

Journal of Infusion Nursing

Supplemento al numero di Gennaio/Febrero 2016
Volume 39, Numero 1S
ISSN 1533-1458
www.journalofinfusionnursing.com

Infusion Therapy Standards of Practice (estratto del testo tradotto in Italiano)

Selezione dei capitoli e traduzione a cura del GAVeCeLT



INDICE

Sezione Tre: Prevenzione e Controllo delle Infezioni	pag.3
16. Igiene delle mani	pag.3
Sezione Quattro: Attrezzature per il posizionamento e per l'utilizzo degli accessi venosi	pag.5
22. Tecniche di visualizzazione dei vasi	pag. 5
23. Tecniche di verifica della posizione centrale della punta	pag.8
Sezione Cinque: Scelta e posizionamento dei dispositivi per accesso venoso	pag.12
26. Scelta dei dispositivi per accesso venoso	pag.12
27. Scelta della sede di impianto	pag.15
28. Dispositivi impiantabili per accesso venoso (port)	pag.20
29. Cateteri venosi per emodialisi	pag. 23
30. Cateteri ombelicali	pag. 24
31. Cateteri per aferesi	pag. 27
32. Anestesia locale per il posizionamento e l'utilizzo dei cateteri venosi	pag. 28
33. Preparazione della sede di accesso venoso e posizionamento del dispositivo	pag. 28
Sezione Sei: Gestione dei dispositivi per accesso venoso	pag.33
34. Connettori senza ago	pag. 33
35. Filtrazione	pag. 36
36. Dispositivi aggiuntivi	pag. 36
37. Stabilizzazione dei cateteri venosi	pag. 37
38. Stabilizzazione articolare	pag. 40
39. Protezione del sito di inserzione	pag. 41
40. Lavaggio e chiusura	pag. 42
41. Valutazione, cura e sostituzione delle medicazioni dei cateteri venosi	pag. 48
42. Sostituzione del set di somministrazione	pag. 52
43. Prelievi ematici	pag. 54
44. Rimozione del catetere venoso	pag. 61
Sezione Sette: Complicanze correlate al dispositivo per accesso venoso	pag. 66
45. Flebiti	pag. 66
46. Infiltrazioni e stravasamento	pag. 70
47. Danni nervosi	pag. 75
48. Occlusione del lume dei dispositivi per accesso venoso centrale	pag. 78
49. Infezione	pag. 81
50. Embolia gassosa	pag. 83
51. Danno del catetere (embolismo, riparazione, scambio)	pag. 85
52. Trombosi venosa da catetere centrale	pag. 88
53. Malposizione del catetere per accesso venoso centrale	pag. 91

Sezione Tre: Prevenzione e Controllo delle Infezioni

16. IGIENE DELLE MANI

Standard

16.1 L'igiene delle mani deve essere effettuata di routine durante tutte le attività di assistenza al paziente.

Raccomandazioni Pratiche

- A. L'igiene delle mani si pratica strofinando le mani con un gel a base alcolica o lavandole con acqua ed un sapone antimicrobico, in diversi momenti della assistenza al paziente:
 - 1. Prima di avere un contatto diretto con il paziente.
 - 2. Prima di indossare i guanti sterili per l'inserzione di un catetere venoso centrale.
 - 3. Prima di inserire un catetere venoso periferico.
 - 4. Dopo il contatto con la cute del paziente, che sia intatta oppure no.
 - 5. Dopo il contatto con secrezioni o fluidi biologici, membrane mucose e medicazioni di ferite (se le mani non sono visibilmente sporche).
 - 6. Dopo il contatto con oggetti inanimati (comprese le apparecchiature mediche) posti nelle immediate vicinanze del paziente.
 - 7. Dopo aver rimosso i guanti.¹⁻⁶ (III)
- B. Per l'igiene delle mani, usare routinariamente un gel su base alcolica a meno che le mani non siano visibilmente sporche o vi sia un'epidemia di patogeni sporigeni o di gastroenterite da norovirus.¹⁻⁸ (III)
- C. Ricorrere al lavaggio con acqua e sapone antimicrobico o non antimicrobico, nei seguenti casi:
 - 1. Quando le mani sono visibilmente contaminate con sangue o altri fluidi corporei.¹⁻⁶ (II)
 - 2. Dopo aver assistito o essere stato in contatto con pazienti in cui si sospetta o è stata accertata una gastroenterite da norovirus o un'epidemia di patogeni sporigeni (es. Clostridium Difficile).¹⁻⁸ (II)
 - 3. Prima di mangiare e dopo essersi recati alla toilette.¹⁻⁸ (II)
- D. Non indossare unghie artificiali o estensori per le unghie quando si è in contatto diretto con pazienti ad alto rischio (es. quelli in terapia intensiva o in sala operatoria) o quando s'inserisce un dispositivo per accesso venoso centrale.¹ (III)
- E. Tenere le unghie corte.¹⁻⁴ (III)
- F. Conservare i prodotti per l'igiene delle mani in locali vicini al punto ove devono essere utilizzati. Scegliere prodotti per l'igiene delle mani a basso potenziale di irritazione e lozioni per le mani o creme atte a prevenire le dermatiti da contatto.^{1,3} (IV)
- G. Coinvolgere medici ed infermieri nella scelta dei prodotti per l'igiene delle mani per valutarne il gradimento, la tollerabilità e la possibilità di irritazione cutanea. Prevedere opzioni alternative per quegli operatori sanitari allergici a determinati prodotti. Verificare la compatibilità tra i prodotti per l'antisepsi delle mani ed altri prodotti che vengono a contatto con la pelle quali guanti, lozioni e creme idratanti.^{1,3} (IV)
- H. Non aggiungere sapone in erogatori parzialmente vuoti.¹ (III)
- I. Fornire a medici ed infermieri una formazione adeguata sull'igiene delle mani; controllare ed eventualmente correggere l'esecuzione di tale pratica.¹⁻⁵ (III)

- J. Spiegare al paziente e/o al caregiver come e quando eseguire l'igiene delle mani ed istruirli ad invitare gli operatori sanitari a provvedere alla igiene delle mani prima di avere un contatto diretto con il paziente, se questo non è stato fatto in precedenza.¹⁻⁶ (IV)

BIBLIOGRAFIA

Nota: Tutte le referenze riportate in questa sezione sono state raccolte il 16 Settembre 2015

1. Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Section Three: Infection Prevention and Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; October 2002. <http://www.cdc.gov/handhygiene/guidelines.html> .
2. World Health Organization (WHO). WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. Geneva, Switzerland: WHO; 2009. <http://www.who.int/gpsc/5may/tools/9789241597906/en> .
3. Ellingson K, Haas J, Aillelo A, et al; Society for Healthcare Epidemiology of America. Strategies to prevent healthcare-associated infections through hand hygiene. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35(8):937-960. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/677145> .
4. Institute for Healthcare Improvement. Improving hand hygiene: a guide for improving practices among health care workers. <http://www.ihl.org/resources/Pages/Tools/HowtoGuideImprovingHandHygiene.aspx>. Published 2006.
5. World Health Organization (WHO). Hand hygiene in outpatient and home-based care and long-term care facilities. http://www.who.int/gpsc/5may/EN_GPSC1_PSP_HH_Outpatient_care/en . Published 2012.
6. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/bsi-guidelines-2011.pdf . Published April 2011.
7. MacCannell T, Umscheid C, Agarwal R, et al; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for the prevention and control of norovirus gastroenteritis outbreaks in healthcare settings, 2011. http://www.cdc.gov/hicpac/norovirus/001_norovirus.html. Published 2011.
8. Dubberke E, Gerding D. Rationale for hand hygiene recommendations after caring for a patient with Clostridium difficile infection. <http://www.sheaonline.org/Portals/0/CDI%20hand%20hygiene%20Update.pdf> .

NB: alcuni capitoli non sono stati selezionati per questa traduzione

Sezione Quattro: Attrezzature per il Posizionamento e per l'Utilizzo degli Accessi Venosi

Considerazioni Generali

I. Per assicurare la sicurezza del paziente, il clinico (medico o infermiere) deve essere competente nell'uso delle attrezzature utili per il posizionamento e per l'utilizzo degli accessi venosi, e deve conoscerne indicazioni, controindicazioni e le istruzioni per l'uso fornite dal produttore.

II. L'utilizzo e la manutenzione delle attrezzature per il posizionamento e per l'utilizzo degli accessi venosi deve essere regolamentata da procedure aziendali.

22. TECNICHE DI VISUALIZZAZIONE DEI VASI

Standard

22.1 Per la sicurezza del paziente, il clinico deve essere competente nell'uso delle tecniche di visualizzazione utili all'impianto dei dispositivi per accesso venoso. Questa conoscenza deve comprendere, ad esempio, la abilità nell'usare tali tecniche per individuare i vasi appropriati per la incannulazione e valutarne calibro, profondità e posizione, così come di prevedere le potenziali complicanze di ciascuna tecnica.

22.2 Le tecnologie di visualizzazione sono necessarie nei pazienti con accesso venoso difficile e/o dopo ripetuti tentativi falliti di venipuntura.

22.3 Le tecnologie di visualizzazione aumentano le possibilità di successo durante i tentativi di incannulazione venosa periferica e diminuiscono il rischio di dover ricorrere all'impianto di un dispositivo per accesso venoso centrale non altrimenti indicato.

Raccomandazioni Pratiche

A. Prima della inserzione di un accesso venoso o arterioso, valutare la storia clinica del paziente relativamente alle condizioni che potrebbero avere un impatto sulla vascolatura periferica e porre l'indicazione ad utilizzare tecnologie di visualizzazione. Diversi fattori possono infatti limitare l'efficacia delle tecniche basate su ispezione e palpazione di reperi cutanei:

1. Processi patologici che alterano la struttura del vaso (es. diabete, ipertensione).
2. Anamnesi di ripetute venipunture e/o di lunghi periodi di terapia endovenosa.
3. Particolarità della cute in termini di pigmentazione o peluria.
4. Alterazioni cutanee speciali, secondarie ad esempio a cicatrici e tatuaggi.
5. L'età del paziente (maggiori difficoltà si verificano nei neonati e negli anziani).
6. Obesità.
7. Stati ipovolemici o di disidratazione.
8. Pazienti che fanno uso frequente di farmaci per via endovenosa.¹⁻⁷ (III)

B. Nei pazienti pediatrici con accesso venoso difficile, prendere in considerazione l'uso di dispositivi a luce visibile che mediante transilluminazione favoriscono la visualizzazione dei vasi superficiali.

1. Usare per la transilluminazione esclusivamente dispositivi a luce fredda. Sono state infatti segnalate ustioni termiche secondarie al contatto ravvicinato tra la cute e fonti di luce con emissione di calore (es. torce elettriche).

2. Disinfettare il dispositivo dopo l'uso su ciascun paziente, in considerazione del rischio potenziale di contaminazione durante la procedura (vedi lo Standard 21, *Disinfezione delle Apparecchiature Medicali*).
 3. Utilizzando tali dispositivi, oscurare la stanza per ridurre la luce ambientale; assicurare però una luce sufficiente per osservare il ritorno venoso dalla cannula o dal catetere.
 4. Tenere presente che nel paziente obeso la transilluminazione può essere inefficace se le vene sono troppo profonde.^{1,8-11} (I)
- C. Prendere in considerazione l'uso di tecnologie con raggi nello spettro del "quasi infrarosso" (tecnologia 'near-infrared' o 'nIR') allo scopo di localizzare meglio le vene periferiche superficiali e quindi ridurre il tempo impiegato per l'impianto di agocannule.
1. La tecnologia 'nIR' attualmente disponibile include dispositivi a mano libera che catturano un'immagine delle vene e la riflettono sulla superficie cutanea o su uno schermo, oppure dispositivi a visione diretta. Il clinico può scegliere di usare una tecnica statica (visione e marcatura sulla cute della vena localizzata, prima dell'impianto) oppure una tecnica dinamica (utilizzo della visualizzazione come guida durante l'impianto del catetere). Nessuno studio ha confrontato queste due diverse tecniche e quindi la scelta è lasciata alla discrezione del clinico.^{1,6,12} (III)
 2. Prendere in considerazione la tecnologia 'nIR' per identificare le vene periferiche e fornire informazioni utili (es. biforcazioni, tortuosità, presenza di vene palpabili ma non visibili) ai fini della selezione della vena da incannulare. Due studi non randomizzati hanno mostrato un miglioramento del successo al primo tentativo con tecnologia nIR per l'impianto dei cateteri periferici; altri studi non hanno confermato tale dato. Tale discrepanza – che dovrà essere oggetto di ulteriori ricerche - può essere dovuta a differenze nel tipo di dispositivo nIR adottato, a fattori legati al paziente o al livello di competenza degli impiantatori nell'utilizzo della tecnologia nIR.¹¹⁻¹⁹ (I)
- D. Prendere in considerazione la tecnologia 'nIR' per la cannulazione dell'arteria radiale al polso nel paziente pediatrico. Uno studio in questo ambito ha documentato un più facile successo al primo tentativo e un numero minore di tentativi, senza raggiungere però la significatività statistica e senza un impatto sull'esito clinico.²⁰ (V)
- E. Usare l'ecografia per l'impianto di agocannule nei pazienti - sia adulti sia pediatrici - con accesso venoso difficile.² (II)
1. Nei pazienti pediatrici l'ecografia riduce significativamente il numero dei tentativi di venipuntura ed il tempo della procedura. Negli adulti l'ecografia si associa a un numero minore di tentativi di venipuntura e a un minor numero di fallimenti. I molti studi condotti in questo ambito sono stati assai differenti tra loro in termini di tecnica di inserzione (a 1 o 2 impiantatori; statica vs dinamica) e di esperienza degli impiantatori; anche il tasso di successo è stato assai variabile, mentre la complicanza più frequente è stata l'ematoma locale.²¹ (I)
 2. Scegliere un catetere la cui lunghezza sia tale da permettere un sufficiente tratto residuo di catetere all'interno del lume della vena. Infatti, la durata di una agocannula posizionata per via ecografica sembra essere minore quando la vena è ad una profondità maggiore di 1,2 cm e/o quando la vena prescelta è una vena profonda, brachiale o basilica, al livello del braccio; il diametro della vena non sembra fare differenza. Cateteri venosi periferici più lunghi (12 cm.) durano più a lungo che non le agocannule standard (5 centimetri).^{22,23} (III)
 3. Per minimizzare il danno della parete venosa si raccomanda la venipuntura eco-guidata dinamica o "real-time".²⁴ (V)
 4. La scelta tra la venipuntura ecoguidata con tecnica in asse corto (con puntura *out of plane*) versus la tecnica in asse lungo (con puntura *in plane*) dipende dal diametro e dalla profondità della vena periferica e dall'abilità dell'impiantatore.^{24,25} (V)

- F. Utilizzare la puntura eco-guidata per l'inserzione di cateteri midline in pazienti con accesso venoso difficile.^{26,27} (V)
- G. Utilizzare la tecnica eco-guidata in tutte le punture arteriose ed incannulazioni arteriose sia nell'adulto che nei bambini.^{2,28} (I)
- H. Utilizzare la venipuntura eco-guidata in tutte le inserzioni di cateteri venosi centrali sia negli adulti che nei bambini allo scopo di ottimizzare il successo della manovra, ridurre il numero di venipunture e minimizzare il rischio di complicanze legate all'inserzione.^{2,24,25,29-33} (I)
 1. Prima della manovra, verificare ecograficamente l'anatomia delle vene allo scopo di identificare patologie venose (occlusione o trombosi) e di valutare il diametro della vena.^{2,25,29} (IV)
 2. Quando si inseriscono cateteri venosi centrali, usare sempre una tecnica di venipuntura eco-guidata dinamica o 'realtime'.^{2,31} (I)
 3. Nelle punture eco-guidate della vena giugulare interna, utilizzare preferibilmente la visualizzazione in asse corto poiché più facile e associata a un numero maggiore di successi rispetto alla tecnica di visualizzazione in asse lungo. Posizionare la sonda verticalmente al di sopra della vena e inserire l'ago il più vicino possibile alla sonda per seguirne il più possibile la traiettoria.^{25,34} (III)
 4. Nei neonati e nei lattanti in terapia intensiva, il posizionamento eco-guidato di un catetere venoso centrale in safena e femorale ha le stesse probabilità di successo di un impianto tradizionale eseguito con tecniche di radiologia interventistica.³⁵ (IV)
- I. Il posizionamento eco-guidato di un catetere venoso centrale con approccio sottoclaveare può avvenire a metà della clavicola o più lateralmente, o in 'asse corto' o in 'asse lungo'. A seconda del sito di puntura e della traiettoria dell'ago, in tali condizioni il catetere potrà entrare o nella vena ascellare o più di rado direttamente nella vena succlavia.³⁶ (V)
- J. Per l'inserzione eco-guidata di agocannule, proteggere la sonda con un'ampia membrana trasparente sterile; per l'inserzione ecoguidata di cateteri venosi centrali, usare coprisonda sterili di lunghezza appropriata e gel sterile.^{27,37} (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: Tutte le referenze riportate in questa sezione sono state raccolte il 18/9/2015

1. Hadaway L. Infusion therapy equipment. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:391-436.
2. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med*. 2012;38(7):1105-1117.
3. Sebbane M, Claret P-G, Lefebvre S, et al. Predicting peripheral venous access difficulty in the emergency department using body mass index and a clinical evaluation of venous accessibility. *J Emerg Med*. 2013;44(2):299-305.
4. Fields JM, Piela NE, Au AK, Ku BS. Risk factors associated with difficult venous access in adult ED patients. *Am J Emerg Med*. 2014;32(10):1179-1182.
5. Shahzad A, Naufal Mohamad Saad M, Walter N, Saeed Malik A, Meriaudeau F. A review on subcutaneous veins localization using imaging techniques. *Curr Med Imaging Rev*. 2014;10(2):125-133.
6. Peterson KA, Phillips AL, Truemper E, Agrawal S. Does the use of an assistive device by nurses impact peripheral intravenous catheter insertion success in children? *J Pediatr Nurs*. 2012;27(2):134-143.
7. Houston PA. Obtaining vascular access in the obese patient population. *J Infus Nurs*. 2013;36(1):52-56.
8. ECRI Institute. Hazard report: common flashlights can cause burns when used for transillumination. *Health Devices*. 2003;32(7):273-274. S46 Copyright © 2016 Infusion Nurses Society *Journal of Infusion Nursing*
9. Goren A, Laufer J, Yativ N, et al. Transillumination of the palm for venipuncture in infants. *Pediatr Emerg Care*. 2001;17(2):130-131.
10. Yamazaki S, Tomita S, Watanabe M, Kawaai H, Shimamura K. Effects of a transmitted light device for pediatric peripheral venipuncture and intravenous cannulation. *Med Devices (Auckland, NZ)*. 2011;4:189.
11. Heinrichs J, Fritze Z, Klassen T, Curtis S. A systematic review and meta-analysis of new interventions for peripheral intravenous cannulation of children. *Pediatr Emerg Care*. 2013;29(7):858-866.
12. Graaff J, Cuper N, Mungra R, Vlaardingerbroek K, Numan S, Kalkman C. Near-infrared light to aid peripheral intravenous cannulation in children: a cluster randomised clinical trial of three devices. *Anaesthesia*. 2013;68(8):835-845.
13. Chiao F, Resta-Flarer F, Lesser J, et al. Vein visualization: patient characteristic factors and efficacy of a new infrared vein finder technology. *Br J Anaesth*. 2013;110(6):966-971.
14. Hess H. A biomedical device to improve pediatric vascular access success. *Pediatr Nurs*. 2010;36(5):259-263.

15. Sun CY, Lee KC, Lin IH, et al. Near-infrared light device can improve intravenous cannulation in critically ill children. *Pediatr Neonatol*. 2013;54(3):194-197.
16. van der Woude OC, Cuper NJ, Getrouw C, Kalkman CJ, de Graaff JC. The effectiveness of a near-infrared vascular imaging device to support intravenous cannulation in children with dark skin color: a cluster randomized clinical trial. *Anesth Analg*. 2013;116(6):1266-1271.
17. Szmuk P, Steiner J, Pop RB, Farrow-Gillespie A, Mascha EJ, Sessler DI. The VeinViewer vascular imaging system worsens first-attempt cannulation rate for experienced nurses in infants and children with anticipated difficult intravenous access. *Anesth Analg*. 2013;116(5):1087-1092.
18. Aulagnier J, Hoc C, Mathieu E, Dreyfus JF, Fischler M, Guen M. Efficacy of AccuVein to facilitate peripheral intravenous placement in adults presenting to an emergency department: a randomized clinical trial. *Acad Emerg Med*. 2014;21(8):858-863.
19. Cuper NJ, de Graaff JC, Verdaasdonk RM, Kalkman CJ. Nearinfrared imaging in intravenous cannulation in children: a cluster randomized clinical trial. *Pediatrics*. 2013;131(1):e191-e197.
20. Cuper N, De Graaff J, Hartman B, Verdaasdonk R, Kalkman C. Difficult arterial cannulation in children: is a near-infrared vascular imaging system the answer? *Survey Anesthesiol*. 2013;57(2):80-81.
21. Heinrichs J, Fritze Z, Vandermeer B, Klassen T, Curtis S. Ultrasonographically guided peripheral intravenous cannulation of children and adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann Emerg Med*. 2013;61(4):444-454.e1.
22. Fields JM, Dean AJ, Todman RW, et al. The effect of vessel depth, diameter, and location on ultrasound-guided peripheral intravenous catheter longevity. *Am J Emerg Med* 2012;30(7):1134-1140.
23. Elia F, Ferrari G, Molino P, et al. Standard-length catheters vs long catheters in ultrasound-guided peripheral vein cannulation. *Am J Emerg Med*. 2012;30(5):712-716.
24. Moore CL. Ultrasound first, second, and last for vascular access. *J Ultrasound Med*. 2014;33(7):1135-1142.
25. Schindler E, Schears GJ, Hall SR, Yamamoto T. Ultrasound for vascular access in pediatric patients. *Pediatr Anesth*. 2012;22(10):1002-1007.
26. Deutsch GB, Sathyanarayana SA, Singh N, Nicastro J. Ultrasound guided placement of midline catheters in the surgical intensive care unit: a cost-effective proposal for timely central line removal. *J Surg Res*. 2014;191(1):1-5.
27. Warrington J, William G, Penoyer DA, Kamps TA, Van Hoeck EH. Outcomes of using a modified Seldinger technique for long term intravenous therapy in hospitalized patients with difficult venous access. *J Assoc Vasc Access*. 2012;17(1):24-30.
28. Gao Y-B, Yan J-H, Gao F-Q, Pan L, Wang X-Z, Lv C-J. Effects of ultrasound-guided radial artery catheterization: an updated metaanalysis. *Am J Emerg Med*. 2015;33(1):50-55.
29. Granziera E, Scarpa M, Ciccarese A, et al. Totally implantable venous access devices: retrospective analysis of different insertion techniques and predictors of complications in 796 devices implanted in a single institution. *BMC Surg*. 2014;14:27. doi:10.1186/1471-2482-14-27.
30. Cotogni P, Pittiruti M. Focus on peripherally inserted central catheters in critically ill patients. *World J Crit Care Med*. 2014;3(4):80-94.
31. Shekelle PG, Dallas P. Use of real-time ultrasound guidance during central line insertion: brief update review. In: Shekelle PG, Wachter RM, Pronovost PJ, et al, eds. *Making Health Care Safer II: An Updated Critical Analysis of the Evidence for Patient Safety Practices*. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality. Published March 2013
<http://www.ahrq.gov/sites/default/files/wysiwyg/research/findings/evidence-based-reports/services/quality/ptsafetyII-full.pdf>.
32. Lalu MM, Fayad A, Ahmed O, et al. Ultrasound-guided subclavian vein catheterization: a systematic review and metaanalysis. *Crit Care Med*. 2015;43(7):1498-1507.
33. Schiffer CA, Mangu PB, Wade JC, et al. Central venous catheter care for the patient with cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline. *J Clin Oncol*. 2013;31(10):1357-1370.
34. Chittoodan S, Breen D, O'Donnell BD, Iohom G. Long versus short axis ultrasound guided approach for internal jugular vein cannulation: a prospective randomised controlled trial. *Med Ultrason*. 2011;13(1):21-25.
35. Gaballah M, Krishnamurthy G, Keller MS, McIntosh A, Munson DA, Cahill AM. US-guided placement and tip position confirmation for lower-extremity central venous access in neonates and infants with comparison versus conventional insertion. *J Vasc Interv Radiol*. 2014;25(4):548-555.
36. Perbet S, Pereira B, Grimaldi F, Dualé C, Bazin J-E, Constantin J-M. Guidance and examination by ultrasound versus landmark and radiographic method for placement of subclavian central venous catheters: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2014;15(1):175.
37. Dargin J, Rebholz C, Lowenstein R, Mitchell P, Feldman J. Ultrasonography-guided peripheral intravenous catheter survival in ED patients with difficult access. *Am J Emerg Med*. 2010;28(1):338-345

23. TECNICHE DI VERIFICA DELLA POSIZIONE CENTRALE DELLA PUNTA

Standard

23.1 La posizione della punta di un dispositivo per accesso venoso centrale deve essere verificata radiologicamente o per mezzo di altre tecnologie appropriate prima di iniziare la terapia endovenosa o ogni volta che vi siano segni clinici e sintomi che suggeriscono una malposizione.

