

# Antimikrobielle Wirkung und Endotoxinfreisetzung von antimikrobiellen Wundauflagen mit Silberionenfreisetzung und DACC-Beschichtung

BRAUNWARTH, H. Coloplast GmbH, Hamburg  
BRILL, FHH. Dr. Brill + Partner Institut für Hygiene und Mikrobiologie, Hamburg

## Einleitung

Die lokale Behandlung lokal infizierter oder kritisch kolonisierter Wunden mit antimikrobiellen Wirkstoffen ist heute Standard. Verbunden mit der Abtötung der Bakterien ist eine mögliche Freisetzung von Endotoxinen insbesondere aus der Zellwand gram-negativer Bakterien. Bei der Keimelimination ohne antimikrobielle Wirkstoffe werden die Bakterien nicht abgetötet und daher ist zu erwarten, dass es zu keiner Endotoxinfreisetzung kommt. Wir haben in vitro untersucht, ob und in welchem Maße sich die Endotoxinfreisetzung durch Abtötung von gram-negativen Bakterien durch Silberionen von einer Keimreduktion durch die hydrophobe Wirkung mit Dialkylcarbamoylchlorid (DACC) beschichteten Wundauflagen unterscheidet.

## Methoden

Geprüft wurden Biatain Ag (silberionenfreisetzender Schaumstoffverband, Coloplast GmbH), Cutimed Sorbact (Distanzgitter mit DACC-Beschichtung, BSN Medical) und Cutimed Siltec Sorbact (Schaumverband mit DACC-Beschichtung). Die antimikrobielle Wirkung wurde im qualitativen und im quantitativen Wundassay gegenüber *Pseudomonas aeruginosa* bestimmt (Tabelle 1) [1].

## Bestimmung Endotoxingehalt im Agar nach Kontakt der Wundauflage mit *P.aeruginosa*

Die Agaroberfläche wurde mit ca.  $10^7$  Bakterien beimpft und nach 2 Minuten Antrocknungszeit jeweils ein runder Prüfkörper mit 20 mm Durchmesser gegeben und für 24 Stunden bei 36 °C bebrütet. Nach Abnahme der Wundauflage wurde der unter der Wundauflage befindliche Agar entnommen und in Inaktivierungslösung homogenisiert und die Keimzahl bestimmt. Diese Lösung sowie die Wundauflagen wurden autoklaviert für die Endotoxinbestimmung, um eine mögliche Vermehrung der überlebenden Bakterien zu verhindern. Die Endotoxinkonzentration wurde im Limulus-Amöbozyten-Lysat- (LAL) Test in insgesamt 9 unabhängigen Prüfungen bestimmt (Abb. 2) [2,3].

## Bestimmung der extrahierbaren Endotoxine nach Kontakt mit *P.aeruginosa*

Die Wundauflagenstücke (Durchmesser 20 mm) wurden nach Abnahme autoklaviert und mit 10 ml LAL-Wasser 24 Stunden unter ständigem Schütteln extrahiert, auf 1 ml eingengt und der Endotoxingehalt mittels LAL-Test bestimmt (Abb. 2).

## Ergebnisse

Für Cutimed Sorbact wurde ein log<sub>10</sub> Reduktionsfaktor (RF) von 0 und für Cutimed Siltec Sorbact ein RF von 0,9 nachgewiesen. Für Biatain Ag war der RF 8,7. Die Endotoxinkonzentrationen waren bei der DACC-beschichteten Wundauflage überraschenderweise signifikant größer als bei dem silberionenfreisetzenden Schaumverband (Abb. 1 und 2). Biatain Ag hat eine deutlich höhere Kapazität bakterielle Endotoxine zu reduzieren als Cutimed. Die Reduktion ist gegenüber Gaze 1.000 bis 10.000-fach größer, gegenüber Cutimed Sorbact 10.000-fach und gegenüber Cutimed Siltec Sorbact 100 bis 1.000-fach größer (Abb. 1 und 2).

