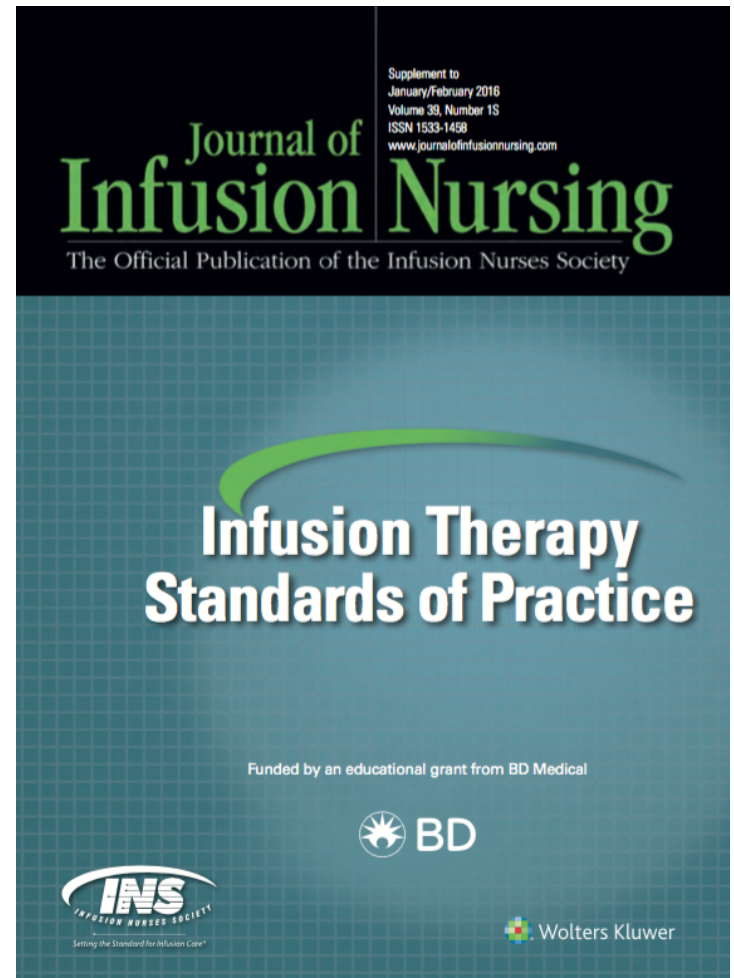


Principi di gestione dei sistemi totalmente impiantabili

Francesca Rossetti
Anestesia e Rianimazione
A.O.U. Meyer

OBIETTIVI

- I. ACCESSO AL PORT
- II. MANTENIMENTO
- III. PREVENZIONE
DELLO STRAVASO
- IV. PREVENZIONE
DELLA ROTTURA



EDUCAZIONE DEL PERSONALE

- ESPEN 2009
- BSCH 2006
- RCN 2010
- CDC 2011
- EPIC 2013
- INS 2011 e 2016
- SHEA/IDSA 2014

Incremento dell'utilizzo

- Patologie oncologiche (tumori snc, osteosarcomi...)
- Patologie metaboliche (deficit enzimatici)
- Pazienti cronici
- Patologie ematologiche (talassemie, mal.von Willebrand)
- Fibrosi cistica

I) ACCESSO AL PORT

- Anestesia topica (emla®, Ralidan®) 20'-30' prima
- Preparazione del piano di lavoro
- Lavaggio antisettico delle mani
- Indossare guanti sterili e maschera
- Allestire campo sterile
- Antisepsi cutanea
- Inserimento dell'ago di Huber
- Stabilizzazione dell'huber, medicazione

INS 2016

1. Perform hand hygiene before and after examining the site to assess for swelling, erythema, drainage, venous patterns, or discomfort.^{5,6} (V)
2. Perform skin antisepsis prior to port access.
 - a. Use the preferred skin antiseptic agent of >0.5% chlorhexidine in alcohol solution.⁴⁻⁷ (I)
 - b. If there is a contraindication to alcoholic chlorhexidine, tincture of iodine, an iodophor (povidone-iodine), or 70% alcohol may also be used.⁵ (I)
 - c. Allow skin antiseptic agent to fully dry prior to port access.⁵ (V)

Anestesia topica

Emla®: lidocaina-prilocaina



Ralidan®: Lidocaina-tetracaina



STOP AL DOLORE PEDIATRICO DA PROCEDURA

Anestesia superficiale cutanea per interventi con ago
 Procedure chirurgiche superficiali
 Escissione di lesioni cutanee
 Rispetto da ago
 Prima di qualsiasi intervento che possa provocare dolore al bambino (a partire dai 3 anni di età)

COME FUNZIONA?

Cerotto transdermico con LIDOCAINA + TETRACAINA

EFFETTO VASODILATATORIO
Aumento della temperatura della pelle

20 min

COSA DICE LA SCIENZA?

RAPIDITÀ DI EFFICACIA*
mediamente 20 minuti rispetto al 40 minuti della crema anestetica

DURATA DI EFFICACIA*
fino a due ore rispetto a 30-60 minuti della crema anestetica

PROFONDITÀ DI ANESTESIA*
fino a 8 mm contro soli 3 mm della crema anestetica

Bibliografia
*Goulden et al., Evaluating the anaesthesia after administration of a local anesthetic system consisting of an S-Care Patch and a controlled heat-aided drug delivery (FABO) patch in children - The clinical journal of Pain, 2010; 30:200-204
*Kawap et al., Patient tolerance to transdermal patch (S-Care), compared with lidocaine/prilocaine cream (Emla) for topical anaesthesia before venous access - British Journal of Anaesthesia 2008; 102:252-259-25

Antisepsi cutanea

- Uso della clorexidina al 2% in alcool (comunque clorexidina >0,5%)
- Iodopovidone o alcool 70% : seconda scelta
- Conoscenza degli antisettici in uso nel proprio dipartimento
- Corretto impiego degli antisettici, con particolare riferimento alle modalità di applicazione e ai tempi di azione (30 sec per clorexidina vs 90-120 sec per iodopovidone)
- Raccomandato l'impiego di applicatori monouso

