

# TauroLock™

**ANTIMIKROBIELLE KATHETER-LOCKLÖSUNGEN  
ERHALT DER DURCHGÄNGIGKEIT UND SCHUTZ VOR INFEKTIONEN**



TAUROLOCKED  
LINES SAVE  
LIVES

20 YEARS

## Prophylaxe gegen katheterabhängige Blutstrominfektionen (CRBSI)

Zentralvenöse Katheter (ZVK) dienen als kurz- oder langfristige Gefäßzugänge in der Hämodialyse, Onkologie, parenteralen Ernährung und Intensivpflege. Sie bergen jedoch auch das Risiko von katheterabhängigen Infektionen (CRI) und ZVK-Fehlfunktionen. Solche Infektionen können durch eine mikrobielle Besiedlung des Katheters ausgelöst

werden, von wo aus sich die Mikroorganismen weiter in den Blutkreislauf ausbreiten können. CRI können zu einer chronischen Aktivierung des Immunsystems und zu Sepsis führen, was eine sofortige Entfernung des Katheters erforderlich macht.

### DIALYSE



Infektionsrate (pro 1.000 Kathetertage)	Produkt	Evidenzgrad*/p-Wert/Referenz
2,7	Citrat 4 %	1B / p=0,003 / Winnicki et al. (s. Lit. 3.3)
0,67	TauroLock™-HEP500 (2x) + TauroLock™-U25.000 (1x)	2B / p=0,023 / Fontseré et al. (s. Lit. 3.12)
1,08	Heparin 5.000 IU/ml	2B / p=0,004 / Murray et al. (s. Lit. 3.13)
0,04	TauroLock™-HEP500	1B / p=0,1 / Solomon et al. (s. Lit. 3.7)
1,59	Heparin 5.000 IU/ml	2B / p=0,001 / Solomon et al. (s. Lit. 3.8)
0,69	TauroLock™-HEP500	
2,4	Heparin 5.000 IU/ml	
1,4	TauroLock™	
3,25	Heparin 5.000 IU/ml	
1,33	TauroLock™-HEP500	

### PARENTERALE ERNÄHRUNG



Infektionsrate (pro 1.000 Kathetertage)	Produkt	Evidenzgrad*/p-Wert/Referenz
1,0	Heparin 100 IU/ml	1B / p=0,005 / Tribler et al. (s. Lit. 4.8)
0,0	TauroLock™-HEP100	1B / p=0,002 / Wouters et al. (s. Lit. 4.21)
1,44	Kochsalzlösung 0,9 %	2B / p<0,001 / Touré et al. (s. Lit. 4.13)
0,33	Taurolidine 2 % (citrat-frei)	
6,58	Kochsalzlösung 0,9 %	
1,09	TauroLock™	

### PÄDIATRISCHE ONKOLOGIE



Infektionsrate (pro 1.000 Kathetertage)	Produkt	Evidenzgrad*/p-Wert/Referenz
1,4	Heparin 100 IU/ml	1B / p=0,001 / Handrup et al. (s. Lit. 4.1)
0,4	TauroLock™-HEP100	1B / p=0,03 / Dümichen et al. (s. Lit. 4.3)
1,3	Heparin 100 IU/ml	2B / p=0,004 / Simon et al. (s. Lit. 4.5)
0,3	TauroLock™	
2,3	Heparin 200 IU/ml	
0,5	TauroLock™	

■ Heparin ■ Citrat 4 % ■ Kochsalzlösung ■ wie in NutriLock™ ■ TauroLock™ oder Variante

\* Gemäß den Kriterien des Zentrums für evidenzbasierte Medizin

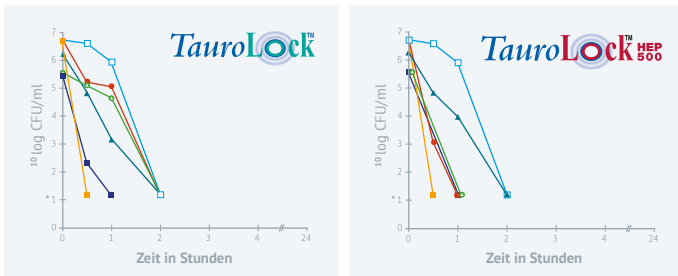
TauroPharm hat Katheter-Locklösungen zum Schutz vor CRI entwickelt. Die antimikrobielle Wirksamkeit von **NutriLock™** und **TauroLock™** Produkten basiert auf Taurolidin – einem aktiven Inhaltsstoff mit breiter Wirksamkeit gegen Bakterien (einschließlich MRSA und VRE) und Pilze. **TauroLock™**- und **NutriLock™**-Lösungen

enthalten keine Antibiotika. CDC und ERBP fordern die Verwendung von antimikrobiellen Locklösungen wie **TauroLock™**. Darüber hinaus empfehlen verschiedene nationale Leitlinien Taurolidin-basierte Locklösungen für die Dialyse, Onkologie und parenterale Ernährung (s. Lit. 1, Zugang über QR-Code).

