

Polyhexanid: vom Konsumerprodukt zum antiseptischen Wirkstoff

Von Dr. Kurt Kaehn, Mikrobiologe und Chemiker, Großostheim

Polyhexanid (PHMB) wurde in den fünfziger Jahren bei der Suche nach neuen Malaria-Wirkstoffen erstmals synthetisiert und charakterisiert [1]. Es zeigte sich schnell, dass Polyhexanid gegen Malaria wenig wirksam war, aber eine sehr gute antimikrobielle Wirkung gegen ein breites Keimspektrum hatte. Es wird seitdem in verschiedenen Konzentrationen als Desinfektionsmittel in industriellen Prozessen und als Konservierungsstoff in kosmetischen Produkten erfolgreich eingesetzt.

Tab. 1 Auswahl Anwendungsbereiche von PHMB

- Desinfektion von Schwimm- und Badewasser
- Konservierungsmittel in Kosmetika
- Konservierung von Leder und Fellen
- Desinfektionslösungen für Kontaktlinsen
- Desinfektion von Arbeitsgeräten und Lagerbehältnissen im Lebensmittelbereich
- Desinfektion von Bruteier (Schutz der Kücken vor Salmonellen-Infektionen)
- Desinfektion von Zellulosefasern (Mops, Wischtücher), antimikrobiellen Beschichtung von Textilien
- Desinfektion von technischen Flüssigkeiten wie Bohrölen, Polymerdispersionen, Mineralschlämmen, Polymerharzen, Proteinklebern u.a.

Polyhexanid erhielt von der US Environmental Protection Agency (EPA) im September 2005 die abermalige Registrierung für den Einsatz in verschiedenen Bereichen [2].

Das zunehmende Auftreten von Antibiotika-Resistenzen bei humanpathogenen Bakterien verstärkte die Suche nach wirksamen und verträglichen lokalen Antiseptika, und Polyhexanid erwies sich als hervorragend geeignete Substanz. Die therapeutische Breite bzw. das Nutzen-Risiko-Verhältnis von Polyhexanid ist im Vergleich mit anderen Antiseptika deutlich besser (Tabelle 2).

Der Schweizer Chirurg Prof. Willenegger führte Polyhexanid schließlich Ende der achtziger Jahre in die Humanmedizin ein. Er nutzte es sehr erfolgreich zur lokalen antiseptischen Behandlung bei chirurgischen Eingriffen [3,4]. Im Jahr 2001 kam mit Prontosan® W das erste gebrauchsfertige Medizinprodukt mit Polyhexanid zur Wundreinigung auf den Markt. Da Polyhexanid die Wundheilung auf vielfältige Weise unterstützt, steigt der Gebrauch von Polyhexanidhaltigen Wundprodukten (Sprays, Lösungen, Gele, Schäume und Wundauflagen) seitdem stetig an. Es hat sich erwiesen, dass die Reinigung von Wunden mit Produkten auf Basis des Polyhexanid-Betain-Komplexes die bakterielle Belastung und die Infektionsrate senkt [5,6]. Polyhexanid beeinflusst zusätzlich den Heilungsverlauf von Verbrennungswunden positiv [7]. Tierexperimentell ließ sich ein signifikant verbesserter Heilungsverlauf an aseptischen Wunden nachweisen [8], was möglicherweise mit einer Hemmung des Kollagenabbaus [9] zu erklären ist. In einer klinischen Studie an Verbrennungswunden des Grades IIa wurde eine schmerzlindernde Wirkung von Polyhexanidhaltigen Wundauflagen nachgewiesen [10].

Die Bedeutung von Polyhexanid in der Wundantiseptik ist heute unumstritten. Die antimikrobielle Behandlung mit Polyhexanidhaltigen Produkten wird von führenden Wundexperten seit 2004 bis heute als Mittel der ersten Wahl empfohlen [12, 13].

Polyhexanid...

...ist ein polymeres Biguanid mit antimikrobiellen Eigenschaften. Es wurde in den 50er Jahren von ICI synthetisiert. Polyhexanid oder auch Polyhexamethylenbiguanid wird in der INCI-Liste unter der Bezeichnung „Polyaminopropyl Biguanide“ geführt.

Betaine...

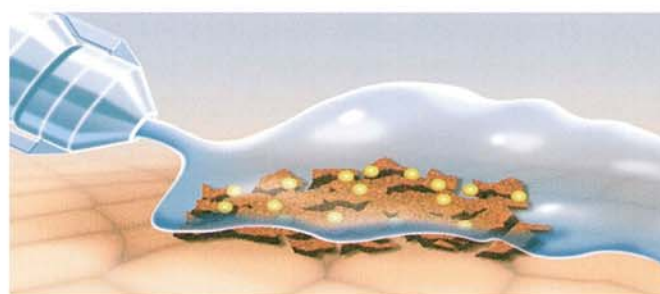
...sind amphotere Tenside, grenzflächenaktive Stoffe, welche die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit herabsetzen. Durch diese Netzkräften erleichtern sie die Benetzung und das Eindringen von Flüssigkeiten. Betaine sind besonders hochwertige Tenside mit ausgezeichneter Reinigungswirkung bei gleichzeitig höchster Hautverträglichkeit. Zudem trocknen sie die Haut nicht aus.

