

Bakterien beeinflussende Eigenschaften einer multifunktionalen Wundauflage mit Aktivkohlevlies und Supercore®

Einleitung

Aufgrund von Veränderungen der Erstattungsfähigkeit bei antimikrobiellen Wundprodukten wird es immer wichtiger, sich mit neuen Wegen hinsichtlich Reduzierung der Bakterienlast auseinanderzusetzen. Ein Beispiel hierfür sind die „multifunktionalen Wundauflagen“ mit Aktivkohle und Supercore® (curea P1 duo active, curea P2 active).

Aktivkohle wird schon seit langem erfolgreich zur Geruchsbekämpfung eingesetzt und hat eine Bakterien beeinflussende Eigenschaft. Die für den Wundgeruch verantwortlichen Bakterien werden von der Aktivkohle durch ein rein physikalisches Prinzip mittels „Van der Waals“-Kräften elektrostatisch gebunden und anschließend inaktiviert.

Entstandene Toxine einschließlich Geruchsmoleküle werden mit dem Exsudat (niedrig – hochviskos) im Kern der Wundauflage (Supercore®) eingeschlossen. Dies verhindert, dass die wundheilungshemmenden Stoffe wieder an den Wundgrund abgegeben werden.

Die Kombination der multifunktionalen Wundauflage mit Aktivkohle und Supercore® kann dazu beitragen

- Infektionen vorzubeugen
- vorhandene Infektionszeichen zu reduzieren
- die Heilungsrate zu erhöhen.

Fallbeschreibungen und Laboruntersuchungen

Fall 1:
Zustand nach Entfernung eines Hauttumors bei einer 83-jährigen Patientin. Aufgrund der hohen Exsudatmenge wurde die postoperative Wundversorgung (Distanzgitter + Komresse) auf Schaumverband umgestellt. Dieser scheiterte an der Blutbindung und Retention des Exsudates. Im Folgenden kam es zur Wundvergrößerung und Belagbildung einschließlich Infektionszeichen (Rötung der Wundumgebung, Wundgeruch). Da die Patientin aufgrund des Wundgeruchs zunehmend belastet war und sich immer mehr isolierte, sollte Aktivkohle zur Minderung des Geruchs eingesetzt werden.

Ergebnis: Nach Umstellung auf den multifunktionalen Wundverband curea P1 duo active (Aktivkohle + Supercore®) reduzierten sich die Infektionszeichen zunehmend. Schon nach dem ersten Verbandwechsel war der Wundgeruch deutlich reduziert und nach zwei Wochen nicht mehr vorhanden. Nach fünf Wochen konnte auf Aktivkohle verzichtet werden, da keine Infektionszeichen mehr vorlagen. Somit wurde auf curea P2 (Distanzgitter + Supercore®) umgestellt. Verbandwechselintervalle konnten von drei auf zweimal pro Woche ausgedehnt werden.

Fall 2:
79-jähriger Patient mit Zustand nach Verbrennung mit einer Wärmflasche bei Diabetes mellitus. Nach Vorbehandlung durch Hansaplast-Wundverband zeigte sich ein belegter Wundgrund, Rötung der Wundumgebung einschließlich Wundgeruch. Es wurde auf P2 active (Supercore® + Aktivkohle + Distanzgitter) umgestellt.

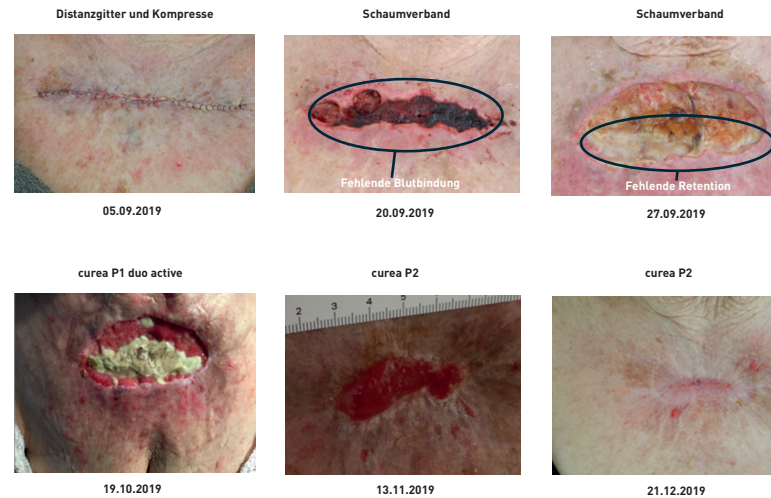
Ergebnis: Mittels autolytischen Debridements mit Hydrogel wurden die Beläge gelöst. Das hochviskose Exsudat einschließlich der Bakterien wurde von der multifunktionalen Wundauflage optimal gebunden. Wundgeruch sowie Wundgröße reduzierten sich zunehmend. Hervorgehoben wurde die Anschmiegsamkeit des Verbandes und die Reduktion der Verbandwechselintervalle.