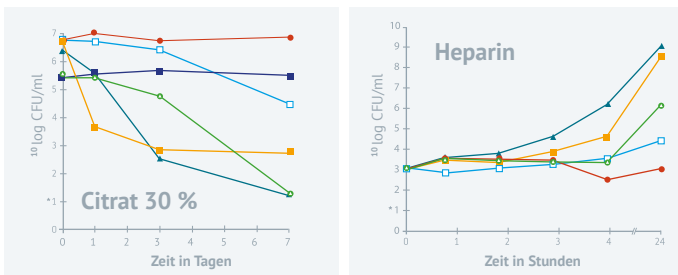
**TauroLock™, TauroLock™-HEP100/500, TauroLock™-U25.000 und NutriLock™** wurden erfolgreich zur Reduzierung von CRI eingesetzt.

Es wurde nachgewiesen, dass die grundlegende Rezeptur von **TauroLock™** (1,35 % Taurolidin und 4 % Citrat) katheterassoziierte Blutstrominfektionen (s. Lit. 2.2 und 2.3) und CRBSIs in der pädiatrischen Onkologie signifikant reduziert (s. Lit. 4.1 und 4.3).

**TauroLock™** wirkt bakterizid und fungizid innerhalb 2 Stunden\*\*

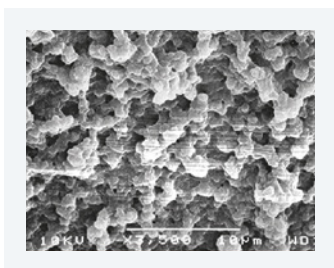


Zum Vergleich: Wirkung von Citrat\*\* 30 % und Heparin\*\*\*



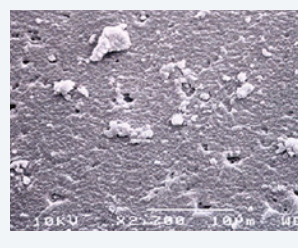
\*Nachweisgrenze (10 cfu/ml) \*\*Eigene Daten \*\*\*s. Lit. 5.4.

—□— *S. epidermidis* —●— *S. aureus* —▲— *E. coli* —■— *P. aeruginosa* —◇— *A. niger* —○— *C. albicans*



**Heparin Lock**

*S. epidermidis* Biofilm (s. Lit. 3.14)



**Taurolidin-Citrat-Lock**

Keine Kolonisation (s. Lit. 3.14)

## Prophylaxe gegen biologische Okklusion

**TauroLock™**-Lösungen gewährleisten eine dreifache Prophylaxe gegen Okklusion im Katheter.

Alle Produktvarianten enthalten **4 % Citrat** als Antikoagulans. In dieser Konzentration wird Calcium sicher und effektiv aus der Gerinnungskaskade entfernt.

Alle Produktvarianten enthalten 4 % Citrat als Antikoagulans. In dieser Konzentration wird Calcium sicher und effektiv aus der Gerinnungskaskade entfernt. Für Dialysepatient:innen empfehlen wir **TauroLock™-HEP500** als Standard-Locklösung. Seine Wirksamkeit hinsichtlich der Durchgängigkeit ist vergleichbar mit 5.000 IU/ml Heparin (s. Lit. 3.1.8). Die Verwendung von niedrig konzentriertem Heparin fördert die antikoagulative Wirkung, da **Heparin** an Antithrombin bindet.

Die Kombination von **TauroLock™-HEP500** und **TauroLock™-U25.000** (das 5.000 IU/ml **Urokinase** enthält) kann die Häufigkeit der Durchgängigkeitsprobleme signifikant reduzieren. In vier klinischen Studien wurde gezeigt, dass das TauroLock™ 2+1-Protokoll bessere Resultate erzielte als 4 % Citrat oder **TauroLock™-HEP500** allein (s. Lit. 3.3 und 3.4).

