



Rapid Review

## Taurolidin versus andere Lösungen zum Blocken von getunnelten Dialysekathetern

erstellt von Martin Fangmeyer, MScN, BScN, Camilla Neubauer, MA, BSc, Irma Klerings, Dipl.-Kult.

Bitte den Rapid Review wie folgt zitieren:

Fangmeyer, M., Neubauer, C., Klerings, I.: Taurolidin versus andere Lösungen zum Blocken von getunnelten Dialysekathetern. Rapid Review. Evidenzbasiertes Informationszentrum für Pflegende; September 2023.

DOI: <https://doi.org/10.48341/tv5h-7x17>

Verfügbar unter: [https://ebninfo.at/Taurolidin\\_Dialysekatheter](https://ebninfo.at/Taurolidin_Dialysekatheter)

## Anfrage

Welchen Einfluss hat das Blocken eines getunnelten Dialysekatheters mit Taurolidin (allein oder in Kombination mit anderen Lösungen) auf die Häufigkeit des Auftretens von systemischen Infektionen bzw. Bakteriämien, im Vergleich zu anderen Lösungen ohne Taurolidin?

## Ergebnisse

### Studien

Im Rahmen unserer systematischen Literaturrecherche fanden wir drei randomisierte kontrollierte Studien (RCTs), die taurolidinbasierte Lösungen zum Blocken getunnelter Dialysekatheter mit Lösungen mit Heparin oder Citrat in Bezug auf katheterassoziierte Infektionen bzw. Bakteriämien verglichen (1-3). Die Studien inkludierten gesamt 330 Personen mit einem Durchschnittsalter von 56 bis 60 Jahren. Eine Studie wird der Vollständigkeit wegen berichtet, aber in den Analysen nicht berücksichtigt (3).

### Resultate

#### Kombination aus Taurolidin mit Citrat vs. Heparin allein

In einer Studie mit 110 Teilnehmer\*innen (1) zeigte sich beim Vergleich des Blockens mit 1,35% Taurolidin und 4% Citrat gegenüber einer Heparinlösung (5 000 IE/ml) numerisch eine geringere Rate an Bakteriämien in der Taurolidin- und Citrat-Gruppe (Taurolidin und Citrat: 17 Prozent [neun von 53 Personen] vs. Heparin: 30 Prozent [16 von 54 Personen]). Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist statistisch nicht signifikant (Relatives Risiko [RR]: 0,57; 95% Konfidenzintervall [KI]: 0,28–1,18). Bezogen auf 1 000 Kathetertage entspricht dies einer Inzidenz von 1,4 in der Gruppe mit Taurolidin und Citrat bzw. 2,4 in der Gruppe mit Heparin (Inzidenzratenverhältnis [IRR]: 0,57; 95% KI: 0,25–1,21). Unser Vertrauen in das Ergebnis (GRADE) ist aufgrund der geringen Zahl an Studienteilnehmer\*innen niedrig.

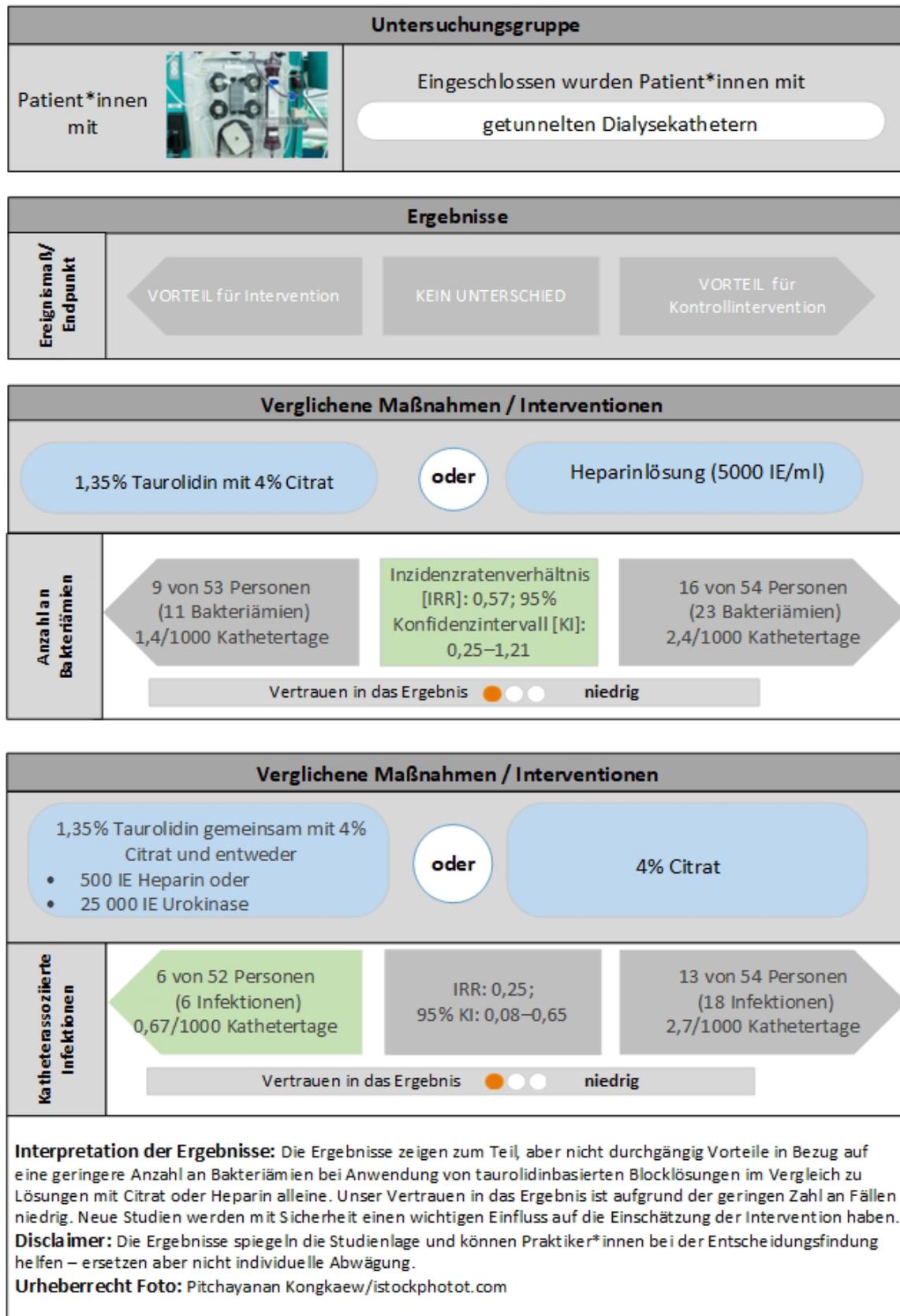
#### Kombination aus Taurolidin und Citrat mit Heparin oder Urokinase vs. Citrat allein

In einer Studie mit 106 Personen (2) zeigten sich beim Vergleich von zwei taurolidinbasierten Blocklösungen (1,35% Taurolidin gemeinsam mit 4% Citrat und entweder 500 IE Heparin oder 25 000 IE Urokinase) gegenüber 4% Citrat allein Vorteile für die taurolidinbasierten Lösungen. In der Gruppe mit taurolidinbasierten Lösungen entwickelten sechs von 52 Personen (12 Prozent) eine katheterassoziierte Infektion, bei Anwendung von Citrat allein waren es 13 von 54 Personen (24 Prozent) (RR: 0,48; 95% KI: 0,20–1,17). Bezogen auf 1 000 Kathetertage entspricht dies einer Inzidenz von 0,67 in der Gruppe mit taurolidinbasierten Lösungen und 2,7 in der Gruppe mit Citrat allein (IRR: 0,25; 95% KI: 0,08–0,65). Unser Vertrauen in das Ergebnis (GRADE) ist niedrig.