Tabelle 1:

Mikrobiostatische Wirkung im Agardiffusionstest DIN 58940:2007 gegenüber *P.aeruginosa* und mikrobiozide Wirkung im quantitativen Agardiffusionstest [1] gegenüber *P.aeruginosa*. Mittelwerte aus 3 Parallelen.

	Mittelwert Hemmhofdurchmesser (mm)	SD	Mittelwert log RF
Biatain Ag	3,7	± 0,3	8,7
Cutimed Sorbact	0,0	± 0,0	0,0
Cutimed Siltec Sorbact	0,0	± 0,0	0,9
Kontrolle (Gaze)	0,0	± 0,0	-

Abbildung 1:

Gehalt an bakteriellen Endotoxinen des unter der Wundauflage befindlichen Agars nach Kontamination mit *P.aeruginosa* und Auflegen der Prüfkörper und anschließender Bebrütung für 24 Stunden.

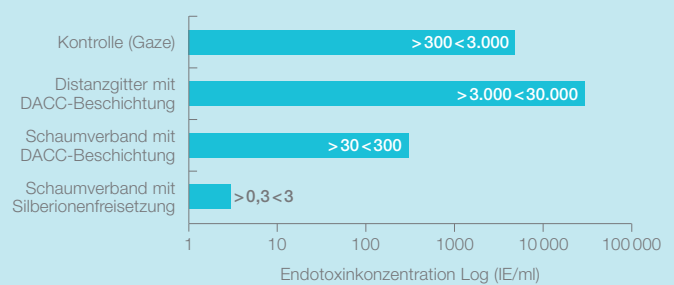
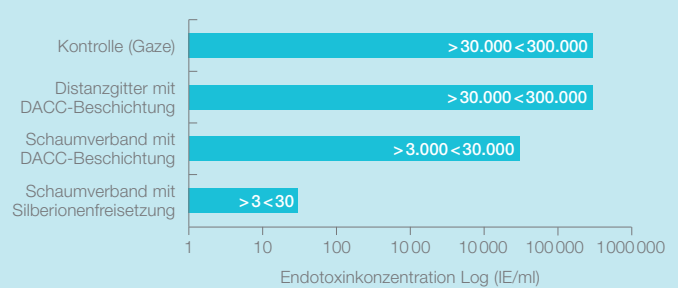


Abbildung 2:

Gehalt an bakteriellen Endotoxinen der Wundauflage nach Kontamination mit *P.aeruginosa* und Auflegen der Prüfkörper und anschließender Bebrütung für 24 Stunden.



## Diskussion

Frühere Untersuchungen zeigen, dass moderne Wundauflagen auch ohne DACC-Beschichtung in der Lage sind Bakterien am Schaumkörper zu binden [4]. Die silberionenfreisetzende Wundauflage zeigt eine signifikant größere antimikrobielle Wirkung und führt in vitro zu einer 100 bis 1.000-fach (Cutimed Siltec Sorbact) und bis 10.000-fach (Cutimed Sorbact) geringeren Endotoxinfreisetzung als mit DACC-beschichtete Wundauflagen.

## Literatur

- [1] Braunwarth H., Brill FHH., Brill H.: Ergebnisse einer In-vitro-Untersuchung zur antimikrobiellen Wirksamkeit von Polihexanid (PHMB) und silberionenfreisetzenden Wundauflagen bei verschiedenen pH-Werten. Wund Management 2011 (03):119-25 [2] Gutachten PD Dr. habil. D. Becher, Greifswald 24.07.2013 [3] Gutachten PD Dr. habil. D. Becher, Greifswald 18.03.2014 [4] Braunwarth H., Brill FHH.: Antimicrobial Efficacy of Modern Wound Dressings: Oligodynamic Bactericidal versus Hydrophobic Adsorption effect. Wound Medicine im Druck.