Methode

1. Bestimmung der antimikrobiellen Aktivität:
Aktivkohlevlies wurde unabhängig von den folgenden zwei Fallbeobachtungen auf seine antimikrobielle Aktivität gegen die Testorganismen *Staphylococcus aureus* und *Klebsiella pneumoniae* gemäß DIN EN ISO 20743 geprüft. Es wurden Rundproben mit einem Gewicht von 0,4 g hergestellt. Die Reduktionswerte wurden gegen die Kontrollprobe Polypropylen-Vliesstoff (PP-NW) berechnet.

2. In zwei Fallbeispielen in einem Beobachtungszeitraum von 8 Wochen wurde zur Reduktion von Infektionszeichen (Wundgeruch, Rötung der Wundumgebung, hochviskoses Exsudat) die Wunde zunächst alle zwei Tage mit einem multifunktionalen Wundverband mit Aktivkohle versorgt. Die Wundreinigung erfolgte mit einer Wundspüllösung.

Fall 1 (curea P1 duo active)



Fall 2 (curea P2 active)



Zusammenfassung

Wirkung von Aktivkohle in Kombination mit Supercore®:

- Reduktion der Bakterienlast durch rein physikalische Bindungsmechanismen und Entfernung bei jedem Verbandwechsel
- Reduktion der Infektionszeichen einschl. Gerüche durch Bindung aller Exsudatarten (geringe - starke Mengen, niedrige - hohe Viskositäten)
- Ausweitung von Verbandwechselintervallen möglich

Bestimmung der antimikrobiellen Aktivität*

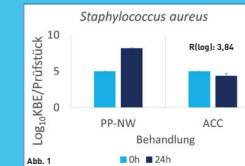


Abbildung 1:
Menge an lebensfähigen *Staphylococcus aureus* Bakterien, die nach 24 Stunden Inkubation von den Testverbänden zurückgewonnen wurden.

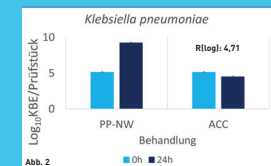


Abbildung 2:
Menge an lebensfähigen *Klebsiella pneumoniae* Bakterien, die von den Testverbänden nach 24 Stunden Inkubation zurückgewonnen wurden.

Untersuchungen zeigten für das Aktivkohlevlies innerhalb der superabsorbierenden Wundauflage curea P1 duo active eine 99,9 %ige Reduktion des Bakterienwachstums für *Staphylococcus aureus* (gram-positiv) und 99,99 %ige Reduktion für *Klebsiella pneumoniae* (gram-negativ) nach 24 Stunden. Dieses weist auf eine bakterio-statische Wirkung hin.

Diese wird durch eine elektrostatische Spannung erreicht, die sich in den eingeschlossenen Bakterien aufbaut, bis die Spannung die Zugfestigkeit der Zellwände überwindet, woraufhin die Zellwände der Bakterien „bersten“ und die Bakterien absterben. Die freigesetzten Endo- und Exotoxine werden in den Mikroporen der Aktivkohle eingeschlossen. Die Ergebnisse zeigen, dass mit jedem Wechsel der Wundauflage die Bakterien aus der Wunde entfernt werden.