### Fazit

Die Ergebnisse zeigen zum Teil, aber nicht durchgängig Vorteile in Bezug auf eine geringere Anzahl an Bakteriämien bei Anwendung von taurolidinbasierten Blocklösungen im Vergleich zu Lösungen mit Citrat oder Heparin allein. Unser Vertrauen in das Ergebnis ist aufgrund der geringen Zahl an Fällen niedrig (Tabelle 2 und Tabelle 3). Neue Studien werden mit Sicherheit einen wichtigen Einfluss auf die Einschätzung der Intervention haben.

Abbildung 1: Ergebnisse im Überblick



# Einleitung

Patient\*innen mit Nierenversagen benötigen einen Zugang zum Blutkreislauf, um eine Hämodialyse zu ermöglichen. Für kurz- und mittelfristigen venösen Zugang bei diesen Patient\*innen ohne dauerhaften arteriovenösen Zugang werden oft getunnelte Doppellumenkatheter implantiert (4), die allerdings Komplikationen wie z. B. Venenstenosen, Verstopfung oder Infektionen verursachen können (5). Katheterbedingte Infektionen können an der Austrittsstelle, im subkutanen Tunnel oder auch in der Blutbahn auftreten (5). Katheterassoziierte Infektionen, die synonym als Bakteriämie oder katheterassoziierte Blutstrominfektion bezeichnet werden, gehen häufig z. B. mit Fieber, Schüttelfrost oder Katheterdysfunktion einher (5). Infektionen sind eine der Hauptursachen für Morbidität und Tod im Zusammenhang mit zentralvenösen Kathetern (ZVK), die Inzidenz liegt bei ein bis sechs ZVK-Episoden pro 1 000 Kathetertage. Infektionen sind zudem die zweithäufigste Todesursache bei Patient\*innen mit Hämodialyse (5).

Um diese Infektionen zu vermeiden, werden verschiedene antiinfektive Lösungen zum Blocken der Katheterschenkel verwendet. Typischerweise wird dabei zwischen Antibiotika wie z. B. Vancomycin oder Cefotaxim und Nicht-Antibiotika wie z. B. Citrat, Taurolidin oder Ethanol unterschieden, wobei diese zum Teil auch in Kombination zur Anwendung kommen (6). Zusätzlich setzt man auch Lösungen mit z. B. Plasminogenaktivator, Heparin oder Urokinase ein (6). Grundsätzlich sind bei der Auswahl der Lösungen zum Blocken der Katheter auch die Herstellerangaben zu berücksichtigen.

Die zugrundeliegende Frage für diesen Rapid Review lautet: Welchen Einfluss hat das Blocken eines getunnelten Dialysekatheters mit Taurolidin (allein oder in Kombination mit anderen Lösungen) auf die Häufigkeit des Auftretens von systemischen Infektionen bzw. Bakteriämien, im Vergleich zu anderen Lösungen ohne Taurolidin?

# Methoden

Um relevante Publikationen zu finden, führte eine Informationsspezialistin eine systematische Literaturrecherche in nachstehenden Datenbanken und Suchoberflächen durch:

- CINAHL EBSCO (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature)
- JBI EBP Database (Joanna Briggs Institute Evidence-based Practice)
- Ovid MEDLINE®
- Cochrane Library: CDSR (Cochrane Database of Systematic Reviews) & CENTRAL (Cochrane Central Register of Controlled Trials)

Als Suchbegriffe wurden – wo möglich – sowohl Schlagwörter (z. B. Medical Subject Headings) als auch Freitext-Begriffe verwendet. Zusätzlich wurde eine Pubmed-Similar-Articles-Suche durchgeführt. Als Ausgangsreferenzen dienten Publikationen, deren Abstracts in der Vorabsuche als potenziell relevant identifiziert worden waren (2, 6-12). Zudem wurden auch die Referenzlisten der relevanten Publikationen gesichtet. Der vorliegende Rapid Review berücksichtigt alle Studien zur gegenständlichen Frage, die durch die Literatursuche bis zum 19. Juni 2023 zu identifizieren waren. Die Ergebnisse der Recherche sind in Abbildung 2: PRISMA-Flussdiagramm, **modifiziert (16)** grafisch dargestellt. Das detaillierte methodische Vorgehen ist im Methodenhandbuch auf unserer Website unter [https://ebninfo.at/wp-content/uploads/IZP\\_Methoden\\_Manual.pdf](https://ebninfo.at/wp-content/uploads/IZP_Methoden_Manual.pdf) beschrieben.

## Ein- und Ausschlusskriterien

**Tabelle 1:** Ein- und Ausschlusskriterien

	Einschlusskriterium	Ausschlusskriterium
<b>Population</b>	dialysepflichtige Personen ( $\geq 18$ Jahre) mit getunneltem Dialysekatheter	nicht dialysepflichtige Personen; Patient*innen $< 18$ Jahre; nicht getunnelte Dialysekatheter
<b>Intervention</b>	Blocken des Katheters mit Taurolidin allein oder gemischt mit einer der folgenden Substanzen ohne Einschränkung auf bestimmte Dosierungen: Heparin, Urokinase, Citrat, Ethanol oder Antibiotikum	andere als die angeführten Lösungen zum Blocken des Katheters mit Taurolidin, z. B. Plasminogenaktivator oder andere Substanzen mit antimikrobiellen Eigenschaften
<b>Kontrollintervention</b>	Blocken des Katheters ohne Taurolidin mit einer der folgenden Substanzen ohne Einschränkung auf bestimmte Dosierungen: Heparin, Urokinase, Citrat, Ethanol, Antibiotikum oder 0,9% NaCl  Mischlösungen ohne Taurolidin, die aus den angeführten Komponenten bestehen	andere als die angeführten Lösungen zum Blocken des Katheters ohne Taurolidin, z. B. Plasminogenaktivator oder andere Substanzen mit antimikrobiellen Eigenschaften
<b>Endpunkt</b>	Häufigkeit systemischer Infektionen bzw. Bakteriämie	Durchgängigkeit und Verweildauer des Katheters lokale Infektionen
<b>Setting</b>	Krankenhaus; Dialysezentrum	Langzeitpflege, extramurales Setting
<b>Studiendesign</b>	systematische Übersichtsarbeiten, randomisierte kontrollierte Studien, pro- und retrospektive kontrollierte Studien	nicht randomisierte kontrollierte Studien, nicht kontrollierte Studien, Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien, Fallserien, Querschnittstudien, qualitative Studien
<b>Publikationszeitraum</b>	keine Einschränkungen	---
<b>Sprache</b>	Deutsch und Englisch	andere Sprachen

# Resultate

## Studien

Unsere umfassende systematische Literaturrecherche in vier Datenbanken bzw. Suchoberflächen ergab 1 545 Treffer. Nach Entfernung aller Duplikate und Durchsicht von 240 systematischen Übersichtsarbeiten (SR) bzw. randomisierten kontrollierten Studien (RCT) auf Abstract- und 34 Publikationen auf Volltextbasis konnte ein SR (13) mit zwei relevanten Studien (1, 2) und ein zusätzlicher nach Veröffentlichung des SR erschienener RCT (3) eingeschlossen werden. Aufgrund unzureichender Daten konnten zwei den Einschlusskriterien entsprechende, aber nur als Abstract vorliegende Studien (14, 15) hier nicht analysiert werden.