23.2 La posizione originale della punta a fine impianto deve essere documentata nella cartella clinica del paziente ed essere successivamente disponibile per gli operatori sanitari coinvolti nell'assistenza del paziente.

23.3 Sia nei pazienti adulti che in quelli pediatrici, la localizzazione ideale della punta del catetere venoso centrale, ovvero quella che si associa al minimo rischio di complicanze, è la giunzione atrio-cavale.

Raccomandazioni Pratiche

- A. Prima dell'inserzione, stimare la lunghezza più appropriata del catetere utilizzando misurazioni antropometriche quali ad esempio la distanza tra il sito di venipuntura ed il terzo spazio intercostale oppure l'uso di formule basate sulla superficie corporea o su stime desunte da radiografie del torace.¹⁻³ (IV)
- B. Evitare di posizionare la punta del catetere venoso centrale in vene diverse dalla vena cava superiore o inferiore (anonima, succlavia, vena iliaca comune o vena iliaca esterna), poiché tali posizioni si associano ad un più alto rischio di complicanze. Tali posizioni della punta sub-ottimali e non centrali, devono essere segnalate agli organismi - quali ad esempio il National Healthcare Safety Network dei Centers for Disease Control and Prevention - preposti alla sorveglianza delle complicanze da catetere venoso centrale. Benchè tali posizioni sub-ottimali possano essere clinicamente indicate in casi selezionati, per via di anomalie anatomiche o particolari situazioni fisiopatologiche, la posizione ideale della punta rimane la giunzione cavo-atriale.⁴⁻⁸ (IV)
- C. Sia negli adulti che nei bambini, la punta di un catetere venoso centrale deve essere posizionata nella parte più bassa della cava inferiore in prossimità o in corrispondenza della giunzione cavo-atriale.
 - 1. Nelle inserzioni di cateteri venosi centrali nel distretto della cava superiore, tenere presente che i movimenti del respiro e i movimenti del braccio ed i cambi della postura del corpo comporteranno movimenti della punta subito sopra o subito sotto la giunzione cavo-atriale, incluse possibili escursioni nella parte superiore dell'atrio destro. Vanno però evitate posizioni della punta nella parte più profonda dell'atrio in prossimità della valvola tricuspide - e a maggior ragione nel ventricolo destro - poiché ciò comporta il rischio di aritmie.⁹⁻¹¹ (II)
 - 2. Per i cateteri venosi centrali a inserzione femorale, la punta deve essere posizionata nella vena cava inferiore (nei neonati, al di sopra del livello del diaframma).³ (IV)
- D. Nei neonati e nei bambini con età inferiore a un anno, evitare di posizionare la punta del catetere venoso centrale all'interno delle cavità cardiache perché ciò comporta il rischio di erosione della parete e conseguente emopericardio.^{6,10} (II)
- E. Per la verifica della posizione centrale della punta, utilizzare metodi intra-procedurali (es. "real-time") così da aumentare l'accuratezza della manovra, iniziare più rapidamente la terapia endovenosa e ridurre i costi assistenziali.
 - 1. Adottare il metodo dell'ECG intra-cavitario o con la tecnica della guida metallica o con la tecnica della colonna di soluzione fisiologica all'interno del catetere e interpretare il tracciato ECG così da posizionare la punta del catetere venoso centrale alla giunzione cavo-atriale. Nel caso di dispositivi basati sull'ECG intra-cavitario che non prevedano la interpretazione dell'operatore ma che indichino automaticamente la posizione della punta con immagini di riferimento convenzionali, attenersi alle istruzioni del produttore.
 - 2. Prima di adottare la tecnica dell'ECG intra-cavitario, verificare che il paziente non abbia un'anamnesi di alterazioni del ritmo cardiaco e che l'onda P sia ben visibile sul tracciato dell'ECG. La tecnica dell'ECG intra-cavitario non può essere applicata nei pazienti con anomalie elettrocardiografiche associate a un'assenza o a una difficoltà di visualizzazione

- dell'onda P (esempio pacemakers, fibrillazioni atriali, alcune tachiaritmie). Seguire in proposito le istruzioni per l'uso del produttore.
3. Utilizzare con cautela la tecnica ecocardiografica per la verifica della posizione della punta dei cateteri venosi centrali: in tutte le fasce di età, l'accuratezza di tale tecnica è ancora controversa poiché gli studi disponibili in letteratura sono stati effettuati su limitate popolazioni di pazienti e con tecniche assai diverse. Prendere in considerazione però la ecocardiografia nei neonati (ove la tecnica è più affidabile) e nei dipartimenti di emergenza (ove diventa cruciale l'immediata verifica della posizione della punta).
 4. Limitare l'utilizzo della fluoroscopia alle situazioni in cui è realmente indispensabile (per esempio nei casi in cui la inserzione è assai difficoltosa) poiché implica sempre una esposizione a radiazioni ionizzanti.
 5. Non è necessario ricorrere ad una radiografia del torace post-procedurale se si è adottata una tecnica alternativa per la conferma della posizione appropriata della punta.^{3,12-18} (II)
- F. La conferma della localizzazione della punta per mezzo di una radiografia del torace post-procedurale rimane una pratica accettabile ed è necessaria soltanto quando non si sia adottata una tecnica intra-procedurale per la verifica della posizione della punta. La radiografia è un metodo meno accurato poiché non consente una visualizzazione diretta della giunzione cavo-atriale bensì prevede una stima basata su reperi radiologici quali la carena, l'angolo tracheobronchiale o i corpi delle vertebre toraciche. Inoltre, il movimento del paziente dalla posizione supina a quella ortostatica come normalmente richiesto dalla radiografia si associa ad una dislocazione della punta del catetere per un tratto che può arrivare anche a 2 centimetri.^{3,11,12,19,20} (II)
- G. Tener presente che la maggior parte delle tecniche di posizionamento della punta, sia quelle radiologiche che quelle basate sull'ECG intracavitario, non permettono di identificare posizionamenti accidentali del catetere in sede intra-arteriosa. Se tale complicanza viene sospettata è bene ricorrere ad altri metodi per confermarla o escluderla. (vedi lo Standard 53, *Malposizione del Dispositivo per Accesso Venoso Centrale*).
- H. Medici o infermieri con documentata competenza in materia possono verificare autonomamente la posizione della punta di un catetere venoso centrale interpretando il tracciato dell'ECG intracavitario o la radiografia del torace post-procedurale e quindi autorizzare l'inizio della terapia endovenosa sulla base di questa valutazione. Quando si utilizza una radiografia toracica post-procedurale sarà comunque il radiologo a firmare il referto completo, in ottemperanza alle procedure locali.^{2,21} (V)
- I. Comprovare la posizione della punta del catetere venoso centrale allegando alla cartella clinica una copia del tracciato ECG, il referto della radiografia del torace o altra documentazione appropriata (vedi lo Standard 10, *Documentazione nella Cartella Clinica*)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze elettroniche riportate in questa sezione sono state reperite il 18/9/2015

1. Stroud A, Zalieckas J, Tan C, Tracy S, Zurakowski D, Mooney DP. Simple formulas to determine optimal subclavian central venous catheter tip placement in infants and children. *J Pediatr Surg* . 2014;49(7):1109-1112.
2. Bullock-Corkhill M. Central venous access devices: access and insertion. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:480-494.
3. Perin G, Scarpa M. Defining central venous line position in children: tips for the tip. *J Vasc Access* . 2015;16(2):77-86.
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Bloodstream infection event (central line-associated bloodstream infection and non-central line associated bloodstream infection). http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/4PSC_CLABScurrent.pdf . Published January 2015. Updated April 2015.
5. Jumani K, Advani S, Reich NG, Gosey L, Milstone AM. Risk factors for peripherally inserted central venous catheter complications in children. *JAMA Pediatr* . 2013;167(5):429-435.
6. Blackwood BP, Farrow KN, Kim S, Hunter CJ. Peripherally inserted central catheters complicated by vascular erosion in neonates [published online February 19, 2015]. *J Parenter Enteral Nutr* . doi:10.1177/0148607115574000.
7. Jain A, Deshpande P, Shah P. Peripherally inserted central catheter tip position and risk of associated complications in neonates. *J Perinatol* . 2013;33(4):307-312.
8. Westergaard B, Classen V, Walther-Larsen S. Peripherally inserted central catheters in infants and children: indications, techniques, complications and clinical recommendations. *Acta Anaesthesiol Scand* . 2013;57(3):278-287.

9. Shah PN, Kane D, Appukutty J. Depth of central venous catheterization by intracardiac electrocardiogram in adults. *Anesthesiol Pain Med* . 2013;2(3):111-114.
10. Pittiruti M, Lamperti M. Late cardiac tamponade in adults secondary to tip position in the right atrium: an urban legend? A systematic review of the literature. *J Cardiothorac Vasc Anesth* . 2015;29(2):491-495.
11. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan appropriateness guide for intravenous catheters (MAGIC): results from a multispecialty panel using the RAND/UCLA appropriateness method. *Ann Intern Med* . 2015;163(suppl 6):S1-S39.
12. Pittiruti M, Bertollo D, Briglia E, et al. The intracavitary ECG method for positioning the tip of central venous catheters: results of an Italian multicenter study. *J Vasc Access* . 2012;13(3):357-365.
13. Zanobetti M, Coppa A, Bulletti F, et al. Verification of correct central venous catheter placement in the emergency department: comparison between ultrasonography and chest radiography. *Intern Emerg Med* . 2013;8(2):173-180.
14. Katheria A, Fleming S, Kim J. A randomized controlled trial of ultrasound-guided peripherally inserted central catheters compared with standard radiograph in neonates. *J Perinatol* . 2013;33(10):791-794.
15. Gaballah M, Krishnamurthy G, Keller MS, McIntosh A, Munson DA, Cahill AM. US-guided placement and tip position confirmation for lower-extremity central venous access in neonates and infants with comparison versus conventional insertion. *J Vasc Intervent Radiol* . 2014;25(4):548-555.
16. Gekle R, Dubensky L, Haddad S, et al. Saline flush test: can bedside sonography replace conventional radiography for confirmation of above-the-diaphragm central venous catheter placement? *J Ultrasound Med* . 2015;34(7):1295-1299.
17. Saul T, Doctor M, Kaban NL, Avitabile NC, Siadecki SD, Lewiss RE. The ultrasound-only central venous catheter placement and confirmation procedure. *J Ultrasound Med* . 2015;34(7):1301- 1306.
18. Alonso-Quintela P, Oulego-Erroz I, Silvia R-B, Manoel M-F, Santiago L, Antonio R. Location of the central venous catheter tip with bedside ultrasound in young children: can we eliminate the need for chest radiography? *Pediatr Crit Care Med* . 2015; 16(9):e340-5.
19. Song Y, Byun J, Hwang S, Kim C, Shim S. Use of vertebral body units to locate the cavoatrial junction for optimum central venous catheter tip positioning. *Br J Anaesth* . 2015;115(2):252-257.
20. Vesely T. Central venous catheter tip position: a continuing controversy. *J Vasc Intervent Radiol* . 2003;14:527-534.
21. Infusion Nurses Society (INS). The role of the registered nurse in determining distal tip placement of peripherally inserted central catheters by chest radiograph. *J Infus Nurs* . 2010;33(1):19-20.

Sezione 5: Scelta e Posizionamento dei Dispositivi per Accesso Venoso

Standard

I. Per garantire la sicurezza del paziente, il clinico deve conoscere a fondo la indicazione, il posizionamento e l'uso dei dispositivi per accesso venoso; a tal scopo, deve possedere adeguate conoscenze di anatomia, fisiologia e deve conoscere quali terapie endovenose sono più appropriate per ogni tipo di accesso venoso.

II. Indicazioni e protocolli per la scelta e il posizionamento dei cateteri venosi devono essere specificati nelle procedure locali, nel rispetto delle istruzioni per l'uso della casa produttrice.

26. SCELTA DEI DISPOSITIVI PER ACCESSO VENOSO

Norme generali

26.1 La scelta del tipo di dispositivo per accesso venoso, periferico o centrale, deve basarsi sulle necessità del paziente e, di conseguenza, su considerazioni quali il piano terapeutico, i farmaci prescritti, la durata prevista, le caratteristiche delle vene del paziente, la sua età, le sue comorbilità, l'anamnesi di pregresse terapie infusionali, eventuali preferenze per il tipo o sede del dispositivo, nonché le capacità e le risorse disponibili per il suo mantenimento.

26.2 La scelta del catetere venoso più adatto deve nascere dalla collaborazione tra tutti i professionisti dell'equipe, coinvolgendo anche il paziente e i suoi caregiver.

26.3 Occorre scegliere il catetere venoso con il diametro esterno più piccolo possibile, con il minor numero di lumi, e con la minima invasività, compatibilmente con la terapia prescritta.

26.4 Quando si pianifica un accesso venoso occorre sempre tenere presente la importanza di preservare il patrimonio venoso periferico del paziente.

26.5 Occorre sempre scegliere, utilizzare o attivare dispositivi con meccanismi di sicurezza.

Raccomandazioni pratiche

I. Cateteri Periferici Corti

A. Scegliere una ago-cannula in base agli elementi seguenti:

1. Prendere in considerazione le caratteristiche della soluzione infusionale (che non deve essere né irritante, né vescicante e l'osmolarità) e la durata prevista della terapia infusionale (deve essere minore di 6 giorni) nonché la disponibilità di vene periferiche superficiali.¹⁻⁷ (IV)
2. Nei pazienti con accesso venoso difficile, adottare tecniche di visualizzazione (ad es. nIR, ecografia) per aumentare le possibilità di successo (consultare la Norma 22, *Visualizzazione Venosa*).
3. Non utilizzare cateteri periferici per terapie vescicanti continue, per nutrizione parenterale o per terapie infusionali con una osmolarità superiore a 900 mOsm/L (si veda la Norma 58, *Terapia Antineoplastica*; Norma 61, *Nutrizione Parenterale*).^{1-3, 6-8} (IV)

B. Scegliere l'ago-cannula del calibro più piccolo possibile, tenendo conto della terapia prescritta e delle esigenze infusionali del paziente.^{1,4} (V)

1. Per la maggior parte delle terapie infusionali, utilizzare un ago-cannula di calibro tra 20G e 24G. I cateteri periferici di calibro superiore a 20G si associano ad maggior rischio di flebite.^{1-4,9} (IV)
2. Prendere in considerazione agocannule di calibro 22G-24G nei neonati, nei pazienti pediatrici e negli anziani, allo scopo di minimizzare il trauma da inserzione.¹⁻⁴ (V)

3. Preferire ago-cannule con diametro più grande (16G-20G) ove occorra una rapida infusione di cristalloidi, ad esempio nei pazienti traumatizzati; utilizzare cannule multifenestrate per esami radiologici con mezzo di contrasto.^{1-4,10} (IV)
4. Per le trasfusioni di sangue, utilizzare cannule di calibro compreso tra 20G e 24G, a seconda del calibro della vena: nel caso di necessità di trasfusioni rapide si utilizzino cateteri di calibro maggiore (consultare la Norma 62, *Terapia Trasfusionale*)
5. Gli aghi in acciaio dotati di aletta (c.d. Butterfly) vanno utilizzati esclusivamente per somministrazione di farmaci in bolo e non per infusioni continue. Tali dispositivi non vanno lasciati in sede dopo l'uso.^{1-3,5} (IV)

II. Cateteri Midline

A. I criteri per la scelta di un catetere midline sono i seguenti:

1. Tenere presenti le caratteristiche della terapia infusionale e la durata prevista del trattamento (tipicamente, tra 1 e 4 settimane).^{1-3,5} (IV)
2. Usare un catetere midline per farmaci e soluzioni di vario tipo - antibiotici, fluido-terapie ed analgesici – che abbiano caratteristiche tali da essere ben tollerati dalle vene periferiche.¹¹⁻¹⁴ (V)
3. Non usare cateteri midline per terapie continue con farmaci vescicanti, per nutrizione parenterale o per soluzioni con osmolarità superiore a 900 mOsm/L (si veda la Norma 61, *Nutrizione Parenterale*).^{1-3, 6,11} (V)
4. Usare la massima cautela quando si utilizzano midline per la somministrazione intermittente di farmaci vescicanti, considerato il rischio di non diagnosticare tempestivamente uno stravasamento. In uno studio isolato, la somministrazione di vancomicina per meno di 6 giorni attraverso un catetere midline non si è associata a complicanze.^{1-3, 15} (IV)
5. Evitare di utilizzare il catetere midline nei pazienti ad alto rischio di trombosi, con ipercoagulabilità ematica, diminuzione del flusso venoso alle estremità o insufficienza renale cronica tale da raccomandare una conservazione delle vene periferiche del braccio.^{1,16-17} (IV)

III. Cateteri Venosi Centrali (Non tunnelizzati, Tunnellizzati, Totalmente Impiantabili)

A. Utilizzare i cateteri venosi centrali per somministrare qualsiasi tipo di terapia infusionale. 3,6,17 (V)

B. Per ridurre al minimo il posizionamento di cateteri venosi centrali non necessari, predisporre una lista di indicazioni all'accesso venoso centrale basata sulle evidenze, come ad esempio: 18 (IV)

1. Pazienti clinicamente instabili e/o con regimi infusionali complessi (infusioni multiple).
2. Trattamenti chemioterapici discontinui previsti per più di 3 mesi.
3. Ogni terapia infusionale di lunga durata (nutrizione parenterale, liquidi ed elettroliti, farmaci, sangue o emoderivati).
4. Necessità di monitoraggio emodinamico invasivo.
5. Terapia infusionale discontinua a lungo termine (ad esempio terapie antibiotiche protratte).
6. Accesso venoso periferico difficile o impossibile, anche utilizzando tecnologie di visualizzazione.

C. Tenere presente che i PICC, specialmente se inseriti o gestiti con tecniche non appropriate, possono associarsi ad un potenziale rischio di complicanze trombotiche e infettive, particolarmente nei pazienti ospedalizzati.

1. Usare con cautela i PICC nei pazienti oncologici o in terapia intensiva per il potenziale rischio trombotico.^{19,20} (III)
2. Ridurre il rischio di trombosi misurando il diametro della vena per via ecografica prima dell'inserzione del PICC e scegliendo cateteri con un rapporto catetere/vena del 45% o meno (si veda la Norma 52, *Trombosi Venosa Associata a Dispositivi di Accesso Venoso Centrale*).
3. Non usare i PICC come strategia per la prevenzione delle infezioni.^{18,20} (III)

- D. Il team multiprofessionale dovrà condividere le indicazioni all'uso di cateteri venosi centrali pretrattati con sostanze anti-batteriche, identificando quelle situazioni cliniche ad alto rischio per infezioni batteriemiche catetere-correlate.^{5,18} (I)
1. Permanenza prevista superiore a 5 giorni.
 2. Incidenza di infezioni batteriemiche catetere-correlate superiore alle aspettative, nonostante l'impiego delle normali strategie di prevenzione.
 3. Pazienti ad alto rischio infettivo (neutropenici, trapiantati, ustionati, pazienti in condizioni critiche).
 4. Cateteri venosi centrali inseriti in emergenza.
 5. Non utilizzare cateteri medicati con farmaci antibatterici in pazienti con allergie a tali sostanze (clorexidina, sulfadiazina argento, rifampicina o minociclina).
- E. Utilizzare dispositivi per accesso venoso centrale totalmente impiantati (port) preferibilmente nei pazienti con previsione di terapia infusione intermittenza a lungo termine (terapie antineoplastiche). Se usati in maniera intermittente, i port hanno più bassa incidenza di infezioni batteriemiche da catetere; se usati in modo continuo il tasso di infezioni è invece simile a quello di altri cateteri venosi centrali a lungo termine.^{3,6,21-23} (IV)
1. Tra le molte controindicazioni all'inserzione di un port ricordiamo ad esempio la presenza di una coagulopatia non correggibile, una sepsi non controllata, il reperto di emocolture positive, etc..²²⁻²³ (V)
 2. Nei pazienti con ustioni, traumi, o neoplasie che precludono il posizionamento di un port a livello toracico si può considerare come opzione alternativa l'impianto di un port venoso a livello brachiale.²⁴ (IV)
 3. I cateteri venosi centrali totalmente impiantabili tipo port, quando non utilizzati hanno il vantaggio di consentire attività quali il bagno ed il nuoto e si associano alla protezione dell'immagine corporea.^{2,17} (V)
- F. Utilizzare cateteri venosi centrali cuffiati e tunnellizzati in pazienti con necessità di terapia infusione a lungo termine intermittente o continua (terapia antineoplastica, nutrizione parenterale).^{6,17,25} (V)
- G. Valutare la possibile indicazione all'uso di dispositivi per accesso venoso centrale ideati specificatamente per le infusioni ad alta pressione e conoscerne i limiti pressori ed altri limiti (ad esempio massimo numero di iniezioni ad alta pressione), sia in riferimento al dispositivo che agli accessori ad esso connessi (aghi per accedere al port impiantato, prolunghe, cappucci a valvola) così da evitare possibili rotture del catetere.²⁶⁻²⁷ (V)
- H. Pianificare tempestivamente la confezione di una fistola arterovenosa o di una protesi arterovenosa nei pazienti con insufficienza renale cronica che necessitano di un accesso permanente per dialisi. (consultare la Norma 29, *Dispositivi di Accesso Venoso per Emodialisi* []).

