

# PRONTOSAN® einfach erklärt

Band 2 / Ausgabe 2 / Mai 2011 [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)



## Einleitung

In diesem Artikel von made easy werden der Wirkmechanismus, einschlägige Nachweise und Informationen zur praktischen Anwendung von Wirkstoffen zur Wundreinigung aus der Palette von Prontosan® (B. Braun) vorgestellt. Die regelmäßige Wundreinigung und das Debridement gehören zu den Grundprinzipien der Vorbereitung des Wundbetts (Wound Bed Preparation – WBP) und der modernen Wundbehandlung<sup>1-3</sup>. Diese Vorgehensweise kann durch die Entfernung abgestorbenen Gewebes, den Ausgleich der Gesamtkeimzahl und einer Reduzierung der Menge an Exsudat als Vorbereitung des Wundbetts für den Wundverschluss zur Heilung beitragen. Ebenso wichtig wie die effektive Vorbereitung des Wundbetts ist es, Biofilme zu entfernen und ihre Neuentstehung zu verhindern<sup>4,5</sup>.

*Authors: Bradbury S, Fletcher J.*

*Vollständige Angaben zu den Autoren siehe Seite 6.*

## Was ist Prontosan® Wundspüllösung und Prontosan® Wound Gel?

Prontosan® Wundspüllösung, Prontosan® Wound Gel und Prontosan® Wound Gel X sind Präparate zur Wundreinigung, die sich aus gereinigtem Wasser und zwei Hauptbestandteilen zusammensetzen:

- **Polyhexamethylenbiguanid (PHMB), einer antimikrobiellen Substanz (0,1 %)**
- **Betain, einem Tensid (0,1 %) (Kästchen 1).**

Diese Produkte können zur Reinigung, Rehydrierung und Dekontamination akuter und chronischer Wunden eingesetzt werden, da sie die Entfernung von Debris und die Unterbrechung der Biofilmbildung unterstützen. Die Spüllösung kann zum Auswaschen der Wunde vor dem Auftragen des Gels, das in zwei Zubereitungen zur Verfügung steht, angewendet werden. Das dünnflüssige Prontosan® Wound Gel ist zur Anwendung bei kleinen Wunden, Kavitäten und anderen schwer erreichbaren Stellen geeignet. Prontosan® Wound Gel X ist hochviskos und kann in Fällen, bei denen größere Mengen benötigt werden, eingesetzt werden.

## Funktion der Wundreinigung bei der Vorbereitung des Wundbetts

WBP wird weltweit als bewährter Ansatz anerkannt, um die Wundheilung zu beschleunigen oder die Wirkung anderer therapeutischer Maßnahmen zu erleichtern<sup>1-3</sup>.

Die bakterielle Kontamination sowohl akuter als auch chronischer Wunden tritt zu einem gewissen Grad unweigerlich aufgrund des Verlusts der Barrierefunktion der Haut auf<sup>6</sup>, insbesondere, wenn dieser länger besteht und mit einer Grunderkrankung oder einer geringeren Wirtsresistenz einhergeht<sup>7</sup>. Dies kann für den Patienten auch das Risiko einer möglicherweise lebensbedrohlichen Sepsis bedeuten<sup>8</sup>.

### Kästchen 1 Was sind Tenside?

Tenside reduzieren die Oberflächenspannung des Mediums, in dem sie gelöst sind. Schmutz oder Debris kann leichter gelöst und in der Lösung gehalten werden, so dass die Wunde nicht erneut verunreinigt wird.

Die Begrenzung der Gesamtkeimzahl auf einen für das Immunsystem des Patienten beherrschbaren Werts ist deshalb unerlässlich, um das Auftreten einer Infektion und die damit assoziierte, höhere Morbidität der Patienten zu verhindern<sup>9</sup>.

Das Vorkommen von Biofilmen in chronischen Wunden wird seit Kurzem allgemein als Ursache einer verzögerten Heilung anerkannt<sup>4,10,11</sup>. Biofilme sind komplexe mikrobiologische Besiedelungen, die in einer dreidimensionalen extrazellulären Polysaccharidmatrix (EPS) leben und in eine dicke, schleimige Schicht von Zuckerarten und Proteinen eingebettet sind. Die Matrix wirkt als Barriere und schützt die Mikroorganismen vor zellulären und chemischen Angriffen<sup>12</sup>.

Biofilme sind mit bloßem Auge nicht sichtbar und können durch einen routinemäßigen Abstrich nicht nachgewiesen werden<sup>4</sup>. In einer Studie von James et al<sup>13</sup> konnte jedoch mit Hilfe von elektronenmikroskopischer Untersuchung von Wundbiopsien die Existenz von Biofilmen in 30 von 50 chronischen Wunden und bei nur einer von 16 akuten Wunden nachgewiesen werden.

Das Konzept von Biofilmen kann zur Klärung vieler klinischer Herausforderungen und der Frage beitragen, warum Wundpflege schwierig und unvorhersehbar sein kann<sup>14</sup>. Wolcott et al<sup>15</sup> haben ein Konzept zur Behandlung des Wundbiofilms als Methode zur Therapie von Infektionen vorgeschlagen, das gemeinsam mit regelmäßigem Debridement die Entfernung und Suppression von Biofilmen unterstützen soll<sup>4</sup>.

## Wie unterstützt Prontosan® die Vorbereitung des Wundbetts?

Eine Wunde muss möglicherweise gereinigt werden, wenn sich zu viel oder problematisches Exsudat, Schorf und nekrotisches Gewebe oder Fremdkörper wie Schmutz und Debris in der Wunde befinden oder die Wunde offensichtlich infiziert ist.

