinnen:

Dr. med. Sonja Konrad
Fachärztin für Allgemeinmedizin & Naturheilverfahren
Gemeinschaftspraxis Schwalbenhof
Ritterstraße 11–17
97318 Kitzingen

Sylvia Jupke
Exam. Krankenschwester, Wundexpertin DEKRA
Zentrum für Beatmung und Intensivpflege
im „Storkower Bogen“ GmbH
Franz-Jacob-Straße 4D
10369 Berlin

Daniela Schultheiß
Fachkrankenschwester für Anästhesie-
und Intensivmedizin
Palliative Care, Wundexpertin ICW e.V.
VitalWelt Apotheke
74545 Michelfeld