

Wundpflege

Silber in der Wundbehandlung

Silberhaltige Verbände sollten sparsam und nur nach genauer Abwägung eingesetzt werden. Studien zeigen, dass die Wirkung bei kritisch kolonisierten oder infizierten sowie feuchten Wunden am besten ist.

JÜRGEN HAIDORFER ET AL.

SCHON die Römer haben Silbermünzen in Brunnen und Tongefässe geworfen, um Wasser länger haltbar zu machen. Carl Credé (1819–1892) hat ab 1881 Silbernitratlösung in die Augen von Neugeborenen eingebracht und damit Bindehautentzündungen und daraus folgende Blindheit massiv reduziert. Diese Technik war bis Ende des 20. Jahrhunderts Standard in der Schweiz. Der Chirurg Halstead benutzte 1895 Silberdraht als Nahtmaterial für Wunden um eine Sepsis zu verhindern (Vermeulen et al., 2007). Die amerikanische Gesundheitsbehörde hat Silber 1920 als antibakteriellen Wirkstoff zugelassen (Hansaplast, 2010). Die silberhaltige Flamazine Salbe wurde 1960 eingeführt und fand ihren Platz, besonders in der Versorgung von Verbrennungen. Auch die NASA hat sich beim Bau des Spaceshuttles für

ein Silberfiltersystem zur Wasseraufbereitung entschieden.

Aggressive Keime

Die Wundheilung verläuft normalerweise in einer vorhersehbaren Reihenfolge ab und führt im Idealfall nach zwei bis drei Wochen zur Epithelisierung und Narbenbildung. Nicht so bei sekundär heilenden Wunden, da diese mit Keimen besiedelt sind. Wenn die Keime genügend aggressiv sind, eine gewisse kritische Menge überschreiten oder die Abwehrmechanismen geschwächt sind kommt es zu einer starken Vermehrung der Keime und zu einer Schädigung des Gewebes mit einer entsprechenden Immunreaktion. Wir sprechen dann von einer Wundinfektion. Wenn eine Reduktion der mikrobiellen Belastung erforderlich ist, stehen verschiedene Antimikrobia zur Verfügung,

Silber ist eines davon (siehe Tabelle) (Moffatt C., 2006; Vowden P., 2006).

Heute wird Silber in der Wundbehandlung als mineralisches Silber, anorganische Silberkomplexe, Silberionen oder nanokristallines Silber verwendet. Besonders die Entwicklung des Nano-Silbers hat die Anwendungsbereiche stark erweitert. Durch chemisch-physikalische Prozesse wird Silber in ultrafeine Partikel (1–100 nm gross, zum Vergleich: Escherichia coli ist ca. 2000 nm lang) zerlegt und dadurch die Oberfläche maximal vergrößert (Wild, 2007).

Nanokristallines Silber findet man schon in mehr als 300 Produkten des Alltags. Im medizinischen Bereich gibt es neben Venenkathetern, Operationsbesteck und silberbeschichteten Prothesen auch Verbandsmaterialien mit Silbereinbettung oder Auflage. Verbänden mit Nano-Silber wird die höchste und schnellste Wirksamkeit gegen Keime nachgesagt (Cavanagh et al., 2010).

Wirkung von Silber

Silber zeigt eine hohe Wirksamkeit gegen ein breites Spektrum pathogener aerober, anaerober, gram-positiver und -negativer Mikroorganismen, sowie Hefen und Viren, dies schon in geringsten Dosierungen. Besonders sensibel ist MRSA auf die Einwirkung von Silber. Anscheinend verlieren die Keime bei der Mutation andere Abwehrmechanismen und können so lokal durch Silber eliminiert werden (Wild, 2007).

Verbandsmaterialien mit Silber gibt es inzwischen in fast allen Produktgruppen. Sie sind teurer als herkömmliche Materialien, doch da sie die Probleme infizierter Wunden mindern sollen, wird ihnen von der Industrie ein positiver Kosten-/Nutzen-Effekt zugeschrieben (Bowler et al., 2001). So wird



Richtig eingesetzt, können silberhaltige Wundverbände die Wundheilung und die Lebensqualität der Patienten verbessern.

Foto: Jürgen Haidorfer



Silberverbänden eine schnellere Wundgrößenreduktion und eine effektivere Kontrolle von Exsudat und Geruch nachgesagt (Beam, 2009), die Wundheilung soll weniger schmerzhaft verlaufen und die Heilungsrate verbessert sein (Barrett, 2009).

Die heutigen Verbandsmaterialien gewährleisten eine Bereitstellung oder Abgabe der Silberionen über mehrere Tage. Manche reduzieren die Keimzahl des Exsudats nur im Verband, andere geben aktiv Silber in die Wunde ab. Allerdings werden die Silberionen durch Proteine schnell deaktiviert und haben kaum Tiefenwirkung.

Die Silberionen können nur in einem flüssigen Umfeld transportiert werden. Die Wunde muss feucht sein oder feucht gehalten werden. Die Geschwindigkeit der Freisetzung und Ablagerung wird kontrolliert durch die Hydratation. Also je mehr Exsudat, desto wirksamer ist Silber (Wild, 2007). Die antiseptische Wirkung des Silbers wird mit der hohen Reaktivität der Silberionen erklärt. Es wird angenommen, dass Silber die Zellmembran schädigt, den Zellstoffwechsel deaktiviert oder hemmt und die DNA-Transkription und damit die Vermehrung behindert (Maillard & Denyer, 2006b; Vermeulen et al., 2007).