Alle drei inkludierten Studien untersuchten die Häufigkeit des Auftretens katheterassoziierter Infektionen bzw. von Bakteriämie im Zusammenhang mit getunnelten Dialysekathetern bei erwachsenen dialysepflichtigen Patient\*innen. Die Intervention umfasste das Blocken des Katheters mit einer Lösung aus Taurolidin mit Citrat (1, 3) bzw. ergänzend mit Heparin oder Urokinase (2) und im Vergleich mit Heparin (1, 3) oder Citrat allein (2). Die Studien inkludierten insgesamt 330 Personen, und die Größe der Studienpopulation lag bei 106 bis 114 Patient\*innen. Die Anzahl der zur Analyse herangezogenen gesamten Kathetertage in beiden Gruppen wurde in zwei Untersuchungen berichtet und lag bei 15 690 (2) bis 17 771 (1) Tagen. Das Durchschnittsalter der Studienteilnehmer\*innen betrug 56 bis 60 Jahre. Das Vorliegen einer systemischen Infektion wurde durch den Nachweis positiver bakterieller Blutkulturen definiert, wobei diese entweder anlassbezogen (Fieber oder Schüttelfrost) oder routinemäßig abgenommen wurden. Die Durchführung der Studien erfolgte sowohl in Kliniken als auch in externen Dialysezentren. Detaillierte Informationen zu den Studien, die in England (1), Saudi-Arabien (3) und Österreich (2) durchgeführt wurden, sind in **Tabelle 5: Detaillierte Beschreibung der Studien**) abgebildet.

Das Verzerrungsrisiko (Risk of Bias) war in den Studien unklar (1, 2) bzw. hoch (3). Die Gründe dafür liegen vorrangig in der möglicherweise mangelhaften Verblindung (2), selektiven Auswahl der Proband\*innen (1) oder in der überwiegend mangelhaften und möglichen selektiven Berichterstattung (3).

## Katheterassoziierte systemische Infektionen

### Taurolidin mit Citrat vs. Heparin

Die Häufigkeit des Auftretens katheterassoziiierter Infektionen bzw. von Bakteriämie bei Anwendung von Taurolidin gemeinsam mit Citrat im Vergleich zu Heparin zum Blocken der Katheter wurde in zwei Studien untersucht (1, 3).

In der methodisch besser durchgeführten multizentrischen Studie (1) mit 110 Teilnehmer\*innen wurde zum Blocken der neu angelegten getunnelten und gecufften intravasalen Dialysekatheter zwischen den Dialysen 1,35% Taurolidin gemeinsam mit 4% Citrat im Vergleich zu einer Lösung mit unfraktioniertem Heparin (5 000 IE/ml) untersucht. Insgesamt entstanden bei 25 Patient\*innen 34 Bakteriämien an 17 771 Kathetertagen. Die Ergebnisse zeigen keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf katheterassoziierte Infektionen. Im Detail entwickelten in der Gruppe mit Taurolidin und Citrat 17 Prozent der Betroffenen eine Bakteriämie (neun von 53 Personen; insgesamt elf nachgewiesene Bakteriämien) und in der Gruppe mit Heparin 30 Prozent (16 von 54 Personen; 23 nachgewiesene Bakteriämien). Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist statistisch nicht signifikant (Relatives Risiko [RR]: 0,57; 95% Konfidenzintervall [KI]: 0,28–1,18). Bezogen auf die Häufigkeit pro 1 000 Kathetertage lag die Inzidenz in der Gruppe mit Taurolidin und Citrat bei 1,4 und in der Gruppe mit Heparin bei 2,4; dementsprechend beträgt die Differenz der katheterassoziierten Infektionen pro 1 000 Kathetertage minus eine Infektion/1 000 Kathetertage in der Gruppe mit Taurolidin und Citrat. Die Anzahl an katheterassoziierten Infektionen pro 1 000 Kathetertage im Verhältnis der beiden Gruppen betrug 0,57 (Inzidenzratenverhältnis [IRR]: 0,57; 95% Konfidenzintervall [KI]: 0,25–1,21) und bedeutet ein statistisch nicht signifikantes Ergebnis in Bezug auf eine katheterassoziierte Infektion in der Gruppe mit Taurolidin und Citrat, wobei das Vertrauensintervall breit ist und die Ergebnisse dementsprechend unsicher sind.

Bezüglich der Charakteristika der Studienteilnehmer\*innen zeigten sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Gruppen. Das durchschnittliche Alter der Patient\*innen lag bei rund 57 bis 60 Jahren und die Katheter waren überwiegend in der Vena jugularis interna angebracht. In Bezug auf das Keimspektrum wurden überwiegend Gram-positive Erreger nachgewiesen, wobei in der Gruppe mit Heparin mehr Gram-negative Bakterien auftraten. Die Anzahl der analysierten Kathetertage war in der Gruppe mit Heparin um rund 1 500 Tage höher (8 129 vs. 9 642). Wir beurteilen das Risiko für Bias als unklar, da möglicherweise ein Selektions- und Reportingbias vorliegt.

Der Vollständigkeit halber berichten wir hier auch die Ergebnisse der anderen, methodisch weniger gut durchgeführten Studie mit schlechter Berichtqualität (3), die wir jedoch für die weitere Analyse nicht berücksichtigten. Dabei wurde bei 114 Teilnehmer\*innen ebenfalls Taurolidin mit Citrat im Vergleich zu Heparin zum Blocken der getunnelten Dialysekatheter untersucht. Die Ergebnisse zeigen ebenfalls – mit Vorbehalt zu interpretierende – Vorteile für die Anwendung von Taurolidin und Citrat in Bezug auf die Häufigkeit von Bakteriämien. In der Gruppe mit Taurolidin und Citrat traten bei keinem

(0 von 57) und in der Gruppe mit Heparin bei fünf der 57 Patient\*innen (8,8 Prozent) Bakteriämien auf. Die Aussagekraft ist aber stark eingeschränkt, da in der Studie keine Verweildauer der Katheter angegeben, das Vertrauensintervall sehr breit ist (RR: 0,09; 95% KI: 0,01–1,61), die Ergebnisse dementsprechend unsicher und nicht statistisch signifikant sind. Ergänzend dazu berichten die Autor\*innen keine Konzentrationen der Lösungen zum Blocken. Wir beurteilen das Risiko für Bias als hoch. Die Gründe hierfür liegen in der mangelhaften Beschreibung der Studie (Randomisierung, Verblindung, Baseline-Charakteristika) wie auch im möglicherweise selektiven Berichten.

### **Taurolidin und Citrat mit Heparin bzw. Urokinase vs. Citrat allein**

Die Häufigkeit des Auftretens katheterassoziierter Infektionen bzw. von Bakteriämie bei Anwendung von Taurolidin gemeinsam mit Citrat und Heparin bzw. Urokinase im Vergleich mit Citrat allein zum Blocken der Katheter wurde in einer Studie untersucht (2). In der multizentrischen Studie mit 106 Teilnehmer\*innen wurde zum Blocken der neu angelegten getunnelten intravasalen Dialysekatheter zwischen den Dialysen in der einen Gruppe 1,35% Taurolidin gemeinsam mit 4% Citrat und entweder 500 IE Heparin oder 25 000 IE Urokinase (1–2-mal/Woche) im Vergleich zu einer Lösung mit 4% Citrat allein (3-mal/Woche) untersucht.