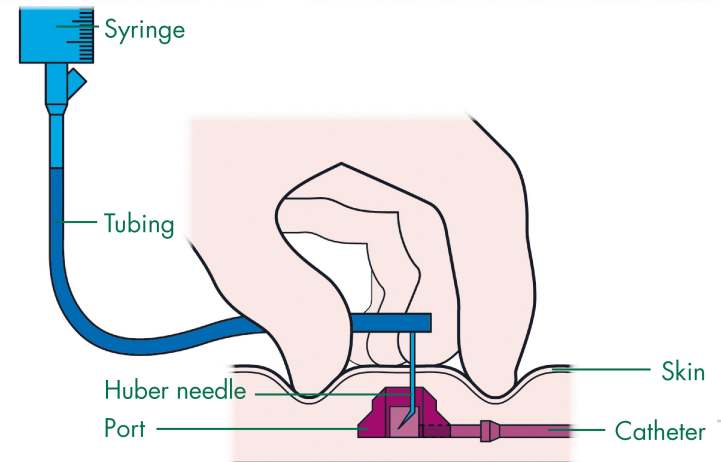


Scelta dell'ago di Huber (ins 28)

- Scegliere l'ago non carotante più piccolo possibile sufficiente per terapia prescritta
- Per ridurre il rischio di dislocazione dell'ago durante l'utilizzo, scegliere un ago non carotante di lunghezza appropriata ovvero tale da consentire alle alette dell'ago di poggiare sulla cute ma simultaneamente alla punta dell'ago di essere con certezza all'interno del port

Inserimento corretto dell'Huber (INS 28)

- Riempire l'ago di Huber con SF sterile
- Localizzare la camera del catetere e tenerla ferma con tre dita
- Inserire l'ago di Huber verticalmente al centro della camera fino a toccarne il fondo
- Orientare il bisello nella direzione opposta al punto di connessione tra camera e catetere (da alcuni studi in vitro sembra che ci sia una migliore rimozione del materiale nella camera col lavaggio)



Flushing

- Valutare la funzionalità dei cateteri venosi con una siringa da 10 ml o con una siringa specificatamente progettata per generare basse pressioni di infusione (ad esempio con stantuffo di diametro analogo ad una siringa da 10 ml), prendendo nota di eventuali resistenze (INS 40), osservando e palpando il sito per escludere eventuali infiltrazioni in caso di malposizionamento dell'huber (INS 46)

Stabilizzazione dell'Huber

AGO DI LUNGHEZZA APPROPRIATA (ADESO ALLA CUTE) E
MEDICAZIONE SEMIPERMEABILE TRASPARENTE

- INS 2016
Standard 28

Use a transparent semipermeable membrane (TSM) dressing or gauze dressing that covers the noncoring needle and access site when the port is accessed. Change the TSM dressing every 5-7 days and gauze dressings every 2 days. When gauze is used under the TSM dressing to support the wings of an access needle and does not obscure the access site, change the TSM dressing every 5-7 days.

- RCN 2010 5.8

- If a non-coring needle is to be left in an implanted port, a sterile TSM dressing should be used to cover the port site (Heckler, 2005; Dougherty, 2006).



COSA
NON
FARE

.....



II) MANTENIMENTO

- Devo aspirare sempre sangue prima di iniziare la terapia?
- Flushing e Lock del sistema
- Quando sostituire la medicazione?
- Quando sostituire il needlefree connector?
- Quando sostituire l'ago di Huber?
- Tecnica di rimozione dell'ago di Huber

Aspirazione di sangue

- Non aspirazioni di routine. E' preferibile evitare o ridurre il passaggio di sangue nel reservoir, perché ogni minimo residuo di microcoaguli può favorire la formazioni di coaguli più grandi con occlusione del sistema o costituire una base per la proliferazione di micro-organismi.
- Si aspira sangue soltanto quando è necessario effettuare prelievo per coltura o esami ematochimici (dopo lavaggio con SF), verificare il funzionamento, o prima di infusione di farmaci vescicanti.

- (Ins 2011 st. 39)

E. Prior to use of the implanted vascular access port for infusion, patency should be confirmed; this should include presence of a blood return and ability to flush the port with preservative-free 0.9% sodium chloride (USP) without evidence of infiltration (see Standard 48, *Infiltration and Extravasation*).⁸ (V)

- INS 2016 st.58: Confirm and document a positive **blood return prior to vesicant administration.** Do not administer in the absence of a blood return
- INS 2016 st.46: Assess all VADs for patency and the **absence of signs and symptoms of infiltration and extravasation** prior to each intermittent infusion and on a regular basis for continuous infusions. Assessment includes observation, palpation, flushing to identify resistance, aspiration for a blood return, and listening to the patient's report of pain
- INS 2016 st.40: During the **initial flush, slowly aspirate the VAD for blood return** that is the color and consistency of whole blood, which is an important component of assessing catheter function prior to administration of **medications and solutions**

NONCYTOTOXIC VESICANT LIST

The first step in reducing the risk of extravasation is to identify and recognize medications and solutions that are associated with tissue damage when the solution escapes from the vascular pathway.

RED LIST	YELLOW LIST
Well-recognized vesicants with multiple citations and reports of tissue damage upon extravasation	Vesicants associated with fewer published reports of extravasation; published drug information and infusate characteristics indicate caution and potential for tissue damage
Calcium chloride	Acyclovir
Calcium gluconate	Amiodarone
Contrast media - nonionic	Arginine
Dextrose concentration $\geq 12.5\%$	Dextrose concentration $\geq 10\%$ to 12.5%
Dobutamine	Mannitol $\geq 20\%$
Dopamine	Nafcillin
Epinephrine	Pentamidine
Norepinephrine	Pentobarbital sodium
Parenteral nutrition solutions exceeding 900 mOsm/L	Phenobarbital sodium
Phenylephrine	Potassium ≥ 60 mEq/L
Phenytoin	Vancomycin hydrochloride
Promethazine	
Sodium bicarbonate	
Sodium chloride $\geq 3\%$	
Vasopressin	

It is important to recognize that large infiltrations of nonvesicant medications or solutions may also be associated with severe tissue damage.

