



Antimikrobielle EVD-Ventrikelkatheter

Silverline Katheter sind mit 2% Nanopartikeln aus Silber und einem unlöslichen Silbersalz versetzt. Silberionen sind stark antiseptisch wirksam. Durch die Partikelgröße im Nanometerbereich ist die wirksame Oberfläche sehr groß. Dadurch werden Ionen in antimikrobieller Konzentration an der Oberfläche des Katheters freigesetzt.

Das Silbersalz beginnt sofort bei Kontakt mit Körperflüssigkeit, Silberionen freizusetzen. Die Silberfreisetzung des Silbersalzes klingt nach einigen Stunden ab. Dann beginnt das metallische Silber, Ionen freizusetzen.

Durch die Kombination einer schnellwirksamen Substanz und einer Substanz mit verzögerter Ionenfreisetzung ist die optimale Kurzzeit- und Langzeitwirkung gesichert.

In drei verschiedenen Bauformen

Silverline Antimikrobieller Ventrikelkatheter 8F

Bestellnummer	EVD 30.010.02
Material	Polyurethan
Außendurchmesser	2,7 mm
Innendurchmesser	1,6 mm
Länge	270 mm

Der Katheter ist mit beschrifteten Markierungen ausgestattet.

Der geschlitzte Annähflügel dient der Fixierung an der Haut.

Der Luer-Lock Konnektor ist zur Verbindung mit dem Set bestimmt.



Der Spieß dient dem Tunneln.

Der Mandrin dient der Versteifung beim Einführen.

Silverline Antimikrobieller Ventrikelkatheter mit Hohlmandrin 8F nach Heese

Bestellnummer	EVD 30.012.02
Material	Polyurethan
Außendurchmesser	2,7 mm
Innendurchmesser	1,6 mm
Länge	200 mm



Durch den Hohlmandrin tritt Liquor aus, wenn beim Einführen der Ventrikel erreicht wird.

Silverline Antimikrobieller Kurz-Ventrikelkatheter 8F

Bestellnummer	EVD 30.011.02
Material	Polyurethan
Außendurchmesser	2,7 mm
Innendurchmesser	1,6 mm
Länge	100 mm



Der Luer-Lock Konnektor zur Verbindung mit dem Set ist fest mit dem Katheter verbunden.

Hersteller

Spiegelberg (GmbH & Co.) KG
Tempowerkring 4
21079 Hamburg
Germany

Tel.: +49-40-790 178-0
Fax: +49-40-790 178-10
Email: info@spiegelberg.de
<http://www.spiegelberg.de>



Wissenschaftliche Informationen

Problem

Infektionen sind eine ernste Komplikation der externen Ventrikeldrainage. Auch bei bester OP-Technik und äußerster Hygiene am Krankenbett sind Infektionen nicht vollständig vermeidbar (1, 3, 5).

Für antibiotisch ausgestattete Ventrikelkatheter wurde eine Senkung der Infektionsraten beschrieben (7). Bei dem dort beschriebenen Produkt wird eine Kombination zweier Antibiotika verwendet (Rifampicin und Minocyclin). Auch ist ein Produkt bekannt, bei dem eine Kombination von Rifampicin und Clindamycin verwendet wird. Antibiotika bergen aber bei prophylaktischer Verwendung stets die Gefahr der Bildung antibiotikaresistenter Keime. Weiterhin ist ein zunehmender Anteil katheter-assoziiierter Infektionen durch Candida bedingt (9).

Methode

Silverline Katheter sind mit 2% Nanopartikeln aus Silber und einem unlöslichen Silbersalz versetzt. Silberionen sind stark antiseptisch wirksam (4, 6). Das Wirkungsspektrum ist breit. Sollten Keime unter dem Einfluss des Silbers resistent gegen Silber werden, ist die Therapie mit Antibiotika immer noch erfolgreich möglich.

Durch die Partikelgröße im Nanometerbereich ist die wirksame Oberfläche bei niedrigster Konzentration sehr groß. Dadurch werden Ionen in antimikrobieller Konzentration an der Oberfläche des Katheters freigesetzt.

Das Silbersalz beginnt sofort nach Platzierung des Katheters, Silberionen in antiseptisch wirksamer Konzentration freizusetzen. Die Silberfreisetzung

aus dem metallischen Silber beginnt erst nach einigen Stunden, wenn die Silberfreisetzung des Silbersalzes abklingt. Sie hält dann aber über lange Zeit an.