Insgesamt entstanden bei 19 Patient\*innen 24 katheterassozierte Infektionen an 15 690 Kathetertagen und die Studienergebnisse zeigten Vorteile für die Anwendung von Taurolidin und Citrat mit Heparin bzw. Urokinase. Im Detail entwickelten in der Gruppe mit Taurolidin und Citrat mit Heparin bzw. Urokinase 12 Prozent (sechs von 52 Personen) eine katheterassozierte Infektion (sechs nachgewiesene katheterassozierte Infektionen) und in der Gruppe mit Citrat allein 24 Prozent (13 von 54 Personen; 18 nachgewiesene katheterassozierte Infektionen) (RR: 0,48; 95% KI: 0,20–1,17). Bezogen auf die Häufigkeit pro 1 000 Kathetertage lag die Inzidenz in der Gruppe mit Taurolidin und Citrat mit Heparin bzw. Urokinase bei 0,67 und in der Gruppe mit Citrat bei 2,7; dementsprechend beträgt die Differenz der katheterassozierten Infektionen pro 1 000 Kathetertage minus zwei in der Gruppe mit Taurolidin und Citrat mit Heparin bzw. Urokinase. Die Rate an katheterassozierten Infektionen pro 1 000 Kathetertage im Verhältnis der beiden Gruppen betrug 0,25 (IRR: 0,25; 95% KI: 0,08–0,65) und deutet auf ein geringeres Risiko einer katheterassozierten Infektion in der Gruppe mit Taurolidin und Citrat mit Heparin bzw. Urokinase hin.

Bezüglich der Charakteristika der Studienteilnehmer\*innen ließen sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Gruppen feststellen. Das durchschnittliche Alter der Patient\*innen lag bei rund 56 bis 58 Jahren und die Katheter waren überwiegend in der Vena jugularis interna angebracht. In Bezug auf das Keimspektrum zeigten sich in beiden Gruppen in etwa gleich viele Gram-positive Erreger. In der Gruppe mit Citrat konnten deutlich mehr Gram-negative Bakterien nachgewiesen werden. Die Anzahl der analysierten Kathetertage war in der Gruppe mit Taurolidin und Citrat mit Heparin bzw. Urokinase um rund 2 300 höher (8 982 vs. 6 708). Wir beurteilen das Risiko für Bias als unklar. Der Grund hierfür ist, dass die im Dienst befindlichen Pflegenden und Ärzt\*innen nicht verblindet waren.

**Tabelle 2:** Katheterassoziierte Infektion/Bakteriämie – Taurolidin mit Citrat versus Heparin

Studien		Risiko für Bias	Teilnehmende		Effekte		Vertrauen in das Ergebnis
			1,35% Taurolidin mit 4% Citrat	5 000 IE Heparin/ml	Inzidenzratenverhältnis	1,35% Taurolidin mit 4% Citrat versus 5 000 IE Heparin/ml	
<b>Bakteriämie</b>							
1 RCT (1)	n=110	unklar	<b>Anzahl von Personen mit Bakteriämie:</b> 9 von 53 Personen (17%) <b>Anzahl an Bakteriämien:</b> 11 <b>Inzidenz pro 1 000 Kathetertage:</b> 1,4	<b>Anzahl von Personen mit Bakteriämie:</b> 16 von 54 Personen (29,6%) <b>Anzahl an Bakteriämien:</b> 23 <b>Inzidenz pro 1 000 Kathetertage:</b> 2,4	IRR: 0,57 95% KI: 0,25–1,21	Unterschied statistisch nicht signifikant	 niedrig <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 2 Punkte weniger wegen geringer Teilnehmer\*innenanzahl / Nicht-Erreichen der optimalen Informationsgröße (fehlende Präzision)

**Tabelle 3:** Katheterassoziierte Infektion/Bakteriämie – Taurolidin mit Citrat und entweder Heparin oder Urokinase versus Citrat

Studien		Risiko für Bias	Teilnehmende		Effekte		Vertrauen in das Ergebnis
			1,35% Taurolidin und 4% Citrat und entweder 500 IE/ml Heparin oder 25 000 IE Urokinase	4% Citrat	Inzidenzratenverhältnis	1,35% Taurolidin und 4% Citrat und entweder 500 IE/ml Heparin oder 25 000 IE Urokinase versus 4% Citrat	
<b>katheterassoziierte Infektion</b>							
1 RCT (2)	n=106	unklar	<b>Anzahl von Personen mit katheterassoziiertes Infektion:</b> 6 von 52 Personen (11,5%) <b>Anzahl an katheterassoziierten Infektionen:</b> 6 <b>Inzidenz pro 1 000 Kathetertage:</b> 0,7	<b>Anzahl von Personen mit katheterassoziiertes Infektion:</b> 13 von 54 Personen (24,1%) <b>Anzahl an katheterassoziierten Infektionen:</b> 18 <b>Inzidenz pro 1 000 Kathetertage:</b> 2,7	IRR: 0,25 95% KI: 0,08–0,65	Unterschied statistisch signifikant	 niedrig <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 2 Punkte weniger wegen geringer Teilnehmer\*innenanzahl / Nicht-Erreichen der optimalen Informationsgröße (fehlende Präzision)

Abkürzungen: IE=internationale Einheiten; IRR=Inzidenzratenverhältnis; KI=Konfidenzintervall; ml=Milliliter; RCT=randomisierte kontrollierte Studie



**hoch**

Das Vertrauen in das Ergebnis ist hoch. Es ist unwahrscheinlich, dass neue Studien die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention verändern werden.



**moderat**

Das Vertrauen in das Ergebnis ist moderat. Neue Studien werden möglicherweise aber einen wichtigen Einfluss auf die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention haben.



**niedrig**

Das Vertrauen in das Ergebnis ist niedrig. Neue Studien werden mit Sicherheit einen wichtigen Einfluss auf die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention haben.



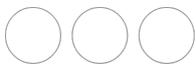
**unzureichend**

Das Vertrauen in das Ergebnis ist unzureichend oder fehlend, um die Wirksamkeit und Sicherheit der Behandlung/der Intervention einschätzen zu können.

# Anhang

## Abkürzungen

**Tabelle 4:** Abkürzungen

IE	Internationale Einheiten
IG	Interventionsgruppe
IRR	Inzidenzratenverhältnis
GRADE	Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation
KG	Kontrollgruppe
KI	Konfidenzintervall
MeSH	Medical Subject Headings System
n	Stichprobe/Anzahl
RCT	randomisierte kontrollierte Studie (Randomized Controlled Trial)
RR	Relatives Risiko
SR	Systematische Übersichtsarbeit (Systematic Review)
vs.	versus
	Hoch: Das Vertrauen in das Ergebnis ist hoch. Es ist unwahrscheinlich, dass neue Studien die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention verändern werden.
	Moderat: Das Vertrauen in das Ergebnis ist moderat. Neue Studien werden möglicherweise aber einen wichtigen Einfluss auf die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention haben.
	Niedrig: Das Vertrauen in das Ergebnis ist niedrig. Neue Studien werden mit Sicherheit einen wichtigen Einfluss auf die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention haben.
	Unzureichend: Das Vertrauen in das Ergebnis ist unzureichend oder fehlend, um die Wirksamkeit und Sicherheit der Behandlung/der Intervention einschätzen zu können

