



## Caresite Membranventil: Blutreinigungstest beim nadelfreien Konnektor

### Zusammenfassung

Blut fließt häufig durch nadelfreie Konnektoren. Das Aspirieren zur Ermittlung der Katheterdurchgängigkeit, die Transfusion von Blut und Blutkomponenten sowie die Entnahme von Blutproben erfolgen häufig durch nadelfreie Konnektoren. Der labortechnische Hämoglobin-Nachweis liefert messbare Daten, die zeigen, dass ein Caresite Membranventil durch zweimaliges Spülen mit jeweils 5 ml Kochsalzlösung praktisch vollständig von Hämoglobin gereinigt werden kann. In der klinischen Praxis wird nach Gebrauch von Zentralen Venenkathetern meistens ein Volumen von 5 bis 10 ml phys. Kochsalzlösung zum Spülen verwendet.

### Hintergrund

Blut bietet viele Nährstoffe, die das Bakterienwachstum begünstigen.<sup>1</sup> Blut, das in einem nadellosen Anschluss verbleibt, kann das Risiko von Blutbahninfektionen erhöhen, wenn die Kontamination die mikrobielle Barriere passiert. Daher muss sichergestellt werden, dass das gesamte Blut aus dem nadelfreien Konnektor gespült und die Vorrichtung ausreichend desinfiziert wird. Das Caresite Membranventil wurde von einem unabhängigen Labor auf seine Eignung geprüft, mithilfe von Spülungen vollständig von Blut gereinigt zu werden. Der Nachweis erfolgte durch die Messung von Hämoglobin, dem sauerstofftransportierenden Protein in den roten Blutkörperchen.

### Methoden

Für den Test wurde Vollblut von Kaninchen verwendet. Albino-Kaninchen wurde frisches Vollblut entnommen, das sofort mit Zitrat versetzt wurde. Die Blutproben wurden innerhalb von 72 Stunden nach der Entnahme verwendet. Es wurden 15 Caresite Ventile getestet. Jedes Caresite Ventil wurde an einem Katheter von 3,5 CH und ca. 4 cm Länge befestigt. Anschließend wurde eine 5 ml-Spritze am anderen Ende des Caresite Ventils angeschlossen. Die mit Zitrat versetzte Blutprobe wurde durch den Katheter und das angeschlossene Caresite Ventil in die Spritze gezogen.

Anschließend wurde die Spritze von dem Caresite Ventil abgenommen und der Katheter vorsichtig entfernt.

An jedes einzelne Caresite Ventil wurde eine neue 5 ml-Spritze, die mit 5 ml steriler Kochsalzlösung gefüllt war, angebracht. Die Spülung erfolgte mit einer Geschwindigkeit von 1 ml/s. Die Kochsalzlösung wurde in einem sterilen Röhrchen aufgefangen. Dieser Vorgang wurde für jedes der 15 getesteten Caresite Ventile drei (3) weitere Male wiederholt. Für jede Spülung wurde eine neue sterile Spritze verwendet, und jede Spülflüssigkeit wurde in einem neuen sterilen Teströhrchen aufgefangen. Damit wurde jedes Caresite Ventil einmal mit Blut gefüllt und anschließend viermal (4-mal) gespült. Jede Spülprobe wurde dann verwirbelt, um eine vollständige Durchmischung sicherzustellen.

Die Spülflüssigkeiten aus allen Caresite Ventilen wurden jeweils mit Cyanmethämoglobin (CMR), einem stabilen Reagenz zur Ermittlung der Hämoglobinkonzentration, verdünnt. Das Hämoglobin wurde anschließend photometrisch nachgewiesen.

Die Proben wurden in Küvetten überführt. Die in der Probe vorhandene Menge Hämoglobin wurde mithilfe eines Spektralphotometers als absorbierte Lichtmenge ermittelt. Dieses Verfahren ist ein standardisierter Labortest zur Messung von Hämoglobin.

### Ergebnisse

In 14 der 15 untersuchten Caresite Ventilen wurde mehr als 98 % des vorhandenen Hämoglobins mit der ersten Spülung beseitigt. Von diesen 14 Vorrichtungen wurden zwei durch die erste Spülung von 5 ml vollständig gereinigt, während die übrigen 12 Vorrichtungen mit der zweiten Spülung vollständig gereinigt wurden. In den dritten und vierten Spülproben dieser 14 Testvorrichtungen wurde kein Hämoglobin mehr nachgewiesen. In der 15. Vorrichtung wurde 92,3 % des Hämoglobins mit der ersten Spülung beseitigt. Die vollständige Reinigung erfolgte mit der dritten Spülung.

## Schlussfolgerung

Der labortechnische Hämoglobin-Nachweis liefert messbare Daten, die zeigen, dass ein Caresite Ventil durch zweimaliges Spülen mit jeweils 5 ml Kochsalzlösung praktisch vollständig von Hämoglobin gereinigt werden kann. In der klinischen Praxis wird nach Gebrauch von Zentralen Venenkathetern meistens ein Volumen von 5 bis 10 ml phys. Kochsalzlösung zum Spülen verwendet.

## Diskussion

Katheterassoziierte Blutbahninfektionen stellen eine schwere Komplikation dar, die Auswirkungen auf den Patienten, das Personal und die medizinische Einrichtung hat. Sowohl in klinischer als auch finanzieller Hinsicht sind die Risiken erheblich, wie beispielsweise eine fehlende Rückerstattung von Kosten für die Behandlung einer nosokomialen katheter-assoziierten Blutbahninfektion.

Die visuelle Beurteilung der Beseitigung von Blut aus einem nadel-freien Konnektor ist unter Umständen nicht ausreichend, wenn sichergestellt werden soll, dass keine Blutreste mehr vorhanden sind. Eine Studie mit kontaminierten Kochsalzspüllösungen ergab, dass bis zu 1 Million rote Blutkörperchen pro Milliliter Kochsalzlösung vorhanden sein können, obwohl die Lösung klar bleibt.<sup>3</sup>

Verfahren zur Pflege von Kathetern, wie die Reinigung von nadel-freien Konnektoren und Katheterspülungen, wurden mit einer intraluminalen Kontaminierung in Verbindung gebracht, deren Ursache in der Bildung eines Biofilms und damit korrelierenden Infektionen gesehen wird. Somit spielt die Beachtung der Einzelheiten der Katheterverwendung und -pflege in der Patientenversorgung eine entscheidende Rolle.<sup>2</sup>

---

## Literaturhinweise

1. Goering R, Dockrell H, Zuckerman M, Wakelin D. *Mim's Medical Microbiology*. 4th ed. Philadelphia: Mosby/Elsevier; 2008.
2. Gorski L, Perucca R, Hunter M. Central venous access devices: Care, maintenance, and potential complications. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St. Louis: Saunders/Elsevier; 2010:495-515.
3. Jain S, Persaud D, Peri T, et al. Nosocomial malaria and saline flush. *Emerging Infectious Disease*. 2005;11 (7): 1097-1099.

## Weitere Referenz

ISO 10993-4:2002, A1:2006, Biologische Beurteilung von Medizinprodukten – Teil 4: Auswahl von Prüfungen zur Wechselwirkung mit Blut.