Tecnica prelievo (1)

(INS st 43, Pedivan 2015)

- Utilizzare il metodo dello scarto o del push-pull (ovvero, miscelazione) per ottenere un campione dai cateteri venosi centrali. Non utilizzare il metodo della reinfusione (dello scarto) per il rischio di contaminazione e formazione di coaguli di sangue 50,53,54 (IV)
- **SCARTO:** In età pediatrica, durante prelievo da un accesso venoso centrale, scartare un volume di 3 mL comporta lo stesso risultato che scartare 5-mL. Fanno eccezione gli esami della coagulazione ottenuti da un catetere venoso centrale in cui si utilizzi eparina.51 (IV)
- Allo scopo di evitare interferenze di una infusione di glucosio, è sufficiente scartare 6 mL per i cateteri centrali non tunnellizzati e 9 mL per i cateteri tunnellizzati-cuffiati ; il volume di scarto per i port impiantabili non è ben determinato. (IV)
- In uno studio del 2010 (Berger-Achituv et al.) si dimostra sufficiente uno scarto pari a 3 volte lo spazio morto

Tecnica di prelievo (2)

- **PUSH-PULL:** Nei prelievi da catetere venoso centrale, il metodo push-pull o di miscelazione produce buoni risultati sia per la misura dei livelli di actinomicina-D e vincristina, sia per l'emocromo, sia per i parametri biochimici, e anche per il monitoraggio terapeutico di gentamicina e doxorubicina. Gli studi disponibili non specificano il numero richiesto di cicli push-pull o il volume di sangue da estrarre; tuttavia, la regola sembra essere di 5 cicli.^{41,44,52,53 (III)}
- In uno studio del 2008 (Adlard) su pazienti oncologici pediatrici con cvc tunnellizzati o port dimostra che i risultati degli esami laboratoristici fatti con push-pull e scarto sono simili

Note...

- Si può consigliare di utilizzare il push-pull per gli esami di laboratorio e la tecnica dello scarto per i livelli dei farmaci e la coagulazione (Adlard 2008)
- Considerare un flush abbondante (basato anche sul peso del pz) prima di prelevare il campione per i livelli di aminoglicosidi migliora l'accuratezza dei risultati (Mogayzel et al., 2008)

Nota: esami ematici

- C. Caution should be exercised when interpreting drug levels with a CVAD-obtained blood sample. When questionable results are obtained (eg, unexpected high levels that would necessitate a medication dosage change), the nurse should collaborate with the LIP in retesting via direct venipuncture. Some studies have shown elevated drug levels with blood sampling from CVADs; factors negatively influencing accuracy include sampling from implanted ports, silicone catheters, and from the same catheter lumen used for drug infusion.^{18,23-30}
- (IV)

(INS 2011 St.57)

D. Caution should be exercised when interpreting coagulation values with a blood sample obtained from a heparinized CVAD. Current literature does not support blood sampling for coagulation levels via heparinized CVADs; literature is inconsistent in relation to sampling from heparinized arterial catheters. With hemodialysis catheters, accurate coagulation levels were obtained using the arterial port of the catheter. When questionable results are obtained (eg, unexpected high levels that would necessitate a medication dosage change), the nurse should collaborate with the LIP in retesting via direct venipuncture.^{18,31-38} (IV)

(INS 2011,St.57)

Sostituzione dei presidi

- Le medicazioni e il needlefree connector verranno sostituiti secondo LG come qualunque altro accesso venoso centrale (NB. sito inserimento ago visibile!)
 - L'ago di Huber può rimanere in sede per 7 giorni consecutivi, ma è raccomandabile sempre valutare le condizioni del malato (aumentato rischio infettivo, aumentato rischio di sanguinamento, durata prevista della terapia in corso, sensibilità al dolore)
3. There is insufficient evidence to recommend an optimal time for replacement of the noncoring needle when the implanted vascular access port is used for continuous infusions.⁵ (V)
- INS st. 28

Indicazioni al flushing

- Alla apertura/attivazione del sistema (10ml)
- Tra un tipo di infusione e un'altra (10ml)
- Dopo un prelievo (20ml)
- Dopo infusione di materiale ad alta viscosità (emoderivati, mdc) (20ml)
- Alla chiusura del sistema, prima del LOCK (10ml)
- **QUOTIDIANO SE HO UN AGO DI HUBER IN SEDE, ANCHE SE NON LO UTILIZZO**
- N.B.!! Sistemi monodose (fiale monodose o siringhe preriempite), NO contenitori (sacche o flaconi)

Pazienti pediatrici

INS 2016 st.40

- In pazienti pediatrici con port collegati a cateteri di piccole dimensioni (cateteri 4,5-5F, camere 0,1-0,2ml) sono sufficienti quantità 1/2-1/3 dei fluidi impiegati negli adulti (es. 2-3ml; 5-10 ml dopo prelievo o sangue o emoderivati o mdc).

- Minimo:** doppio dello spazio morto, quattro volte lo spazio morto per emoderivati

C. Flush all VADs with preservative-free 0.9% sodium chloride (USP).

1. Use a minimum volume equal to twice the internal volume of the catheter system (eg, catheter plus add-on devices). Larger volumes (eg, 5 mL for peripheral VAD, 10 mL for central vascular access devices [CVADs]) may remove more fibrin deposits, drug precipitate, and other debris from the lumen. Factors to consider when choosing the flush volume include the type and size of catheter, age of the patient, and type of infusion therapy being given. Infusion of blood components, parenteral nutrition, contrast media, and other viscous solutions may require larger flush volumes.¹⁰ (IV)