## Suchstrategien

Ovid MEDLINE(R) ALL, 1946 to June 15, 2023

	#	Suchen	Ergebnisse
A. dialysis	1	exp Renal Dialysis/	125922
	2	h?emodialysis.ti,ab,kf.	88263
	3	(dialysis and (kidney? or renal)).ti,ab,kf.	62075
	4	*Catheter Obstruction/ not (cancer? or oncolog* or chemotherap*).ti.	159
	5	*Catheter-Related Infections/ not (cancer? or oncolog* or chemotherap*).ti.	4573
	6	(catheter* adj6 (dysfunction? or complication? or occlusion? or patency)).ti,kf. not (cancer? or oncolog* or chemotherap*).ti.	4398
	7	((catheter* or cvc or central line) adj (related or associated) adj6 (infection? or bacter* or fung* or Staphylococc* or aureus or Candida*)).ti,kf. not (cancer? or oncolog* or chemotherap*).ti.	4286
	8	or/1-7	182753
Filter: humans	9	limit 8 to "humans only (removes records about animals)"	179656
Filter: adults	10	exp age groups/ not exp adult/	2135318
	11	9 not 10	170362
Filter: English, German	12	(german or english).lg.	31928770
	13	11 and 12	152236
B. Taurolidine	14	Taurine/aa [Analogues & Derivatives]	2132
	15	Taurolidin*.mp. [mp=title, book title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms, population supplementary concept word, anatomy supplementary concept word]	377
	16	(Taurolin or TauroLock).mp.	78
	17	14 or 15 or 16	2223
A+B	18	13 and 17	81
C. saline solution	19	Saline Solution/ or Sodium Chloride/	62623
	20	(sodium chloride or saline or nacl or "na cl").ti,ab,kf.	283317

	21	19 or 20	310478
D. heparin	22	exp Heparin/	68537
	23	heparin*.ti,ab,kf.	94480
	24	22 or 23	113113
C+D	25	21 and 24	4263
A+C+D	26	13 and 25	198
E. locking solution	27	(lock or locking).ti,kf.	9311
A+E	28	13 and 27	387
Total: (A+B) or (A+B+C) or (A+E)	29	18 or 26 or 28	578
SR-Filter	30	(((systematic* and review?) or Systematic overview* or ((Cochrane or systemic or scoping or mapping or Umbrella) adj review*) or ((Cochrane or systemic or scoping or mapping or Umbrella) adj literature review*) or "review of reviews" or "overview of reviews" or meta-review or (integrat* adj (review or overview)) or meta-synthes?s or metasynthes?s or "quantitative review" or "quantitative synthesis" or "research synthesis" or meta-ethnography or "Systematic literature search" or "Systematic literature research" or meta-analys?s or metaanalys?s or "meta-analytic review" or "meta-analytical review").ti,kf,bt. or meta-analysis.pt. or Network Meta-Analysis/ or ((search* or medline or pubmed or embase or Cochrane or scopus or "web of science" or "sources of information" or "data sources" or "following databases") and ("study selection" or "selection criteria" or "eligibility criteria" or "inclusion criteria" or "exclusion criteria")).tw. or "systematic review".pt.) not ((letter or editorial or comment or "case reports" or "historical article").pt. or report.ti. or protocol.ti. or protocols.ti. or withdrawn.ti. or "retraction of publication".pt. or exp "retraction of publication as topic"/ or "retracted publication".pt. or reply.ti. or "published erratum".pt.)	405896
SR-Results	31	29 and 30	48
Total: (A+B) or (A+B+C)	32	18 or 26	273

RCT-Filter	33	exp randomized controlled trial/ or (random* or placebo).mp.	1732268
RCT-Results	34	32 and 33	87
cNRS-Filter	35	exp cohort studies/ or exp epidemiologic studies/ or exp clinical trial/ or exp evaluation studies as topic/ or exp statistics as topic/	6573687
	36	((control and (study or group*)) or (time and factors) or cohort or program or comparative stud* or evaluation studies or survey* or follow-up* or ci).mp.	8577667
	37	35 or 36	11292929
	38	(animals/ not humans/) or comment/ or editorial/ or exp review/ or meta analysis/ or consensus/ or exp guideline/ or hi.fs. or case report.mp.	10252018
	39	37 not 38	8819651
cNRS-Results	40	32 and 39	152
All except case reports	41	case reports/ or (case? not control).ti,kf.	2846101
	42	32 not 41	263
Total	43	31 or 34 or 40 or 42	287

**JBIP EBP Database (Ovid), 19.06.2023; JBIP EBP Database; Current to June 07, 2023**

#	Suchen	Ergebnisse
1	h?emodialysis.af.	114
2	(dialysis and (kidney? or renal)).af.	105
3	1 or 2	157
4	(Taurolidin* or Taurolin or TauroLock).af.	6
5	((sodium chloride or saline or nacl or "na cl") and heparin*).af.	35
6	(lock or locking).ti,hw.	9
7	4 or 5 or 6	43
8	3 and 7	13

**Cochrane Library, 19.06.2023; Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 6 of 12, June 2023; Cochrane Central Register of Controlled Trials, Issue 6 of 12, June 2023**

ID	Search	Hits
#1	[mh "Renal Dialysis"]	6528
#2	h?emodialysis:ti,ab,kw	14113
#3	(dialysis:ti,ab,kw AND (kidney?:ti,ab,kw OR renal:ti,ab,kw))	13477

#4	[mh ^"Catheter Obstruction"] NOT (cancer?:ti OR oncolog*:ti OR chemotherap*:ti)	28
#5	[mh ^"Catheter-Related Infections"] NOT (cancer?:ti OR oncolog*:ti OR chemotherap*:ti)	426
#6	(catheter* near/6 (dysfunction? or complication? or occlusion? or patency)):ti,kw not (cancer? or oncolog* or chemotherap*):ti	2056
#7	((catheter* or cvc or central line) NEXT (related or associated) NEAR/6 (infection? or bacter* or fung* or Staphylococc* or aureus or Candida*)):ti,kw not (cancer? or oncolog* or chemotherap*):ti	867
#8	{or #1-#7}	22823
#9	Taurolidin*:ti,ab,kw	114
#10	(Taurolin:ti,ab,kw OR TauroLock:ti,ab,kw)	50
#11	#9 or #10	132
#12	#8 and #11	67
#13	[mh ^"Saline Solution"] OR [mh ^"Sodium Chloride"]	2684
#14	("sodium chloride":ti,ab,kw OR saline:ti,ab,kw OR nacl:ti,ab,kw OR "nacl":ti,ab,kw)	47901
#15	#13 or #14	47901
#16	[mh Heparin]	5608
#17	heparin*:ti,ab,kw	13273
#18	#16 or #17	13713
#19	#8 and #15 and #18	172
#20	#12 or #19	237
#21	[mh "age groups"] NOT [mh adult]	82048
#22	#20 not #21	228
#23	#22 in Cochrane Reviews, Cochrane Protocols	2
#24	(clinicaltrials or trialsearch or ANZCTR or ensaiosclinicos or chicttr or cris or ctri or registroclinico or clinicaltrialsregister or DRKS or IRCT or rctportal or JapicCTI or JMACCT or jRCT or JPRN or UMIN or trialregister or PACTR or REPEC or SLCTR or TCTR):so	466215
#25	Conference proceeding:pt or abstract:so	223762
#26	((language next (afr or ara or aze or bos or bul or car or cat or chi or cze or dan or dut or es or est or fin or fre or gre or heb or hrv or hun or ice or ira or ita or jpn or ko or kor or lit or nor or peo or per or pol or por or pt or rom or rum or rus or slo or slv or spa or srp or swe or tha or tur or ukr or urd or uzb)) not (language near/2 (en or eng or english or ger or german or mul or unknown)))	92424
#27	#22 not (#24 or #25 or #26) in Trials	108
#28	#23 or #27	110