## TauroLock™- Produkte und NutriLock™ sind sicher

**TauroLock™**-Produkte und **NutriLock™** haben eine gute Biokompatibilität gezeigt.

Die Konzentration von 4 % Citrat in allen **TauroLock™**-Varianten ist sicher und wirksam, laut Empfehlungen im FDA Warning Letter (April 2000), ERBP und verschiedenen nationalen Leitlinien (s. Lit. 1.5 und 1.6).

## Anwendung von TauroLock™

Für andere Produkte besuchen Sie [taurolock.com](http://taurolock.com)

1. Spülen Sie das Zugangssystem mit 10 ml Kochsalzlösung.
2. Ziehen Sie **TauroLock™** mit einer geeigneten Spritze aus dem Behälter auf.
3. Instillieren Sie **TauroLock™** langsam (nicht mehr als 1 ml pro Sekunde, für Säuglinge und Kinder unter zwei Jahren nicht mehr als 1 ml pro 5 Sekunden) in das Gefäßzugangssystem, und zwar in einer Menge, die ausreicht, um das Lumen vollständig zu füllen. Beachten Sie die Angaben des Herstellers bzgl. des spezifischen Füllvolumens oder dokumentieren Sie das Füllvolumen bei der Implantation. Das Volumen muss strikt eingehalten werden. **TauroLock™** verbleibt im Gefäßzugangssystem bis zur nächsten Behandlung (bis zu maximal 30 Tagen).
4. Vor der nächsten Behandlung muss **TauroLock™** abgezogen und entsprechend den Richtlinien der Einrichtung für infektiösen Abfall entsorgt werden.
5. Spülen Sie das Zugangssystem mit 10 ml Kochsalzlösung.

Bitte beachten Sie die Anweisungen des Herstellers für das vorliegende venöse Gefäßzugangssystem. Jedes Gerät erfordert ein bestimmtes Volumen zum Blocken des Katheters.

Dieses Protokoll ersetzt nicht die Gebrauchsanweisung des Herstellers.



Literatur



Gebrauchsanweisung





Packungsgrößen von TauroLock™/NutriLock™-Lösungen :

TauroLock™

10x3 ml

10x5 ml

100x10 ml

TauroLock™ HEP 100

10x3 ml

TauroLock™ HEP 500

10x5 ml

100x10 ml

TauroLock™ U™ 25000

5x5 ml

NutriLock™

10x3 ml

Das richtige Produkt für jede:n Patient:in



DIALYSE



PARENTERALE ERNÄHRUNG



ONKOLOGIE

TauroLock™



TauroLock™ HEP 100



TauroLock™ HEP 500



TauroLock™ U™ 25000



NutriLock™



Hersteller



TauroPharm GmbH  
August-Bebel-Straße 51  
D-97297 Waldbüttelbrunn

Tel. +49 931 30 42 99 0  
Fax +49 931 30 42 99 29

Vertrieb

## Publications on safety and efficacy

### 1. GUIDELINES AND RECOMMENDATIONS

**1.1.** Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections O'Grady et al. and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *Clin Infect Dis* 2011. DOI: 10.1093/cid/cir138

**1.2.** Infusion Standards of Practice (INS)  
Gorski et al. *Journal of Infusion Nursing / Infusion Nurses Society* 2021. DOI: 10.1097/NAN.0000000000000396

**1.3.** Prevention of infections associated with implantable catheter/port systems for venous access (SF2H)  
*Hygienes / French Society for Hospital Hygiene (SF2H)* 2012. Print.

**1.4.** Prevention of infections that originate in blood vessel catheters; Part 1 – Nontunneled central-venous catheters (KRINKO)  
Recommendation of the Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO) at Robert Koch Institute. *Bundesgesundheitsblatt* 2017. DOI: 10.1007/s00103-016-2487-4

**1.5.** FDA issues warning on tricitrasol dialysis catheter anticoagulant.  
*Food and Drug Administration / U.S. Department of Health and Human Services. FDA Talk Paper* 2000

**1.6.** Diagnosis, prevention and treatment of haemodialysis catheter-related bloodstream infections (CRBSI): a position statement of European Renal Best Practice (ERBP)  
Vanholder et al. *NDT Plus* 2010. DOI: 10.1093/ndtplus/sfq041

**1.7.** Clinical Practice Guidelines for Vascular Access (NKF/KDOQI)  
Guideline 6, Table III-2: Protocols for Urokinase Administration. *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI), National Kidney Foundation (NKF)* 2000. DOI: 10.1016/s0272-6386(01)70007-8

**1.8.** Dialysis standard of the German Society of Nephrology 2022  
*German Society of Nephrology (Deutsche Gesellschaft für Nephrologie, DGfN)* 2022. Print.