Auch wenn zur Wundreinigung Wasser verwendet kann, da es keinen Nachweis gibt, dass das Risiko einer Infektion oder einer verzögerten Heilung gesteigert wird<sup>16</sup>, kann die Anwendung speziell entwickelter Produkte in der Wundreinigung das Potenzial besitzen, den klinischen Behandlungserfolg aufgrund ihrer zusätzlichen Eigenschaften zu verbessern<sup>9</sup>. Neueste Erkenntnisse zeigen, dass die Kombination von PHMB mit einem Tensid (Betain) besser geeignet ist, in schwer zu entfernende Schichten einzudringen und Debris sowie Bakterien und den Biofilm von der Wunde abzulösen<sup>17</sup>.

# PRONTOSAN® einfach erklärt



## Wie wirkt Prontosan®?

### Funktion von Polyhexamethylenbiguanid

Bei PHMB handelt es sich um eine synthetische Substanz, die seit mehr als 60 Jahren in verschiedener Weise u.a. bei Reinigungslösungen für Kontaktlinsen, Mundspülungen und erst seit Kurzem auch bei Produkten zur Wundbehandlung eingesetzt wird, um die Keimbelastung von Oberflächen zu reduzieren. PHMB verfügt nachweislich über eine gute klinische Sicherheit ohne Anzeichen einer Resistenz und weist nur eine minimale Toxizität auf<sup>18,19</sup>.

Angenommen wird, dass PHMB eine mit natürlich vorkommenden antimikrobiellen Peptiden (AMPs) vergleichbare Struktur aufweist<sup>20</sup>. AMPs werden von den meisten lebenden Organismen produziert und weisen ein breites Wirkspektrum gegen Bakterien, Viren und Pilze auf<sup>18</sup>. Es handelt sich um positiv geladene Moleküle, die sich an die Zellmembranen von Bakterien binden und aufgrund der Zerstörung der Membranintegrität zu einer Zellyse führen. PHMB wirkt vermutlich durch Abbau der Lipopolysaccharidschicht (LPS) der bakteriellen Zellwand und tötet damit Bakterien ab<sup>21</sup>. Somit wirkt es schnell und es ist unwahrscheinlich, dass Bakterien eine Resistenz gegen PHMB entwickeln<sup>22</sup>.

### Funktion von Betain

Betain ist ein amphoterer Tensid mit sehr milder Wirkung. Dadurch ist es für die dermatologische Anwendung geeignet. Auf molekularer Ebene weist Betain einen hydrophilen „Kopf“ auf, der von Wassermolekülen angezogen wird, und ein hydrophobes „Ende“, das Wasser abweist und Schmutz und Debris anzieht. Der hydrophile Kopf verbleibt in der Lösung, entzieht der Wunde Schmutz und Trümmer, führt zu deren Suspension in der Spüllösung und ermöglicht es so, sie wegzuspülen.

Die Betain- bzw. Tensidkomponente bewirkt, dass Prontosan® eine geringere

Oberflächenspannung aufweist als Wasser und damit als Reiniger wirksamer ist. Viele Wunden sind mit denaturierten Proteinen, Lipoproteinen und Lipiden aus Zellmembranen und Kohlenhydraten bedeckt. Wenn diese Substanzen denaturieren (abgebaut werden), verlieren sie ihre Löslichkeit und bedecken die Wundoberfläche. Die durch das Tensid verursachte niedrigere Oberflächenspannung unterstützt die physikalische Entfernung von Debris und Bakterien<sup>17</sup> (Abbildung 1).

Betain beeinträchtigt auch die Produktion von Homoserinlaktin, einem Signalmolekül zur Kommunikation zwischen den Zellen eines Biofilms (auch Quorum-Sensing genannt), das bei der Pathogenität des Biofilms eine Rolle spielt<sup>23</sup>. Die Fähigkeit von Betain, Biofilme zu durchbrechen, ist von besonderem Nutzen, da inzwischen bekannt ist, dass Biofilme resistent gegen eine Reinigung mit steriler physiologischer Kochsalzlösung sind, die vom Biofilm abläuft, ohne ihn zu entfernen.

## Welche Erfahrungen liegen zur Anwendung von Prontosan® vor?

Mehrere in vitro sowie in vivo Studien haben die Anwendung von Prontosan® mit anderen sterilen Lösungen zur Wundreinigung verglichen. Eine in vitro Studie<sup>34</sup> zeigt, dass Prontosan® im Vergleich zu vier sterilen Wundreinigungslösungen Wundbeläge wirkungsvoller entfernt. Prontosan® zeigte sich als die einzige Lösung, bei der sich die untersuchten Wundbeläge zersetzten und die denaturierten Proteine in die Lösung übergangen<sup>25</sup>. Dies wird von klinischen Untersuchungen unterstützt, die von einer höheren Heilungsrate und einer niedrigeren Inzidenz von Wundinfektionen berichten (Tabelle 1).