CINAHL (Ebsco), 19.06.2023

#	Query	Limiters/Expanders	Results
S1	(MH "Catheters, Dialysis") OR (MH "Dialysis Patients") OR (MH "Hemodialysis")	Expanders - Apply equivalent subjects	22,136
S2	h#emodialysis	Search modes - Find all my search terms	25,059
S3	(dialysis AND (kidney# OR renal))	Search modes - Find all my search terms	18,717
S4	(MM "Catheter Care, Vascular+" OR MM "Catheter-Related Infections" OR MM "Catheter-Related Bloodstream Infections") NOT (TI (cancer# OR oncolog* OR chemotherap*))	Search modes - Find all my search terms	4,689
S5	(catheter* N6 (dysfunction# OR complication# OR occlusion# OR patency)) NOT (TI (cancer# OR oncolog* OR chemotherap*))	Search modes - Find all my search terms	5,271
S6	((catheter* OR cvc OR "central line") N0 (related OR associated) N6 (infection# OR bacter* OR fung* OR Staphylococc* OR aureus OR Candida*)) NOT (TI (cancer# OR oncolog* OR chemotherap*))	Search modes - Find all my search terms	8,272
S7	S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6	Expanders - Apply equivalent subjects	47,489
S8	(MH animals+ OR MH ("animal studies") OR TI ("animal model*")) NOT MH (human)	Search modes - Find all my search terms	212,300
S9	S7 NOT S8	Search modes - Find all my search terms	47,101
S10	(MH "Named Groups by Age+") NOT (MH "Adult+")	Search modes - Find all my search terms	676,531
S11	S9 NOT S10	Search modes - Find all my search terms	44,082

S12	Taurolidin* OR Taurolin OR TauroLock	Search modes - Find all my search terms	96
S13	S11 AND S12	Search modes - Find all my search terms	59
S14	(MH "Normal Saline") OR (MH "Sodium Chloride")	Search modes - Find all my search terms	6,219
S15	("sodium chloride" OR saline OR nacl OR "na cl")	Search modes - Find all my search terms	31,758
S16	(MH "Heparin+")	Search modes - Find all my search terms	10,426
S17	heparin*	Search modes - Find all my search terms	15,167
S18	(S14 OR S15) AND (S16 OR S17)	Search modes - Find all my search terms	557
S19	S11 AND S18	Search modes - Find all my search terms	135
S20	TI (lock OR locking)	Search modes - Find all my search terms	2,357
S21	S11 AND S20	Search modes - Find all my search terms	192
S22	S13 OR S19 OR S21	Search modes - Find all my search terms	325
S23	(TI (systematic* N3 review*)) OR (AB (systematic* N3 review*)) OR (TI (systematic* N3 bibliographic*)) OR (AB (systematic* N3 bibliographic*)) OR (TI (systematic* N3 literature)) OR (AB (systematic* N3 literature)) OR (TI (comprehensive* N3 literature)) OR (AB	Search modes - Boolean/Phrase	293,901

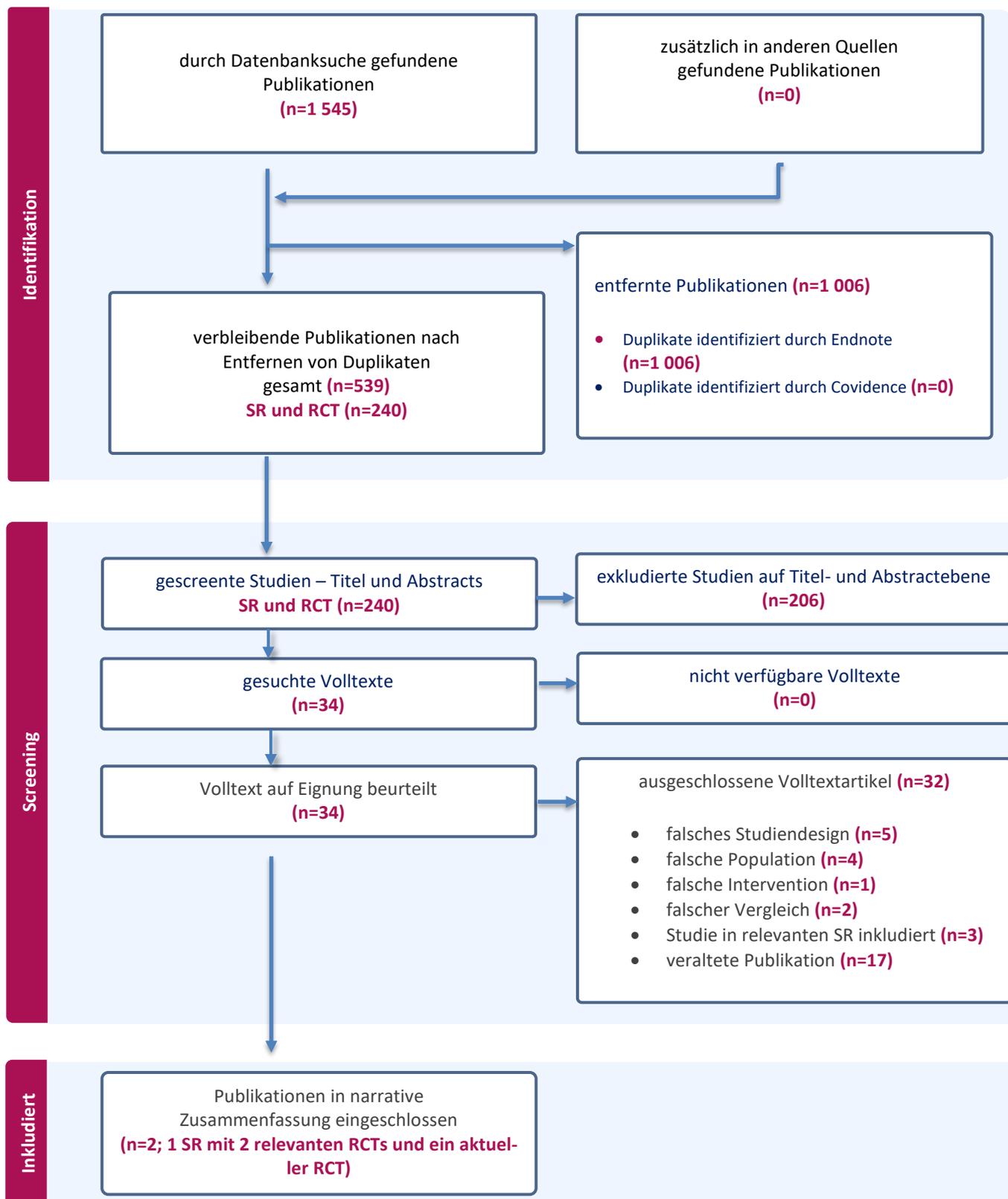
	(comprehensive* N3 literature)) OR (TI (comprehensive* N3 bibliographic*)) OR (AB (comprehensive* N3 bibliographic*)) OR (TI (integrative N3 review)) OR (AB (integrative N3 review)) OR (JN "Cochrane Database of Systematic Reviews") OR (TI (information N2 synthesis)) OR (TI (data N2 synthesis)) OR (AB (information N2 synthesis)) OR (AB (data N2 synthesis)) OR (TI (data N2 extract*)) OR (AB (data N2 extract*)) OR (TI (medline OR pubmed OR psyclit OR cinahl OR (psycinfo NOT"psycinfo database") OR "web of science" OR scopus OR embase)) OR (AB (medline OR pubmed OR psyclit OR cinahl OR (psycinfo NOT"psycinfo database") OR "web of science" OR scopus OR embase)) OR (MH "Systematic Review") OR (MH "Meta Analysis") OR (TI (meta-analy* OR metaanaly*)) OR (AB (meta-analy* OR metaanaly*)) OR (ZT "systematic review") OR (ZT "meta analysis")		
S24	S22 AND S23	Limiters - Language: English, German	30
S25	S13 OR S19	Search modes - Find all my search terms	191
S26	MH randomized controlled trials OR MH double-blind studies OR MH single-blind studies OR MH random assignment OR MH pretest-posttest design OR MH cluster sample OR TI (randomised OR randomized) OR AB (random*) OR TI (trial) OR MH (sample size) AND AB (assigned OR allocated OR control) OR MH (placebos) OR PT (randomized controlled trial) OR AB (control W5 group) OR MH (crossover design) OR MH (comparative studies) OR AB (cluster W3 RCT)	Search modes - Boolean/Phrase	1,007,180
S27	S25 AND S26	Limiters - Language: English, German	63
S28	(cohort OR (control AND study) OR (control AND group*)) OR program OR comparative stud* OR evaluation studies OR survey* OR follow-up* OR time factors OR ci OR (MH "Comparative Studies") OR (MH	Search modes - Boolean/Phrase	2,519,604