**1.9.** Guideline for infection prevention and hygiene 2019 in addition to the German dialysis standard  
*German Society of Nephrology (Deutsche Gesellschaft für Nephrologie, DGfN)* 2019. Print.

**1.10.** Clinical Practice Guideline – Vascular Access for Haemodialysis.  
Kumwenda et al. *UK Renal Association* 2015. Print

**1.11.** Evidence-based criteria for the choice and the clinical use of the most appropriate lock solutions for central venous catheters (excluding dialysis catheters): a GAVeCeLT consensus  
Pittiruti et al. *J Vasc Access* 2016. DOI: 10.5301/jva.5000576

**1.12.** ESPEN guideline on home parenteral nutrition  
Pironi et al. *Clin Nutr* 2020. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.03.005

**1.13.** ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Venous access  
Kolacek et al. / ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. *Clin Nutr* 2018. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.06.952

**1.14.** Guidelines of the Italian Association of Pediatric Hematology and Oncology for the management of the central venous access devices in pediatric patients with oncohematological disease (AIEOP)  
Cellini et al. *J Vasc Access* 2022. DOI: 10.1177/1129729820969309

**1.15.** Prevention of infections related to central-venous catheters – for patients, adults and children, receiving short- or long-term parenteral nutrition (SFNCM)  
Schneider et al. *French Society for Clinical Nutrition and Metabolism (SFNCM)* 2019. Print.

**1.16.** Evidence-based recommendations for the use of permanent CVADs in paediatric oncology (GPOH)  
Simon et al. *On behalf of the Society for Paediatric Oncology and Haematology (GPOH)* 2018. Print.xsw

**1.17.** S3-Guideline of the German Society for Nutritional Medicine (DGEM) in Cooperation with the AKE, the GESKES and the DGVS  
Lamprecht et al. with the DGEM Steering Committee. *Clinical Nutrition in the Gastroenterology (Part 3) – Chronic Intestinal Failure. German Society for Nutritional Medicine (DGEM)* 2014. Print.

### 2. META-ANALYSES, REVIEW, SURVEY

**2.1.** Meta-analysis of the efficacy of taurolidine in reducing catheter-related bloodstream infections for patients receiving parenteral nutrition  
Vernon-Roberts et al. *J Parenter Enter Nutr* 2022. DOI: 10.1002/jpen.2363

**2.2.** Taurolidine lock solution for catheter-related bloodstream infections in pediatric patients: A meta-analysis  
Sun et al. *PLoS ONE* 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0231110

**2.3.** Taurolidine lock solutions for the prevention of catheter-related bloodstream infections: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials  
Liu et al. *PLoS One* 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0079417

**2.4.** Review and update of the use of urokinase in the prevention and management of CVAD-related complications in pediatric oncology patients  
Simon et al. *Am J Infect Control* 2008. DOI: 10.1016/j.ajic.2007.02.007

**2.5.** A multi-national survey of experience and attitudes towards managing catheter related blood stream infections for home parenteral nutrition  
Joly et al. *Clin Nutr* 2023. DOI: 10.1016/j.clnesp.2023.06.032

### 3. CLINICAL STUDIES: DIALYSIS

**3.1.** Effect of taurolidine citrate and unfractionated heparin on inflammatory state and dialysis adequacy in hemodialysis patients  
Ezzat et al. *J Vasc Access* 2023. DOI: 10.1177/11297298211023295

**3.2.** Prevention of tunneled cuffed catheter dysfunction with prophylactic use of a taurolidine urokinase lock: A randomized double-blind trial  
Bonkain et al. *PLoS One* 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0251793

**3.3.** Taurolidine-based catheter lock regimen significantly reduces overall costs, infection, and dysfunction rates of tunneled hemodialysis catheters  
Winnicki et al. *Kidney Int* 2018. DOI: 10.1016/j.kint.2017.06.026

**3.4.** Safety and efficacy of taurolidine/urokinase versus taurolidine/heparin as a tunneled catheter lock solution in hemodialysis patients: a prospective, randomized, controlled study  
Al-Ali et al. *Nephrol Dial Transplant* 2018. DOI: 10.1093/ndt/gfx187

**3.5.** Prevention of dialysis catheter-related sepsis with a citrate-taurolidine-containing lock solution  
Betjes et al. *Nephrol Dial Transplant* 2004. DOI: 10.1093/ndt/gfh014