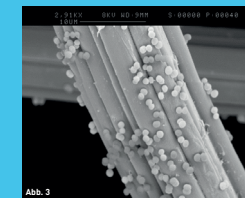


Abb. 3

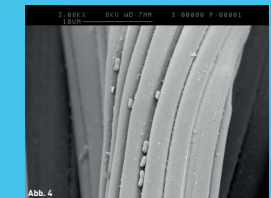


Abb. 4

Abbildungen 3 und 4:
Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von *Rhodococcus* (rechts) und *E. coli* (links), gram-positiv und gram-negativ Bakterien, immobilisiert auf der Oberfläche der Aktivkohle-Filamente.

Bakterien werden mittels „Van der Waals“-Kräfte von dem Verband angezogen, sind aber zu groß, um in die Mikroporen der Aktivkohle einzudringen. Stattdessen werden sie auf der Oberfläche des Aktivkohlefilaments gebunden.

* Laborleistungen der Firma curea medical GmbH

Verfasser:

Jan Forster
Pflegeexperte
Wundzentrum Bremen

Sabine Fraggé
clinical development curea medical GmbH
Pflegeexpertin Stoma, Kontinenz & Wunde



Bakterien beeinflussende Eigenschaften einer multifunktionalen Wundauflage mit Aktivkohlevlies und Supercore®

Einleitung

Aufgrund von Veränderungen der Erhaltungsfähigkeit bei antimikrobiellen Wundprodukten wird es immer wichtiger, sich mit neuen Wegen hinsichtlich Reduzierung der Bakterienlast auseinanderzusetzen. Ein Beispiel hierfür sind die „multifunktionalen Wundauflagen“ mit Aktivkohle und Supercore® (curea P1 duo active, curea P2 active).

Aktivkohle wird schon seit langem erfolgreich zur Geruchsbekämpfung eingesetzt und hat eine Bakterien beeinflussende Eigenschaft. Die für den Wundgeruch verantwortlichen Bakterien werden von der Aktivkohle durch die rein physikalische Prinzip mittels „Van der Waals“-Kräften elektrostatisch gebunden und anschließend inaktiviert.

Entstandene Trüme einschließlich Geruchsmoleküle werden mit dem Exsudat (niedrig – hochviskos) im Kern der Wundauflage (Supercore®) eingeschlossen. Dies verhindert, dass die wundheilungsfördernden Stoffe wieder an den Wundrand abgegeben werden.

Die Kombination der multifunktionalen Wundauflage mit Aktivkohle und Supercore® kann dazu beitragen

- Infektionen vorzubeugen
- vorhandene Infektionszeichen zu reduzieren
- die Heilungsrate zu erhöhen.

Fallbeschreibungen und Laboruntersuchungen

Fall 1:

Zustand nach Entfernung eines Hauttumors bei einer 83-jährigen Patientin. Aufgrund der hohen Exsudation wurde die postoperative Wundversorgung (Distanzgitter + Kompressen) auf Schaumverband umgestellt. Dieser sicherte an der Blutbindung und Retention des Exsudates. Im Folgenden kam es zur Wundvergrößerung und Belagbildung einschließlich Infektionszeichen (Rötung der Wundumgebung, Wundgeruch). Da die Patientin aufgrund des Wundgeruchs zunehmend belastet war und sich immer mehr isolierte, sollte Aktivkohle zur Minderung des Geruchs eingesetzt werden.

Ergebnis: Nach Umstellung auf den multifunktionalen Wundverband curea P1 duo active (Aktivkohle + Supercore®) reduzierten sich die Infektionszeichen zunehmend. Schon nach dem ersten Verbandwechsel war der Wundgeruch deutlich reduziert und nach zwei Wochen nicht mehr vorhanden. Nach fünf Wochen konnte auf Aktivkohle verzichtet werden, da keine Infektionszeichen mehr vorlagen. Somit wurde auf curea P2 (Distanzgitter + Supercore®) umgestellt.

Verbandwechselintervalle konnten von drei auf zweimal pro Woche ausgedehnt werden.

Fall 2:

79-jähriger Patient mit Zustand nach Verbrennung mit einer Wärmflasche bei Diabetes mellitus. Nach Vorbehandlung durch Hausarzt-Wundverband zeigte sich ein beträchtlicher Wundrand, Rötung der Wundumgebung einschließlich Wundgeruch. Es wurde auf P2 active (Supercore® + Aktivkohle + Distanzgitter) umgestellt.