IV. Cateteri Arteriosi

- A. I cateteri arteriosi periferici e i cateteri in arteria polmonare (tipo Swan-Ganz) vanno utilizzati soltanto per l'uso a breve termine a scopo di monitoraggio emodinamico, prelievo ematico e emogasanalisi nei pazienti in terapia intensiva.⁵ (V)
- B. Il calibro consigliato per i cateteri arteriosi periferici radiali è 20G; uno studio di ampie dimensioni ha documentato una bassa percentuale di complicanze.²⁸ (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 31 agosto 2015 .

1. Perucca, R. Peripheral venous access devices. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach. 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:456-479.
2. Hagle ME, Mikell M. Peripheral venous access. In: Weinstein SM, Hagle ME, eds. Plumer's Principles and Practice of Infusion Therapy. 9th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:303-334.

3. Alexander M, Gorski L, Corrigan A, Bullock M, Dickenson A, Earhart A. Technical and clinical application. In: Alexander M, Corrigan M, Gorski L, Phillips L, eds. *Core Curriculum for Infusion Nursing*. 4th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:1-85.
4. Fabian B. Infusion therapy in the older adult. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:571-582.
5. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html>. Published April 2011.
6. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): results from an international panel using the RAND/UCLA Appropriateness Method. *Ann Intern Med*. 2015;163(suppl 6):S1-S39.
7. Gorski L, Hagle M, Bierman S. Intermittently delivered IV medication and pH: reevaluating the evidence. *J Infus Nurs*. 2015;38(1):27-46.
8. Boullata JI, Gilbert K, Sacks G, Labossiere RJ, Crill C, Goday P; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) A.S.P.E.N. clinical guidelines: parenteral nutrition ordering, order review, compounding, labeling, and dispensing. *J Parenter Enteral Nutr*. 2014. doi:10.1177/0148607114521833.
9. Wallis MC, McGrail M, Webster J. Risk factors for peripheral intravenous catheter failure: a multivariate analysis of data from an RCT. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(1):63-68.
10. Johnson P, Christensen G, Fishman E. IV contrast administration with dual source 128-MDCT: a randomized controlled study comparing 18-gauge nonfenestrated and 20-gauge fenestrated catheters for catheter placement success, infusion rate, image quality, and complications. *Am J Roentgenol*. 2014;202(6):1166-1170.
11. Alexandrou E, Ramjan L, Spencer T, et al. The use of midline catheters in the adult acute care setting: clinical implications and recommendations for practice. *J Assoc Vasc Access*. 2011;16(1):35-41.
12. Sharp R, Esterman A, McCutcheon H, Hearse N. The safety and efficacy of midlines compared to peripherally inserted central catheter for adult cystic fibrosis patients: a retrospective, observational study. *Int J Nurs Stud*. 2014;51(5):694-702.
13. Deutsch GB, Sathyanarayana SA, Singh N, Nicastro J. Ultrasound guided placement of midline catheters in the surgical intensive care unit: a cost-effective proposal for timely central line removal. *J Clin Res*. 2013;191(1):1-5.
14. Cummings M, Hearse N, McCutcheon H, Deuter K. Improving antibiotic treatment outcomes through the implementation of a midline: piloting a change in practice for cystic fibrosis patients. *J Vasc Nurs*. 2011;29(1):11-15.
15. Caparas JV, Hu JP. Safe administration of vancomycin through a novel midline catheter: a randomized, prospective clinical trial. *J Assoc Vasc Access*. 2014;15(4):251-256.
16. National Kidney Foundation Vascular Access Work Group; Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI). Clinical practice guidelines and recommendations for vascular access. *Am J Kidney Dis*. 2006;48(1)(suppl 1):S248-S273.
17. Bullock-Corkhill M. Central vascular access device access and insertion. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:480-494.
18. Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al; Society for Healthcare Epidemiology of America. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(7):753-771. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/676533>.
19. Chopra V, Anand S, Hickner A, et al. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systemic review and meta-analysis. *Lancet*. 2013;382(9889):311-325.
20. Chopra V, O'Horo J, Rogers M, et al. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013;34(9):908-918.
21. Loveday H, Wilson J, Pratt M, et al. epic3: National evidencebased guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2013;86(suppl 1):S1-S70.
22. Walsler E. Venous access ports: indications, implantation technique, follow-up, and complications. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2012;35(4):751-764.
23. Piran S, Ngo V, McDiarmid S, LeGal G, Petrcich W, Carrier M. Incidence and risk factors of symptomatic venous thromboembolism related to implanted ports in cancer patients. *Thromb Res*. 2014;133:30-33.
24. Wildgruber M, Borgmeyer S, Haller B, et al. Short-term and longterm outcome of radiological-guided insertion of central venous access port devices implanted at the forearm: a retrospective monocenter analysis in 1794 patients. *Eur Radiol*. 2015;25:606-616. S54 Copyright © 2016 Infusion Nurses Society *Journal of Infusion Nursing*
25. Moller T, Adamsen L. Hematologic patients' clinical and psychosocial experiences with implanted long-term central venous catheter. *Cancer Nurs*. 2010;33(6):426-435.
26. Slaby J, Navuluri R. Chest port fracture caused by power injection. *Semin Intervent Radiol*. 2011;28(3):357-358.
27. Smith L. Implanted ports, computed tomography, power injectors, and catheter rupture. *Clin J Oncol Nurs*. 2008;12(5):809-812.
28. Nuttall G, Burckhardt J, Kane HA, et al. Surgical and patient risk factors for severe arterial line complications in adults. *Anesthesiology*. 2015 Dec 4. [Epub ahead of print]

27. SCELTA DELLA SEDE DI IMPIANTO

Standard

27.1 Si deve scegliere la vena e la sede più adatta, a seconda del diametro esterno e della lunghezza del catetere venoso necessario per la terapia prescritta.

27.2 Nella scelta della vena da incannulare occorre sempre tener conto della necessità di preservare il patrimonio venoso periferico del paziente.

27.3 Occorre valutare accuratamente molti fattori: le condizioni del paziente, la sua età, la diagnosi, le eventuali comorbidità, lo stato della vascolatura nella sede d'inserzione e in sede più prossimale, le condizioni della cute nella sede di inserzione, l'anamnesi di precedenti cateteri venosi e venipunture, il tipo e la durata della terapia infusioneale, la preferenza del paziente.

27.4 Il posizionamento dei cateteri venosi centrali da parte di clinici qualificati e certificati deve essere stabilito dalle procedure locali.

Raccomandazioni pratiche

I. Accesso Venoso Periferico tramite Ago-cannule

A. Per i pazienti adulti:

1. Utilizzare il sito di venipuntura più appropriato per la durata della terapia prescritta: il posizionamento sull'avambraccio si associa ad una durata maggiore dell'agocannula, a minor fastidio da parte del paziente, a una autogestione più facile e a una minore incidenza di dislocazioni ed occlusioni. Prendere eventualmente in considerazione anche altre vene sulle superfici dorsali e ventrali degli arti superiori, comprese le vene del metacarpo, le cefaliche, le basiliche e le mediane.¹⁻⁹ (IV)
2. Non usare le vene degli arti inferiori se non assolutamente necessario, per via dell'aumentato rischio di danni locali, tromboflebiti ed ulcerazioni.^{3,10,11} (IV)

B. Per i pazienti pediatrici:

1. Utilizzare il sito di venipuntura con maggiori probabilità di durata rispetto alla terapia prescritta, prendendo in considerazione le vene della mano, dell'avambraccio e del braccio fino a sotto l'ascella. Evitare la zona antecubitale, caratterizzata da una percentuale elevata di fallimenti.
2. Nei lattanti, prendere anche in considerazione le vene dello scalpo e del piede (se il bambino ancora non cammina).
3. Evitare la mano, le dita, il pollice o il dito utilizzato dal bambino per succhiare.
4. Evitare le vene del braccio destro in lattanti e bambini sottoposti ad interventi chirurgici per difetti cardiaci congeniti in quanto il flusso sanguigno nella succlavia potrebbe essere ridotto.^{5,12-15} (V)

C. Per tutti i pazienti:

1. Discutere con il paziente quale braccio preferisce per la sede del dispositivo, cercando di utilizzare il braccio non dominante.^{6,7,16,17} (V)
2. Evitare la superficie ventrale del polso a causa del dolore durante l'inserzione ed il rischio di danno nervoso (si veda la Norma 47, *Lesioni Nervose*).
3. Evitare le aree di flessione, quelle dolenti alla palpazione, quelle compromesse da qualche patologia, quelle distali a tali patologie, nonché le aree infette, o le vene con alterazioni patologiche (ematomi, infiltrati, flebiti, sclerosi ecc.) o le vene con valvole. Evitare anche le aree di precedenti infiltrazioni o stravasi, e le aree dove siano pianificate procedure chirurgiche.^{3,4,7,11,13,18} (V)
4. Evitare le vene dell'arto superiore dal lato di una dissezione linfonodale ascellare per chirurgia mammaria; evitare gli arti con linfedema e gli arti sede di fistola arterovenosa o protesi; evitare gli arti paretici dopo ictus o sede di radioterapia; nei pazienti con insufficienza renale cronica, evitare qualunque puntura delle vene degli arti superiori non indispensabile. Discutere con il paziente i pro e i contro del posizionamento di una agocannula in un determinato arto affetto da patologia. (si veda la Norma 29, *Dispositivi di Accesso Venoso per Emodialisi*).^{7,19-25} (V)
5. L'utilizzo a fini infusioneali di una fistola per emodialisi, di una protesi arterovenosa o di un catetere per dialisi è accettabile solo in condizioni di emergenza e deve essere autorizzata dal nefrologo o dal medico curante.^{7,25} (V)

6. Utilizzare l'ecoguida per il posizionamento di agocannule in pazienti adulti e pediatrici con accesso venoso difficile e/o dopo ripetuti tentativi falliti di venipuntura (si veda la Norma 22, *Visualizzazione Venosa*).²⁶⁻³¹ (I)

II. Accesso Venoso Periferico tramite Cateteri Midline

- A. Scegliere come prima scelta vene nella parte superiore del braccio o - in alternativa - nella regione antecubitale; incannulare come prima scelta la basilica o - in alternativa - la cefalica, la mediana e le brachiali. Nei neonati e nei bambini è possibile impiantare midline anche in vene dell'arto inferiore (punta al di sotto dell'inguine) o nello scalpo (punta nel collo al di sopra del torace).^{7,12,13,32-34} (V)
- B. Anche per il posizionamento di midline, evitare aree dolenti alla palpazione, ferite aperte, aree infette, vene patologiche (ematomi, infiltrati, flebiti, sclerosi ecc.) e aree dove siano pianificate procedure chirurgiche.^{3,7,11,12} (V)
- Evitare le vene del braccio destro di lattanti e bambini sottoposti ad interventi chirurgici per difetti cardiaci congeniti in quanto il flusso sanguigno nella succlavia potrebbe essere ridotto.¹² (V)
- D. In caso di accesso venoso difficoltoso, prendere in considerazione l'utilizzo di tecnologie di visualizzazione che aiutino ad identificare e scegliere la vena (si veda la Norma 22, *Visualizzazione Venosa*).^{27,28,31} (I)

III. Accesso Venoso Centrale tramite cateteri centrali a inserimento periferico

- A. Nei pazienti adulti, scegliere vene di dimensioni sufficienti per il posizionamento del PICC (es.: mediane cubitali, brachiali, basiliche, cefaliche): si raccomanda un rapporto di calibro catetere/vena pari o inferiore al 45%. Nei neonati, utilizzando cateteri epicutaneo-cavali di piccole dimensioni, è possibile incannulare anche altre vene (ascellare, temporale, auricolare posteriore del capo, safena e poplitea): ovvero, si può scegliere la miglior vena disponibile, sia nel distretto cavale superiore che nel distretto inferiore, con rischio di complicanze sovrapponibile, benchè i cateteri epicutaneo-cavali inseriti agli arti inferiori siano più frequentemente in posizione non centrale.³⁵⁻⁴⁰ (IV)
- B. Evitare le aree dolenti alla palpazione o quelle con ferite e le vene con alterazioni patologiche (ematomi, infiltrati, flebiti, sclerosi ecc).^{3,41} (IV)
- C. Evitare i PICC nei pazienti con insufficienza renale cronica per via del rischio di stenosi e occlusione della vena centrale, oltre al rischio di impoverimento delle vene periferiche in vista di future fistole artero-venose (consultare la Norma 29, *Dispositivi di Accesso Venoso per Emodialisi*).^{19,22,42,43} (IV)
- D. Nel posizionamento dei PICC, usare la ecografia, poiché il suo impiego permette di identificare le vene, diminuire il rischio di complicanze e aumentare il successo al primo tentativo (si veda la Norma 22, *Visualizzazione Venosa*).^{36,39,44-46} (IV)

IV. Cateteri Venosi Centrali Non Tunnelizzati ad Inserzione Centrale

- A. Per minimizzare il rischio di infezioni associate ai cateteri venosi centrali non tunnelizzati, preferire nel paziente adulto gli approcci sottoclaveari piuttosto che quelli sopraclaveari o inguinali. Considerare però nei pazienti con insufficienza renale cronica i rischi di stenosi venosa centrale e trombosi legati all'utilizzo della vena succlavia; soppesare rischi e benefici per ogni sede di impianto. Evitare zone con ferite o infezioni (si veda la Norma 29, *Dispositivi di Accesso Venoso per Emodialisi*; Norma 48, *Occlusione con Dispositivi di Accesso Venoso Centrale*).^{11,19,41,47-49} (I)
- B. Per ridurre al minimo il rischio di complicanze trombotiche associate ai cateteri non tunnelizzati, è preferibile nei pazienti adulti evitare la incannulazione della vena femorale.⁴⁷ (I)
1. Se il paziente è affetto da insufficienza renale cronica, preferire un approccio sopraclaveare, ad esempio alla vena giugulare interna, soppesando rischi e benefici di ogni sede di impianto.²² (V)

- C. Per quanto riguarda i cateteri centrali non tunnellizzati, in età pediatrica non esiste un sito di inserzione preferito in termini di riduzione del rischio infettivo.¹¹ (V)
- D. Usare sempre l'ecografia nel posizionamento degli accessi venosi centrali, per l'identificazione, la scelta e la cannulazione delle vene, così da ridurre il rischio di insuccessi o di complicanze quali la puntura arteriosa accidentale, l'ematoma e l'emotorace (si veda la Norma 22, *Visualizzazione Venoso*).^{46,50-52} (I)

VI. Cateteri Venosi Centrali Cuffiati Tunnellizzati e Totalmente Impiantabili

- A. Collaborare con l'equipe sanitaria e con il paziente per valutare e scegliere la sede più appropriata per il posizionamento dei cateteri tunnellizzati cuffiati e dei port impiantati. Utilizzare preferibilmente nei bambini gli approcci sopraclaveari.^{23,53-55} (IV)

VI. Cateteri Arteriosi Periferici

- A. Includere come criteri di selezione all'esame obiettivo, la presenza del polso e della circolazione distale.^{3,56} (I A/P)
- B. Negli adulti, l'arteria radiale è l'accesso più appropriato per l'incannulamento arterioso percutaneo, seguito dall'arteria brachiale e dalla arteria dorsale del piede e da altri siti alternativi. Nei pazienti pediatrici, utilizzare l'arteria radiale, la tibiale posteriore e la dorsale del piede. Sia negli adulti che nei bambini, questi siti sono da preferire rispetto alla arteria femorale o ascellare per ridurre il rischio di infezione. Nei pazienti pediatrici, è bene evitare la incannulazione della arteria brachiale, per via della assenza di circoli collaterali.^{27,57,58} (III)
 1. Prima della puntura dell'arteria radiale, verificare la circolazione della mano. Considerare l'anamnesi del paziente (traumi pregressi, precedenti incannulazioni o punture dell'arteria radiale, possibile assenza dell'arteria, etc.); verificare l'eventuale uso di anticoagulanti; effettuare un esame obiettivo della circolazione della mano, valutando il polso radiale e ulnare, utilizzando il test di Allen, la pulsossimetria, o una flussimetria Doppler (si veda la Norma 43, *Flebotomia*).
- C. Non utilizzare cateteri arteriosi periferici per somministrare la terapia infusionale ma soltanto per il monitoraggio emodinamico, per l'emogasanalisi ed i prelievi ematici.^{3,59} (V)
- D. Utilizzare l'ecografia per identificare l'arteria, per sceglierla ed aumentare le probabilità di successo della puntura al primo tentativo (si veda la Norma 22, *Visualizzazione Venoso*).⁶⁰⁻⁶² (I)

VII. Accesso dalla Vena Giugulare Esterna

- A. I clinici qualificati e certificati possono utilizzare la vena giugulare esterna per la inserzione di cateteri centrali e periferici, ad esempio in terapia intensiva o in condizioni d'urgenza quando non vi siano altre possibilità di accesso venoso.^{3,63,64} (V)
- B. Quando si inserisce un agocannula nella vena giugulare esterna e si prevede che la terapia infusionale prosegua per oltre 96 ore, pianificarne con il medico curante la rimozione e la sostituzione con un accesso venoso alternativo non appena possibile.^{7,21,63} (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 22 settembre 2015 .

1. Cicolini G, Manzoli L, Simonetti V, et al. Phlebitis risk varies by peripheral venous catheter site and increases after 96 hours: a large multi-centre prospective study. *J Adv Nurs* . 2014;70(11):2539-2549.
2. Fields JM, Dean AJ, Todman RW, et al. The effect of vessel depth, diameter, and location on ultrasound-guided peripheral intravenous catheter longevity. *Am J Emerg Med* . 2012;30(7):1134-1140.
3. Hadaway L. Anatomy and physiology related to infusion therapy: In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:139-177.
4. Hagle ME, Mikell M. Peripheral venous access. In: Weinstein SM, Hagle ME, eds. *Plumer's Principles and Practice of Infusion Therapy* . 9th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:303-334.

5. Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, Flint LM, Huang E. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs* . 2015;38(3):189-203.
6. Marsigliese AM. Evaluation of comfort level and complication rates as determined by peripheral intravenous catheter sites. *Can Intraven Nurs Assoc Yearbook* . 2001;17:26-39.
7. Perucca R. Peripheral venous access devices. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:456-479.
8. Salgueiro-Oliveira A, Parreira P, Veiga P. Incidence of phlebitis in patients with peripheral intravenous catheters: the influence of some risk factors. *Aust J Adv Nurs* . 2012;30(2):32-39.
9. Wallis MC, McGrail M, Webster J, et al. Risk factors for peripheral intravenous catheter failure: a multivariate analysis of data from a randomized controlled trial. *Infect Control Hosp Epidemiol* . 2014;35(1):63-68.
10. Benaya A, Schwartz Y, Kory R, Yinnon AM, Ben-Chetrit E. Relative incidence of phlebitis associated with peripheral intravenous catheters in the lower versus upper extremities. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* . 2015;34(5):913-916.
11. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
12. Beauman SS, Swanson A. Neonatal infusion therapy: preventing complications and improving outcomes. *Newborn Infant Nurs Rev* . 2006;6(4):193-201.
13. Frey AM, Pettit J. Infusion therapy in children. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:550-570.
14. Germino K, Gerard J, Flood R. Greater saphenous vein location in a pediatric population. *J Pediatr Nurs* . 2012;27(6):626-631.
15. Malyon L, Ullman AJ, Phillips N, et al. Peripheral intravenous catheter duration and failure in paediatric acute care: a prospective cohort study. *Emerg Med Australas* . 2014;26(6):602-608.
16. Busch JD, Herrmann J, Heller F, et al. Follow-up of radiologically totally implanted central venous access ports of the upper arm: long-term complications in 127,750 catheter-days. *Am J Roentgenol* . 2012;199(2):447-452.
17. O'Halloran L, El-Masri MM, Fox-Wasylyshyn SM. Home intravenous therapy and the ability to perform self-care activities of daily living. *J Infus Nurs* . 2008;31(6):367-374.
18. Redfern WS, Braby JE. Pediatric infusion therapy. In: Weinstein SM, Hagle ME, eds. *Plumer's Principles and Practice of Infusion Therapy* . 9th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:687-742.
19. American Nephrology Nurses' Association [position statement]. Vascular access for hemodialysis. <https://www.annanurse.org/sites/default/files/download/reference/health/position/vascAccess.pdf> . Revised October 2013.
20. Camp-Sorrell D, ed. *Access Device Guidelines: Recommendations for Nursing Practice and Education* . 3rd ed. Pittsburgh, PA:Oncology Nursing Society; 2011.
21. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan appropriateness guide for intravenous catheters (MAGIC): results from an international panel using the RAND/UCLA appropriateness method. *Ann Intern Med* . 2015;163(suppl 6):S1-S39.
22. Hoggard J, Saad T, Schon D, Vesely TM, Royer T; American Society of Diagnostic and Interventional Nephrology, Clinical Practice Committee; Association for Vascular Access [position statement]. Guidelines for venous access in patients with chronic kidney disease. *Semin Dial* . 2008;21(2):186-191.
23. Institute of Medicine. Committee on Quality of Health Care in America. *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century* . Washington, DC: National Academies Press; 2001.
24. UK Renal Association. Preservation of sites for native vascular access (guidelines 2.1-2.2). In: *Clinical practice guideline: vascular access for haemodialysis*. 6th ed. <http://www.renal.org/docs/default-source/guidelines-resources/final-version-update-vguidelines-2015-docx-2.pdf?sfvrsn=2> . Published 2015.
25. Smith SF, Duell DJ, Martin BC. Hemodialysis (renal replacement therapy). In: Smith SF. *Clinical Nursing Skills: Basic to Advanced Skills* . 8th ed. New York, NY: Pearson; 2012:804-809.
26. Bauman M, Braude D, Crandall C. Ultrasound-guidance vs. standard technique in difficult vascular access patients by ED technicians. *Am J Emerg Med* . 2009;27(2):135-140.
27. Egan G, Healy D, O'Neill H, Clarke-Moloney M, Grace PA, Walsh SR. Ultrasound guidance for difficult peripheral venous access: systematic review and meta-analysis. *Emerg Med J* . 2013;30(7):521-526.
28. Heinrichs J, Fritze Z, Klassen T, Curtis S. A systematic review and meta-analysis of new interventions for peripheral intravenous cannulation of children. *Pediatr Emerg Care* . 2013;29(7):858-866.
29. Heinrichs J, Fritze Z, Vandermeer B, Klassen T, Curtis S. Ultrasonographically guided peripheral intravenous cannulation
30. Moore C. An emergency department nurse-driven ultrasound-guided peripheral intravenous line program. *J Assoc Vasc Access*. 2013;18(1):45-51.
31. Stolz LA, Stolz U, Howe C, Farrell IJ, Adhikari S. Ultrasound-guided peripheral venous access: a meta-analysis and systematic review. *J Vasc Access* . 2015;16(4):321-326.
32. Alexandrou E, Ramjan L, Spencer T, et al. The use of midline catheters in the adult acute care setting: clinical implications and recommendations for practice. *J Assoc Vasc Access* . 2011(1);16:35-41.
33. Deutsch GB, Sathyanarayana SA, Singh N, Nicastro J. Ultrasound-guided placement of midline catheters in the surgical intensive care unit: a cost-effective proposal for timely central line removal. *J Surg Res*. 2014;191(1):1-5.
34. Owen K. The use of 8 cm midlines in community IV therapy. *Br J Nurs* . 2014;23:S18-S20.
35. Bullock-Corkhill M. Central venous access devices: access and insertion. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:480-494.
36. Dawson R. PICC zone insertion method (ZIM): a systematic approach to determine the ideal insertion site for PICCs in the upper arm. *J Assoc Vasc Access* . 2011;16(3):156-165.
37. Liem TK, Yanit KE, Moseley SE, et al. Peripherally inserted central catheter usage patterns and associated symptomatic upper extremity venous thrombosis. *J Vasc Surg* . 2012;55(3):761-767.
38. Nifong TP, McDevitt TJ. The effect of catheter to vein ratio on blood flow rates in a simulated model of peripherally inserted central venous catheters. *Chest* . 2011;140(1):48-53.

39. Sharp R, Cummings M, Fielder A, Mikocka-Walus A, Grech C, Esterman A. The catheter to vein ratio and rates of symptomatic venous thromboembolism in patients with a peripherally inserted central catheter (PICC): a prospective cohort study. *Int J Nurs Stud* . 2015;52(3):677-685.
40. Wrightson DD. Peripherally inserted central catheter complications in neonates with upper versus lower extremity insertion sites. *Adv Neonatal Care* . 2013;13(3):198-204.
41. Ciofi Silva CL, Rossi LA, Canini SR, Gonçalves N, Furuya RK. Site of catheter insertion in burn patients and infection: a systematic review. *Burns* . 2014;40(3):365-373.
42. El Ters M, Schears GJ, Taler SJ, et al. Association between prior peripherally inserted central catheters and lack of functioning arteriovenous fistulas: a case-control study in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* . 2012;60(4):601-608.
43. McGill RL, Tsukahara T, Bhardwaj R, Kapetanios AT, Marcus RJ. Inpatient venous access practices: PICC culture and the kidney patient. *J Vasc Access* . 2015;16(3):206-210.
44. Association for Vascular Access Board of Directors [position statement]. The use of ultrasound guidance by registered nurses for central venous catheter insertion. <http://www.avainfo.org/website/download.asp?id=279996> .
45. de Carvalho Onofre P, da Luz Gonçalves Pedreira M, Peterlini M. Placement of peripherally inserted central catheters in children guided by ultrasound: a prospective randomized, and controlled trial. *Pediatr Crit Care Med* . 2012;13(5):e282-e287.
46. Shekelle PG, Wachter RM, Pronovost PJ, et al. Making health care safer II: an updated critical analysis of the evidence for patient safety practices. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)* . 2013;(211):1-945.
47. Ge X, Cavallazzi R, Li C, Pan SM, Wang YW, Wang FL. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection. *Cochrane Database Syst Rev* . 2012;(3):CD004084. doi:10.1002/14651858.CD004084.pub3.
48. Parienti JJ, du Cheyron D, Timsit JF, et al. Meta-analysis of subclavian insertion and nontunneled central venous catheter-associated infection risk reduction in critically ill adults. *Crit Care Med* .2012;40(5):1627-1634.
49. Marik PE, Flemmer M, Harrison W. The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: a systematic review of the literature and meta-analysis. *Crit Care Med* .2012;40(8):2479-2485.
50. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev* . 2015;(1):CD011447. doi:10.1002/14651858.CD011447.
51. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev* . 2015;(1):CD006962. doi:10.1002/14651858.CD006962.pub2.
52. Wu SY, Ling Q, Cao LH, Wang J, Xu MX, Zeng WA. Real-time two-dimensional ultrasound guidance for central venous cannulation: a meta-analysis. *Anesthesiology* . 2013;118(2):361-375. doi:10.1097/ALN.0b013e31827bd172.
53. Fallon SC, Larimer EL, Gwilliam NR, et al. Increased complication rates associated with Port-a-Cath placement in pediatric patients: location matters. *J Pediatr Surg* . 2013;48(6):1263-1268.
54. Maurer M, Dardess P, Carman, KL, et al. Guide to Patient and Family Engagement: Environmental Scan Report . Rockville, MD:Agency for Healthcare Research and Quality; May 2012. AHRQ publication 12-0042-EF.
55. Plumhans C, Mahnken AH, Ocklenburg C, et al. Jugular versus subclavian totally implantable access ports: catheter position, complications and intrainterventional pain perception. *Eur J Radiol* . 2011;79(3):338-342.
56. Ball JW, Dains JE, Flynn JA, Solomon BS, Stewart RW. Blood vessels. In: Seidel's Guide to Physical Examination . 8th ed. New York, NY: Mosby; 2015.
57. O'Horo J, Maki D, Krupp A, Safdar N. Arterial catheters as a source of bloodstream infection: a systematic review and metaanalysis. *Crit Care Med* . 2014;42(6):1334-1339.
58. Lorente L, Santacreu R, Martin M, Jimenez A, Mora M. Arterial catheter-related infection of 2,949 catheters. *Crit Care* . 2006;10(3):1-7. <http://ccforum.com/content/10/3/R83> .
59. Hadaway L. Infusion therapy equipment. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:391-436.
60. Gao YB, Yan JH, Gao FQ, Pan L, Wang XZ, Lv CJ. Effects of ultrasound-guided radial artery catheterization: an updated metaanalysis. *Am J Emerg Med* . 2015;33(1):50-55.
61. Gu WJ, Tie HT, Liu JC, Zeng XT. Efficacy of ultrasound-guided radial artery catheterization: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care* . 2014;18(3):R93.
62. Shiloh AL, Savel RH, Paulin LM, Eisen LA. Ultrasound-guided catheterization of the radial artery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Chest* . 2011;139(3):524-529.
63. Infusion Nurses Society [position paper]. The role of the registered nurse in the insertion of external jugular peripherally inserted central catheters and external jugular peripheral intravenous catheters. *J Infus Nurs* . 2008;31(4):226-227.
64. Tecklenburg F, Cochran J, Webb S, Habib D, Losek J. Central venous access via external jugular vein in children. *Pediatr EmergCare* . 2010;26(8):554-557.

28. DISPOSITIVI IMPIANTABILI PER ACCESSO VENOSO (PORT)

Standard

28.1 Il posizionamento e la rimozione di un port impiantabile per accesso venoso sono considerate manovre chirurgiche e devono essere eseguite da medici o infermieri qualificati e certificati, nel rispetto dei protocolli e delle normative locali.

28.2 I port devono essere utilizzati con aghi di sicurezza non carotanti.

28.3 in caso di iniezione di mezzo di contrasto con iniettori automatici ad alta pressione per la infusione di mezzo di contrasto (power injection), si dovranno usare esclusivamente port e aghi non carotanti specificatamente adatti per tale utilizzo, attenendosi alle istruzioni del fabbricante.

28.4 Quando il port è utilizzato, mantenere una medicazione sterile sulla sede di accesso.

Raccomandazioni pratiche

- A. Verificare che il port abbia un'indicazione documentata per l'iniezione di mezzo di contrasto ad alta pressione, prima di utilizzarlo per tale scopo.^{1,2} (V)
1. Utilizzare almeno 2 metodi di identificazione, tra cui schede di identificazione, fascette da polso o catenelle fornite dal costruttore; rivedere la documentazione della procedura operatoria e palpare il port.
 2. Non utilizzare la palpazione del port come unico metodo di identificazione, poichè non tutti i port certificati per la power-injection sono dotati di caratteristiche tali da renderli identificabili alla palpazione.
 3. Durante e dopo la power injection, tenere presente il rischio di rottura del catetere, che può comportare stravaso, embolizzazione di frammenti del catetere e necessità di rimuovere e sostituire il port. Sospettare la rottura del catetere quando il paziente mostra segni di gonfiore o eritema localizzato o riferisce dolore (si veda la Norma 51, *Danneggiamento del Catetere [Embolia, Riparazione, Scambio]*).
- B. Valutare le esigenze e le preferenze del paziente in termini di gestione del dolore durante l'accesso al port (si veda la Norma 32, *Anestesia Locale per il Posizionamento e l'Accesso dei Dispositivi di Accesso Venoso*).
- C. Rispettare la tecnica asettica durante l'accesso al port, usando mascherina e guanti sterili.^{3,4} (V, Committee Consensus)
1. Esaminare la regione dove è stato impiantato il port, per valutare la presenza eventuale di segni di gonfiore, eritema, secrezione, reticoli venosi o altro; lavarsi le mani prima e dopo tale esame.^{5,6} (V)
 2. Eseguire l'antisepsi cutanea prima dell'accesso al port.
 - a. Utilizzare l'antisettico cutaneo di prima scelta, la clorexidina >0.5% in soluzione alcolica.^{4,7} (I)
 - b. In presenza di una controindicazione specifica alla clorexidina in base alcolica, è possibile utilizzare la tintura di iodio, uno iodoforo (iodopovidone), oppure alcool isopropilico al 70%.⁵ (I)
 - c. Aspettare che l'agente antisettico si sia completamente asciugato prima di accedere al port.⁵ (V)
- D. Accedere al port con l'ago non carotante del calibro più piccolo possibile ma ancora sufficiente per la terapia prescritta.
1. 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.⁷ (V)
 2. Orientare l'ago non carotante all'interno del reservoir in modo che la sua apertura guardi in direzione opposta al punto ove è situata la connessione tra port e catetere. Quando l'ago è orientato in tal modo, secondo alcuni studi in vitro, sembra che sia possibile una migliore rimozione del materiale residuo all'interno del reservoir.⁸ (IV)
 3. Non vi sono evidenze sufficienti per raccomandare un tempo ideale per la sostituzione dell'ago non carotante quando si utilizza il port per infusioni continue.⁵ (V)
- E. 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 (consultare lo Standard 40, *Lavaggio e Chiusura*).

- F. Lavare (*flush*) e chiudere (*lock*) il port o con soluzione fisiologica o con soluzione eparinata (consultare la Norma 40, *Lavaggio e Chiusura*).
1. I port con ago inserito, anche se non utilizzati, vanno lavati ogni giorno.⁹ (IV)
 2. Non vi sono evidenze sufficienti per raccomandare una frequenza ottimale di lavaggio di un port in cui non sia inserito l'ago; consultare le istruzioni per l'uso del produttore e rispettare la procedura aziendale.¹⁰⁻¹² (V)
 3. Prendere in considerazione la opportunità di chiudere il port con soluzioni per lock antimicrobiche nei pazienti con anamnesi positiva per infezioni batteriemiche da catetere (CR-BSI) (consultare la Norma 40, *Lavaggio e Chiusura*).
- G. Quando il port è in uso, utilizzare per la medicazione una membrana semipermeabile trasparente o una medicazione con garza.
Sostituire la medicazione con membrana trasparente ogni 5-7 giorni e la medicazione con garza ogni 2 giorni. Quando si pone una garza al di sotto delle alette dell'ago non coring in modo da non coprire il sito di accesso, la si copre con una membrana trasparente e la medicazione può essere cambiata ogni 5, 7 giorni.^{5-8,13-16} (IV)
- H. 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.^{4,16} (V)
- I. 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 (si veda la Norma 8, *Educazione del Paziente*).¹⁷ (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 22 settembre 2015 .

1. Slaby J, Navuluri R. Chest port fracture caused by power injection. *Semin Intervent Radiol* . 2011;28(3):357-358.
2. Smith L. Implanted ports, computed tomography, power injectors, and catheter rupture. *Clin J Oncol Nurs* . 2008;12(5):809-812.
3. Eisenberg S. Accessing implanted ports: still a source of controversy. *Clin J Oncol Nurs* . 2011;15(3):324-326.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Basic infection control and prevention plan for outpatient oncology settings. <http://www.cdc.gov/HAI/settings/outpatient/basic-infection-control-prevention-plan-2011/index.html> . Published December 2011.
5. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
6. Bustos C, Aguinaga A, Carmona-Torre F, Pozo J. Long-term catheterization: current approaches in the diagnosis and treatment of port-related infections. *Infect Drug Resistance* . 2014;7:25-35.
7. Bullock-Corkhill M. Central venous access devices: access and insertion. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:480-494.
8. Guiffant G, Durussel J, Flaud P, Vigier J, Merckx J. Flushing ports of totally implantable venous access devices, and impact of the Huber point needle bevel orientation: experimental tests and numerical computation. *Med Devices Evidence Res* . 2012;5:31-37.
9. Goossens G, Jerome M, Janssens C, et al. Comparing normal saline versus heparin to lock non-valved totally implantable venous access devices in cancer patients: a randomized, noninferiority, open trial. *Ann Oncol* . 2013;24(7):1892-1899.
10. Conway M, McCollom C, Bannon C. Central venous catheter flushing recommendations: a systematic evidence-based practice review. *J Pediatr Oncol Nurs* . 2014;31(4):185-190.
11. Baram A, Majeen G, Abdullah H, Subhi A. Heparin versus saline solutions for locking of totally implantable venous access port (TIVAP): cohort study of the first Kurdistan series of TIVAP. *Adv Lung Cancer* . 2014;3(4):67-74.
12. Rosenbluth G, Tsang L, Vittinghoff E, Wilson S, Wilson-Ganz J, Auerbach A. Impact of decreased heparin dose for flush-lock of implanted venous access port in pediatric oncology patients. *Pediatr Blood Cancer* . 2014;61(5):855-858.

13. Gorski L, Perucca R, Hunter M. Central venous access devices: care, maintenance, and potential complications. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:495-515.
14. Lapalu J, Lossier MR, Albert O, et al. Totally implantable port management: impact of positive pressure during needle withdrawal on catheter tip occlusion (an experimental study). *J Vasc Access*. 2010;11(1):46-51.
15. Camp-Sorrell D, ed. *Access Device Guidelines: Recommendations for Nursing Practice and Education*. Pittsburgh, PA: Oncology Nursing Society; 2011.
16. Walser E. Venous access ports: indications, implantation technique, follow-up, and complications. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2012;35(4):751-764.
17. Moller T, Adamsen L. Hematologic patients' clinical and psychosocial experiences with implanted long-term central venous catheter. *Cancer Nurs*. 2010;33(6):426-435.

29. CATETERI VENOSI PER EMODIALISI

Standard

- 29.1 La scelta del tipo più adeguato di catetere venoso per l'emodialisi deve avvenire in collaborazione con il paziente/caregiver e con il team multiprofessionale, in funzione del piano terapeutico previsto.
- 29.2 Il posizionamento e la rimozione di un catetere per emodialisi tunnellizzato o impiantato, la creazione di una fistola arterovenosa e l'inserzione di una protesi artero-venosa sono considerate procedure chirurgiche e devono essere eseguite da personale appropriatamente qualificato ed autorizzato.
- 29.3 La rimozione di un catetere per emodialisi temporaneo, non tunnelizzato viene eseguita da o in base alle istruzioni di personale appropriatamente qualificato ed autorizzato.
- 29.4 Non si devono eseguire manovre di venipuntura o di monitoraggio emodinamico su un braccio portatore di fistole o di protesi artero-venosa.

Raccomandazioni pratiche

- A. Stabilire il metodo di accesso venoso prima di mettere il paziente in dialisi cronica periodica in trattamento dialitico. Gli accessi da preferire sono nell'ordine la fistola artero-venosa, la protesi artero-venosa ed il catetere a lungo termine. Il paziente/caregiver e l'equipe multidisciplinare dovrebbero concordare sull'opportunità di impiantare un catetere per emodialisi o creare un accesso vascolare a lungo termine di altro tipo.¹⁻⁷ (III)
- B. Ricordarsi di preservare il patrimonio venoso nei pazienti che potrebbero aver bisogno di un accesso venoso per emodialisi. In particolare evitare dispositivi che potrebbero associarsi a trombosi o stenosi venosa centrale, come i cateteri venosi in vena succlavia o i PICC.^{1,2,7-9} (I)
- C. Ove possibile, utilizzare per la emodialisi una fistola artero-venosa matura. Fattori variabili quali gli aspetti clinici, anatomici, funzionali e patologici sono attualmente oggetto di studio allo scopo di individuare i fattori predittivi della maturazione della fistola.^{1,2,7,10,11} (IV)
- D. Nel corso di ogni seduta dialitica monitorare i dispositivi di accesso con riferimento a eventuali segni o sintomi di disfunzione, infezione o altre complicanze.^{1,8} (V)
- E. Non sostituire di routine i cateteri temporanei utilizzati per la dialisi.⁹ (I)
- F. Usare pomate a base di iodopovidone o di bacitracina/gramicidina/polimixina sul sito di emergenza del catetere per dialisi, a patto che non vi sia rischio di interazione con il materiale del catetere, attenendosi alle istruzioni del produttore.⁹ (I)
- G. Evitare di usare cateteri per emodialisi per prelievi di sangue, per emotrasfusioni o per infusioni endovenose. Nei pazienti in terapia intensiva, si può posizionare un catetere per dialisi non tunnellizzato con una terza via da utilizzare per terapie infusionali. I farmaci saranno somministrati attraverso questa terza via e non attraverso i lumi utilizzati per la dialisi.
- Poiché la presenza di lumi multipli aumenta il rischio infettivo, è bene mantenere tali cateteri da dialisi con un terzo lume per il periodo più breve possibile.⁸ (V)

- H. Aspirare la soluzione di chiusura e confermare il ritorno di sangue tutte le volte che si usa un catetere per dialisi tunnellizzato o non tunnellizzato.⁸ (V)
- I. Quando si cambia la medicazione di un catetere venoso per dialisi oppure una medicazione che copre una fistola artero-venosa o una protesi artero-venosa, occorre indossare guanti sterili e mascherine. Utilizzando un catetere per dialisi tunnellizzato con cuffia ormai stabilizzata è sufficiente l'uso di guanti puliti (si veda la Norma 41, *Valutazione, Cura e Sostituzione della Medicazione con i Dispositivi di Accesso Venoso*).^{2,6,8} (V)
- J. Insegnare ai pazienti/caregiver come aver cura del catetere per dialisi e come sia necessario segnalare ogni segno e sintomo di disfunzioni, infezioni e altre complicazioni (si veda la Norma 8, *Educazione del Paziente*).^{1,2,8} (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 26 agosto 2015

1. National Kidney Foundation. KDOQI clinical practice guidelines. Selection and placement of hemodialysis access. NKF; 2006. http://www2.kidney.org/professionals/KDOQI/guideline_upHD_VA/va_guide2.htm.
2. American Nephrology Nurses' Association. Vascular access fact sheet. <http://www.annanurse.org/download/reference/practice/vascularAccessFactSheet.pdf> . Published 2013.
3. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Vascular access for hemodialysis. <http://www.kidney.niddk.nih.gov/kudiseases/pubs/vascularaccess> . Published May 2014.
4. Mbamalu G, Whiteman K. Vascular access team collaboration to decrease catheter rates in patients on hemodialysis: utilization of Kotter's change process. *Nephrol Nurs J* . 2014;41(3):283-287.
5. United States Renal Data Center. Clinical indicators and preventive care. http://www.usrds.org/2014/view/v2_03.aspx . Published 2014.
6. Lincoln M. Preventing catheter-associated bloodstream infections in hemodialysis centers: the facility perspective. *Nephrol Nurs J* . 2011;38(5):411-415.
7. Santoro D, Benedetto F, Mondello P, et al. Vascular access for hemodialysis: current perspectives. *Int J Nephrol Renovascular Dis* . 2014;4(7):281-294.
8. Robson J. A review of hemodialysis vascular access devices. *J Infus Nurs* . 2013;36(6):404-410.
9. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
10. Dember L, Imrey B, Beck G, et al. Objectives and design of the hemodialysis fistula maturation study. *Am J Kidney Dis* . 2014;63(1):104-112.
11. Schinstock C, Albright R, Williams A, et al. Outcomes of arteriovenous fistula creation after the Fistula First initiative. *Clin J Am Soc Nephrol* . 2011;6(8):1996-2002.

30. Cateteri ombelicali

Standard

30.1 Il posizionamento e la rimozione di un catetere ombelicale venoso o arterioso devono essere affidati a personale qualificato e certificato.

30.2 Occorre verificare quotidianamente la necessità clinica del catetere ombelicale così da rimuoverlo tempestivamente quando non sia più indicato.