Tecnica pulsante

- Preferire il flush con tecnica pulsante. Studi in vitro hanno dimostrato un flush eseguito a scatti (1ml per volta) è più efficace di un flush continuo nel rimuovere i depositi intraluminali quali fibrina, precipitati di farmaci, batteri
- Prevenire il reflusso di sangue lasciando una piccola quantità di soluzione fisiologica (ad es. 0.5-1 mL) all'interno della siringa – se si usano siringhe tradizionali – così da evitare l'effetto di rimbalzo della fine corsa dello stantuffo, oppure usare siringhe preriempite specificamente progettate per evitare tale rimbalzo
- Quando si deconnette la siringa, prevenire il riflusso di sangue rispettando la sequenza corretta di flush, clampaggio e deconnessione, a seconda della tipologia di connettore senza ago che si utilizza

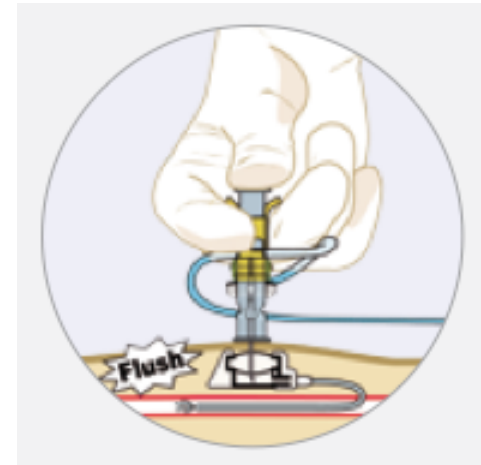
Caratteristiche del lock

- Viene sempre preceduto dal FLUSH
- Va attuato con la infusione di un volume pari al doppio dello spazio morto del sistema (INS 2016: spazio morto + 20%)
- Va attuato ‘**a pressione positiva**’
- Ha lo scopo di ridurre il rischio di occlusione intraluminale e/o di infezioni batteriemiche catetere-correlate.



Pressione positiva

- Il lock che effettuo a chiusura del sistema o prima di rimuovere l'ago di Huber deve essere fatto a P positiva
 - Lasciando l'Huber: 'clampa mentre infondi'
 - Togliendo l'Huber: 'togli mentre infondi' (uno/due operatori a seconda dei presidi che abbiamo)
 - Togliendo l'Huber: aghi di Huber a P positiva automatica



Rimozione ago di Huber a P positiva

ATTIVAZIONE CON UNA SOLA MANO



APPONTAMENTO



RIMOZIONE

Lavaggio



Inserimento della prolunga nella scanalatura presente sull'ago



Sollevare il pistone dalla posizione orizzontale in posizione verticale

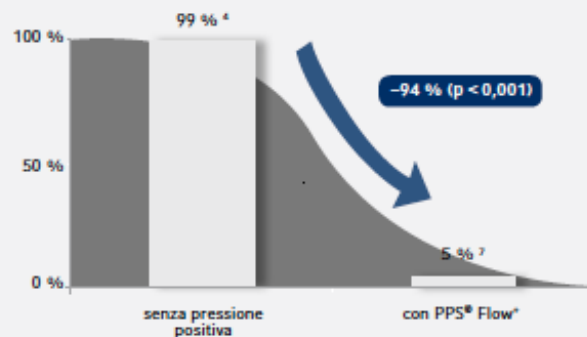


Abbassare il pistone con il pollice appoggiandolo sulla cute e contemporaneamente sollevare l'estrattore fino a quando si sente un "click" (bloccaggio)

L'ultimo passaggio consente l'iniezione automatica di soluzione fisiologica nel port impiantabile

PRESSIONE POSITIVA ¹

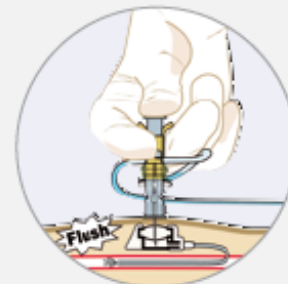
PERCENTUALE DI CASI CON RIFLUSSO



Pressione positiva manuale:
reflusso nel 20% dei casi ⁴
(dipendente dall'operatore)



Vantaggio della pressione
positiva automatica ¹



Ago di sala operatoria / di sicurezza / di Huber PPS® Flow+

PEROUSE
MEDICAL

Indication:

Drug delivery, perfusions, transfusions and blood samplings through the implantable port septum.

Technical characteristics :

Available in 19G, 20G & 22G

Length : 15 to 35 mm

With or without lateral injection site

With or without closed luer access device BD Q-Syte™

DEHP-free tubular

Latex-Free



Advantages :

Automatic positive pressure upon removal

Single-hand activation : safer than a double hand activated devices

Cost reduction due to the management of catheter obstruction: nurse time, use of fibrinolytic agents, X-Rays, explantation



AGHI HUBER PLUS CON SISTEMA DI SICUREZZA



CND

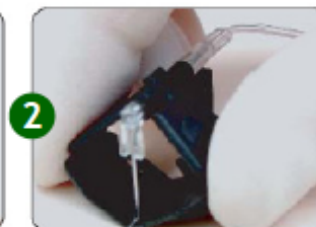
A010103

INDICAZIONI

- *Perforazione dei setti dei sistemi totalmente impiantabili*

CARATTERISTICHE

- Permette di effettuare la manovra di infusione a pressione positiva mentre si estrae l'ago dal port (rimozione da parte dell'operatore con una sola mano)
- Ago in acciaio inossidabile lubrificato (silicone) con sistema di sicurezza per la prevenzione delle punture accidentali
- Conformazione della punta che salvaguarda l'integrità del setto del port
- DEHP e Latex-free
- Sterili
- Monouso



Lock=Eparina?