**3.6.** Approaches to prolong the use of uncuffed hemodialysis catheters: results of a randomized trial  
Filiopoulos et al. *Am J Nephrol* 2011. DOI: 10.1159/000324685

**3.7.** A randomized double-blind controlled trial of taurolidine-citrate catheter locks for the prevention of bacteremia in patients treated with hemodialysis  
Solomon et al. *Am J Kidney Dis* 2010. DOI: 10.1053/j.ajkd.2009.11.025

**3.8.** Observational study of need for thrombolytic therapy and incidence of bacteremia using taurolidine-citrate-heparin, taurolidine-citrate and heparin catheter locks in patients treated with hemodialysis  
Solomon et al. *Semin Dial* 2012. DOI: 10.1111/j.1525-139X.2011.00951.x

**3.9.** Efficacy of systematic catheter locks solution of taurolidine/heparin versus taurolidine/urokinase in end-stage renal insufficiency stage 5D  
Fontseré et al. *Nefrologia (Engl Ed)* 2021. DOI: 10.1016/j.nefro.2021.02.004

**3.10.** The best solution down the line: an observational study on taurolidine- versus citrate-based lock solutions for central venous catheters in hemodialysis patients  
Van Roeden et al. *BMC Nephrology* 2021. DOI: 10.1186/s12882-021-02519-3

**3.11.** A new haemodialysis catheter-locking agent reduces infections in haemodialysis patients  
Taylor et al. *J Ren Care* 2008. DOI: 10.1111/j.1755-6686.2008.00027.x

**3.12.** Tunneled catheters with taurolidine-citrate-heparin lock solution significantly improve the inflammatory profile of hemodialysis patients  
Fontseré et al. *Antimicrob Agents Chemother* 2014. DOI: 10.1128/AAC.02421-14

**3.13.** Taurolidine-citrate-heparin catheter lock solution reduces staphylococcal bacteraemia rates in haemodialysis patients  
Murray et al. *QJM* 2014. DOI: 10.1093/qjmed/hcu128

**3.14.** Prevention of Hemodialysis Catheter-Related Bloodstream Infection Using an Antimicrobial Lock  
Quarello et al. *Blood Purif*. 2002. DOI:10.1159/000046990

## 4. CLINICAL STUDIES:

### ONCOLOGY AND PARENTERAL NUTRITION

**4.1.** Central venous catheters and catheter locks in children with cancer: a prospective randomized trial of taurolidine versus heparin  
Handrup et al. *Pediatr Blood Cancer* 2013. DOI: 10.1002/pbc.24482

**4.2.** Taurolidine/Citrate Lock Therapy for Primary Prevention of Catheter-Related Infections in Cancer Patients: Results of a Prospective, Randomized, Phase IV Trial (ATAPAC)  
Longo et al. *Oncology* 2017. DOI: 10.1159/000470911

**4.3.** Randomized controlled trial of taurolidine citrate versus heparin as catheter lock solution in paediatric patients with haematological malignancies  
Dümichen et al. *J Hosp Infect* 2012. DOI: 10.1016/j.jhin.2012.01.003

**4.4.** Taurolidine-citrate lock solution for the prevention of central line-associated bloodstream infection in paediatric haematology-oncology and gastrointestinal failure patients with high baseline central-line associated bloodstream infection rates  
Chong et al. *J Paediatr Child Health* 2020. DOI: 10.1111/jpc.14506

**4.5.** Taurolidine-citrate lock solution (TauroLock) significantly reduces CVAD-associated gram-positive infections in pediatric cancer patients  
Simon et al. *BMC Infect Dis* 2008. DOI: 10.1186/1471-2334-8-102

**4.6.** Taurolidine-Citrate Line Locks Prevent Recurrent Central Line-Associated Bloodstream Infection in Pediatric Patients  
Clark et al. *Pediatr Infect Dis J* 2019. DOI: 10.1097/INF.0000000000002191

**4.7.** Taurolidine lock in the treatment of colonization and infection of totally implanted venous access devices in cancer patients  
Brescia et al. *J Vasc Access* 2023. DOI: 10.1177/11297298211026453

**4.8.** Taurolidine-citrate-heparin lock reduces catheter-related bloodstream infections in intestinal failure patients dependent on home parenteral support: a randomized, placebo-controlled trial  
Tribler et al. *Am J Clin Nutr* 2017. DOI: 10.3945/ajcn.117.158964