Raccomandazioni pratiche

- A. Stabilire procedure e protocolli locali per le indicazioni appropriate ai cateteri ombelicali tenendo presente l'età gestazionale, il peso alla nascita e la gravità della malattia così da evitarne l'uso non necessario e le complicanze associate.¹⁻³ (IV)
1. Utilizzare i cateteri ombelicali arteriosi per i prelievi di sangue e per il monitoraggio invasivo della pressione arteriosa.
 2. Mantenere la pervietà e ridurre il rischio di occlusione mediante infusioni continue di eparina da 0,25 a 1 unità/ml (dose totale quotidiana 25-200 unità prochilo)
 3. Utilizzare i cateteri venosi ombelicali per l'infusione di farmaci, nutrizione parenterale ed emoderivati.^{2,4,5} (II)

- B. Eseguire l'antisepsi cutanea prima dell'inserzione:
1. Usare iodopovidone, clorexidina >0.5% in soluzione alcolica, o clorexidina in soluzione acquosa.
 2. Sia la clorexidina acquosa che quella alcolica vanno usate con cautela nei neonati pretermine, nei neonati a basso peso alla nascita e nei primi 14 giorni di vita, a causa della possibilità di lesioni chimiche della cute.
E' stata segnalata la possibilità di assorbimento sistemico attraverso la cute matura, ma ciò non si è associato a effetti sistemici. A tutt'oggi non è ancora stabilita quale sia la soluzione di clorexidina più sicura e più efficace nei neonati. Qualunque agente contenente clorexidina va comunque usato con cautela sotto i 2 mesi di età.
 3. Evitare la tintura di iodio a causa dei potenziali effetti tossici sulla ghiandola tiroidea del neonato.
4,6-11 (I)
- C. Per un corretto posizionamento della punta, stabilire la lunghezza del catetere utilizzando misure antropometriche quali la distanza tra spalla ed ombelico oppure equazioni basate sul peso corporeo o altri metodi validati.¹²⁻¹⁶ (V)
- D. La punta del catetere va così posizionata:
1. per i cateteri venosi ombelicali, la punta deve trovarsi nella vena cava inferiore in prossimità con la giunzione con l'atrio destro.
 2. Per i cateteri ombelicali arteriosi, la punta deve trovarsi nella porzione toracica dell'aorta discendente al di sotto dell'arco aortico (posizione alta) o al di sotto delle arterie renali e sopra la biforcazione aortica nelle arterie iliache comuni (posizione bassa)^{12,17-19} (IV)
- E. Confermare la posizione della punta del catetere con metodo radiologico o ecocardiografico o ecografico prima dell'utilizzo.
1. Per i cateteri venosi ombelicali, ottenere una radiografia del torace ed dell'addome in antero-posteriore che dovrà mostrare la punta al livello o subito al di sopra del diaframma. Si ha una maggiore accuratezza utilizzando come repere la silhouette cardiaca piuttosto che i corpi vertebrali. Se in una proiezione antero-posteriore non si riesce ad identificare con certezza il tragitto del catetere e la posizione della punta, si ricorre ad una proiezione obliqua o laterale.
^{17,18,20} (IV)
 2. In caso di difficile posizionamento di cateteri venosi ombelicali o in pazienti con cardiopatie congenite, si può utilizzare la guida fluoroscopica.²¹ (V)
 3. Per i cateteri arteriosi ombelicali, è bene ottenere una proiezione antero-posteriore del torace e dell'addome per verificare che la punta si proietti tra la sesta e la decima vertebra toracica (posizione alta) o tra la quarta e la quinta vertebra lombare (posizione bassa).¹⁷ (V)
 4. Per i cateteri venosi ombelicali, la verifica della posizione della punta per via ecografica utilizzando proiezioni parasternali in asse corto ed asse lungo comporta risultati paragonabili a quelli della radiografia. L'iniezione di fisiologica attraverso il catetere può essere utile nell'identificare la posizione esatta della punta. Comunque non sarà possibile evidenziare ecograficamente eventuali anse o ripiegamenti del catetere nel suo tragitto.^{18,22,23} (IV)
 5. L'ecocardiografia neonatale sembra superiore alla radiografia del torace e dell'addome nel diagnosticare malposizioni del catetere o nel verificare la posizione della punta in neonati con peso estremamente basso alla nascita.^{24,25} (V)
- F. Per stabilizzare i cateteri venosi ed arteriosi ombelicali occorre scegliere un metodo che sia rispettoso dell'integrità cutanea, che si associ a poche complicazioni e che sia facile da utilizzare. Non ci sono evidenze sufficienti per definire quale sia il metodo migliore.²⁶ (IV)
- G. Non si devono utilizzare pomate o unguenti antibiotici sul moncone ombelicale, considerando il rischio di infezioni da miceti e di sviluppo di resistenza agli antibiotici.⁴ (I)
- H. Monitorare i segni e i sintomi di complicanze potenziali come ad esempio: sanguinamento dal moncone ombelicale, stravasi, emorragie, embolia gassosa, infezione, trombosi, versamenti pleurici, versamenti pericardici, tamponamento cardiaco, aritmie, danni epatici, vasocostrizione

periferica. Prendere in considerazione l'uso dell'ecografia o della ecocardiografia per diagnosticare tali complicanze.²⁷⁻³¹ (IV)

I. Rimuovere i cateteri ombelicali tempestivamente quando non sono più necessari oppure nel caso in cui insorga una complicanza.

1. Cercare di limitare il tempo di permanenza di un catetere venoso ombelicale a 7-14 giorni poiché il rischio infettivo aumenta con il passare del tempo. Una strategia per ridurre il rischio infettivo è la rimozione del catetere venoso ombelicale in settima giornata seguita dall'inserzione di un catetere epicutaneo-cavale.^{4,30,32,33} (III)

2. Cercare di limitare i tempi di permanenza dei cateteri arteriosi ombelicali a non più di 5 giorni.^{4,34,35} (IV)

3. I cateteri ombelicali vanno rimossi lentamente nell'arco di diversi minuti dopo aver posizionato un laccio intorno al moncone ombelicale. In particolare per la rimozione dei cateteri arteriosi ombelicali, gli ultimi 5 cm. del catetere devono essere retratti lentamente (1 cm. per minuto) per minimizzare lo spasmo arterioso.³¹ (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 22 settembre 2015 .

1. Shahid S, Dutta S, Symington A, Shivananda S. Standardizing umbilical catheter usage in preterm infants. *Pediatrics*. 2014;133(6):e1742-e1752.
2. Imamura T, Momoi N, Go H, et al. Evaluation of arterial catheter management in very preterm neonates: peripheral artery versus umbilical artery. *Fukushima J Med Sci* . 2012;58(1):1-8.
3. Oelberg DG, Baker A, Quast D, Worley L. Impact of umbilical catheterization on morbidity and mortality in extremely premature newborns. *J Neonatal Perinat Med* . 2014;7(1):13-19.
4. O'Grady N, Alexander M, Burns L, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
5. Monagle P, Chan AK, Goldenberg NA, et al. Antithrombotic therapy in neonates and children: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2012;141(suppl 2):e737S-e801S.
6. Chapman A, Aucott S, Milstone A. Safety of chlorhexidine gluconate used for skin antisepsis in the preterm infant. *J Perinatol*. 2012;32(1):4-9.
7. Chapman AK, Aucott SW, Gilmore MM, Advani S, Clarke W, Milstone AM. Absorption and tolerability of aqueous chlorhexidine gluconate used for skin antisepsis prior to catheter insertion in preterm neonates. *J Perinatol* . 2013;33(10):768-771.
8. Maiwald M, Chan ES. The forgotten role of alcohol: a systematic review and meta-analysis of the clinical efficacy and perceived role of chlorhexidine in skin antisepsis. *PLoS One* . 2012;7(9):e44277.
9. Tamma PD, Aucott SW, Milstone AM. Chlorhexidine use in the neonatal intensive care unit: results from a national survey. *Infect Control Hosp Epidemiol* . 2010;31(8):846-849.
10. Popoola V, Milstone A. Decolonization to prevent *Staphylococcus aureus* transmission and infections in the neonatal intensive care unit. *J Perinatol* . 2014;34(11):805-810.
11. US Food and Drug Administration. Chlorascrub swabsticks. <http://www.fda.gov/Safety/MedWatch/SafetyInformation/Safety-RelatedDrugLabelingChanges/ucm307251.htm> .
12. Verheij GH, Te Pas AB, Smits-Wintjens VE, Šrámek A, Walther FJ, Lopriore E. Revised formula to determine the insertion length of umbilical vein catheters. *Eur J Pediatr* . 2013;172(8):1011-1015.
13. Gupta A, Peesay M, Ramasethu J. Simple measurements to place umbilical catheters using surface anatomy. *J Perinatol*. 2015;35(7):476-480.
14. Kieran EA, Laffan EE, O'Donnell CP. Estimating umbilical catheter insertion depth in newborns using weight or body measurement: a randomised trial [published online August 11, 2015]. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* . 2015;5(7):476-489.doi:10.1136/archdischild-2014-307668.
15. Kumar P, Kumar C, Nayak M, Shaikh F, Dusa S, Venkatalakshmi A. Umbilical arterial catheter insertion length: in quest of a universal formula. *J Perinatol* . 2012;32(8):604-607.
16. Min SR, Lee H-S. Comparison of Wright's formula and the Dunn method for measuring the umbilical arterial catheter insertion length. *Pediatr Neonatol* . 2015;56(2):120-125.
17. Marshall M, Trotter C. Radiographic assessment of umbilical venous and arterial catheter tip location. *Neonatal Network*. 2014;33(4):208-216.
18. Hoellering AB, Koorts PJ, Cartwright DW, Davies MW. Determination of umbilical venous catheter tip position with radiograph. *Pediatr Crit Care Med* . 2014;15(1):56-61.
19. Grizelj R, Vukovic J, Bojanic K, et al. Severe liver injury while using umbilical venous catheter: case series and literature review. *Am J Perinatol* . 2014;31(11):965-974.
20. Butler G, Al-Assaf N, Tarrant A, Ryan S, El-Khuffash A. Using lateral radiographs to determine umbilical venous catheter tip position in neonates. *Ir Med J* . 2014;107(8):256-258.
21. DeWitt AG, Zampi JD, Donohue JE, Yu S, Lloyd TR. Fluoroscopy guided umbilical venous catheter placement in infants with congenital heart disease. *Congenit Heart Dis* . 2015;10(4):317-325.

22. Michel F, Brevaut-Malaty V, Pasquali R, et al. Comparison of ultrasound and X-ray in determining the position of umbilical venous catheters. *Resuscitation* . 2012;83(6):705-709.
23. Simanovsky N, Ofek-Shlomai N, Rozovsky K, Ergaz-Shaltiel Z, Hiller N, Bar-Oz B. Umbilical venous catheter position: evaluation by ultrasound. *Eur Radiol* . 2011;21(9):1882-1886.
24. Harabor A, Soraisham A. Rates of intracardiac umbilical venous catheter placement in neonates. *J Ultrasound Med* . 2014;33(9):1557-1561.
25. Pulickal A, Charlagorla P, Tume S, Chhabra M, Narula P, Nadroo A. Superiority of targeted neonatal echocardiography for umbilical venous catheter tip localization: accuracy of a clinician performance model. *J Perinatol* . 2013;33(12):950-953.
26. Elser HE. Options for securing umbilical catheters. *Adv Neonatal Care* . 2013;13(6):426-429.
27. Arnts IJJ, Bullens LM, Groenewoud JMM, Liem KD. Comparison of complication rates between umbilical and peripherally inserted central venous catheters in newborns. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* . 2014;43(2):205-215.
28. Yeh J, Vargas JH, Wozniak LJ, Smith JB, Boechat MI, Touma M. Massive liver mass and parenteral nutrition extravasation secondary to umbilical venous catheter complications. *J Clin Neonatol* . 2014;3(3):158.
29. Weisz DE, Poon WB, James A, McNamara PJ. Low cardiac output secondary to a malpositioned umbilical venous catheter: value of targeted neonatal echocardiography. *AJP Rep* . 2014;4(1):23-28.
30. Keir A, Giesinger R, Dunn M. How long should umbilical venous catheters remain in place in neonates who require long-term ($\geq 5-7$ days) central venous access? *J Paediatr Child Health* . 2014;50(8):649-652.
31. Frey A, Pettit J. Infusion therapy in children. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:550-570.
32. Yumani DF, Dungen FA, Weissenbruch MM. Incidence and risk factors for catheter-associated bloodstream infections in neonatal intensive care. *Acta Paediatrica* . 2013;102(7):e293-e298.
33. Butler-O'Hara M, D'Angio CT, Hoey H, Stevens TP. An evidencebased catheter bundle alters central venous catheter strategy in newborn infants. *J Pediatr* . 2012;160(6):972-977.
34. Coleman MM, Spear ML, Finkelstein M, et al. Short-term use of umbilical artery catheters may not be associated with increased risk for thrombosis. *Pediatrics* . 2004;113(4):770-774.
35. Ergaz Z, Simanovsky N, Rozovsky K, et al. Clinical outcome of umbilical artery catheter-related thrombosis: a cohort study. *J Perinatol* . 2012;32(12):933-940.

31. Cateteri per aferesi

Standard

31.1 Il catetere venoso più appropriato per un trattamento di aferesi terapeutica è scelto mediante collaborazione tra il paziente o il caregiver e il team multiprofessionale sulla base del piano terapeutico.

Raccomandazioni pratiche

- A. Nella scelta del catetere venoso più appropriato per un'afesi, prendere in considerazione il tipo di procedura aferetica (sistemi di centrifugazione o di filtrazione), il patrimonio venoso del paziente, il suo grado di collaborazione, la frequenza e la durata del trattamento, e la patologia di base.¹⁻³ (IV)
- B. Si possono usare per l'afesi terapeutica cateteri venosi centrali o periferici:
 1. Si possono utilizzare nell'adulto aghicannula 16G -18G posizionati nelle vene della piega del gomito. L'accesso venoso periferico è sconsigliato nei bambini più giovani (< 30 kg) per via del piccolo calibro delle vene ma è fattibile nei bambini più grandi e negli adolescenti. Le vene periferiche non sono appropriate per i sistemi di aferesi basati sulla filtrazione. 1-5 (IV)
 2. Negli adulti si possono utilizzare cateteri venosi centrali tunnellizzati e non, purchè il calibro sia almeno 11,5 Fr.¹⁻³ (IV)
 3. L'utilizzo di sistemi venosi centrali totalmente impiantabili è assai raro.¹⁻⁴ (IV)
 4. I PICC non sono appropriati per l'afesi terapeutica a causa del piccolo calibro e della impossibilità di alti flussi.³ (IV)
 5. Per i trattamenti a lungo termine si possono confezionare fistole artero-venose o protesi artero-venose.¹⁻³ (IV)

BIBLIOGRAFIA

1. Kalantari K. The choice of vascular access for therapeutic apheresis. *J Clin Apher* . 2012;27(3):153-159.
2. Okafor C, Kalantarina K. Vascular access considerations for therapeutic apheresis procedures. *Semin Dial* . 2011;25(2):140-144.

3. Golestaneh L, Mokrzycki MH. Vascular access in therapeutic apheresis: update 2013. *J Clin Apher* . 2013;28(1):64-72.
4. Goldstein SL. Therapeutic apheresis in children: special considerations. *Semin Dial* . 2012;25(2):165-170.
5. Hunt EAK, Jain NG, Somers MJG. Apheresis therapy in children: an overview of key technical aspects and a review of experience in pediatric renal disease. *J Clin Apher* . 2013;28(1):36-47.

32. ANESTESIA LOCALE PER IL POSIZIONAMENTO E L'UTILIZZO DEI CATETERI VENOSI

Capitolo non selezionato per questa traduzione

33. PREPARAZIONE DELLA SEDE DI ACCESSO VENOSO E POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO

Standard

- 33.1 Si deve utilizzare un catetere venoso nuovo e sterile per ogni tentativo di cateterismo.
- 33.2 Si deve eseguire l'antisepsi cutanea prima di posizionare qualunque catetere venoso.
- 33.3 Si deve rispettare la tecnica asettica durante tutte le fasi di posizionamento del catetere venoso.
- 33.4 Si deve utilizzare il catetere venoso attenendosi alle istruzioni del fabbricante.
- 33.5 Occorre sempre verificare la corretta posizione della punta dei cateteri venosi centrali prima di utilizzarli.

Raccomandazioni pratiche

1. Informazioni generali

- A. Informare in maniera appropriata il paziente prima di inserire un catetere venoso (vedi la Norma 8, *Educazione del Paziente*).
- B. Ottenere dal paziente un consenso informato in accordo con le procedure aziendali (vedi la Norma 9, *Consenso Informato*).
- C. Assicurarsi che il sito dove sarà inserito il catetere sia visibilmente pulito prima di applicare la soluzione antisettica; se visibilmente sporco, pulirlo in maniera appropriata prima di applicare la soluzione antisettica.¹⁻³ (V)
- D. Depilare il sito di inserzione soltanto quanto necessario per facilitare l'applicazione della medicazione; utilizzare forbici monouso o tricotomi con testina monouso; non utilizzare rasoi, perché questo può aumentare il rischio infettivo.⁴ (V)
- E. Rimuovere immediatamente il catetere venoso e avvertire prontamente il personale qualificato e certificato nelle seguenti situazioni:
 1. Nel sospetto di un danno nervoso, come ad esempio nel caso di parestesie (intorpidimento o formicolio) correlate all'inserzione del catetere (vedi la Norma 47, *Lesioni Nervose*).
 2. Nel caso di una puntura arteriosa accidentale durante l'apposizione di un catetere periferico, basta applicare una forte pressione localmente. La puntura arteriosa accidentale durante il posizionamento di un catetere centrale è invece una complicanza a rischio per la vita, che richiede un intervento immediato che a volte può anche prevedere una riparazione chirurgica o un trattamento riparativo endovascolare (vedi la Norma 53, *Malposizionamento dei Dispositivi di Accesso Venoso Centrale*).^{5,6} (V)
- F. Per quanto riguarda il posizionamento delle agocannule, è bene non eseguire più di due tentativi per ciascun operatore e non superare il numero complessivo di 4 tentativi. Infatti, tentativi multipli non coronati da successo sono causa di dolore per il paziente, ritardo nella terapia, riduzione della

futura possibilità di accesso venoso, aumento dei costi e aumento del rischio di complicanze. Nei pazienti con accesso venoso difficile occorre una valutazione attenta delle necessità cliniche ed una discussione delle opzioni più appropriate coinvolgendo i curanti.⁷ (IV)

G. Usare un laccio emostatico per ogni singolo paziente.⁸⁻¹⁰ (III).

II. Agocannule e Midline

A. Per migliorare il successo nell'impianto dei cateteri periferici è da preferire l'istituzione di team infusionali specializzati (consultare la Norma 4, *Team per Infusione*).

B. Nei pazienti con accesso venoso difficile, prendere in considerazione l'adozione di tecniche di visualizzazione che aiutino ad identificare e scegliere la vena (si veda la Norma 22, *Visualizzazione Venosa*).

C. Utilizzare metodi appropriati per evidenziare le vene periferiche quando si inserisce un agocannula, ad esempio:

1. Usare un manicotto di sfigmomanometro o un laccio emostatico. Nei pazienti con cute fragile o a rischio di sanguinamento o con problemi circolatori e/o con vene fragili, è preferibile non applicare il laccio emostatico oppure non stringerlo eccessivamente.^{1,2,7} (I A/P)

2. Posizionare l'arto al di sotto del cuore per diversi minuti per sfruttare la forza di gravità, invitare il paziente ad aprire e chiudere il pugno e dare piccoli colpi sulla vena dall'alto verso il basso.^{1,2,7} (I A/P)

3. Usare il calore. Il calore secco può aumentare le possibilità di successo durante il posizionamento di un catetere venoso periferico.¹¹⁻¹⁴ (IV)

D. Effettuare l'antisepsi cutanea con l'antisettico di prima scelta, la clorexidina >5% in soluzione alcolica. In presenza di controindicazioni specifiche alla clorexidina, è possibile utilizzare un iodoforo (iodopovidone), o alcool isopropilico al 70%. Utilizzare la clorexidina con cautela nei neonati prematuri e nei bambini al di sotto dei 2 mesi di età a causa dei rischi di irritazioni e ustioni chimiche da agenti chimici. Far asciugare completamente l'antisettico prima dell'inserzione del catetere.^{3,15-19} (I)

E. Adottare e mantenere la tecnica asettica durante tutta la manovra dell'inserzione dell'agocannula:

1. per l'impianto di un'agocannula, è sufficiente indossare un paio nuovo di guanti monouso, non sterili, in associazione con una tecnica *no-touch*, a patto che il sito di inserzione non venga palpato dopo l'antisepsi cutanea.^{3,20} (V)

2. Prendere anche in considerazione l'opportunità di rafforzare ulteriormente la tecnica asettica in termini di antisepsi cutanea ed eventualmente adottare l'uso di guanti sterili anche per l'inserzione di agocannule. Benchè ci sia mancanza di evidenze sull'efficacia dei guanti sterili vs. non-sterili in termini di riduzione del rischio di infezioni batteriemiche, la permanenza delle agocannule per tempi più prolungati potrebbe indurre a preoccupazioni in questo senso. Per di più, è ben documentata la possibilità di contaminazione dei guanti non sterili.²¹⁻²³ (V, Committee Consensus)

F. Per il posizionamento dei cateteri midline, adottare massime precauzioni sterili di barriera.⁴⁻²⁶ (V)

G. Per l'inserzione dei cateteri midline, scegliere la tecnica di inserzione più sicura tra quelle disponibili (tecnica di Seldinger, la tecnica di Seldinger modificata, o tecniche più recenti che ulteriormente semplificano la tecnica di Seldinger) in modo da ridurre il rischio di complicanze legate all'inserzione quali ad esempio l'embolia gassosa, l'embolizzazione della guida metallica, la cannulazione arteriosa accidentale ed il sanguinamento.²⁶⁻³¹ (V)

H. Assicurarsi che la posizione della punta del catetere midline sia appropriata:

1. Negli adulti e nei bambini: punta al livello dell'ascella o nel braccio.^{24-26,32} (V)

2. Nei neonati e lattanti con inserzione in vene dello scalpo: punta in vena giugulare, sopra la clavicola.³² (V)

3. Nei neonati e lattanti (prima dell'età della deambulazione) con inserzione nelle vene degli arti inferiori: punta nella gamba, al di sotto della piega inguinale.³² (V)