Lock: Pedivan 2015

Heparin remains the recommended locking solution for intermittent flushing of CVCs in the pediatric population. Heparin is an anticoagulant that is instilled in the catheter lumen to maintain patency and prevent occlusions; however, occlusions may still occur from the formation of fibrin extraluminally. The use of heparin in pediatric and neonatal populations has been associated with significant risks. The clinician must be aware of side effects of heparin, which can include iatrogenic hemorrhage, heparin-induced thrombocytopenia, heparin-induced thrombosis, and thrombocytopenia syndrome.¹⁹⁶ Heparin comes in different strengths and is packaged in vials with similar labeling, factors that can increase the risk of error.⁵⁰ According to the FDA, "Pediatric patients, including neonates, have died as a result of medication errors in which heparin sodium injection vials have been confused with 'catheter lock flush vials.'"¹⁴⁹ Medication dosing errors represent a significant risk of overheparinization of children. In addition, many IV-administered medications are incompatible with heparin, including gentamycin, tetracycline, methicillin, vancomycin, erythromycin, codeine, and morphine.¹⁹⁶

- Pochi RCT per flushing/locking (volume, tipo, frequenza)
- Studi descrittivi riportano varie concentrazioni di hep
- Marschall 2011: 1ml picc, non tunnell e tunnell; 2ml port e aferesi
- Max hep 50U/Kg/die
- Pochi studi su altri lock (etanolo, citrato, taurolidina, edta, antib.), servono rct

INS 2016 st. 40

- I. Lock CVADs with either heparin 10 units per mL or preservative-free 0.9% sodium chloride (USP), according to the directions for use for the VAD and needleless connector.
 1. Establish a standardized lock solution for each patient population, organization-wide.^{28,29} (V)
 2. Randomized controlled trials have shown equivalent outcomes with heparin and sodium chloride lock solutions for multiple-lumen nontunneled CVADs, peripherally inserted central catheters (PICCs), and implanted ports while accessed and when the access needle is removed. There is insufficient evidence to recommend one lock solution over the other.³⁰⁻³³ (I)
 3. Use heparin or preservative-free 0.9% sodium chloride (USP) for locking CVADs in children.²⁹ (II)
 4. Consider using heparin 10 units per mL for locking PICCs in home care patients.³⁴ (III)

Heparin versus 0.9% sodium chloride intermittent flushing for prevention of occlusion in central venous catheters in adults (Review)

López-Briz E, Ruiz Garcia V, Cabello JB, Bort-Martí S, Carbonell Sanchis R, Burls A



- 6 studi, 1433 casi
- Rabe 2002
- Kaneko 2004
- Pumarola 2007
- Bowers 2008
- Shallom 2012
- Goosens 2013

Cochrane Database Syst Rev. 2014 Oct 8;10:CD008462.

AUTHORS' CONCLUSIONS: We found no conclusive evidence of important differences when heparin intermittent flushing was compared with 0.9% normal saline flushing for central venous catheter maintenance in terms of efficacy or safety. As heparin is more expensive than normal saline, our findings challenge its continued use in CVC flushing outside the context of clinical trials.

Flushing the central venous catheter: is heparin necessary?

Alberto Dal Molin¹, Elias Allara², Doriana Montani³, Simona Milani⁴, Cristina Frassati⁴, Simonetta Cossu⁴, Simone Tonella⁴, Dania Brioschi⁴, Laura Rasero⁵

¹ School of Nursing, Biella Hospital, Avogadro University, Biella - Italy

² Department of Translational Medicine, Avogadro University, Novara - Italy

³ School of Nursing, Novara Hospital, Avogadro University, Novara - Italy

⁴ Biella Hospital, Biella - Italy

⁵ Florence University, Florence - Italy

Results: We identified 462 references. Eight studies were included. There was no evidence that heparin was more effective than normal saline in reducing occlusions. It was unclear whether urokinase and lepirudin were more effective than heparin in reducing occlusions. Vitamin C solution does not appear to prolong catheter patency.

Conclusions: There is no evidence of a different effectiveness between heparin flushing and normal saline or other solutions in reducing catheter occlusions. Due to the little and inconclusive evidence available in this field, further studies might be necessary.

- Selezionati 5 studi comparativi tra sf e hep (Rabe 2002, Pumarola 2007, Bowers 2008, Shallom 2012, Goossens 2013)
- Nessuna differenza statisticamente significativa in 4/5

Review Article

Flushing and Locking of Venous Catheters: Available Evidence and Evidence Deficit

Godelieve Alice Goossens^{1,2}

¹*Nursing Centre of Excellence, University Hospitals Leuven, 3000 Leuven, Belgium*

²*Department of Public Health and Primary Care, KU Leuven, 3000 Leuven, Belgium*

Conclusioni review 2015:

- Flushing con sf cruciale per il mantenimento della pervietà
- Mancano evidenze vere su tecniche di flushing, volumi e regimi
- Le basi scientifiche per l'utilizzo dell'eparina sono deboli
- Sono necessari studi clinici su flushing e locking in relazione al malfunzionamento

Consensus Gavecelt sul Lock (JVA 2016)

- Il ruolo del lock anticoagulante nei cvc non da dialisi è marginale. Da valutare in futuro invece il ruolo del citrato per il suo ruolo antibatterico e anti biofilm
- Trombolitici/fibrinolitici non sono costo efficaci
- Il lock con salina e tecnica “push and pause” è appropriato per la prevenzione dell’occlusione luminale.
- I lock antimicrobici ha un chiaro ruolo per il trattamento di alcune selezionate CBRSI, il ruolo preventivo deve essere definito da ulteriori ricerche, ma sembra avere un ruolo nella popolazione ad alto rischio infettivo nonostante l’applicazione dei bundle di prevenzione infezioni
- Citrato e taurolidina possono avere un futuro come lock antibatterici non antibiotici. In associazione molto promettenti

LOCK anticoagulante e antisettico

- **Citrato:** Chelazione di calcio e magnesio, degradazione della membrana batterica, attività contro G-, rallenta la proliferazione di C.albicans (Weimer MC et al,2002). Sicuro in concentrazioni del 4%.
- **Citrato + taurolidina** (Raad Curr Opin Infect Dis 2008, Simon BMC Infect Dis 2008, Dumichen J of Hospital Inf 2012)



Available online at www.sciencedirect.com

Journal of Hospital Infection

Journal homepage: www.elsevierhealth.com/journals/jhin



Randomized controlled trial of taurolidine citrate versus heparin as catheter lock solution in paediatric patients with haematological malignancies