10	#9 NOT ("Animals"[Mesh] NOT "Humans"[Mesh])	303
11	#10 NOT ("Age Groups"[Mesh] NOT "Adult"[Mesh])	258
12	#11 AND ("english"[Language] OR "german"[Language])	241
13	#12 AND systematic[sb]	22
14	#12 AND (randomized controlled trial[Publication Type] OR (random*[Title/Abstract] AND controlled[Title/Abstract] AND trial[Title/Abstract]))	88
15	#12 AND (cohort[all] OR (control[all] AND study[all]) OR (control[tw] AND group*[tw])) OR epidemiologic studies[mh] OR program[tw] OR clinical trial[pt] OR comparative stud*[all] OR evaluation studies[all] OR statistics as topic[mh] OR survey*[tw] OR follow-up*[all] OR time factors[all] OR ci[tw]) NOT ((animals[mh:noexp] NOT humans[mh:noexp]) OR comment[pt] OR editorial[pt] OR review[pt] OR meta analysis[pt] OR case report[tw] OR consensus[mh] OR guideline[pt] OR history[sh])	177
16	#12 NOT ("Case Reports" [Publication Type] OR (case[ti] NOT control[ti]))	235
17	#13 OR #14 OR #15 OR #16	237

# PRISMA-Flussdiagramm

Abbildung 2: PRISMA-Flussdiagramm, modifiziert (16)



# Studiendetails

**Tabelle 5:** Detaillierte Beschreibung der Studien

Autor	Methode / Setting	Teilnehmer*innen	Intervention / Kontrollintervention / Behandlungsdauer	relevanter Endpunkt	Anmerkung
Elahi et al., 2022 (3)	<p><u>Design:</u> RCT</p> <p><u>Anzahl der Patient*innen:</u> 114</p> <p><u>Land:</u> Saudi-Arabien</p> <p><u>Setting:</u> Krankenhaus</p>	<p><u>Einschlusskriterien:</u> dialysepflichtige Personen zwischen 40 und 70 Jahren mit funktionstüchtigem getunnelten Dialysekatheter mit geplanter Katheterverweildauer &gt;6 Monate</p> <p><u>Ausschlusskriterien:</u> Personen mit positiver Blutkultur; Antibiotikatherapie innerhalb der letzten 2 Wochen, Infektion an der Katheteraustrittsstelle und andere Infektionsherde</p> <p><u>Baseline-Charakteristika:</u> 47% Frauen Durchschnittsalter 56,3 Jahre (SD 6,8) Katheterart: keine Angaben Katheterlokalisierung: keine Angaben</p>	<p><u>Interventionsgruppe (IG):</u> n=57; Taurolidin-Citrat (keine Angaben zu Konzentration und Menge)</p> <p><u>Kontrollgruppe (KG):</u> n=57; Heparin (keine Angaben zu Konzentration und Menge)</p> <p><u>Katheterblock:</u> keine genauen Angaben</p> <p><u>Follow-up:</u> sechs Monate</p> <p><u>Kathetertage:</u> IG vs. KG: keine Angaben; gesamt: keine Angaben</p> <p><u>Studiendauer:</u> Dezember 2018–Juni 2019</p>	<p>katheterassoziierte Infektion</p> <p>Messung: alle zwei Wochen; und nach dem Entfernen des Katheters wurden routinemäßig Blutkulturen aus dem Katheterlumen entnommen, um eine bakterielle Infektion zu überprüfen</p>	<p><u>externe Finanzierung:</u> keine Angaben</p> <p><u>Interessenkonflikte:</u> keine</p> <p><u>Definition des Endpunkts:</u> Fieber &gt;38 °C mit Schüttelfrost und Erkältungssymptomen während der Hämodialyse, mindestens zwei positive Blutkulturen und das Fehlen anderer Infektionssymptome</p>
Solomon et al., 2010 (1)	<p><u>Design:</u> RCT</p> <p><u>Anzahl der Patient*innen:</u> 110</p> <p><u>Land:</u> Großbritannien</p> <p><u>Setting:</u> 13 Dialysezentren</p>	<p><u>Einschlusskriterien:</u> Personen &gt;18 Jahre mit getunneltem und gecufftem Dialysekatheter</p> <p><u>Ausschlusskriterien:</u> keine Angaben</p> <p><u>Baseline-Charakteristika:</u> statistisch signifikanter weniger Frauen in der Kontrollgruppe Durchschnittsalter 58–60 Jahre Katheterart (erster Katheter): überwiegend Ash Split Cath, sonst Bard HemoSplit, Circle-C, Bard HemoGlide, Quinton-Permcath oder Bio-Flex Tesio</p>	<p><u>Interventionsgruppe (IG):</u> n=53 (56 Katheter); 1,35% Taurolidin und 4% Citrat</p> <p><u>Kontrollgruppe (KG):</u> n=54 (58 Katheter); unfraktioniertes Heparin 5 000 IE/ml</p> <p><u>Katheterblock:</u> erstmalig nach Implantation, anschließend nach jeder Dialyse bis zum Studienende</p> <p><u>Follow-up:</u> nicht berichtet</p> <p><u>Kathetertage:</u> IG vs. KG: 8 129 vs. 9 642; gesamt: 17 771</p> <p><u>Studiendauer:</u> November 2006–Mai 2008 (Rekrutierung)</p>	<p>Anzahl an Bakteriämien</p> <p>Messung: anlassbezogene Blutkultur aus dem arteriellen Schenkel des Dialysesystems</p>	<p><u>externe Finanzierung:</u> Preston branch of the North West Kidney Research Association and Liverpool Regional Dialysis Unit Fund</p> <p><u>Interessenkonflikte:</u> keine</p> <p><u>Definition des Endpunkts:</u> Infektionssymptome wie Fieber &gt;37,5 °C oder Schüttelfrost im Zusammenhang mit der Dialyse und eine positive Blutkultur</p>