III. Cateteri Venosi Centrali

- A. Adottare un bundle di inserzione dei cateteri venosi centrali che includa i seguenti interventi: igiene delle mani; antisepsi cutanea con clorexidina >0.5% in soluzione alcolica; massime precauzioni di barriera sterili; evitare il posizionamento di cateteri in elezione nella vena femorale dei pazienti obesi adulti.^{3,15,16,33} (I)
- B. Assicurare l'aderenza alla tecnica appropriata utilizzando una checklist standardizzata compilata da un medico o infermiere certificato e qualificato, autorizzato ad interrompere la procedura nel caso di mancanze della tecnica asettica. E' importante che la checklist sia compilata da persone diverse dall'impiantatore.^{15,34}
- C. Utilizzare un carrello o un kit standardizzati, contenenti tutto il materiale necessario per l'impianto.¹⁵ (IV)
- D. Nell'inserzione degli accessi venosi centrali usare sempre l'ecografo, così da aumentare le probabilità di successo e ridurre il rischio di complicanze legate all'inserzione (consultare la Norma 22, *Visualizzazione Venosa*).
- E. Misurare la circonferenza della parte alta del braccio prima della inserzione di un PICC - o quando sia clinicamente indicato - al fine di verificare le presenza di edema o di trombosi venosa profonda. La misurazione va presa 10 centimetri sopra la piega del gomito; valutare anche altri fattori, quali ad esempio la presenza di fovea alla digitopressione.³⁵ (V)
- F. Per l'inserzione dei cateteri venosi centrali usare la tecnica di inserzione più sicura tra quelle disponibili (tecnica di Seldinger, la tecnica di Seldinger modificata o tecniche più recenti che ulteriormente semplificano la tecnica di Seldinger) in modo da ridurre il rischio di complicanze legate all'inserzione quali ad esempio l'embolia gassosa, l'embolizzazione della guida metallica, la cannulazione arteriosa accidentale ed il sanguinamento.^{30,36-39} (V)
- G. Prima di utilizzare il catetere venoso centrale per l'infusione, assicurarsi che la punta del catetere sia in sede appropriata ovvero nel terzo inferiore della vena cava superiore o alla giunzione cavo-atriale oppure - per quanto riguarda i cateteri inseriti per via femorale - nella vena cava inferiore (in età neonatale, al di sopra del livello del diaframma). Se necessario, l'impiantatore è tenuto a riposizionare il catetere venoso centrale malposizionato e ad ottenere conferma del posizionamento corretto (consultare la Norma 23, *Localizzazione della Punta nei Dispositivi di Accesso Venoso Centrale*; Norma 53, *Malposizionamento dei Dispositivi di Accesso Venoso Centrale*).
- H. Valutare accuratamente i pazienti portatori di pace-maker relativamente alla scelta del catetere e della sede di inserzione più adatte. Generalmente i pacemaker sono posizionati sul lato sinistro del torace o dell'addome. Per il posizionamento dei cateteri venosi centrali è preferibile il lato controlaterale, ma qualora si opti per il lato omolaterale, la scelta più sicura è un PICC. E' importante valutare la funzionalità e l'integrità del pacemaker in tutte le sue componenti prima dell'inserzione del catetere venoso centrale. Non è mai stata segnalata la dislocazione di cavi del pace-maker durante l'inserzione di cateteri venosi centrali e non ci sono linee-guida per quanto riguarda questi aspetti del problema.⁴⁰ (V)

IV. Cateteri Arteriosi

- A. Adottare tecniche di visualizzazione che aiutino ad identificare e scegliere l'arteria (si veda la Norma 22, *Visualizzazione Venoso*).

- B. Effettuare l'antisepsi cutanea con l'antisettico di elezione, la clorexidina >0,5% in soluzione alcolica. In presenza di controindicazioni alla clorexidina, è possibile utilizzare uno iodoforo (iodopovidone), o alcool isopropirlico al 70%.^{3,41-42} (I)
- C. Posizionando un catetere arterioso periferico indossare berretto, mascherina, guanti sterili e protezione per gli occhi; utilizzare un telo fenestrato, sterile e sufficientemente grande.^{3,41-42} (II)
- D. Impiegare le massime precauzioni di barriera sterili quando si posiziona un catetere arterioso polmonare tipo Swan-Ganz o un catetere in arteria ascellare o femorale.^{3,41-42} (II)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 26 agosto 2015

1. Perucca R. Peripheral venous access devices. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:456-479.
2. Phillips LD, Gorski LA. *Manual of IV Therapeutics: Evidence-Based Practice for Infusion Therapy*. 6th ed. Philadelphia, PA: FA Davis; 2014.
3. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html>. Published April 2011.
4. Tanner J, Norrie P, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(11):CD004122. doi:10.1002/14651858.CD004122.pub4.
5. Cayne NS, Berland TL, Rockman CB, et al. Experience and technique for the endovascular management of iatrogenic subclavian artery injury. *Ann Vasc Surg*. 2010;24(1):44-47.
6. Abi-Jaoudeh N, Turba UC, Arslan B, et al. Management of subclavian arterial injuries following inadvertent arterial puncture during central venous catheter placement. *J Vasc Interv Radiol*. 2008;20(3):396-402.
7. Hagle ME, Mikell M. Peripheral venous access. In: Weinstein S, Hagle ME, eds. *Plumer's Principles and Practice of Infusion Therapy*. 9th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
8. Elhassan HA, Dixon T. MRSA contaminated venepuncture tourniquets in clinical practice. *Postgrad Med J*. 2012;88(1038):194-197.
9. Kane L, Krischock L, Lucas C. Phlebotomy tourniquets: vectors for bacterial pathogens. *Arch Dis Child*. 2011;96(suppl 1):A47-A48.
10. Pinto AN, Phan T, Sala G, Cheong EY, Siarakas S, Gottlieb T. Reusable venesection tourniquets: a potential source of hospital transmission of multiresistant organisms. *Med J Aust*. 2001;195(5):276-279.
11. Emergency Nurses Association/Emergency Nursing Resources Development Committee. Emergency nursing resource: difficult intravenous access. <http://www.guideline.gov/content.aspx?id=36841>. Published 2011.
12. Houston PA. Obtaining vascular access in the obese patient population. *J Infus Nurs* 2013;36(1):52-56.
13. Fink RM, Hjort E, Wenger B, et al. The impact of dry versus moist heat on peripheral IV catheter insertion in a hematologyoncology outpatient population. *Oncol Nurs Forum*. 2009;36(4):E198-E204.
14. Lenhardt R, Seybold T, Kimberger O, Stoiser B, Sessler DI. Local warming and insertion of peripheral venous cannulas. *BMJ*. 2002;325(7361):409-410.
15. Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al; Society for Healthcare Epidemiology of America. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(7):753-771. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/676533>.
16. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidencebased guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2014;86(suppl 1):S1-S70.
17. Chapman AK, Aucott SW, Gilmore MM, et al. Absorption and tolerability of aqueous chlorhexidine gluconate used for skin antisepsis prior to catheter insertion in preterm neonates. *J Perinatol*. 2013;33(10):768-771.
18. Chapman AK, Aucott SW, Milstone AM. Safety of chlorhexidine gluconate used for skin antisepsis prior to catheter insertion in preterm neonates. *J Perinatol*. 2012;32(1):4-9.
19. US Food and Drug Administration. Chlorasrub swabsticks. Directions for use in infants. <http://www.fda.gov/Safety/MedWatch/SafetyInformation/Safety-RelatedDrugLabelingChanges/ucm307251.htm>. Published 2012.
20. Rowley S, Clare C, Macqueen S, Molyneux R. ANTT v2: an updated practice framework for aseptic technique. *Br J Nurs*. 2010;19(suppl 5):S5-S11.
21. Hall H, Trivedi U, Rumbaugh K, Dissanaik S. Contamination of unused, nonsterile gloves in the critical care setting: a comparison of bacterial glove contamination in medical, surgical and burn intensive care units. *Southwest Respir Crit Care Chron*. 2014;2(5):3-10.
22. Hughes KA, Cornwall J, Theis J-C, Brooks HJ. Bacterial contamination of unused, disposable non-sterile gloves on a hospital orthopaedic ward. *Australas Med J*. 2013;6(6):331. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3702138/pdf/AMJ-06-331.pdf>.
23. Hadaway L. Short peripheral intravenous catheters and infections. *J Infus Nurs*. 2012;35(4):230-240.
24. Alexandrou E, Ramjan LM, Spencer T, et al. The use of midline catheters in the adult acute care setting: clinical implications and recommendations for practice. 2011;16(1):35-41.
25. Caparas JV, Hu JP. Safe administration of vancomycin through a novel midline catheter: a randomized, prospective clinical trial. *J Assoc Vasc Access*. 2014;15(4):251-256.
26. Dumont C, Getz O, Miller, S. Evaluation of midline vascular access: a descriptive study. *Nursing* 2014. 2014;44(10):60-66.
27. Deutsch GB, Sathyanarayana SA, Singh N, Nicastro J. Ultrasound guided placement of midline catheters in the surgical intensive care unit: a cost-effective proposal for timely central line removal. *J Surg Res*. 2013;191(1):1-5.
28. Warrington WG, Penoyer DA, Kamps TA, Van Hoeck EH. Outcomes of using a modified Seldinger technique for long term intravenous

- therapy in hospitalized patients with difficult venous access. *J Assoc Vasc Access* . 2012;17(1):24-31.
29. Caparas JV, Hu JP, Hung HW. Does a novel method of PICC insertion improve safety? *Nursing* 2014 . 2014;44(5):65-67.
30. Association for Vascular Access [position paper]. The use of Seldinger or modified Seldinger technique, in combination with real-time imaging modalities for peripherally inserted central catheter and midline placements by clinicians. <http://www.avainfo.org/website/download.asp?id=280292> . Published 2011.
31. Cummings M, Hearse N, McCutcheon H, Deuter K. Improving antibiotic treatment outcomes through the implementation of a midline: piloting a change in practice for cystic fibrosis patients. *J Vasc Nurs* . 2011;29(1):11-15.
32. Frey AM, Pettit J. Infusion therapy in children. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:550-570.
33. Shekelle PG, Wachter RM, Pronovost PJ, et al, eds. Executive summary. In: *Making Health Care Safer II: An Updated Critical Analysis of the Evidence for Patient Safety Practices* . Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; March 2013. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK133363/pdf/TOC.pdf> .
34. National Healthcare Safety Network. Adherence for central line insertion practices (CLIP) surveillance, 2015. <http://www.cdc.gov/nhsn/acute-care-hospital/clip/index.html> .
35. Maneval RE, Clemence BJ. Risk factors associated with catheter related upper extremity deep vein thrombosis in patients with peripherally inserted central venous catheters: a prospective observational cohort study—part 2. *J Infus Nurs* . 2014;37(4):260-268.
36. Bullock-Corkhill M. Central venous access devices: access and insertion. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:480-494.
37. Doellman D, Nichols I. Modified Seldinger technique with ultrasound for peripherally inserted central catheter (PICC) in the pediatric patient: a precise advantage. *J Assoc Vasc Access*. 2009;14(2):93-99.
38. Williams TL, Bowdle TA, Winters BD, et al. Guidewires unintentionally retained during central venous catheterization. *J Assoc Vasc Access*. 2014;19(1):29-34.
39. Calvache JA, Rodriguez MV, Trochez A, et al. Incidence of mechanical complications of central venous catheterization using landmark technique: do not try more than 3 times [published online July 2, 2014]. *J Intensive Care Med*. doi:10.1177/0885066614541407.
40. Pacana C, Durand JB. The risk of central venous placement ipsilateral to the permanent pacemaker. *J Assoc Vasc Access*. 2009;14(1):28-30.
41. O'Horo JC, Maki DG, Krupp AE, Safdar N. Arterial catheters as a source of bloodstream infection: a systematic review and metaanalysis. *Crit Care Med* . 2014;42(6):1334-1339.
42. Safdar N, O'Horo JC, Maki DG. Arterial catheter related bloodstream infection: incidence, pathogenesis, factors and prevention. *J Hosp Infect* . 2013;85(3):189-195.

Sezione 6: Gestione dei Dispositivi per Accesso Venoso

Norme

- I. Per garantire la sicurezza del paziente, il clinico (medico o infermiere) deve essere specificamente competente nella gestione dei dispositivi di accesso venoso e deve possedere conoscenze di anatomia, fisiologia e tecniche di gestione di tali dispositivi così da ridurre il rischio di complicanze.
- II. Indicazioni e protocolli per la gestione di tali dispositivi devono essere specificati nelle procedure aziendali e/o nei protocolli locali, nel rispetto delle istruzioni della casa produttrice.

34. CONNETTORI SENZA AGO

Norma

- 34.1 I connettori senza ago (*needlefree connectors*) devono potersi collegare al dispositivo o alla porta di accesso della linea infusionale mediante un meccanismo di chiusura di tipo luer-lock, così da garantire una connessione sicura.
- 34.2 Disinfettare i connettori senza ago prima dell'utilizzo del dispositivo.
- 34.3 Nel sostituire il connettore senza ago, utilizzare la tecnica asettica *no-touch*.
- 34.4 Accedere ai connettori senza ago soltanto con dispositivi (siringhe, prolunghe, linee infusionali, etc.) sterili.

Regole pratiche

- A. Nel caso di infusioni continue, non è ben definito se sia sempre necessario interporre un connettore senza ago posizionato tra il catetere venoso e il set di somministrazione. Lo scopo principale dei connettori senza ago è di proteggere il personale sanitario evitando il rischio di punture accidentali con aghi che potrebbero essere utilizzati per accedere alla linea infusionale, tipicamente nel caso di infusioni intermittenti.¹⁻³ (Regulatory)
 1. Evitare di utilizzare un connettore senza ago quando si devono infondere rapidamente cristalloidi ed emotrasfusioni, poichè il connettore riduce notevolmente le velocità di flusso. 4 (IV)
- B. E' preferibile interporre una prolunga tra una agocannula e il connettore senza ago, così da evitare ulteriori manipolazioni del sito di inserzione della cannula (consultare la Norma 36, *Dispositivi Aggiuntivi*).
- C. Tenere sempre presente che i connettori senza ago sono una via di potenziale contaminazione microbica intraluminale e pertanto esigono il rispetto assoluto delle raccomandazioni per la prevenzione delle infezioni. Non vi è consenso su quale sia la tipologia di connettore senza ago che possa associarsi al minor rischio di infezioni batteriemiche catetere-correlate.^{3,5-8} (IV)
- D. Ogni tipo di connettore senza ago è dotato di un proprio design interno in termine di meccanismi e percorsi dei liquidi infusi. Non vi è consenso su quale sia la tipologia di connettore senz'ago che possa associarsi al minor rischio di occlusione del lume del catetere: su questo tema sono necessari ulteriori studi.⁹⁻¹³ (IV)
- E. Adottare una sequenza corretta di clampaggio del catetere e distacco della siringa – attenendosi alle istruzioni del fabbricante – allo scopo di ridurre il reflusso ematico nel lume del catetere e, di conseguenza, ridurre il rischio di occlusioni intraluminale da coaguli. La sequenza di lavaggio, clampaggio e distacco della siringa varia a seconda del meccanismo interno di ciascun connettore senz'ago.
Standardizzare il tipo di connettore senza ago a livello di organizzazione può ridurre il rischio di confusione nella corretta sequenza di tali fasi, con un miglioramento del risultato clinico.^{14,15} (V)

- F. Prima di utilizzare il connettore senz'ago disinfettarlo manualmente, strofinando vigorosamente e rispettando il tempo di azione dell'antisettico usato.
1. Disinfettanti utilizzabili a tale scopo sono l'alcool isopropilico al 70%, gli iodofori (ad es. iodopovidone), oppure la clorexidina >0.5% in soluzione alcolica.^{7,16} (II)
 2. La latenza più appropriata tra disinfezione e utilizzo del connettore senz'ago varia secondo il tipo di dispositivo usato e l'agente disinfettante prescelto. Nel caso del 70% alcool isopropilico, il tempo di strofinamento consigliato varia da 5 a 60 secondi; l'alcool avrà una azione quando la superficie è ancora umida e subito dopo la completa evaporazione. Per quanto riguarda il tempo di strofinamento ideale, riferito ad altri disinfettanti o combinazioni di disinfettanti, non vi sono evidenze univoche e saranno necessari ulteriori studi.^{3,17,18} (II)
 3. La disinfezione manuale con strofinamento vigoroso va attuata anche nel caso si connettori senza ago pretrattati con agenti antimicrobiche (ad es. a rilascio di ioni argento).¹⁹⁻²⁴ (IV)
- G. La disinfezione del connettore senz'ago può essere attuata anche con modalità 'passiva', automatica, mediante cappucci contenenti sostanze disinfettanti tipo alcool isopropilico (*port protectors*); questo metodo riduce significativamente la contaminazione microbica intraluminale, riducendo il rischio di infezioni batteriemiche catetere-correlate. Si consiglia l'utilizzo di questi cappucci disinfettanti anche sui cateteri venosi periferici, benchè le evidenze in tale ambito siano ancora scarse.
1. L'efficacia di questa disinfezione passiva ha una durata variabile secondo il tipo di cappuccio; attenersi alle istruzioni dei produttori.¹⁸ (V)
 2. Una volta rimosso, il cappuccio disinfettante deve essere gettato: non lo si deve mai riapplicare al connettore senza ago.^{3,18} (II)
 3. Dopo aver rimosso il cappuccio disinfettante, nel caso che siano previsti altri accessi al connettore senz'ago, ad esempio non solo per la somministrazione del farmaco ma anche per il *flush* della linea infusione, è necessario ripetere la disinfezione del connettore ogni volta. Per quanto riguarda la disinfezione del connettore tra un accesso e l'altro, vi sono pochi studi e non è possibile dare univoche raccomandazioni a proposito del tipo di disinfettante, così come la tecnica e la durata della disinfezione. Preferire uno strofinamento vigoroso della durata di 5-15 secondi ad ogni accesso al sistema, con una variabilità dipendente dal tipo di connettore senza ago.²⁵⁻³⁰ (Committee Consensus)
 4. Utilizzare rubinetti e prolunghie dotati di connettore senza ago integrato nel dispositivo stesso, piuttosto che dotati di un semplice cappuccio, ai fini di ridurre la contaminazione proveniente dall'ambiente e dalle mani del personale. Sostituire il rubinetto dotato di connettore senz'ago integrato, non appena richiesto dalla situazione clinica.³¹⁻³³ (III)
- H. Sostituire il connettore senza ago almeno ogni 96 ore. Sostituzioni routinarie con frequenza più ravvicinata non si associano a vantaggi clinici ma anzi aumentano il rischio infettivo.
1. Se si utilizza una infusione continua, il connettore senza ago deve essere sostituito quando si sostituisce tutto il set di somministrazione (ad es. ogni 96 ore).
 2. Nel caso di agocannule che rimangano in sede oltre le 96 ore, non vi sono raccomandazioni univoche sulla opportunità o meno di sostituire la prolunga e/o il connettore senza ago direttamente collegati alla cannula.
 3. Qualunque connettore senza ago deve anche essere sostituito nei casi seguenti: quando il connettore sia stato rimosso, per qualunque motivo; in presenza di detriti o residui ematici visibili all'interno del connettore; prima di prelevare un campione per emocoltura dal catetere venoso; in caso di contaminazione del connettore; o comunque sulla base dei protocolli locali e delle istruzioni per l'uso del fabbricante (si veda la Norma 49, *Infezioni*).^{7,34,35} (IV)
- I. Per facilitare il rispetto della procedura di disinfezione del connettore senza ago da parte del personale, è necessario che il materiale di disinfezione sia sempre disponibile accanto al letto del paziente.^{14,36} (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezuiione sono state scaricate il 27 agosto 2015