M.J. Dümichen^a, K. Seeger^b, H.N. Lode^{b,1}, J.S. Köhl^b, W. Ebell^b, P. Degenhardt^c, M. Singer^c, C. Geffers^d, U. Querfeld^{d,*}

^a Department of Paediatric Nephrology, Charité University Medicine Berlin, Berlin, Germany

^b Department of Paediatric Oncology/Haematology, Charité University Medicine Berlin, Berlin, Germany

^c Department of Paediatric Surgery, Charité University Medicine Berlin, Berlin, Germany

^d Institute of Hygiene and Environmental Medicine, Charité University Medicine Berlin, Germany

....altri

- **EDTA** tetrasodico (Kite, J Clin Microbiol 2004)
- **Taurolidine**: derivato dell'aa taurina, ad alte concentrazioni antibatterico e antimicotico.(Koldehoff, Int J Antimicrob Agents 2004). Previene l'adesione delle cellule batteriche all'epitelio alterandone la membrana, distrugge fimbrie e flagelli. Impedisce la formazione di biofilm. (Shah, Antimicrobial Agents and Chemot, 2002). Utile per microrg multiR (St aureus, st coagulasi neg, enteroc. vancomicinaR, Ps. Aerug, Candida, actinobacillus)

Studiato in pz in NPT (Chu JPGN 2012) e oncologici (Handrup Apmis 2012; Handrup Pediatric Blood Cancer 2013)

etanolo

- Denaturazione proteine plasmatiche, degrada biofilm, attivo contro batteri e funghi
- Studi soprattutto su pz in NPT (Mouw, J of Ped Surgery 2008, Corrigan Jpen 2011 e 2013, Abu-El-Haija JPGN 2014, A.Jones Journal of Pediatric Surgery 2010; P.Pieroni Jpen 2013).
- Studiato in associazione a tp antibiotica per la gestione delle infezioni da catetere (Dannenberg J of ped Haematology and oncology 2003, KM Valentine Ped Crit Care Med 2011)
- Studiato in casi di infezioni cvc persistenti (EG McGrath Clinical Pediatrics 2011, W Onland Arch Pediatr Adolesc Med 2006)
- Rischio danneggiamento catetere e occlusione (precipitazione proteine plasmatiche)

Lock antimicrobici

- Solo in caso di cvc lungo termine in pazienti con storia di multiple CRBSI nonostante l'applicazione di tutte le strategie per ridurre le clabsi o pazienti ad alto rischio
- (INS 2016)

N. Use antimicrobial locking solutions for therapeutic and prophylactic purposes. Use in patients with long-term CVADs, patients with a history of multiple CR-BSIs, high-risk patient populations, and in facilities with unacceptably high rates of central line-associated bloodstream infection (CLABSI), despite application of other methods of CLABSI reduction.^{42,49-52} (I)

1. Antibiotic lock solutions contain supratherapeutic concentrations of antibiotics and may be combined with heparin. Anticipate the chosen antibiotic to be based on the specific infecting organism or on prevalent organisms within the organization when prophylaxis is the goal. For therapeutic use, start the antibiotic lock solutions within 48 to 72 hours of diagnosis; however, the duration of use remains controversial.⁵³ (II)
2. Antiseptic locking solutions include ethanol, taurolidine, citrate, 26% sodium chloride, methylene blue, fusidic acid, and ethylenediaminetetra-acetic acid (EDTA) used alone or in numerous combinations.⁵¹ (I)
3. Follow catheter manufacturers' instructions for intraluminal locking with ethanol. Changes in CVADs made of polyurethane material, but not silicone, have led to catheter rupture and splitting. Monitor for thrombotic lumen occlusion as ethanol has no anticoagulant activity, hemolysis, and hepatic toxicity. Irreversible precipitation of plasma proteins that could add to CVAD lumen occlusion is associated with ethanol concentrations greater than 28%.^{37,54-56} (I)

Strategie razionali

- A) Sostituire l'eparina con altre sostanze, che associano all'effetto anticoagulante un effetto antisettico

- B) Sostituire il concetto di eparinizzazione con il concetto di lavaggio con pressione positiva

Timing flush&lock catetere non in uso

- Cat >6F: 1 volta ogni 3-4 settimane
- Cat <5F: 1 volta ogni 2 settimane (valutare secondo necessità)



Flushing Protocols



Saline Flushes/Heparin Locking

Device	Intermittent	Parenteral Nutrition	Blood Product Administration	Blood Draws	Flushing with No Therapy	Heparin Locking
PIV	Min 2 ml	NA	Preadmin 2 ml Postadmin 10 ml	NA	At least q 12 hours	NA
Midline	Min 3 ml	NA	Preadmin 3 ml Postadmin 10 ml	NA	At least q 12 hours	3 ml 10 units/ ml heparin
PICC	Min 5 ml	5 ml	Preadmin 5 ml Postadmin 10 ml	Predraw 5 ml Postdraw 10 ml	Nonvalved – at least q 24 hours Valved – at least weekly	5 ml 10 units/ ml heparin
Non-Tunnelled	Min 5 ml	5 ml	Preadmin 5 ml Postadmin 10 ml	Predraw 5 ml Postdraw 10 ml	Nonvalved – at least q 24 hours Valved – at least weekly	5 ml 10 units/ ml heparin
Tunnelled	Min 5 ml	5 ml	Preadmin 5 ml Postadmin 10 ml	Predraw 5 ml Postdraw 10 ml	Nonvalved – at least 1-2 times per week Valved – at least weekly	5 ml 10 units/ ml heparin
Port	Min 5 ml	5 ml	Preadmin 5 ml Postadmin 10 ml	Predraw 5 ml Postdraw 10 ml	Accessed Nonvalved – At least 1-2 times per week Valved – at least weekly Deaccessed – at least monthly	3-5 ml 100 units/ ml heparin

NA — Not applicable

All CVADs require a minimum of a 10-ml syringe for flushing and locking.

III) STRAVASO: Cause

- Difficoltà di puntura del reservoir
 - Impianto errato (profondo o non in piano)
 - Mancanza di know-how specifico
 - Utilizzo di ago di Huber non appropriato (troppo corto o troppo lungo)
- Inadeguato fissaggio dell'ago di Huber
 - Cfr. RCN 2010 e INS 2016: medicazioni trasparenti !!