Ergebnis: Mittels analgetischen Debridements mit Hydrogel wurden die Beläge gelöst. Das hochviskose Exsudat einschließlich der Bakterien wurde von der multifunktionalen Wundauflage optimal gebunden. Wundgeruch sowie Wundgröße reduzierten sich zunehmend. Herringsproben wurde die Anschmiegebarkeit des Verbandes und die Reduktion der Verbandwechselintervalle.

Methode

1. Bestimmung der antimikrobiellen Aktivität:

Aktivkohlen wurde unabhängig von den folgenden zwei Fallbeschreibungen auf seine antimikrobielle Aktivität gegen die Testorganismen *Staphylococcus aureus* und *Klebsiella pneumoniae* gemäß DIN EN ISO 20743 geprüft. Es wurden Ringtests mit einem Gewicht von 0,4 g hergestellt. Die Reduktionswerte wurden gegen die Kontrollprobe Polypropylen-Vliesstoff (PP-NW) berechnet.

2. In zwei Fallbeispielen in einem Beobachtungszeitraum von 8 Wochen wurde zur Reduktion von Infektionszeichen (Wundgeruch, Rötung der Wundumgebung, hoch viskoses Exsudat) die Wunde zunächst alle zwei Tage mit einem multifunktionalen Wundverband mit Aktivkohle versorgt.

Die Wundreinigung erfolgte mit einer Wundspülung.

Fall 1 (curea P1 duo active)



Fall 2 (curea P2 active)



Zusammenfassung

Wirkung von Aktivkohle in Kombination mit Supercore®.

- Reduktion der Bakterienlast durch rein physikalische Bindungsmechanismen und Entfernung bei jedem Verbandwechsel
- Reduktion der Infektionszeichen eintritt, durch die Bindung aller Exsudate (geringe - hohe Viskositäten)
- Ausweitung von Verbandwechselintervallen möglich

Bestimmung der antimikrobiellen Aktivität*

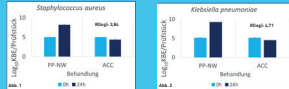


Abb. 1

Abb. 1: Reduktion von Staphylococcus aureus durch Supercore®.

Abb. 2

Abb. 2: Reduktion von Klebsiella pneumoniae durch Supercore®.

Untersuchungen zeigen für das Aktivkohlenmaterial innerhalb der superabsorbierenden Wundauflage curea P1 duo active eine 99,9-fache Reduktion des Bakterienwachstums für *Staphylococcus aureus* (gram-positiv) und 99,99-fache Reduktion für *Klebsiella pneumoniae* (gram-negativ) nach 24 Stunden. Dieses weist auf eine bakterienstatische Wirkung hin.

Diese wird durch eine elektrostatische Spannung erreicht, die sich in den eingeschlossenen Bakterien aufbaut. Bis die Spannung die Zugfestigkeit der Zellwände übersteigt, woraufhin die Zellwände der Bakterien „zerstört“ und die Bakterien sterben. Die freigesetzten Ende- und Exotoxine werden in den Mikroporen der Aktivkohle eingeschlossen. Das Ergebnis zeigt, dass mit jedem Wechsel der Wundauflage die Bakterien aus der Wunde entfernt werden.

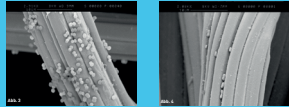


Abb. 3

Abb. 3: SEM-Bild des Supercore®-Materials.

Abb. 4

Abb. 4: SEM-Bild des Supercore®-Materials.

Bakterien werden mittels „Van der Waals“-Kräfte von dem Verband abgesaugt, sind aber zu groß, um in die Mikroporen der Aktivkohle einzudringen. Stattdessen werden sie auf der Oberfläche des Aktivkohlelamells gebunden.

* Laboruntersuchung der Firma Cure Medical GmbH

Verfasser:
Dr. rer. med.
Klaus-Dieter
Brockhoff von Bismarck

Leitung: Dr. rer. med.
Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck

Ulrich von Bismarck