1. Hadaway L, Richardson D. Needleless connectors: a primer on terminology. *J Infus Nurs* . 2010;33(1):22-33.
2. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Occupational safety and health standards: bloodborne pathogens. https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=10051 .
3. Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals:2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* . 2014;35(7):753-771.
4. Lehn RA, Gross JB, Mclsaac JH, Gipson KE. Needleless connectors substantially reduce flow of crystalloid and red blood cells during rapid infusion. *Anesth Analg* . 2015;120(4):801-804.
5. Btaiche IF, Kovacevich DS, Khalidi N, Papke LF. The effects of needleless connectors on catheter-related bloodstream infections. *Am J Infect Control* . 2011;39(4):277-283.
6. Mermel LA. What is the predominant source of intravascular catheter infections? *Clin Infect Dis* . 2011;52(2):211-212.
7. O'Grady N, Alexander M, Burns L, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
8. Flynn JM, Keogh SJ, Gavin NC. Sterile v aseptic non-touch technique for needleless connector care on central venous access devices in a bone marrow transplant population: a comparative study [published online June 6, 2015]. *Eur J Oncol Nurs* . doi:10.1016/j.ejon.2015.05.003.
9. Btaiche IF, Kovacevich DS, Khalidi N, Papke LF. The effects of needleless connectors on catheter-related thrombotic occlusions. *J Infus Nurs* . 2010;34(2):89-96.
10. Lynch D. Achieving zero central line-associated bloodstream infections: connector design combined with practice in the long-term acute care setting. *J Assoc Vasc Access* . 2012;17(2):75-77.
11. Logan R. Neutral displacement intravenous connectors: evaluating new technology. *J Assoc Vasc Access* . 2013;18(1):31-36.
12. Caillouet B. Protection of intraluminal pathway with zero fluid displacement connector reduces catheter-related bloodstream infections in a comprehensive cancer center. *J Assoc Vasc Access* . 2012;17(2):86-89.
13. Chernecky CC, Macklin D, Jarvis WR, Joshua TV. Comparison of central line-associated bloodstream infection rates when changing to a zero fluid displacement intravenous needleless connector in acute care settings. *Am J Infect Control* . 2014;42(2):200-202.
14. Hadaway L. Needleless connectors: improving practice, reducing risks. *J Assoc Vasc Access* . 2011;16(1):20-25, 28-30, 32-33.
15. Hadaway L. Needleless connectors for IV catheters. *Am J Nurs* . 2012;112(11):32-44.
16. Loveday H, Wilson J, Pratt R, et al. epic3: national evidence based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect* . 2014;86(suppl 1):S1-S70.
17. Pichler J, Soothill J, Hill S. Reduction of blood stream infections in children following a change to chlorhexidine disinfection of parenteral nutrition catheter connectors. *Clin Nutr* . 2013;33(1):85-89.
18. Moureau NL, Flynn J. Disinfection of needleless connector hubs: clinical evidence systematic review. *Nurs Res Pract* . 2015. <http://www.hindawi.com/journals/nrp/2015/7967621>.
19. Edmiston CE Jr, Markina V. Reducing the risk of infection in vascular access patients: an in vitro evaluation of an antimicrobial silver nanotechnology luer activated device. *Am J Infect Control* . 2010;38(6):421-423.
20. Maki D. In vitro studies of a novel antimicrobial luer activated needleless connector for prevention of catheter related bloodstream infection. *Clin Infect Dis* . 2010;50(12):1580-1587.
21. Chernecky CC, Waller JL, Jarvis WR. In vitro study assessing the antibacterial activity of three silver-impregnated/coated mechanical valve needleless connectors after blood exposure. *Am J Infect Control* . 2012;41(3):278-280.
22. Jacob JT, Chernetsky Tejedor S, Dent Reyes M, et al. Comparison of a silver-coated needleless connector and a standard needleless connector for the prevention of central line-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* . 2015;36(3): 294-301.
23. Perez E, Williams M, Jacob JT, et al. Microbial biofilms on needleless connectors for central venous catheters: a comparison of standard and silver-coated devices collected from patients in an acute care hospital. *J Clin Microbiol* . 2014;52(3):823-831.
24. Casey AL, Karpanen TJ, Nightingale P, Cook M, Elliott TS. Microbiological comparison of a silver-coated and a non-coated needleless intravascular connector in clinical use. *J Hosp Infect* . 2012;80(4):299-303.
25. Wright M-O, Tropp J, Dillon-Grant M, et al. Preventing contamination of central venous catheter valves with the use of an alcohol-based disinfecting cap. *Am J Infect Control* . 2012;40(5):e179-e180.
26. Sweet MA, Cumpston A, Briggs F, Craig M, Hamadani M. Impact of alcohol-impregnated port protectors and needleless neutral pressure connectors on central line-associated bloodstream infections and contamination of blood cultures in an inpatient oncology unit. *Am J Infect Control* . 2012;40(10):931-934.
27. Ramirez C, Lee AM, Welch K. Central venous catheter protective connector caps reduce intraluminal catheter-related infection. *J Assoc Vasc Access* . 2012;17(4):210-213.
28. Merrill KC, Sumner S, Linford L, Taylor C, Macintosh C. Impact of universal disinfectant cap implementation on central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control* . 2014;42(12):1274-1277.
29. Stango C, Runyan D, Stern J, Macri I, Vacca M. A successful approach to reducing bloodstream infections based on a disinfection device for intravenous needleless connector hubs. *J Infus Nurs* . 2014;37(6):462-465.
30. DeVries M, Mancos PS, Valentine MJ. Reducing bloodstream infection risk in central and peripheral intravenous lines: initial data on passive intravenous connector disinfection. *J Assoc Vasc Access* . 2014;19(2):87-93.
31. Pohl F, Hartmann W, Holzmann T, Gensicke S, Kölbl O, Hautmann M. Risk of infection due to medical interventions via central venous catheters or implantable venous access port systems at the middle port of a three-way cock: luer lock cap vs. luer access split septum system (Q-Syte®). *BMC Infect Dis* . 2014;14(1):41.
32. Mermel L. Intraoperative stopcock and manifold colonization of newly inserted peripheral intravenous catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* . 2014;35(9):1187-1189.
33. Loftus RW, Brown JR, Koff MD, et al. Multiple reservoirs contribute to intraoperative bacterial transmission. *Anesth Analg* . 2012;114(6):1236-1248.

34. Sherertz RJ, Karchmer TB, Palavecino E, Bischoff W. Blood drawn through valved catheter hub connectors carries a significant risk of contamination. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2011;30(12):1571-1577.
35. Sandora TJ, Graham DA, Conway M, Dodson B, Potter-Bynoe G, Margossian SP. Impact of needleless connector change frequency on central line-associated bloodstream infection rate. *Am J Infect Control*. 2014;42(5):485-489.
36. Smith JS, Kirksey KM, Becker H, Brown A. Autonomy and self-efficacy as influencing factors in nurses' behavioral intention to disinfect needleless intravenous systems. *J Infus Nurs*. 2011;34(3):193-200.

35. FILTRAZIONE

Capitolo non selezionato per questa traduzione

36. DISPOSITIVI AGGIUNTIVI

Norma

36.1 I dispositivi aggiuntivi (ovvero tutti i componenti della linea infusionale connessi al dispositivo per accesso venoso) devono essere utilizzati solo in presenza di indicazione clinica precisa, per una finalità specifica e attenendosi alle istruzioni del fabbricante.

36.2 I dispositivi aggiuntivi devono essere integrati tra loro o connessi con meccanismi luer-lock, così da garantire una giunzione sicura e quindi ridurre il rischio di deconnessione e i rischi legati ad un eccesso di manipolazioni.

Regole pratiche

- A. Prendere in considerazione l'impiego di Dispositivi Aggiuntivi (ad es. prolunghe mono o multi-lume, set infusionali di vario tipo, rampe, filtri in linea, dispositivi per controllo manuale di flusso, rubinetti, etc.) solo dietro precisa indicazione clinica. Preferire comunque quei sistemi – come ad esempio le prolunghe integrate con il catetere – atte a ridurre al minimo le manipolazioni e il numero di componenti (si veda la Norma 34, Connettori senza ago). 1-4 (IV)
1. Tra le indicazioni cliniche di questi dispositivi citiamo ad esempio la necessità di aumentare la lunghezza della linea infusionale, di consentire la filtrazione o di potenziare la funzionalità del sistema di infusione (ad es., l'aggiunta di una prolunga tra linea infusionale e agocannula può efficacemente diminuire i movimenti e le manipolazioni in corrispondenza del cono della agocannula).^{1,2} (V)
 2. Non dimenticare che tutti i dispositivi aggiuntivi comportano un potenziale aumento del rischio di contaminazione. Si raccomanda quindi di limitare il più possibile l'impiego dei dispositivi aggiuntivi, allo scopo di diminuire il numero di manipolazioni, di deconnessioni accidentali, di connessioni errate, e quindi i costi relativi a tali complicanze.¹⁻⁹ (IV)
- B. Accertarsi che tutti i dispositivi aggiuntivi siano compatibili con il sistema di somministrazione, allo scopo di fuoriuscite di liquido, deconnessioni accidentali o connessioni errate.⁵⁻⁶ (V)
- C. Sostituire tutti i dispositivi aggiuntivi quando si inserisce un nuovo catetere venoso, ogni qualvolta si sostituisce il set di somministrazione, quando è compromessa l'integrità del prodotto o se ne sospetta la compromissione, e infine ogni volta che sia previsto dai protocolli locali.^{1,2} (V)
- D. Limitare il più possibile l'uso di rubinetti, poché si associano ad un aumento del rischio di infezioni.
1. L'utilizzo del propofol come anestetico può favorire la proliferazione dei microorganismi negli spazi morti dei rubinetti e di altri dispositivi aggiuntivi, aumentando quindi il rischio di infezione. Anche la flora batterica della cute del paziente, quella sulla mani dell'operatore e la flora ambientale contribuiscono alla contaminazione dei rubinetti.^{10,11} (IV)

2. Preferire rubinetti (e altri dispositivi analoghi) dotati di un connettore senz'ago integrato con il dispositivo, piuttosto che coperti da un semplice cappuccio; se possibile, sostituire l'intero rubinetto con un connettore senza ago, allo scopo di ridurre il rischio di contaminazione.^{12,13} (IV)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 28 agosto 2015

1. Hadaway L. Infusion therapy equipment. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R. eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:391-436.
2. Alexander M, Gorski L, Corrigan A, Bullock M, Dickenson A, Earhart A. Technical and clinical application. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Phillips L, eds. *Core Curriculum for Infusion Nursing*. 4th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:1-85.
3. Gonzalez Lopez J, Arriba Vilela A, Fernandez del Palacio E, Olivares Corral J, Benedicto Marti C, Herrera Portal P. Indwell times, complications and costs of open vs closed safety peripheral intravenous catheters: a randomized study. *J Hosp Infect*. 2014;86(2):117-126.
4. Tamura N, Abe S, Hagimoto K, et al. Unfavorable peripheral intravenous catheter replacements can be reduced using an integrated closed intravenous catheter system. *J Vasc Access*. 2014;15(4):257-263.
5. US Food and Drug Administration. Preventing tubing and luer misconnections. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/TubingandLuerMisconnections/default.htm> .
6. US Food and Drug Administration. Safety considerations to mitigate the risks of misconnections with small-bore connectors intended for enteral applications. <http://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/UCM313385.pdf> . Published February 11, 2015.
7. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Stay connected program. <http://ismp.org/tools/stayconnectedprogram.aspx> .
8. American Nurses Association [position paper]. Safety issues related to tubing and catheter misconnections. <http://www.nursingworld.org/position/practice/tube.aspx> .
9. Marschall J, Mermel LA, Fakhri M, et al; Society for Healthcare Epidemiology of America. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(7):753-771.
10. Cole D, Baslanti T, Gravenstein NL, Gravenstein N. Leaving more than your fingerprint on the intravenous line: a prospective study on propofol anesthesia and implications of stopcock contamination. *Anesth Analg*. 2015;120(4):816-867.
11. Loftus R, Brown J, Koff M, et al. Multiple reservoirs contribute to intraoperative bacterial transmission. *Anesth Analg*. 2012;114(6):1236-1248.
12. Mermel L. Intraoperative stopcock and manifold colonization of newly inserted peripheral intravenous catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(9):1187-1189.
13. Sandora TJ, Graham DA, Conway M, Dodson B, Potter-Bynoe G, Margossian SP. Impact of needleless connector change frequency on central line-associated bloodstream infection rate. *Am J Infect Control*. 2014;42(5):485-489

37. STABILIZZAZIONE DEI CATETERI VENOSI

Norma

37.1 Stabilizzare e fissare in modo appropriato tutti i dispositivi di accesso venoso, allo scopo di ridurre il rischio di complicanze e/o la perdita accidentale dell'accesso.

37.2 I metodi impiegati per stabilizzare il catetere non devono ostacolare la valutazione e il controllo del sito di emergenza e non devono ostacolare la circolazione venosa o interferire con l'erogazione della terapia infusioneale.

Regole pratiche

A. I cateteri venosi vanno stabilizzati e fissati utilizzando specifici dispositivi di stabilizzazione disegnati per tale scopo (*engineered stabilization device*, ESD).

Una stabilizzazione o un fissaggio inadeguati possono provocare una dislocazione accidentale del catetere con complicanze tali da richiedere spesso la perdita precoce dell'accesso venoso. Inoltre, gli ESD facilitano la standardizzazione delle medesime pratiche da parte di tutti i clinici; riducono le complicanze secondarie alla eccessiva mobilità del catetere nel sito di emergenza; riducono il rischio di interruzioni forzate della terapia infusioneale; contribuiscono a ridurre i costi dell'assistenza.

1. Non è possibile raccomandare in modo univoco gli ESD ad adesività cutanea per stabilizzare le agocannule, poiché gli studi disponibili sono pochi e di qualità statistica insufficiente.

2. Anche per quanto riguarda i cateteri venosi centrali, gli studi disponibili in questo ambito si riferiscono spesso a campioni ridotti di popolazione e sono soltanto di tipo descrittivo .
 3. Alcuni dispositivi di fissaggio sono integrati con la medicazione che copre il sito di emergenza del catetere; anche in questo ambito, gli studi disponibili non sono molti.
 4. Per scegliere il metodo migliore per la stabilizzazione e il fissaggio del catetere venoso si dovrà tener conto dell'età del paziente, dello spessore e dell'integrità della cute, di pregresse lesioni cutanee da adesivi e della presenza di secrezioni nella sede di inserzione.¹⁻⁶ (IV)
- B. E' bene evitare sempre l'impiego di cerotti o suture, poiché non rappresentano una alternativa efficace agli ESD. I cerotti non sterili possono essere contaminati da batteri patogeni, benchè il rischio di infezioni catetere-correlate al loro utilizzo non sia mai stato esattamente quantificato. L'utilizzo di suture è da evitare perché si associa al rischio di punture accidentali e al rischio di infezioni batteriemiche catetere-correlate.⁷⁻¹⁰ (II, Regulatory)
- C. Non utilizzare le medicazioni correntemente usate per proteggere il sito di emergenza (membrane semipermeabili trasparenti non bordate; medicazioni con garza e cerotto sterile) come mezzo di stabilizzazione del catetere: non ci sono evidenze sufficienti per provare che tali medicazioni standard siano utilizzabili come dispositivi di stabilizzazione.¹¹ (I)
- D. Stabilizzare le agocannule utilizzando una delle due seguenti opzioni: (1) medicazione trasparente impermeabile bordata con un sistema integrato di stabilizzazione e fissaggio, oppure (2) medicazione trasparente impermeabile non bordata utilizzata insieme ad un ESD. Entrambe le opzioni sembrano associarsi ad un simile rischio di complicanze, che comunque non sono significativamente diminuite con gli ESD.^{12,13} (III)
1. Secondo alcuni studi, utilizzando soltanto una medicazione trasparente bordata è possibile assicurare una buona stabilizzazione di una agocannula fino a 72 ore.¹⁴ (V)
 2. Le colle tissutali in cianoacrilato sono state studiate in vitro, negli animali e in piccoli studi pilota sui cateteri periferici venosi e arteriosi.
Il cianoacrilato - associato ad una medicazione trasparente standard – sembra essere efficace nel ridurre le dislocazioni, anche se sono necessari studi su casistiche più ampie per confermare tali risultati e individuare le indicazioni cliniche.^{5,15-17} (III)
- E. L'utilizzo di ESD ad adesività cutanea riduce il rischio di infezioni e di dislocazioni dei PICC, ed è senz'altro più sicuro delle suture. In uno studio randomizzato e controllato su PICC in pazienti pediatrici in cui era escluso l'impiego di dispositivi tipo ESD, le suture erano comunque preferibili ai cerotti.^{3,18-20} (III)
- F. Gli ESD ad ancoraggio sottocutaneo stabilizzano efficacemente sia i PICC che i cateteri centrali inseriti in vena giugulare interna in pazienti adulti. Benchè siano necessari altri studi in proposito, finora tale soluzione ha incontrato il gradimento sia dei pazienti che degli operatori.²¹⁻²³ (V)
- G. Nel caso dei cateteri venosi centrali, la stabilizzazione con punti metallici può essere vantaggiosa nel ridurre le punture accidentali e accelerare i tempi, ma si associa a dolore durante l'applicazione e la rimozione e non sembra efficace per il fissaggio. Un sistema analogo con punti metallici è anch'esso risultato vantaggioso in termini di risparmio di tempo; necessita però di ulteriori studi.²⁴⁻²⁶ (IV)
- H. Non utilizzare bendaggi circolari, elastici o non, per stabilizzare i cateteri venosi, poiché sono inefficaci e potrebbero nascondere segni e sintomi di complicanze, o addirittura compromettere la circolazione dell'arto o il flusso dell'infusione. In casi selezionati, in presenza di alterazioni dermatologiche che sconsigliano l'impiego di ESD ad adesività cutanea (ad es. epidermolisi bollosa pediatrica, necrolisi epidermica tossica) può essere necessario fissare il catetere arrotolando la garza intorno all'arto.⁴ (V)
- I. Occorre valutare l'integrità dell'ESD ad ogni cambio della medicazione e sostituire l'ESD periodicamente attenendosi alle istruzioni del produttore. Gli ESD ad adesività cutanea vanno sostituiti settimanalmente, quando si cambia la medicazione. Altri ESD – come quelli ad

ancoraggio sottocutaneo – sono progettati per rimanere in situ per tutta la durata della vita del catetere, ma devono comunque essere sostituiti qualora ci si accorga che non garantiscono più una corretta stabilizzazione.^{3,22,23,27} (IV)

J. E' bene non sottovalutare il rischio di lesioni cutanee associate all'adesivo medico (*medical adhesive related skin injury* - MARS), possibili quando si usano ESD ad adesività cutanea.

1. Valutare la cute quando si cambia il dispositivo; prevedere il rischio potenziale di lesioni cutanee dovute all'età, al movimento dell'articolazione e alla presenza di edema.

2. Applicare sulla cute soluzioni protettive che possano ridurre il rischio di MARS. Non utilizzare soluzioni tintura di benzoina per via dell'aumento del rischio di MARS, dovuto ad una maggiore adesività delle colle alla cute, con conseguente rischio di lesioni al momento della rimozione dell'ESD ad adesività cutanea.⁸ (I)

K. Non tentare mai di reinserire nella vena un catetere che si sia dislocato. Dopo aver valutato la posizione della punta, la terapia infusionale e altri fattori rilevanti, il catetere può essere stabilizzato nella nuova posizione; in altri casi, la rimozione del catetere e la sua reinserzione in altra sede o sostituzione su guida possono essere più indicati.²⁸ (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 5 ottobre 2015

1. Alekseyev S, Byrne M, Carpenter A, Franker C, Kidd C, Hulton L. Prolonging the life of a patient's IV: an integrative review of intravenous securement devices. *Medsurg Nurs* . 2011;21(5):285-292.
2. Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, Flint LM, Huang E. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs* . 2015;38(3):189-203.
3. Waterhouse J, Bandisode V, Brandon D, Olson M, Docherty SL. Evaluation of the use of a stabilization device to improve the quality of care in patients with peripherally inserted central catheters. *AACN Adv Crit Care* . 2014;25(3):213-220.
4. Hetzler R, Wilson M, Hill EK, Hollenback C. Securing pediatric peripheral IV catheters: application of an evidence-based practice model. *J Pediatr Nurs* . 2011;26(2):143-148.
5. Marsh N, Webster J, Flynn J, et al. Securement methods for peripheral venous catheters to prevent failure: a randomised controlled pilot trial. *J Vasc Access* . 2015;16(3):237-244.
6. Ullman AJ, Cooke M, Rickard CM. Examining the role of securement and dressing products to prevent central venous access device failure: a narrative review. *J Assoc Vasc Access* . 2015;20 (2):99-110.
7. Lalayanni C, Baliakas P, Xochelli A, et al. Outbreak of cutaneous zygomycosis associated with the use of adhesive tape in haematology patients. *J Hosp Infect* . 2012;81(3):213-215.
8. McNichol L, Lund C, Rosen T, Gray M. Medical adhesives and patient safety: state of the science: consensus statements for the assessment, prevention, and treatment of adhesive-related skin injuries. *J Wound Ostomy Continence Nurs* . 2013;40(4):365-380.
9. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). OSHA Fact Sheet: Securing Medical Catheters . Washington, DC: OSHA; 2004:2.
10. Griswold S, Bonaroti A, Rieder CJ, et al. Investigation of a safetyengineered device to prevent needlestick injury: why has not StatLock stuck? *BMJ* . 2013. doi:10.1136/bmjopen-2012-002327.
11. Webster J, Gillies D, O'Riordan E, Sherriff KL, Rickard CM. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(11):CD003827. doi:10.1002/14651858.CD003827.pub2.
12. Bausone-Gazda D, Lefaiver C, Walters S. A randomized controlled trial to compare the complications of 2 peripheral intravenous catheter-stabilization systems. *J Infus Nurs* . 2010;33(6):371-384.
13. Delp J, Hadaway L. New product decisions: the process and outcome for a community health system. *J Assoc Vasc Access*. 2011;16(2):74-76, 78-79, 82-84.
14. Jackson A. Retrospective comparative audit of two peripheral IV securement dressings. *Br J Nurs* . 2012;21(suppl 2):10-15.
15. Simonova G, Rickard CM, Dunster KR, Smyth DJ, McMillan D, Fraser JF. Cyanoacrylate tissue adhesives: effective securement technique for intravascular catheters—in vitro testing of safety and feasibility. *Anaesth Intensive Care* . 2012;40(3):460-466.
16. Edwards M, Rickard CM, Rapchuk I, et al. A pilot trial of bordered polyurethane dressings, tissue adhesive and sutureless devices compared with standard polyurethane dressings for securing short-term arterial catheters. *Crit Care Resusc* . 2014;16(3):175-183.
17. Reynolds H, Taraporewalla K, Tower M, et al. Novel technologies can provide effective dressing and securement for peripheral arterial catheters: a pilot randomised controlled trial in the operating theatre and the intensive care unit. *Aust Crit Care*. 2015;28(3):140-148.
18. O'Grady N, Alexander M, Burns L, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
19. Graf J, Newman C, McPherson M. Sutured securement of peripherally inserted central catheters yields fewer complications in pediatric patients. *J Paren Enteral Nutr* . 2006;20(6):S32-S35.
20. Yamamoto A, Solomon J, Soulen M, et al. Sutureless securement device reduces complications of peripherally inserted central venous catheters. *J Vasc Interv Radiol* . 2002;13(1):77-81.
21. Cordovani D, Cooper RM. A prospective trial on a new sutureless securement device for central venous catheters. *Can J Anesth*. 2013;60(5):504-505.
22. Egan GM, Siskin GP, Weinmann R IV, Galloway MM. A prospective postmarket study to evaluate the safety and efficacy of a new peripherally inserted central catheter stabilization system. *J Infus Nurs* . 2013;36(3):181-188.

23. Hughes ME. Reducing PICC migrations and improving patient outcomes. *Br J Nurs* . 2014;23(suppl 2):S12-S18.
24. Vinjirayer A, Jefferson P, Ball D. Securing central venous catheters: a comparison of sutures with staples. *Emerg Med J* . 2004;21(5):582-583.
25. Motonaga GK, Lee KK, Kirsch JR. The efficacy of the arrow staple device for securing central venous catheters to human skin. *Anesth Analg* . 2004;99(5):1436-1439.
26. Silich B, Chrobak P, Siu J, Schlichting A, Patel S, Yang J. Improving safety and efficiency during emergent central venous catheter placement with a needleless securing clamp. *Emerg Med J* . 2013;30(8):683-686.
27. Inwood S. An exploration of the past, present and future of catheter securement. *Br J Nurs* . 2014;23(suppl 8):S26-S27.
28. Gorski L, Perucca R, Hunter M. Central venous access devices: care, maintenance, and potential complications. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:495-515

38. STABILIZZAZIONE ARTICOLARE

Norma

38.1 I dispositivi di stabilizzazione articolare, quali ferule o tavole per l'arto superiore, servono a facilitare l'infusione endovenosa e a mantenere la pervietà del linea infusione e non sono assimilabili ai mezzi contentivi.