Silber inaktiviert die Enzymsysteme der Zellwand mit SH-Gruppen, die im transmembranösen Energiestoffwechsel aktiv sind. Silberionen blockieren die Atmungskette der Bakterien. Weiterhin bindet Silber an die DNA-Helix und verhindert das Spleissen (6).

Ergebnis

Die Silverline Ventrikelkatheter wurden mit einer Ausrollmethode (2) erprobt. Dabei werden Katheterstücke mit verschiedenen Erregersuspensionen geimpft. Danach werden in festgelegten Intervallen Ausrollkulturen angelegt. Als Kontrolle werden nichtantimikrobiell ausgestattete Katheterstücke dem gleichen Test unterzogen. Die Silverline Katheter konnten eindrucksvoll ihre Wirkung auf

- Staph. aureus,
- Staph. epidermidis,
- methicillinresistente Staphylokokken,
- E. coli,
- Pseudomonas aeruginosa,
- Candida albicans und
- Candida glabrata

zeigen (8).

Das Bild zeigt die Kulturen des Silverline Katheters und eines nicht antimikrobiellen Katheters aus dem gleichen Grundwerkstoff nach Beimpfung mit *Candida albicans* und *Candida glabrata*. In den oberen Reihen sind die Kulturen des Silverline Katheters nach verschiedenen Zeiten zu sehen. In der unteren Reihe Kulturen des Standardkatheters.

Diskussion

Die antimikrobielle Wirkung der Silverline Katheter konnte im Laborversuch eindrucksvoll gezeigt werden. Das breitbandige Wirkungsspektrum gegen die üblichen Krankenhauskeime lässt diese Technik besonders vorteilhaft erscheinen.

Bei zentralen Venenkathetern ist die Verwendung von Silber als antimikrobieller Wirkstoff schon seit längerer Zeit in der Entwicklung (Erlanger Silberkatheter). Für einen kommerziell erhältlichen ZVK, der mit der gleichen antimikrobiellen Wirkstoffkombination in gleicher Konzentration ausgestattet ist, die auch im Silverline Katheter verwendet wird, konnte in kontrollierten Studien eine deutliche Senkung der Infektionsraten nachgewiesen werden (2).

Wegen der breitbandigen Wirkung ohne die Gefahr von Antibiotikaresistenzen ist mit dem Silverline Katheter der Einsatz eines neuen Elementes im Kampf gegen die Infektionen der Ventrikelkatheter möglich geworden.

Literatur

1. Anneke, A.: Infektiöse Komplikationen von Liquoraußendrainagen. Dissertation Universität Heidelberg, 1999
2. Guggenbichler, J.P.; Juhl, G.; Braun, G.G.; Fraß, M.; Künstle, O.A.; Plötz, J.; Saffartzik, W.; Steinhäuser, M.; Wenisch, C.: Klinische Untersuchungen mit einem neuen Nano-Silber imprägnierten zentralvenösen Katheter. Hyg Med 28, 2003, 228-34
3. Lozier AP, Sciacca RR, Romagnoli MF, Connolly ES Ventriculostomy-related infections: A critical review of literature. Neurosurgery 51, 2002, 170-182
4. Naegeli, C. v.: Über die oligodynamischen Erscheinungen an lebenden Zellen. Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Ges. Naturwiss. 33, 1893, 174 - 182
5. Pfisterer, W.; Mühlbauer, M.; Czech, T.; Reinprecht, A.: Early diagnosis of external ventricular drainage infection: results of a prospective study. J Neurol Neurosurg Psychiatry 74, 2003, 929-932
6. Thurmann, R.B.; Gerba, C.H.P.: The molecular mechanisms of copper and silver ion disinfection of bacteria and viruses. Crit. Rev. Environmental Control, 18, 1989, 295-315
7. Zabramski J.M.; Darouiche, R.O. et al.: Efficacy of antimicrobial-impregnated external ventricular catheters: a prospective, randomized, controlled trial. J Neurosurg 98, 2003, 725-730
8. Zschaler, R.: Überprüfung der antimikrobiellen Wirkung von Katheterschläuchen. www.spiegelberg.de/home/documents/Zschaler.pdf
9. Kojic, E.M.; Darouiche, R.O.: Candida infections of medical devices. Clin. Microbiol. Rev., 17, 2004, 255-267

3 h 8 h 16 h 24 h

**Silverline
Candida
albicans**



**Silverline
Candida
glabrata**



**Kontrolle
Candida
albicans**