Effetto dei farmaci stravasati

- **Necrotizzanti:** producono un danno immediato e, legandosi al DNA, rimangono a lungo nei tessuti provocando un danno tissutale progressivo con ulcerazione (antracicline, mitomicina C, alcaloidi della vinca, actinomicina, mecloretamina)
- **Vescicanti:** vengono rapidamente metabolizzati, provocano un danno immediato seguito da riparazione dei tessuti (mitoxantrone, carmustina, dacarbazina, taxani e cisplatino, etoposide)
- **Irritanti:** causano soltanto infiammazione ed irritazione; l'azione lesiva dipende soltanto dal volume stravasato (bleomicina, carboplatino, ciclofosfamide, ifosfamide, fluorouracile, melphalan, streptozotocina, tiotepa, oxaliplatino)
- **Neutrali:** non provocano reazioni locali (citarabina, gemcitabina, irinotecano, methotrexate, raltitrexed, topotecan, alimta)

STRAVASO: Prevenzione

- Affidare il posizionamento e fissaggio dell'Huber esclusivamente a personale medico o infermieristico specificamente educato alla manovra
- Scelta corretta dell'ago di Huber (lunghezza)
- Medicazione stabile del punto di inserzione dell'ago
- Attenersi alle LG: INS 2011, RCN 2010, INS 2016, ESUR 2002 (specifiche per il mdc)

Eur Radiol (2002) 12:2807–2812
DOI 10.1007/s00330-002-1630-9

CONTRAST MEDIA

Marie-France Bellin
Jarl A. Jakobsen
Isabelle Tomassin
Henrik S. Thomsen
Sameh K. Morcos
members of the Contrast Media
Safety Committee of the European
Society of Urogenital Radiology
(ESUR)

**Contrast medium extravasation injury:
guidelines for prevention and management**

Trattamento dello stravasato

- ‘No consensus about best approach’(Bellin et al 2002)
- Minimizzare il danno
 - Sospendere l’infusione
 - Aspirazione del farmaco stravasato
 - Antidoti specifici da infiltrare localmente
 - Applicazioni termiche 15-20min 3-4 volte/die per 48-72h (fredde o calde a seconda del farmaco stravasato)
 - Analgesici e anti-infiammatori
 - Profilassi antibiotica
 - Monitoraggio clinico prolungato
 - Eventuale interventi ricostruttivi a distanza

IV) ROTTURA

- **PERICOLO DELLE SIRINGHE PICCOLE!!!!**
- Siringa più piccola = area più piccola = pressione maggiore ($P=F/S$)
- Pressione esercitata mediante una siringa da 1 ml ('siringa da insulina'): fino a 300 psi! (*120-300 psi*)
Siringhe 5ml=15-40psi; 10ml=10-20psi
 - Resistenza del silicone: circa 20-40 *psi*
 - Resistenza del poliuretano: circa 140 *psi*
 - **RISCHIO DI ROTTURA !!**
 - N.B. Attenzione nel caso dei port: rischio di rottura + rischio di deconnessione catetere-reservoir

Utilizzo del port in radiodiagnostica

- Rischio rottura catetere e/o separazione del catetere dalla camera se la pressione supera quella tollerata dal presidio (stravaso, embol.)
- Rischio occlusione da mdc (alta osmolarità e viscosità)
- Rischio stravaso (dislocamento ago di huber)
- Rischio infettivo (se personale non addestrato all'uso dei cvc)
- Un warning della FDA 2004 ha riportato 250 complicazioni di questo tipo con port, picc e tunnellizzati utilizzati col Power Injector



GAVeCeLT* consensus statement on the correct use of totally implantable venous access devices for diagnostic radiology procedures

Giorgio Bonciarelli¹, Stefano Batacchi², Roberto Biffi³, Massimo Buononato⁴, Bruno Damascelli⁵, Flavio Ghibaud⁶, Franco Orsi⁷, Mauro Pittiruti⁸, Giancarlo Scoppettuolo⁹, Alessia Verzè¹⁰, Guido Borasi¹¹, Marcello De Cicco¹², Roberto Dosio¹³, Paolo Gazzo¹⁴, Renzo Maso¹⁵, Alessandro Roman¹⁶, Vladimira Ticha¹⁷, Giacomo Venier¹⁸, Paul Blackburn¹⁹, Godelieve A. Goossens²⁰, Jamie Bowen Santolucito²¹, Marguerite Stas²⁰, Ton Van Boxtel²², Thomas M. Vesely²³, Enrico de Lutio²⁴

INS 2016

- A. Confirm that the implanted port has a labeled indication for power injection before using it for this purpose.^{1,2} (V)
 - 1. Use at least 2 identification methods that may include presence of identification cards, wristbands, or key chains provided by the manufacturer; review operative procedure documentation; and palpate the port.
 - 2. Do not use palpation of the port as the only identification method as not all power-injection-capable implanted vascular access ports have unique characteristics identifiable by palpation.
 - 3. During and after power injection be aware of the potential for catheter rupture, which can lead to extravasation, catheter fragment emboli, and the need for port removal and replacement. Suspect catheter rupture if the patient shows signs of localized swelling or erythema or reports pain (refer to Standard 51, *Catheter Damage [Embolism, Repair, Exchange]*).

PREVENZIONE DELLE COMPLICANZE (1)

- Educazione degli operatori (personale medico, infermieristico e tecnico)
- Conoscenza dei presidi in uso in ospedale: P max tollerata e flusso max garantito (allegare sempre libretto del produttore e schede specifiche dei dispositivi Power)
- Accesso asettico al port (lavaggio delle mani + guanti sterili, asepsi cutanea)
- Tecnica corretta dell' inserimento dell' ago di Huber e sua stabilizzazione (medicazione trasparente)
- Accesso al sistema con siringhe a bassa pressione

PREVENZIONE DELLE COMPLICANZE (2)

- Utilizzo dei presidi Power Injectable in radiologia (INS 2011 standard 39) e FDA 2004

39.4 Only implanted vascular access ports and noncor-ing needles designed for power injection shall be used with power-injection equipment for radiologic imaging in accordance with manufacturers' directions for use.