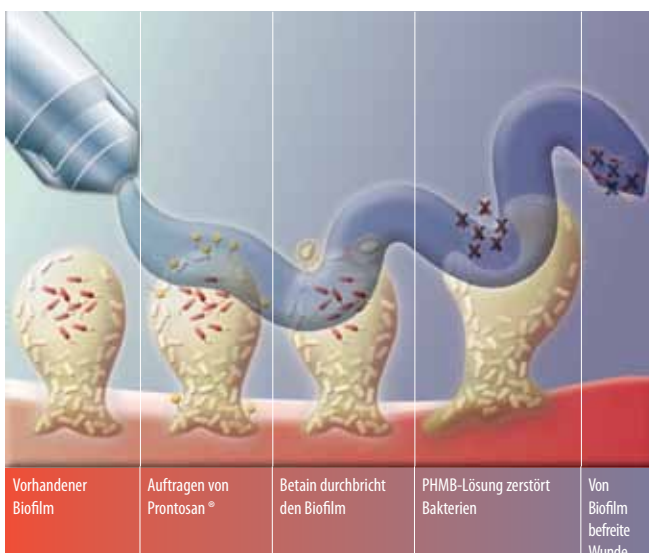
## Wie sicher ist Prontosan®?

In einer in vitro Studie mit fünf häufig angewendeten Antiseptika zeigten alle Wirkstoffe eine antibakterielle Wirkung, wobei Prontosan® und Lavasept® die besten Testergebnisse erzielten. Prontosan® hemmte bei der niedrigsten Konzentration das bakterielle Wachstum und wies bei hohen Konzentrationen nur eine geringe Zelltoxizität auf<sup>25</sup>. Zudem führte es bei keiner Konzentration zu einer Beeinträchtigung der Proliferation der Fibroblasten (Zellen, die für den Wundheilungsprozess wichtig sind).

PHMB weist nur eine minimale Toxizität<sup>18</sup> und ein niedriges Risiko für Überempfindlichkeit bei Kontakt auf<sup>26,27</sup>. Folglich ist das Allergiepotezial von Prontosan® niedrig und es kann auch bei sensibler oder gereizter Haut eingesetzt werden. Studien zeigen außerdem, dass Prontosan® leicht anzuwenden ist, einen größeren Patientenkomfort beim Verbandwechsel ermöglicht und langfristig verwendet werden kann<sup>9,17,28</sup>.

Sowohl die Spüllösung als auch die Gele sind steril, farb- und geruchlos sowie gebrauchsfertig. Sie können in Verbindung mit allen Standard- und neuartigen Wundaufgaben (mit Ausnahme einer Madentherapie) angewendet werden und direkt aus der Flasche oder Tube auf die Wunde oder auf eine Kompresse aufgetragen werden.

Abbildung 1 Funktion von Prontosan® bei der Durchbrechung und Entfernung des Biofilms



Anders als systemische Antibiotika beeinträchtigt Prontosan® die schützende bakterielle Flora in anderen Teilen des Körpers nicht (wie z.B. im Darm) und kann als Alternative zur antibiotischen Prophylaxe von Operationswunden zur Prävention postoperativer Wundinfektionen verwendet werden<sup>18</sup>.

## Wann kann Prontosan® angewendet werden?

Prontosan® kann bei verschiedenen akuten und chronischen Wunden angewendet werden, einschließlich:

- operativer und traumatischer Wunden
- Beinulzera
- Druckulzera
- diabetische Fußulzera
- Verbrennungen ersten und zweiten Grades
- Verbrennungen dritten und vierten Grades (Prontosan® Wound Gel X).

Die primäre Indikation für die Anwendung von Produkten aus der Prontosan®-Reihe ist die Reinigung, Dekontamination und Unterstützung beim Entfernen übermäßiger Mengen an Exsudat, Fibrin und Schorf (lösen des Biofilms) sowie die Prävention der Bildung eines

Biofilms und die Reduzierung von Wundgeruch.

Prontosan® Wound Gel kann bei postoperativen oder traumatischen Wunden angewendet werden, um weiterer mikrobieller Kontamination vorzubeugen. Sowohl die Reinigungslösung als auch das Gel können bei Fisteln, Abszessen und Wundkavitäten angewendet werden. Prontosan® Wundspüllösung kann an der Eintrittsstelle von Blasenkathetern, PEG/PEJ-Sonden und bei Stomata eingesetzt werden.

Prontosan® kann eine nützliche Alternative oder Ergänzung zu systemischen Antibiotika darstellen und auch prophylaktisch als Methode zur WBP genutzt werden, da es keine Belege für eine systemische Resorption, Toxizität oder bakterielle Resistenz gegenüber den Inhaltsstoffen gibt<sup>18,29,30</sup>.

## Wie wird Prontosan® angewendet?

### Schritt 1: Wundaufgaben vor der Anwendung entfernen

Prontosan® Wundspüllösung gegebenenfalls direkt vor der Anwendung auf Körpertemperatur anwärmen. Alte Wundaufgaben entfernen, falls erforderlich Prontosan® Wundspüllösung zum Einweichen und Lösen verkrusteter Verbände verwenden.