**4.9.** Effects of prophylactic use of taurolidine-citrate lock on the number of catheter-related infections in children under 2 years of age undergoing surgery  
Łyszkowska et al. *J Hosp Infect* 2019. DOI: 10.1016/j.jhin.2019.04.022

**4.10.** Pediatric Home Parenteral Nutrition in France: A six years national survey  
Goulet et al. *Clin Nutr* 2021. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.08.002

**4.11.** Cost-effectiveness of taurolidine locks to prevent recurrent catheter-related blood stream infections in adult patients receiving home parenteral nutrition: a 2-year mirror-image study  
Lannoy et al. *Clin Nutr* 2021. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.01.017

**4.12.** The incidence and management of complications of venous access in home parenteral nutrition (HPN): A 19 year longitudinal cohort series  
Leiberman et al. *Clin Nutr ESPEN* 2020. DOI: 10.1016/j.clnesp.2020.03.025

**4.13.** Taurolidine lock solution in the secondary prevention of central venous catheter-associated bloodstream infection in home parenteral nutrition patients  
Touré et al. *Clin Nutr* 2012. DOI: 10.1016/j.clnu.2012.01.001

**4.14.** Taurolidine-Citrate Lock: Risk Factors Associated with a Failure of Catheter-Related Bloodstream Infection Prevention in Home Parenteral Nutrition in Adults  
Lauverjat et al. *Clin Nutr* 2017. DOI: 10.1016/S0261-5614(17)30669-6

**4.15.** Taurolidine locks significantly reduce the incidence of catheter-related blood stream infections in high-risk patients on home parenteral nutrition  
Saunders et al. *Eur J Clin Nutr* 2015. DOI: 10.1038/ejcn.2014.32

**4.16.** Significant reduction in central venous catheter-related bloodstream infections in children on HPN after starting treatment with taurolidine line lock  
Chu et al. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2012. DOI: 10.1097/MPG.0b013e31825bb0ae

**4.17.** Efficacy of taurolidine on the prevention of catheter-related bloodstream infections in patients on home parenteral nutrition  
Al-Amin et al. *J Vasc Access* 2013. DOI: 10.5301/jva.5000168

**4.18.** Taurolidine lock - experience from the West of Scotland  
Cullis et al. *Clin Nutr* 2011. DOI: 10.1016/j.clnu.2010.12.008

**4.19.** Effectiveness of Taurolock™ in preventing recurrent catheter-related bloodstream infections in patients on home parenteral nutrition  
Taniguchi et al. *Proc Nutr Soc* 2009. DOI: 10.1017/S0029665109001992

**4.20.** Taurolidine lock is highly effective in preventing catheter-related bloodstream infections in patients on home parenteral nutrition: a heparin-controlled prospective trial  
Bisseling et al. *Clin Nutr* 2010. DOI: 10.1016/j.clnu.2009.12.005

**4.21.** Randomised clinical trial: 2% taurolidine versus 0.9% saline locking in patients on home parenteral nutrition  
Wouters et al. *Clin Nutr* 2018. DOI: 10.1111/apt.14904

**4.22.** Taurolidine lock is superior to heparin lock in the prevention of catheter related bloodstream infections and occlusions  
Olthof et al. *PLoS One* 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0111216

**4.23.** Prophylactic urokinase in the management of long-term venous access devices in children: a Children's Oncology Group study  
Dillon et al. *J Clin Oncol* 2004. DOI: 10.1200/JCO.2004.07.019

## 5. STUDIES: IN-VITRO AND BIOFILM

**5.1.** In Vitro Approach for Identification of the Most Effective Agents for Antimicrobial Lock Therapy in the Treatment of Intravascular Catheter-Related Infections Caused by *Staphylococcus aureus*  
Hogan et al. *Antimicrob Agents Chemother* 2016. DOI: 10.1128/AAC.02885-15

**5.2.** Antimicrobial activity of a novel catheter lock solution  
Shah et al. *Antimicrob Agents Chemother* 2002. DOI: 10.1128/AAC.46.6.1674-1679.2002

**5.3.** Activities of taurolidine in vitro and in experimental enterococcal endocarditis  
Torres-Viera et al. *Antimicrob Agents Chemother* 2000. DOI: 10.1128/AAC.44.6.1720-1724.2000

**5.4.** Superior antimicrobial activity of trisodium citrate over heparin for catheter locking  
Weijmer et al. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2002. DOI: 10.1093/ndt/17.12.21891