Tab. 2
Therapeutische Breite gebräuchlicher antiseptischer Substanzen (nach [11]).

Substanz	oral LD50 Ratte / minimale Hemmkonzentration (mmol/kg / mmol/l)	
	Staphylococcus aureus	Pseudomonas aeruginosa
Benzalkoniumchlorid	8,0	2,0
Chlorhexidin	0,9	0,9
Octenidin	3,2	3,2
Polyhexanide	25000	200
PVP-Jod	500	1000

Der Polyhexanid-Betain-Komplex

Die Verwendung von Polyhexanid in Kombination mit einem oberflächenaktiven Tensid (Betain) spielt bei der Wundreinigung eine entscheidende Rolle. Unter Wundreinigung versteht man die Entfernung von sichtbaren Verunreinigungen und die Reduktion von Bakterien und anderen Keimen. Damit die Wundheilung in Gang kommt, müssen Schadstoffe jeder Art aus der Wunde entfernt werden [14]. Der Polyhexanid-Betain-Komplex hat eine ausgezeichnete Reinigungswirkung, ist sehr gut gewebeverträglich und reduziert die Keimbelastung deutlich [4,5]. Durch die modifizierte Oberflächenspannung erreicht die Rezeptur Bereiche, in die Wasser nicht vordringen kann. Schwer zugängliche Wund- und tiefe Hautbereiche werden gründlicher gereinigt als mit herkömmlichen Antiseptika. Bakterienreste und Verunreinigungen verbleiben im Gegensatz zu anderen Lösungen nicht auf der Haut, sondern werden zuverlässig entfernt. Das Behandlungsfeld ist somit dekontaminiert.



Herkömmliche Wundreinigung



mit Polyhexanid-Betain-Komplex

Literatur:

- Davies GE, Francis J, Martin AR, Rose FL, Swain G. 1:6-Di-4'-chlorophenyldiguanidohexane ("Hibitane") Laboratory investigation of a new antibacterial agent of a high potency. *Br J Pharmacol* 1954; 9: 192-196
- United States Environmental Protection Agency. Reregistration eligibility decision of PHMB. EPA739-R-05-003, September 2005
- Willenegger H. Lokale Antiseptika in der Chirurgie – eine Wiedergeburt? *Unfallchir* 1994; 20: 94-10
- Willenegger H. Klinische Erfahrungen mit einem neuen Antiinfektivum. *Hyg Med* 1994; 19: 227-233
- Kaehn K, Eberlein T. Polyhexanide (PHMB) and Betaine in wound care management. *EWMA Journal* 2008; 8(2): 13-17
- Möller A, Kaehn K, Nolte A. Erfahrung mit dem Einsatz polihexanidhaltiger Wundprodukte bei der Versorgung chronischer Wunden- Ergebnisse einer systematischen retrospektiven Untersuchung an 953 Patienten. *Wundmanagement mhp*: 112-117
- Daeschlein G, Assadian O, Bruck JC, Meinel C, Kramer A, Koch S. Feasibility and clinical applicability of polihexanide for treatment of second-degree burn wounds. *Skin Pharmacol Physiol* 2007c; 20: 292-296
- Kramer A, Roth B, Müller G, Rudolph P, Klöcker N. Influence of the antiseptic agents polihexanide and octenidine on FL-cells and on healing of experimental superficial aseptic wounds in piglets. A double-blind, randomised, stratified, controlled, parallel-group study. *Skin Pharmacol Physiol* 2004; 17: 141-146
- Körber A, Dissemond J. Polyhexanid schützt vor Kollagen-degradation: Erste Resultate einer in vitro Untersuchung zu Koll-P-10. *Zeitschrift für Wundheilung* 2007; 4: 213-216
- Piatkowski A, Drummer N, Ulrich D, Andriessen A, Pallua N. Randomized controlled single center study comparing a polyhexanide containing biocellulose dressing with silver sulfadiazine cream in partial-thickness dermal burns. *Burns* 2011, doi: 10.1016/j.burns.2011.01.027
- Kramer A. Stellenwert der Infektionsprophylaxe und -therapie mit lokalen Antiinfektiva. In: Kramer A, Wendt M, Werner HP (eds) Möglichkeiten und Perspektiven der klinischen Antiseptik. Wiesbaden, mhp-Verlag GmbH; 1995: 15-25
- Kramer A, Daeschlein G, Kammerlander G, Andriessen A, Aspöck C, Bergemann R, Eberlein T, Gerngross H, Görtz G, Heeg P, Jünger M, Koch S, König B, Laun R, Peter RU, Roth B, Ruef C, Sellmer W, Wewalka G, Eisenbeiß W. Konsensusempfehlung zur Auswahl von Wirkstoffen für die Wundantiseptik. *Hyg Med* 2004; 5: 147-157
- Dissemond J, Gerber V, Kramer A, Riepe G, Strohal R, Vasel-Biergans A, Eberlein T. Praxisorientierte Expertenempfehlung zur Behandlung kritisch kolonisierter und lokal infizierter Wunden mit Polyhexanid. *WundManagement* 2009; 2: 62-68
- Kaehn K. Entzündungsreaktionen des Endothels und chronische Wunden. *ZfW Nr.4-2004*: 161-165