Tabelle 1 Zusammenfassung der bisherigen Erfahrung mit Prontosan®

Studienreferenz	Titel	Typ	Ziel	Ergebnisse
Perez R et al. <i>Wund Management</i> 2010; 4(2): 44-8 <sup>17</sup>	Wirkung verschiedener Wundspüllösungen auf MRSA-Biofilme in Wunden im Tiermodell (Schwein)	Tierstudie	Beurteilung der Wirkung von Prontosan® auf MRSA und Biofilme eines Hautwundmodells <sup>2</sup> bei Schweinen gegenüber einer unbehandelten Kontrollgruppe	Signifikante Reduzierung von MRSA nach 48 und 72 Stunden ( $p < 0,05$ ) im Vergleich zu den anderen Behandlungsgruppen. Das Entfernen des MRSA-Biofilms wurde nur mit Prontosan® nachgewiesen; beide Salzlösungen konnten die MRSA-Keimzahl nicht reduzieren.
Romanelli M et al. <i>Skin Pharmacol Physiol</i> 2010; 23 (Suppl 1): 41-4 <sup>43</sup>	Beurteilung der Wirksamkeit und Verträglichkeit einer Lösung, die Propylbetain und Polyhexanid zur Wundspülung enthält	Prospektive, kontrollierte, monozentrische Vergleichsstudie (n = 40)	Beurteilung der Wirksamkeit und Verträglichkeit von Prontosan® bei der Kontrolle der Erregerlast in besiedelten, kritisch besiedelten und infizierten venösen Beinulzera	Die Prontosan® Gruppe (n = 20) zeigte eine signifikant bessere Reduktion der Erregerlast gegenüber der mit Salzlösung behandelten Gruppe. Prontosan® war gut verträglich und hilfreich bei der Absorption von Wundgeruch.
Moller A et al. <i>Wund Management</i> , 2008; 3: 112-7 <sup>28</sup>	Erfahrungen mit der Anwendung von Wundprodukten mit Polyhexanid in der Behandlung chronischer Wunden - Ergebnisse einer methodischen und retrospektiven Analyse von 953 Patienten	Retrospektive Studie (n = 953)	Beurteilung der Wirksamkeit von Wundprodukten, die PHMB enthalten, bei Wunden verschiedener Ätiologien	Die Wundinfektionsrate ging von 40 % auf 3 % zurück. Bei 80 % der Patienten in der Gruppe, die gute Ergebnisse bei der Wundreinigung und verbesserte Befunde aufwies, schloss sich die Wunde.
Valenzuela AR, Peruchio NS. <i>Rev ROL Enf</i> 2008; 31(4): 247-52 <sup>48</sup>	Die Wirksamkeit eines Gels mit Polyhexanid 0,1 %	Anwendungsbeobachtung (Prontosan®-Gruppe (n = 78) im Vergleich zur Kontrollgruppe (n = 64))	Beurteilung der Anwendung von Prontosan® Gel bei chronischen Wunden	Prontosan® reduzierte nachweislich die Gesamtkeimzahl ( $p = 0,004$ ), unterstützte die Wundheilung und verkürzte damit die Zeit bis zum Wundverschluss.
Horrocks A. <i>Br J Nurs</i> 2006; 15(22): 1222-8 <sup>31</sup>	Prontosan® Wundspüllösung und Gel: Behandlung chronischer Wunden	Anwendungsbeobachtung (n = 10)	Beurteilung der Anwendung von Prontosan® bei chronischen Wunden	Prontosan® stellt nachweislich eine wirksamere Methode zur Reinigung schwer heilender Wunden dar, als sterile physiologische Kochsalzlösung.
Andriessen AE, Eberlein T. <i>Assessment of Wounds</i> 2008; 20(6): 171-5 <sup>17</sup>	Beurteilung einer Wundspüllösung bei der Behandlung von Problemwunden	Retrospektive Untersuchung (n = 59 im Vergleich zu n = 53 [Kontrollgruppe])	Beurteilung der klinischen Wirksamkeit und Kosteneffizienz bei der Anwendung eines Wundantiseptikums zur Behandlung eines venösen Beinulkus	In der Prontosan® Gruppe wurde die Infektionsrate auf 3 % reduziert im Vergleich zu 13 % in der Kontrollgruppe, die mit normaler Kochsalz-/Ringerlösung behandelt wurde. Im Vergleich zur Kontrollgruppe (4,42 Monate) verlief bei der Prontosan® Gruppe die Heilung schneller (3,31 Monate).

# PRODUKTE FÜR DIE PRAXIS

## Schritt 2: Auftragen der Lösung

Die Wunde und die umliegende Haut sollten nun mit der Lösung gespült werden, um Oberflächendebris zu lösen und die Wunde zu dekontaminieren.

Auch wenn die Lösung unverdünnt zur Wundspülung verwendet werden kann, ist es empfehlenswert, den betroffenen Bereich für 15 Minuten oder gemäß den lokalen Vorgaben mit einem mit der Lösung getränkten Gazetupfer oder –kompreze zu behandeln.

Der Wundbereich und die umliegende Haut können dann mit in Prontosan® getränkter Gaze vorsichtig abgewischt werden, um das Entfernen von Oberflächendebris und Verunreinigungen sowie von Biofilmen und abgestorbenem Gewebe zu unterstützen

## Schritt 3: Auftragen des Wundgels

Die Lösung kann unabhängig vom Wundgel eingesetzt werden, sollte aber zur Erzielung

des bestmöglichen Ergebnisses gemeinsam mit Prontosan® Wound Gel oder Prontosan® Wound Gel X angewendet werden. Damit wird die Wundreinigung sowie Dekontamination fortgesetzt und eine feuchte Wundumgebung bis zum nächsten Verbandswechsel beibehalten, die zur Heilung beiträgt.

Prontosan® Wound Gel kann unmittelbar auf die Wunde aufgetragen oder in Wundkavitäten gegeben werden. Wundauflagen können vor dem Auflegen mit dem Gel angefeuchtet werden. Die Wunde sollte reichlich mit Gel bedeckt werden, auch wenn dadurch eine regelmäßige Überprüfung erforderlich ist, falls die Wunde oder die sie umgebende Haut übermäßig feucht wird oder mazeriert. Bei tiefen oder tunnelartigen Wunden und Wundkavitäten wird empfohlen, eine dicke Schicht Prontosan® Wound Gel aufzutragen; bei großflächigen Wunden sollte eine Schicht Prontosan® Wound Gel X aufgetragen werden.