Autor	Methode / Setting	Teilnehmer*innen	Intervention / Kontrollintervention / Behandlungsdauer	relevanter Endpunkt	Anmerkung
		Katheterlokalisierung: alle mit Ausnahme jeweils eines Katheters in jeder Gruppe Vena jugularis interna			routinemäßige antibiotische Körperpflege während der Studie durchgeführt; Inspektion der Einstichstelle nach jeder Dialyse mit wöchentlichem Verbandwechsel und Desinfektion sowie Versorgung mit durchsichtigem semipermeablen Verband
Winnicki et al., 2018 (2)	<u>Design:</u> RCT <u>Anzahl der Patient*innen:</u> 106 <u>Land:</u> Österreich <u>Setting:</u> Krankenhaus und Dialysezentrum	<u>Einschlusskriterien:</u> erwachsene Patient*innen mit neu implantiertem getunnelten Dialysekatheter im oberen zentralen Venensystem <u>Ausschlusskriterien:</u> systemische Antikoagulation, Antibiotikatherapie aufgrund einer Bakteriämie in den letzten 21 Tagen, größere oder intrakranielle Blutungen in den letzten 3 Monaten, Schwangerschaft und Allergien oder Kontraindikationen gegenüber den geplanten Interventionen <u>Baseline-Charakteristika:</u> 46,2% Frauen Durchschnittsalter 56–58 Jahre keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen Katheterart: Doppellumen-Silikonkatheter ohne Seitenöffnungen Katheterlokalisierung: überwiegend linke oder rechte Vena jugularis interna	<u>Interventionsgruppe (IG):</u> n=52; taurolidinbasiertes Protokoll, entweder 1) 1,35% Taurolidin und 4% Citrat und 500 IE/ml Heparin oder 2) 1,35% Taurolidin und 4% Citrat und 25 000 IE Urokinase <u>Kontrollgruppe (KG):</u> n=54; 4% Citrat <u>Katheterblock:</u> nach der Dialyse Spülung des Katheters mit Kochsalzlösung und anschließend Block mit 2,3 ml Blocklösung entsprechend der zugeordneten Gruppe <u>Follow-up:</u> durchschnittlich IG: 173 vs. KG: 124 Tage <u>Kathetertage:</u> IG vs. KG: 8 982 vs. 6 708; gesamt: 15 690 <u>Studiendauer:</u> Jänner 2012–August 2016	katheterassoziierte Infektion  Messung: anlassbezogene Blutkultur aus jedem Lumen des getunnelten Katheters und, wenn möglich, zusätzlich aus einer peripheren Vene	<u>externe Finanzierung:</u> keine <u>Interessenkonflikte:</u> keine <u>Definition des Endpunkts:</u> Infektionssymptome wie Fieber >37,5 °C oder Schüttelfrost im Zusammenhang mit der Dialyse, keine andere erkennbare Infektionsquelle und eine positive Blutkultur  Verbandwechsel entsprechend etabliertem Standard inklusive Verband mit Chlorhexidin

# Referenzen

1. Solomon LR, Cheesbrough JS, Ebah L, Al-Sayed T, Heap M, Millband N, et al. A randomized double-blind controlled trial of taurolidine-citrate catheter locks for the prevention of bacteremia in patients treated with hemodialysis. *Am J Kidney Dis.* 2010;55(6):1060-8.
2. Winnicki W, Herkner H, Lorenz M, Handisurya A, Kikic Z, Bielez B, et al. Taurolidine-based catheter lock regimen significantly reduces overall costs, infection, and dysfunction rates of tunneled hemodialysis catheters. *Kidney Int.* 2018;93(3):753-60.
3. Elahi R, Siddiqui MH, Rana MA, Qayyum MA, Iqbal W, Khalid MS, et al. The Efficacy of Taurolidine Citrate Solution versus Heparin Lock Solution Instilled in the Catheter Lumens of End Stage Renal Disease Patients on Hemodialysis. *Pakistan journal of medical and health sciences.* 2022;16(9):152-4.
4. Allon M, Sexton DJ. Tunneled hemodialysis catheter-related bloodstream infection (CRBSI): Management and prevention 2023 [Available from: <https://www.uptodate.com/contents/tunneled-hemodialysis-catheter-related-bloodstream-infection-crbsi-epidemiology-pathogenesis-clinical-manifestations-and-diagnosis>].
5. Almeida BM, Moreno DH, Vasconcelos V, Cacione DG. Interventions for treating catheter-related bloodstream infections in people receiving maintenance haemodialysis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022;4(4):Cd013554.
6. Arechabala MC, Catoni MI, Claro JC, Rojas NP, Rubio ME, Calvo MA, et al. Antimicrobial lock solutions for preventing catheter-related infections in haemodialysis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;4:CD010597.
7. Olthof ED, Versleijen MW, Huisman-de Waal G, Feuth T, Kievit W, Wanten GJ. Taurolidine lock is superior to heparin lock in the prevention of catheter related bloodstream infections and occlusions. *PLoS ONE.* 2014;9(11):e111216.
8. Bonkain F, Stolear JC, Catalano C, Vandervelde D, Treille S, Couttenye MM, et al. Prevention of tunneled cuffed catheter dysfunction with prophylactic use of a taurolidine urokinase lock: A randomized double-blind trial. *PLoS ONE.* 2021;16(5):e0251793.
9. van den Bosch CH, Jeremiasse B, van der Bruggen JT, Frakking FNJ, Loeffen YGT, van de Ven CP, et al. The efficacy of taurolidine containing lock solutions for the prevention of central-venous-catheter-related bloodstream infections: a systematic review and meta-analysis. *J Hosp Infect.* 2022;123:143-55.
10. Abdul Salim S, Masoud AT, Thongprayoon C, Cheungpasitporn W, Soliman KM, Garla V, et al. Systematic Review and Meta-Analysis of Antibiotic and Antimicrobial Lock Solutions for Prevention of Hemodialysis Catheter-Related Infections. *Asaio J.* 2021;67(10):1079-86.
11. Sheng KX, Zhang P, Li JW, Cheng J, He YC, Bohlke M, et al. Comparative efficacy and safety of lock solutions for the prevention of catheter-related complications including infectious and bleeding events in adult haemodialysis patients: a systematic review and network meta-analysis. *Clin Microbiol Infect.* 2020;26(5):545-52.
12. Neusser MA, Bobe I, Hammermeister A, Wittmann U. A 2% taurolidine catheter lock solution prevents catheter-related bloodstream infection (CRBSI) and catheter dysfunction in hemodialysis patients. *Br J Nurs.* 2021;30(14):S24-S32.
13. Vandebosch I, Dejongh S, Claes K, Bammens B, De Vusser K, Van Craenenbroeck A, et al. Strategies for asymmetrical triacetate dialyser heparin-free effective haemodialysis: the SAFE study. *Clin Kidney J.* 2021;14(8):1901-7.
14. Corbett R, Ashby D, Edwards C, Prout V, Singh S, Bedi R, et al. A randomised control trial of taurolidine-heparin-citrate line locks in prevention of recurrence of catheter related bacteraemia in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2013;28(Suppl 1):i19.
15. Geron R, Tanhilevsky O, Tanasijitchouk T, Rubinchik I, Kristal B. Addition of heparin to taurolidine catheter lock solution (CLS) - does it improve tunnel cuffed catheter (TCC) patency dysfunction? *Journal of the American Society of Nephrology : JASN.* 2008;19(Abstracts Issue):466A.
16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj.* 2021;372:n71.

## Ein Projekt von

Das Evidenzbasierte Informationszentrum für Pflegende ist ein Projekt von Cochrane Österreich am **Department für Evidenzbasierte Medizin und Evaluation** der Universität für Weiterbildung Krems. Rapid Reviews für Pflegepersonen der NÖ Landes- und Universitätskliniken werden vom NÖ Gesundheits- und Sozialfonds finanziert.



## Disclaimer

Dieses Dokument wurde vom Evidenzbasierten Informationszentrum für Pflegende des Departments für Evidenzbasierte Medizin und Evaluation der Universität für Weiterbildung Krems – basierend auf der Anfrage einer Pflegeperson der NÖ Landes- und Universitätskliniken – verfasst.

Das Dokument spiegelt die Evidenzlage zu einem pflegerischen Thema zum Zeitpunkt der Literatursuche wider. Das Evidenzbasierte Informationszentrum übernimmt keine Verantwortung für individuelle Pflegemaßnahmen.