FDA 2004 – Center for Devices and Radiological Health. Reminders from FDA regarding ruptured vascular access devices from power injection, July 7 – 2004. Available at: www.fda.gov/cdrh/medicaldevicesafety/tipsarticles/reminder-rvad.html. Accessed December 9, 2010.

Eakle M, Lange S. Device safety: power injectors put I.V. lines under pressure. Available at: www.fda.gov/cdrh/medicaldevicesafety/tipsarticles/reminder-rvad.html. Accessed December 9, 2010.

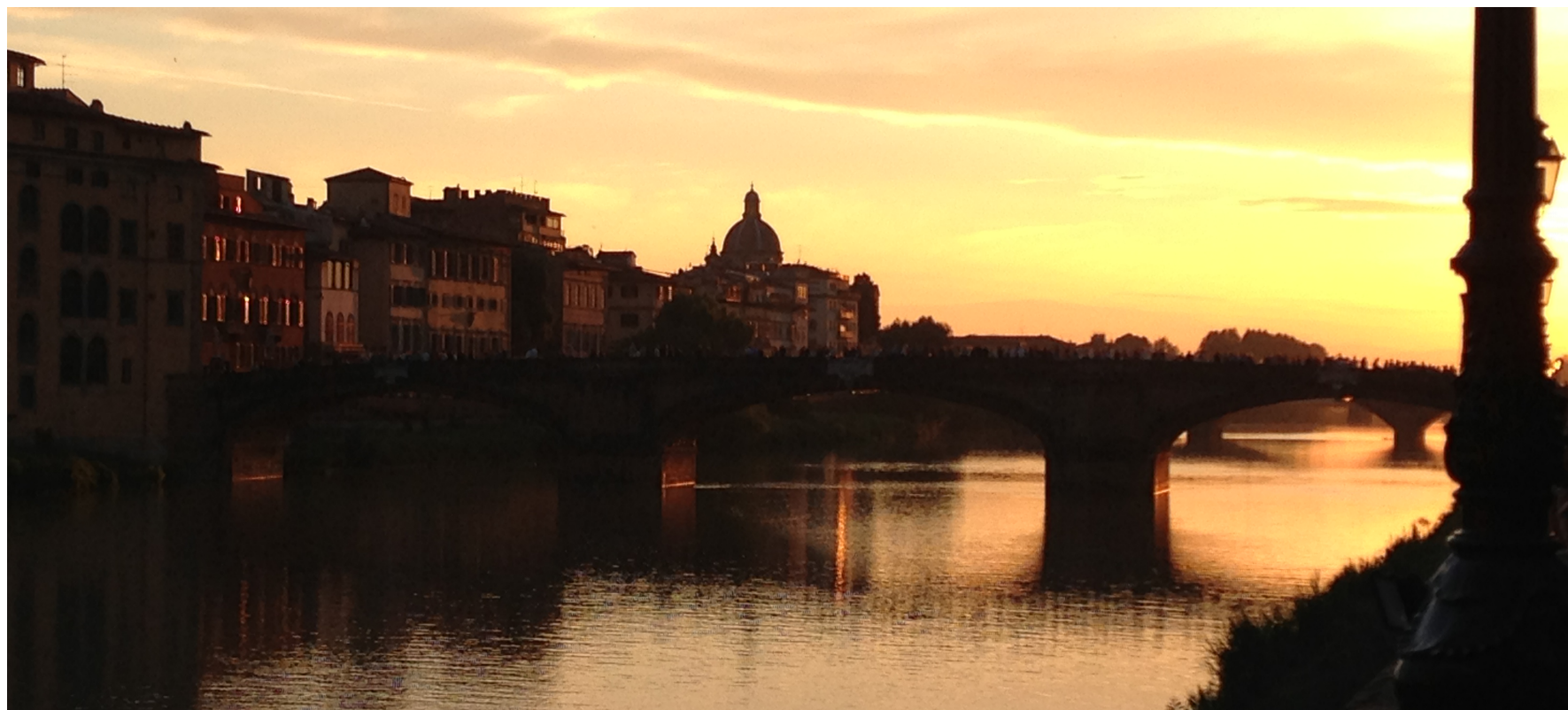
Eakle M, Lange S. A high-pressure situation: conventional I.V. sets can burst when used with CT contrast injectors. Health Devices 2004; 33: 100-2.

- Dopo l'utilizzo effettuare un accurato flush con SF e tecnica start and stop
- Eventuale Lock

PREVENZIONE DELLE COMPLICANZE (3)

Educazione del paziente e/o caregiver

- Provvedere ad una corretta educazione del paziente e/o del caregiver su diversi punti: tecnica di posizionamento; tipologia del port utilizzato (ad es. power injectable, multilume); necessità di portare con se un tesserino di identificazione del port o una scheda di identificazione del port (ad es. da tenere nel portafoglio); principi di manutenzione ordinaria, compresa la frequenza dei lavaggi; necessità della tecnica asettica durante il posizionamento dell'ago; necessità di usare solo aghi non carotanti (tra cui il modello adatto alla power injection); diagnosi delle potenziali complicanze e del loro trattamento.
- Fornire una corretta educazione del paziente/caregiver qualora il port sia utilizzato a domicilio, toccando diversi aspetti: controllo giornaliero della medicazione; modalità corrette per vestirsi e spogliarsi evitando di far trazione sull'ago non carotante; protezione del sito del port durante l'igiene personale; verifica che le spalline del reggiseno non strofinino la zona interessata; necessità di segnalare prontamente segni o sintomi di dolore, bruciore, prurito o dolenzia locale; consapevolezza della importanza di fermare la pompa di infusione e di avvertire i clinici nel caso si intravedano localmente segni di gonfiore, secrezioni ed umidità



GRAZIE PER L'ATTENZIONE