## Schritt 4: Auflegen einer sekundären Wundauflage

Anschließend eine sekundäre Wundauflage auf das Gel auflegen. Die Wahl der sekundären Wundauflage hängt vom Wundtyp, der Lage, der Menge an Exsudat und der Häufigkeit des Verbandwechsels ab.

Das Gel kann in Verbindung mit vielen verschiedenen Arten sekundärer Wundauflagen, einschließlich nicht haftender Wundauflagen, absorbierender Faserverbände oder Schaumstoffauflagen und haftender Wundflagen verwendet werden.

Bei Anwendung zusammen mit absorbierenden Produkten ist möglicherweise eine größere Menge Gel erforderlich, um das Wundbett feucht zu halten, da ein Teil von der sekundären Wundauflage resorbiert wird. Prontosan® Wound Gel kann auch in Verbindung mit sekundären Wundauflagen unter Kompressionsverbänden angewendet werden.

### Prontosan® Fallstudie

Herr L. ist ein 24-jähriger Mann mit Spina bifida und sitzt im Rollstuhl. Bei dem Patienten lag keine andere signifikante Vorerkrankung vor und er nahm keine anderen Arzneimittel ein. Sieben Jahre zuvor litt er an einem Druckkulkus Grad 3-4 am Sakrum, das verheilt war.

#### Bei Vorstellung

wies Herr L. ein Druckkulkus vom Grad 3 an seinem rechten Sitzbeinhöcker auf, das seit etwa 6 Monaten bestand. Alle geeigneten druckentlastenden Massnahmen wurden eingesetzt, weil bekannt war, dass er über lange Zeiträume sitzt. Die Wunde hatte eine Größe von 4,8 cm x 3,3 cm x 0,4 cm und eine Aushöhlung von 0,5 cm (Abb. 1).

#### Behandlung

Nach 5 Monaten mit verschiedenen topischen Behandlungsmethoden, einschließlich proteasemodulierender Matrixverbände, sowohl mit als auch ohne Silber, absorbierender Faserverbände und Wundsalben mit Honig, hatte sich die Wunde auf 6 cm x 4 cm, mit einer Tiefe von 1-2 cm und einer Aushöhlung von 1,5 cm vergrößert. Herr L. wurde von einem lokalen Präventions- und Therapiedienst für Druckulzera untersucht, der eine Sitzdruckverteilung erstellte, die Befüllung des druckentlastenden Kissens erneuerte und eine Sitzdauer von 2- bis 3-mal jeweils 2 Stunden anordnete.

Trotz dieser Eingriffe stagnierte die Längenausmessung der Wunde nach weiteren 3 Monaten und am Wundgrund zeigte sich ein erhöhter Schorfanteil. Die Tiefe hatte sich auf 0,2 cm verringert und die Aushöhlung betrug nun 0,7 cm. Aufgrund des chronischen Zustands, der Größe und Lage des Defekts wurde es immer unwahrscheinlicher, dass die Wunde sich durch Sekundärheilung schließen würde. Auf Grund des langen Bestehens der Wunde mussten ebenso eine kritische Besiedelung/lokale Infektion ernsthaft als Faktoren bei der mangelnden Heilung in Erwägung gezogen werden.

Die Anwendung von Prontosan® Wundspüllösung und Prontosan® Wound Gel wurde eingeleitet, um die Gesamtkeimzahl zu behandeln, abgestorbenes Gewebe zu entfernen und die Heilung anzuregen. Ulkus und umgebendes Gewebe wurden zunächst mit in Prontosan® Wundspüllösung getränkter Gaze für 15 Minuten gereinigt. Anschließend wurde das Wundbett mit Prontosan® Wound Gel in Verbindung mit einem Alginateverband in die Wunde appliziert und mit einem Klebeverband fixiert. Verbandwechsel wurden für jeden zweiten Tag empfohlen, da nur eine minimale Menge Wundexsudat auftrat.

#### Ergebnisse

Nach 6-wöchiger Behandlung mit Prontosan® schien das Wundbett sauber und gesund, es zeigte sich eine Epithelialisierung an den Wundrändern. Die Aushöhlung war auf 0,3 cm zurückgegangen. Nach weiteren 6 Monaten war die Wunde mit 3,3 cm x 0,8 cm und einer Tiefe von nur noch 0,1 cm und keiner Aushöhlung signifikant kleiner geworden. Herr L. wurde zu diesem Zeitpunkt an die Praxis eines niedergelassenen Arztes zur Nachbehandlung bis zur Heilung entlassen.

Aufgrund des nicht heilenden Zustands war Herr L. zuvor an einen plastischen Chirurgen verwiesen worden, um mit Hilfe einer Lappenplastik möglicherweise die Wunde chirurgisch zu decken, da die Wunde nicht heilte. Diese Operation war nach der Therapie mit Prontosan® zur Behandlung der problematischen Gesamtkeimzahl und zum Debridement des erkrankten Gewebes nicht mehr erforderlich. Jedoch wurde er erneut an die plastische Chirurgie verwiesen, um eventuell nach der Heilung verbleibendes Narbengewebe aufgrund des erhöhten Risikos einer erneuten Ulzeration zu behandeln.



Abb. 1: Erscheinungsbild der Wunde vor der Anwendung von Prontosan®



Abb. 2: Verbesserung der Wunde nach sieben Monaten

## Wie häufig sollte Prontosan® angewendet werden?

Prontosan® sollte zu Beginn möglichst täglich angewendet werden auch wenn eine Besserung bereits bei weniger häufigem Verbandwechseln beobachtet wurde<sup>31</sup>.