Potentielle Risiken

Die Wirkung ist unspezifisch, was eine gewisse allgemeine Zytotoxizität vermuten lässt. In-vivo-Studien und klinische Beurteilungen von Silberverbänden zeigten laut Lansdown (2007) aber keine Gewebetoxizität. Untersuchungen von Asharani et al. (2008; 2009) lassen aber darauf schließen, dass Nano-Silber cytotoxisch, genotoxisch und antiproliferativ (wachstumshemmend) wirken kann.

Zur Nanotechnologie wurden in einer Review von 260 Projekten folgende Kernpunkte zusammengefasst:

- Es gibt Risiken für die Gesundheit und die Umwelt durch die Produktion und den Gebrauch von Nanopartikeln.

Vergleich der üblicherweise verwendeten Antimikrobia

	gram-pos.	gram-neg.	Pilze	Endosporen	Viren	Resistenz
Chlorhexidine	+++	++	+	0	+	+
Honig	+++	+++	+++	0	+	0
Jod	+++	+++	+++	+++	++	0
Maden	+++	++	ND	ND	ND	0
Silber	+++	+++	+	ND	+	+

ND = keine Daten verfügbar

Reproduziert mit der Erlaubnis von: Vowden P., Cooper RA. An integrated approach to managing wound infection. In: European Wound Management Association: Position Document. Management of Wound Infection. London: MEP Ltd 2006; 5. (c) MEP Ltd.

- Es besteht ein Mangel an Informationen darüber, worin diese Risiken bestehen und wie man damit umgehen kann.
- Die Zunahme von nanotechnologischen Prozessen und Produkten erhöht das Potential für eine Kontamination des Menschen und der Umwelt.

Es gibt genügend Anzeichen dafür, dass Silber-Nanopartikel umweltschädlich sein können, deshalb sollte hier das Vorsorgeprinzip zur Anwendung kommen (Aitken et al., 2009).

Die Nebenwirkungen

Nebenwirkungen von Silber können eine Wundverfärbung als auch eine Störung des Chloridstoffwechsels mit Heilungsverzögerung sein. Allergien oder Argyrose (irreversible Einlagerung von Silber in die Haut) werden in der Praxis kaum beobachtet (Schwarzkopf et al., 2009). Freigesetztes Silber geht in die Wunde und damit in den Blutkreislauf über. Der grösste Teil wird über die Niere ausgeschieden, aber auch im Körper angereichert. Studien hierzu kommen zu keinen klaren Ergebnissen (Wild, 2007). Es wurde eine bakterielle Resistenzbildung gegen Silber beobachtet, allerdings nur bei Bakterien, die nicht typisch in Wunden vorkommen (Percival et al., 2008).

Viele Studien zu Silber sind unter Laborbedingungen durchgeführt worden und die Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse in die Praxis ist schwierig. Ausserdem gibt es kaum unabhängige Studien, die nicht von der Industrie durchgeführt oder gefördert wurden (Vermeulen et al., 2007).

Doch ist das Wissen um den Nutzen von Silber wirklich evidenzbasiert? Die europäische Vereinigung für Wundmanagement (EWMA) schreibt in einem Positionspapier

2006: «Derzeit kann der Einsatz topischer Antimikrobia nicht uneingeschränkt und ohne weiteres empfohlen werden. Die Anwendung (...) ist dann als missbräuchlich anzusehen, wenn damit keine Reduktion der Mikrobenbelastung beabsichtigt wird» (Maillard & Denyer, 2006a).

Eine Cochrane-Review zur Behandlung von Wundinfektionen (Vermeulen et al., 2007) und eine weitere zur Verhinderung von Wundinfektionen (Storm-Versloot et al., 2010) konnte keine ausreichende Evidenz feststellen, um Wundaufgaben mit Silbergehalt herkömmlichen Verbandsmaterialien vorzuziehen. Allerdings folgte eine Metaanalyse (Lo et al., 2009), dass silberhaltige Wundverbände die Wundheilung und die Lebensqualität der Patienten verbessern.

Fazit

- Der verbesserte Nutzen, Verminderung der Kosten und die Ungefährlichkeit von silberhaltigen Verbänden sind nicht durch wissenschaftliche Forschung belegt.
- Um die antibiotische Wirkung des Silbers langfristig nicht zu gefährden, sollte es sparsam und nur nach genauer Abwägung eingesetzt werden.
- Silber sollte nur bei kritisch kolonisierten oder infizierten Wunden eingesetzt werden.
- Silberionen werden nur in feuchten Wunden aktiviert. □

Jürgen Haidorfer, Pflegefachmann, wissenschaftlicher Mitarbeiter; Barbara Egger, MNS, Dipl. Wundexpertin SAFW; Irena Anna Frei, PhD RN, alle Abteilung Klinische Pflegewissenschaft, Universitätsspital Basel.
Kontakt: EggerB@uhbs.ch.
Die Liste mit den Referenzen kann bei den Autoren bezogen werden.