Die Wundspüllösung und das Gel können beide bis zu 8 Wochen nach Anbruch zur Anwendung beim selben Patienten aufbewahrt werden, solange es keinen direkten Wundkontakt gibt (mit Ausnahme der kleineren Ampullen mit Lösung, die zum einmaligen Gebrauch gedacht sind).

## Wann sollte die Behandlung abgebrochen werden?

Aktuelle Richtlinien empfehlen die Behandlung mit antiseptischen Wirkstoffen abzubrechen, wenn durchgängig Anzeichen einer Wundheilung und keine weiteren Anzeichen einer lokalen Infektion vorhanden sind<sup>32,33</sup>.

Prontosan® wird jedoch hauptsächlich als Wundreiniger eingesetzt, um Wundbelag leichter zu entfernen. Deshalb kann es über einen wesentlich längeren Zeitraum als prophylaktische Behandlung angewendet werden oder solange, bis die Wunde ein sauberes, gesundes Granulationsbett ohne Nachweis eines Biofilms aufweist.

Wichtig ist, dass eine bakterizide Wundbehandlung nicht unkritisch durchgeführt wird. Es ist übliche Praxis, den Behandlungsplan nach 14 Tagen zu überprüfen, falls der Wundzustand unverändert bleibt.

## Wann ist Prontosan® kontraindiziert?

Prontosan® sollte nicht bei Personen mit bekannter oder vermuteter Allergie gegen Betain oder PHMB angewendet werden. Prontosan® ist ebenfalls kontraindiziert bei einer Anwendung am zentralen Nervensystem oder den Meningen, dem Mittel- oder Innenohr, Augen oder dem hyalinen Knorpel während einer Operation. Prontosan® sollte nicht zusammen mit

anderen Wundreinigern oder Wundsalben angewendet werden.

Obwohl Prontosan® vermutlich keine schädigende Wirkung aufweist, da es nicht systemisch resorbiert wird, sollte es bei Frauen in der Schwangerschaft bzw. während der Stillzeit oder bei Säuglingen und Kleinkindern nur unter medizinischer Aufsicht angewendet werden, da bisher entsprechende klinische Studien fehlen.

## Welche klinischen Vorteile hat die Anwendung von Prontosan®?

Prontosan® kann ohne weitere Vorbereitungen direkt bei verschiedenen Wundtypen angewendet werden. Sogar für Patienten und Betreuer, die den Verbandwechsel selbst durchführen, ist es einfach anzuwenden, vorausgesetzt die Wunde wird regelmäßig von medizinischem Fachpersonal überprüft.

Die Gelformulierung von Prontosan® muss zwischen den Verbandwechseln nicht entfernt werden. Sie kann Exsudat resorbieren oder Feuchtigkeit abgeben und ist in Wundkavitäten und schwer zu erreichenden Bereichen besonders wirksam. Das verbleibende Gel wird durch Spülen beim nächsten Verbandwechsel entfernt.

Chronische Wunden lassen Patienten oft empfindlich auf Temperatur reagieren. Prontosan® kann in einer Wärmeverrichtung für Babyfläschchen auf Körpertemperatur erwärmt werden. Dadurch kann der Verbandwechsel für den Patienten angenehmer und die Wundschmerzen reduziert werden<sup>34,35</sup>.

Trägt eine Behandlung zu einem schmerzfreien Verbandwechsel bei, reduziert dies die Furcht des Patienten vor dem Verbandwechsel und die damit verbundenen Schmerzen<sup>36-41</sup>. In einer Untersuchung an 10 Patienten berichtete Horrocks<sup>31</sup>, dass alle Patienten angaben, dass der empfundene Wundschmerz entweder ganz verschwunden oder erheblich reduziert gewesen sei, wenn die Wunde mit Prontosan® Wundspüllösung gereinigt wurde.

Verkrustete Verbände stellen in der klinischen Praxis ebenfalls eine Herausforderung dar, da das Entfernen dem Patienten erhebliche Schmerzen zufügt. Durch die intensive Befeuchtung des Wundverbands mit Prontosan® Wundspüllösung kann dieser vorsichtig entfernt werden, ohne ein Trauma auf der Wundoberfläche zu verursachen.

Ein besonderer Vorteil von Prontosan® ist, dass sowohl die Lösung als auch das Gel in Verbindung mit vielen häufig eingesetzten Wundverbänden angewendet werden können. Dies bedeutet, dass Klinikärzte nicht an bestimmte Verbandmaterialien gebunden sind und die am besten für den Wundtyp des Patienten, die Position und die Menge an Exsudat geeignete sekundäre Wundaufgabe auswählen können.

## Auswirkungen auf das Wohlbefinden und Kosten

Die Anwendung von Prontosan® zur Vorbeugung einer erhöhten Gesamtkeimzahl kann die Lebensqualität verbessern, indem es Wundinfektionen, Wundschmerzen und Geruch reduziert. Diese Faktoren sind dafür bekannt, die Mobilität, den Schlaf und die sozialen Interaktionen einzuschränken und die Lebensqualität von Patienten mit Wunden zu reduzieren<sup>42-45</sup>. Dies kann auch die Anzahl der erforderlichen Pflegebesuche senken<sup>31</sup>. Eine mögliche Senkung der Zahl postoperativer Wundinfektionen kann ebenfalls Auswirkungen sowohl auf die Lebensqualität als auch auf die Gesundheitsökonomie haben, da die Länge von Krankenhausaufenthalten reduziert, die Morbidität und das Mortalitätsrisiko sowie die Behandlungskosten gesenkt werden<sup>46</sup>.

## Literaturangaben

1. Falanga V. Classification for wound bed preparation and stimulation of chronic wounds. *Wound Rep Regen* 2000; 8(5): 347-52.
2. Schultz GS, Sibbald RG, Falanga V, et al. Wound bed preparation: a systematic approach to wound management. *Wound Rep Regen* 2003; 13(Suppl 4): S1-S11.
3. European Wound Management Association. Position Document: Wound bed preparation in practice. *MEP Ltd*: London, 2004.
4. Phillips PL, Wolcott RD, Fletcher J, Schultz GS. Biofilms Made Easy. *Wounds International* 2010; 1(3): Verfügbar unter: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)

5. Wolcott RD, Kennedy JP, Dowd SE. Regular debridement is the main tool for maintaining a healthy wound bed in most chronic wounds. *J Wound Care* 2009; 18(2): 54-56.
6. Kingsley A. A proactive approach to wound infection. *Nurs Stand* 2001; 15 (30): 50-4, 56, 58.
7. Hunt TK, Hopf HW. Wound healing and wound infection. What surgeons and anaesthesiologists can do. *Surg Clin N Am* 7 1997; 7: 587-606.
8. Collier M. Recognition and management of wound infections. *World Wide Wounds* 2004. Verfügbar unter: [www.worldwidewounds.com/2004/january/Collier/Management-of-Wound-infections.html](http://www.worldwidewounds.com/2004/january/Collier/Management-of-Wound-infections.html)
9. Cutting KF. Addressing the challenge of wound cleansing in the modern era. *Br J Nurs*, 2010; 19(11 Suppl) S24-S29.
10. Cooper R, Okhiria O. Biofilms, infection and the issue of control. *Wounds UK* 2006; 2: 48-57.
11. Schierle CF, De la Garza M, Mustoe TA, Galiano RD. Staphylococcal biofilms impair wound healing by delayed reepithelialisation in a murine cutaneous wound model. *Wound Rep Regen* 2009; 17: 354-9.
12. Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. *Science* 1999; 284(5418): 1318-22.
13. James GA, Swogger E, Wolcott R, et al. Biofilms in chronic wounds. *Wound Rep Regen* 2008; 16(1): 37-44.
14. Cooper R. Biofilms and wounds: much ado about nothing? *Wounds UK* 2010; 6(4): 84-90.
15. Wolcott RD, Rhoads DD, Dowd SE. A study of biofilm-based wound management in subjects with critical limb ischaemia. *J Wound Care* 2008; 17: 145-55.
16. Fernandez R, Griffiths R, Ussia C. Water for wound cleansing (Review). *The Cochrane Library* 2010.
17. Andriessen AE, Eberlein T. Assessment of a wound cleansing solution in the treatment of problem wounds. *Wounds* 2008; 20(6): 171-5.
18. Moore K, Gray D. Using PHMB antimicrobial to prevent wound infection. *Wounds UK* 2007; 3(2): 96-102.
19. Mulder GD, Cavorsi JP, Lee D. Polyhexamethylene biguanide (PHMB): an addendum to current topical antimicrobials *WOUNDS* 2007; 19(7):173-182.
20. Gray D, Barrett S, Battacharyya M et al. PHMB and its potential contribution to wound management. *Wounds UK* 2010; 6(2): 40-46.
21. Yasuda K, Ohmizo C, Katsu T. Potassium and tetraphenylphosphonium ion-selective electrodes for monitoring changes in the permeability of bacterial outer and cytoplasmic membranes. *J Microbiol Methods* 2003; 54(1): 111-15.
22. Seipp HM, Korber A. *Biofilm, fibrin, resistance: antibacterial measures with a focus upon polihexanide*. In: Polihexanice — an antimicrobial substance with various properties — for critical colonised or local infected wounds. Lohmann & Rauscher, Neuwied, Germany 2008.
23. Pinzon-Gamez NM. Rhamnolipid biosurfactant production from glycerol: new methods of analysis and improved detriptying fermentation. *The Graduate Faculty of the University of Akron* 2009.
24. Kaehn K, Eberlein T. In-vitro test for comparing the efficacy of wound rinsing solutions. *Br J Nurs* 2009; 18(11) 54-S10.
25. Hirsch T, Koerber A, Jacobsen F, Dissemmond J et al. Evaluation of toxic side effects of clinically used skin antiseptics *in vitro*. *J Surg Res*, 2010; 164: 344-50.
26. Schnuch A, Geier J, Uter W, et al. Polyhexamethylene biguanide: a relevant contact allergen? *Contact Dermatitis* 2000; 42(5): 302-3.
27. Schnuch A, Geier J, Uter W, et al. The biocide polyhexamethylene biguanide remansin an uncommon contact allergen. *Contact Dermatitis* 2007; 56(4): 235-59.
28. Moller A, Nolte A, Kaehn K. Experiences with the use of PHMB-containing wound products in the management of chronic wounds — results of a methodical and retrospective analysis of 953 patients. *WundManagement* 2008; 3: 112-7.
29. Gilbert P. Avoiding the resistance pitfall in infection control *Ostomy Wound Manage* 2006; 52 (10A Suppl): 15-35.
30. Gilliver S. PHMB: a well-tolerated antiseptic with no reported toxic effects. *J Wound Care*, 2009; Activa Healthcare Supplement: S9-S14.
31. Horrocks A. Prontosan® wound irrigation and gel: management of chronic wounds. *Br J Nurs* 2006; 15(22): 1222-28.
32. Best Practice Statement: *The use of topical antiseptic/antimicrobial agents in wound management*. Wounds UK, Aberdeen, 2010.
33. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). *Principles of best practice: Wound infection in clinical practice. An international consensus*. London: MEP Ltd., 2008. Verfügbar unter: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
34. Fletcher J. Update: wound cleansing. *Prof Nurse* 1997;12: (11), 793-6.
35. Sussman C, Bates-Jensen BM. *Wound care: a collaborative practice manual*. Lippincott Williams & Wilkins: Baltimore, 2007.
36. Woo KY, Harding K, Price P, Sibbald G. Minimising wound-related pain at dressing change: evidence-informed practice. *Int Wound J* 2008; 5(2): 144-57.
37. Woo KY, Sibbald RG. Chronic wound pain: a conceptual model. *Adv Skin Wound Care* 2008; 21(4): 175-88; quiz 189-90.
38. Hopkins A, Dealey C, Bale S, Defloor T, Worboys F. Patient stories of living with a pressure ulcer. *J Adv Nurs* 2006; 56(4): 345-53.
39. Ribu L, Rustoen T, Birkeland K, et al. The prevalence and occurrence of diabetic foot ulcer pain and its impact on health-related quality of life. *J Pain* 2006; 7(4): 290-9.
40. Colloca L, Benedetti F. Nociceptive hyperalgesia: how anxiety is turned into pain. *Curr Opin Anaesthesiol* 2007; 20(5): 435-9.
41. Woo K. *Wound related pain and attachment in the older adult*. Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Germany, 2010.
42. Fagervic-Morton H, Price P. Chronic ulcers and everyday living: patients' perspectives in the United Kingdom. *WOUNDS* 2009; 21(12): 318-23. Verfügbar unter [www.woundsresearch.com/files/wounds/pdfs/Morton%20and%20Price\\_Dec09.pdf](http://www.woundsresearch.com/files/wounds/pdfs/Morton%20and%20Price_Dec09.pdf)
43. Romanelli M, Dini V, Barbanera S, Bertone MS. Evaluation of the efficacy and tolerability of a solution containing propyl betaine and polihexanide for wound irrigation. *Skin Pharmacol Physiol* 2010; 23(Suppl 1): 41-44.
44. Kaehn K. A model for comparing the efficiency of wound rinsing solutions. *J Wound Care* 2009. 18(6): 229-36.
45. Benbow M. Exploring wound management and measuring quality of life. *J Comm Nurs* 2008; 22(6): 14-18.
46. Leaper DJ, van Goor H, Reilly J, et al. Surgical site infection — a European perspective of incidence and economic burden. *Int Wound J* 2004; 1: 247-73.
47. Perez R, Davies SC, Kaehn K. Effect of different wound rinsing solutions on MRSA biofilm in a porcine wound model. *Wund Management* 2010; 4(2): 44-8.
48. Valenzuela AR, Peruch NS. The effectiveness of a 0.1% polyhexanide gel. *Rev ROL Enf* 2008; 31(4): 247-52.

### Angaben zu den Autoren Bradbury S<sup>1</sup>, Fletcher J<sup>2</sup>.

1. Research Nurse, Department of Dermatology and Wound Healing, Cardiff University, Cardiff, UK
2. Principle Lecturer, School of Nursing Midwifery and Social Work, University of Hertfordshire, Hatfield, UK and Senior Professional Tutor, Department of Dermatology and Wound Healing, Cardiff University, Cardiff, UK

Einen umfassenden, detaillierten Überblick zu Biofilmen finden Sie unter *Biofilms Made Easy*, verfügbar unter: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)

Ärzten wird geraten, die Anweisungen des Herstellers zu beachten, bevor Prontosan® Wundspüllösung und Gel angewendet werden. Weitere Informationen finden Sie unter: [www.prontosan-bbraun.com](http://www.prontosan-bbraun.com)

Unterstützt durch ein Forschungsstipendium von B. Braun. Die Ansichten, die in diesem Artikel von „Made Easy“ geäußert werden, entsprechen nicht notwendigerweise denen von B. Braun.

## Zusammenfassung

Prontosan® ist ein Produkt zur Wundreinigung, das PHMB und Betain enthält und für die Anwendung bei akuten und chronischen Wunden geeignet ist. Prontosan® ist eine sicher und einfach anwendbare Formulierung, zu der eine Wundspüllösung und zwei unterschiedlich viskose Gele gehören, die angewendet werden, um Wunden zu befeuchten und zu reinigen sowie Exsudat, Schorf und Debris zu entfernen.

Prontosan® bietet eine effiziente und wirksame Methode, die Vorbereitung des Wundbetts und das Entfernen des Biofilms zu unterstützen. Aufgrund der guten klinischen Sicherheit, minimaler Zelltoxizität und fehlendem Nachweis bakterieller Resistenz gegen seine Bestandteile ermöglicht es Prontosan®, die bakterielle Proliferation in der Wunde zu kontrollieren und die Wunde sowohl auf primäre als auch auf sekundäre Heilung vorzubereiten und stellt damit eine effektive Alternative zu Antibiotika und antimikrobiellen Wundaufgaben dar.

### Literaturangabe dieser Veröffentlichung

Bradbury S, Fletcher J. *Prontosan® Made Easy*. Wounds International 2011; 2(2). Verfügbar unter <http://www.woundsinternational.com>