38.2 Il dispositivo di stabilizzazione articolare deve essere monouso.

Regole pratiche

- A. I dispositivi di stabilizzazione articolare possono essere utili nel facilitare l'infusione endovenosa, mantenere la pervietà del catetere e minimizzare le complicanze.^{1,2} (III)
- B. Il dispositivo di stabilizzazione articolare deve avere queste caratteristiche:
1. deve essere imbottito a sufficienza ed essere in grado di sostenere l'area di flessione (ad es. mano, braccio, gomito, piede) in modo da mantenerla in una posizione funzionale.³⁻⁵ (I A/P)
 2. deve essere applicato in modo da consentire il controllo visivo e la valutazione del sito di emergenza del catetere ed il tragitto della vena incannulata; non deve esercitare una pressione tale da provocare costrizione circolatoria, ulcere da pressione, compromissione della cute o danni nervosi nell'area di flessione o sotto il dispositivo.⁶⁻¹² (IV)
 3. deve essere preso in considerazione quando una agocannula viene posizionata alla piega del gomito. Questa sede non è consigliabile, ma qualora sia necessaria posizionare una agocannula a tale livello, è bene stabilizzare l'articolazione.¹³ (V)
 4. deve essere rimosso periodicamente per valutare la circolazione, la motilità e funzione dell'arto e l'integrità della cute.^{3,6,10,14} (I A/P)
- C. Gli abbassalingua in legno non devono essere utilizzati per stabilizzare le articolazioni nei neonati pretermine o nei soggetti immunocompromessi.¹⁵⁻¹⁷ (IV)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 26 agosto 2015

1. Dalal S, Chawla D, Singh J, Agarwal R, Deorari A, Paul V. Limb splinting for intravenous cannulae in neonates: a randomised controlled trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2009;94(6):F394-F396.
2. Tripathi S, Kaushik V, Singh V. Peripheral IVs: factors affecting complications and patency— randomized controlled trial. *J Infus Nurs* . 2008;31(3):182-188.
3. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Upper limb. In: *Clinically Oriented Anatomy* . 6th ed. New York, NY: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2010:671-819.
4. Hadaway L. Infusion therapy equipment. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:391-436.
5. Hockenberry M, Wilson D. *Wong's Essentials of Pediatric Nursing* . 9th ed. St Louis, MO: Elsevier; 2013:685.
6. Apold J, Rydrych D. Preventing device-related pressure ulcers: using data to guide statewide change. *J Nurs Care Qual* . 2012;27(1):28-34.
7. Black J, Alves P, Brindle CT, et al. Use of wound dressings to enhance prevention of pressure ulcers caused by medical devices. *Int Wound J* . 2015;12(3):322-327.
8. Black JM, Cuddigan JE, Walko MA, Didier LA, Lander MJ, Kelpke MR. Medical device related pressure ulcers in hospitalized patients. *Int Wound J* . 2010;7(5):358-365.

9. Haesler E, ed; National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Clinical Practice Guideline . Perth, Australia: Cambridge Media; 2014.
10. Schlüter AB, Schols JM, Halfens RJ. Risk and associated factors of pressure ulcers in hospitalized children over 1 year of age. *J Spec Pediatr Nurs* . 2014;19(1):80-89.
11. Visscher M, Taylor T. Pressure ulcers in the hospitalized neonate: rates and risk factors. *Sci Rep* . 2014;4:7429.
12. Akl KF. Misuse of the wooden tongue depressor. *Indian J Pediatr*. 2010;77(5):579.
13. Phillips LD, Gorski LA. Techniques for initiation and maintenance of peripheral infusion therapy. In: *Manual of IV Therapeutics: Evidence-Based Practice for Infusion Therapy*. 6th ed. Philadelphia, PA: FA Davis; 2014:309-405.
14. Simandl G. Disorders of skin integrity and function. In: Porth CM. *Essentials of Pathophysiology* . 4th ed. New York, NY:Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2015:1153-1184.
15. Holzel H, Macqueen S, MacDonald A, et al. Rhizopus microsporus in wooden tongue depressors: a major threat or minor inconvenience? *J Hosp Infect* . 1998;38(2):113-118.
16. Leeming JG, Moss HA, Elliott TS. Risk of tongue depressors to the immunocompromised. *Lancet* . 1996;348(9031):889.
17. Mitchell SJ, Gray J, Morgan ME, Hocking MD, Durbin GM. Nosocomial infection with Rhizopus microsporus in preterm infants: association with wooden tongue depressors. *Lancet*. 1996;348(9025):441-443.

39. PROTEZIONE DEL SITO DI INSERZIONE

Norma

39.1 L'impiego di dispositivi per la protezione e/o la immobilizzazione del catetere venoso e del suo sito di emergenza, così come la loro corretta applicazione e sorveglianza, dovrebbero essere regolamentati dai protocolli locali della azienda ospedaliera o della unità operativa.

39.2 I mezzi di contenzione non devono essere utilizzati come dispositivi per proteggere la linea infusione o il catetere.

Regole pratiche

- A. Il rischio di dislocazione o di rimozione accidentale di un catetere venoso esiste in diverse tipologie di pazienti, tra cui i bambini, gli anziani e i soggetti con alterazioni cognitive. Prendere in considerazione dispositivi di protezione del catetere o della linea infusione (quali ad es. cupole di plastica trasparente) per tutta la durata della terapia, e - qualora ogni altro metodo abbia fallito - adottare dispositivi di immobilizzazione (ad es. dispositivi non traumatici che bloccano i movimenti della mano o delle mani). In tutte le tipologie di pazienti può insorgere la necessità di proteggere temporaneamente il sito di emergenza del catetere e il catetere stesso dall'acqua, da altri contaminanti, o dal movimento causato dalle attività della vita quotidiana.¹⁻¹³ (V)
1. Scegliere il metodo più appropriato di protezione o di immobilizzazione dopo aver valutato le peculiarità fisiche, comportamentali, cognitive e psicologiche di ogni singolo paziente.^{1,2,14-18} (V)
 2. La protezione e la immobilizzazione non devono interferire con una buona visualizzazione del sito di emergenza e della vena incannulata; non devono esercitare una pressione tale da causare costrizione circolatoria, ulcere da pressione, compromissione cutanea o danni nervosi; devono essere utilizzati attenendosi alle istruzioni dei produttori. I dispositivi di immobilizzazione devono essere applicati distalmente al sito di emergenza. La protezione e la immobilizzazione non dovranno interferire con la velocità di infusione, con il metodo di erogazione, con la possibilità di valutare il sito di emergenza, o con la stabilizzazione/fissaggio del catetere.^{2,6,15,19} (I A/P)
 3. I dispositivi di protezione rigidi e tutti i presidi di immobilizzazione devono essere rimossi periodicamente per permettere una valutazione della circolazione venosa locale e della motilità e funzione dell'arto.¹⁵⁻¹⁹ (I A/P)
 4. Rimuovere periodicamente il presidio di immobilizzazione per verificare che non ci siano danni per il paziente, e rimuoverlo definitivamente non appena consentito dalla situazione clinica.^{8,16,20-22} (V, Regulatory)
- B. Educare il paziente, il caregiver o chi ne fa le veci circa la necessità e l'impiego corretto dei dispositivi di immobilizzazione (consultare la Norma 8, *Educazione del Paziente*).

C. Documentare sempre, anche sommariamente, il motivo per cui si ricorre ad un presidio di immobilizzazione, il tipo di presidio, la sede cui è stato applicato, i momenti in cui è stato rimosso e poi riapplicato, la valutazione delle condizioni locali, soprattutto circolatorie, eventuali complicanze che possano essersi verificate, le reazioni del paziente alla presenza del presidio, la rivalutazione periodica della necessità di lasciare il presidio in sede, le informazioni che sono state fornite al paziente, il momento della rimozione.^{23,24} (V, Regulatory)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 31 agosto 2015

1. Antonelli MT. Restraint management: moving from outcome to process. *J Nurs Care Qual* . 2008;23(3):227-232.
2. Frey AM, Pettit J. Infusion therapy in children. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Therapy: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:550-570.
3. Jumani K, Advani S, Reich NG, Gosey L, Milstone AM. Risk factors for peripherally inserted central venous catheter complications in children. *JAMA Pediatr* . 2013;167(5):429-435.
4. Ludwick R, O'Toole R, Meehan A. Restraints or alternatives:safety work in care of older persons. *Int J Older People Nurs* . 2012;7(1):11-19.
5. Phillips LD, Gorski LA. *Manual of IV Therapeutics: Evidence-Based Practice for Infusion Therapy* . 6th ed. Philadelphia, PA: FA Davis; 2014:271-272.
6. Redfern WS, Brany JE. Pediatric infusion therapy. In: Weinstein SM, Hagle ME, eds. *Plumer's Principles and Practice of Infusion Therapy* . 9th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2014:687-742.
7. Rickard CM, McCann D, Munnings J, McGrail MR. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite: a randomised controlled trial. *BMC Med* . 2010;8:53. <http://www.biomedcentral.com/1741-7015/8/53> . Published September 10, 2010.
8. The Joint Commission (TJC). *Hospital-Provision of Care, Treatment, and Services: PC.03.02.01* . Oakbrook Terrace, IL:TJC; 2015.
9. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
10. Phillips LD, Gorski LA. *Manual of IV Therapeutics: Evidence-Based Practice for Infusion Therapy* . 6th ed. Philadelphia, PA: FA Davis; 2014:462-539.
11. Saibu R, Mitchell P, Salifu M, et al. Dialysis line separation: maximizing patient safety through education and visibility of access site for patients on hemodialysis. *Nephrol Nurs J* . 2011;38(6):515-526.
12. Wallis MC, McGrail M, Webster J, et al. Risk factors for peripheral intravenous catheter failure: a multivariate analysis of data from a randomized controlled trial. *Infect Control Hosp Epidemiol* . 2014;35(1):63-68.
13. Weingart S, Hsieh C, Lane S, Cleary A. Standardizing central venous catheter care by using observations from patients with cancer. *Clin J Oncol Nurs* . 2014;18(3):321-326.
14. Balas MC, Casey CM, Happ MB. Comprehensive assessment and management of the critically ill. In: Boltz M, Capezuti E, Fulmer TT, Zwicker D, eds. *Evidence-Based Geriatric Nursing Protocols for Best Practice* . 4th ed. New York, NY: Springer; 2012.
15. Bradas CM, Sandhu SK, Mion LC. Physical restraints and side rails in acute and critical care settings. In: Boltz M, Capezuti E, Fulmer TT, Zwicker D, eds. *Evidence-Based Geriatric Nursing Protocols for Best Practice* . 4th ed. New York, NY: Springer; 2012.
16. Hospital conditions of participation: patients' rights, final rule. *Fed Regist* . 2006;71(236):71378-71428. Codified at 42 CFR §482. <http://www.cms.hhs.gov/CFCsAndCOPs/downloads/finalpatientrightsrule.pdf> . Published December 8,2006.
17. Mion LC. Physical restraint in critical care settings: will they go away? *Geriatr Nurs* . 2008;29(6):421-423.
18. The Joint Commission (TJC). *Comprehensive Accreditation Manuals* . E-dition v.February 1, 2015. *Hospital-Provision of Care, Treatment, and Services: PC.03.02.03* . Oakbrook Terrace, IL: TJC; 2015.
19. Smith SF, Duell DJ, Martin BC. Application of immobilizing devices: restraints. *Clinical Nursing Skills: Basic to Advanced Skills* . 8th ed. New York, NY: Pearson; 2012:160-173, 1010-1013.
20. Centers for Medicare & Medicaid Services. State operations provider certification, transmittal 37. <https://www.cms.gov/Regulations-and-Guidance/Guidance/Transmittals/downloads/R37SOMA.pdf> . Published October 17, 2008.
21. The Joint Commission (TJC). *Hospital—Provision of Care, Treatment, and Services : PC.03.02.07* . Oakbrook Terrace, IL:TJC; 2015.
22. The Joint Commission (TJC). *Nursing Care Center—Provision of Care, Treatment, and Services: PC.03.02.13* . Oakbrook Terrace, IL: TJC; 2015.
23. The Joint Commission (TJC). *Hospital—Provision of Care, Treatment, and Services: PC.03.02.05* . Oakbrook Terrace, IL:TJC; 2015.
24. The Joint Commission (TJC). *Hospital—Record of Care, Treatment, and Services: RC.02.01.05* . Oakbrook Terrace, IL:TJC; 2015.

40. LAVAGGIO E CHIUSURA

Norma

40.1 Prima di ogni infusione è buona regola lavare il catetere venoso e verificare il ritorno di sangue alla aspirazione, così da valutare il buon funzionamento del catetere e prevenire le complicanze.

40.2 Dopo ogni infusione endovenosa, occorre lavare il catetere venoso (flush) per eliminare tracce residue del farmaco all'interno del lume, allo scopo di ridurre il rischio di interazione tra medicinali incompatibili.

40.3 Al momento della chiusura del catetere, dopo un ulteriore lavaggio (flush), il lume del catetere deve essere riempito con una soluzione (lock) che ha lo scopo di ridurre il rischio di occlusione intraluminale e/o di infezioni batteriemiche catetere-correlate.

Regole pratiche

A. Il flush e il lock vanno effettuati usando sistemi monodose (ad es. fiale monodose o siringhe pre-riempite).

1. Le siringhe preriempite disponibili sul mercato sembrano efficaci nel ridurre il rischio di infezioni e nel risparmiare il tempo della preparazione della siringa.¹⁻³ (IV)
2. Quando si debbono utilizzare fiale per dosi multiple, usare una fiala dedicata ad un solo paziente (si veda la Norma 49, *Infezioni*).⁴ (V)
3. Non utilizzare contenitori di soluzioni endovenose (ad es. sacche o flaconi) per ottenere le soluzioni di lavaggio.³⁻⁶ (IV)
4. Informare i pazienti che sensazioni gustative o olfattive possono associarsi al flush con siringhe per una serie di motivi legati alla malattia di base (ad es. diabete, morbo di Crohn), alla terapia farmacologica in corso (ad es. con antineoplastici) e alla radioterapia. Sono stati segnalati casi di contaminazioni della soluzione fisiologica da parte di sostanze provenienti dalla plastica delle siringhe, sebbene non si siano riscontrati effetti negativi per la salute.⁷⁻⁹ (II)

B. Disinfettare le superfici di connessione (ad es. connettori senza ago, porte di accesso alla linea infusione) prima delle procedure di flush e lock (consultare la Norma 34, *Connettori senza ago*).

C. Il flush di qualunque dispositivo per accesso venoso va effettuato utilizzando soluzione fisiologica.

1. Il flush va eseguito con un volume di fisiologica pari almeno al doppio del volume interno del sistema (ad es. catetere venoso più prolunga). Nel paziente adulto, si consigliano volumi anche maggiori (5 mL per i cateteri venosi periferici, 10 mL per i cateteri venosi centrali), al fine di rimuovere dal lume più efficacemente i depositi di fibrina, i precipitati di farmaci, e gli altri detriti presenti. La scelta del volume del flush si basa sul tipo e il calibro del catetere, sull'età del paziente, e sul tipo di terapia infusione. Quando si infondono sangue o emoderivati, nutrizione parenterale con lipidi, mezzo di contrasto e altre soluzioni ad alta viscosità sono probabilmente necessari volumi anche maggiori di quelli su indicati.¹⁰ (IV)
2.(testo non pertinente alla realtà Italiana)
3.(testo non pertinente alla realtà Italiana)
4. Dopo farmaci incompatibili con il cloruro di sodio, eseguire il flush prima con soluzione glucosata al 5% e poi con soluzione fisiologica. Non lasciare glucosio nel lume del catetere, poiché può favorire il biofilm.¹³ (V)
5. Il flush non deve essere mai effettuato con acqua sterile.¹⁴ (V)

D. La pervietà del catetere venoso va verificata usando siringhe da 10 mL o siringhe appositamente studiate per esercitare pressioni non elevate (es.: con diametro dello stantuffo pari a quello della siringa da 10 mL), valutando la presenza di eventuali resistenze alla infusione.

1. All'apertura del sistema, dopo il flush è bene aspirare lentamente per verificare il reflusso di liquido che abbia il colore e la consistenza del sangue intero; ciò è importante per valutare la funzione del catetere prima della somministrazione di farmaci e soluzioni (consultare la Norma 48, *Occlusione dei dispositivi di accesso venoso centrale*; Norma 53, *Malposizionamento dei dispositivi di accesso venoso centrale*).
2. Non lavare il catetere esercitando pressioni eccessiva con siringhe troppo piccole. Se si incontra resistenza alla infusione e/o non si ottiene reflusso di sangue, come prima cosa accertarsi che non vi siano cause esterne ovvie che spieghino la malfunzione (ad es. controllare il clampaggio

o eventuali inginocchiamenti, rimuovere la medicazione, ecc.). A volte sono necessarie indagini diagnostiche speciali, ad esempio una radiografia del torace per valutare la posizione della punta e eventuali compressioni meccaniche sul catetere (ad es. sindrome del pinch-off), oppure esami ecografici o contrastografici per identificare una trombosi venosa (si veda la Norma 52, *Trombosi venosa associata a dispositivi di accesso venoso centrale*; Norma 53, *Malposizionamento dei dispositivi di accesso venoso centrale*).¹⁰ (IV)

3. Dopo aver confermato la pervietà del catetere (assenza di resistenza alla infusione e presenza di ritorno di sangue), iniettare il farmaco utilizzando siringhe della misura corretta. Non trasferire il farmaco in altra siringa più grande.^{3,15} (V)
 4. Le siringhe preriempite vanno usate solo per il flush e non per diluire i farmaci. Il trasferimento di un farmaco da una siringa all'altra comporta il rischio di gravi errori, dovuti ad esempio a differenze nella marcatura della siringa, o alla presenza di un'etichetta non modificabile applicata sulla siringa preriempita, o alla perdita di parte della dose del farmaco, o all'eventuale contaminazione durante la manovra.^{3,16} (V)
- E. Dopo la somministrazione di un farmaco in bolo, lavare il lume del catetere con soluzione fisiologica alla stessa velocità di iniezione del farmaco. Il flush ha lo scopo di eliminare ogni residuo di farmaco dal lume del catetere e di eventuali dispositivi aggiuntivi ad esso collegati.³ (V)
- F. Utilizzare tecniche a pressione positiva per ridurre al minimo il reflusso di sangue all'interno del catetere.
1. Quando si effettua il flush, 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.^{10,17} (IV)
 2. 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 (consultare la Norma 34, *Connettori senza ago*).
 3. Preferire il flush con tecnica pulsante. Studi in vitro hanno dimostrato un flush eseguito a scatti (ad es.: 10 boli brevi da 1 mL interrotti da brevi pause) è più efficace di un flush continuo nel rimuovere i depositi intraluminali quali fibrina, precipitati di farmaci, batteri. Per verificare ulteriormente la efficacia di questa tecnica pulsante saranno necessari appropriati studi clinici.^{10,18} (IV)
 4. Lavando il lume di un port, orientare preferibilmente l'apertura dell'ago di Huber in direzione opposta rispetto alla connessione tra catetere e reservoir. Studi in vitro suggeriscono che in questo modo è più facile la rimozione di depositi dall'interno del reservoir.¹⁹ (IV)
- G. Le agocannule non in uso vanno chiuse con una soluzione di lock.
1. Negli adulti, usare un lock con soluzione fisiologica.^{10,20-24} (I)
 2. Nei pazienti in età neonatale o pediatrica, si può utilizzare indifferentemente un lock con soluzione eparinata (0.5-10 unità per mL) o con soluzione fisiologica. Non vi sono univoche evidenze della letteratura per preferire l'uno o l'altro tipo di lock.^{25,26} (II)
 3. Nelle agocannule non in uso, il lock dovrebbe essere ripetuto ogni 24 ore.²⁷ (III)
- H. Per quanto riguarda i cateteri midline, non vi sono univoche evidenze della letteratura per preferire il lock con soluzione fisiologica vs quello con soluzione eparinata.
- I. Per quanto riguarda i cateteri venosi centrali, utilizzare un lock con soluzione eparinata (10 unità per mL) o con soluzione fisiologica, tenendo presente le istruzioni per l'uso sia del catetere che del connettore senza ago.
1. La soluzione di lock da usare in ciascuna categoria di pazienti va standardizzata a livello aziendale e/o della unità operativa.^{28,29} (V)
 2. Per quanto riguarda il lock di qualunque accesso venoso centrale, inclusi i PICC e i port, studi randomizzati e controllati hanno confrontato la soluzione eparinata vs la soluzione fisiologica,

- dimostrando esiti sovrapponibili. Non vi sono quindi evidenze sufficienti per raccomandare l'una o l'altra strategia.³⁰⁻³³ (I)
3. Anche per quanto riguarda il lock degli accessi venosi centrali in età pediatrica, si può utilizzare indifferentemente la soluzione eparinata o la soluzione fisiologica.²⁹ (II)
 4. Prendere in considerazione la possibilità di usare una soluzione eparinata (10 unità per mL) per il lock dei PICC utilizzati a domicilio.³⁴ (III)
 5. Il volume della soluzione per lock deve essere pari al volume interno del sistema (es.: catetere e prolunga) più il 20%. Le caratteristiche del flusso durante la iniezione comporteranno inevitabilmente un passaggio della soluzione di lock nel torrente ematico. La densità della soluzione per lock è inferiore a quella del sangue, e quindi quando la punta del catetere venoso è in posizione più alta rispetto al sito di inserzione sarà inevitabile il reflusso di sangue all'interno del catetere.^{10,35-37} (IV)
 6. Evitare l'utilizzo di lock con soluzione eparinata ogni qual volta vi sia rischio di effetti collaterali indesiderati legati alla eparina, quali ad esempio la insorgenza di una sindrome di trombocitopenia/trombosi da eparina (HITT) o quando il lock con eparina inficia i risultati degli esami di emocoagulazione su campioni prelevati dal catetere. Elevate concentrazioni di eparina nel lock per i cateteri per emodialisi possono causare un'anticoagulazione sistemica. E' stata segnalata la insorgenza di una sindrome trombocitopenica da eparina (HIT) dopo l'uso di lock con soluzione eparinata, benchè la incidenza di tale complicanza non sia nota (si veda la Norma 43, *Flebotomia*).^{11,38} (II)
 7. Poiché la incidenza di HIT sembra inferiore all'1%, non sembra consigliabile eseguire di routine il controllo della conta piastrinica in tutti i pazienti con patologie mediche e chirurgiche il cui accesso venoso è trattato con un lock di soluzione eparinata (si veda la Norma 52, *Trombosi venosa associata ai dispositivi di accesso venoso centrale*).³⁸ (II)
 8. Nel rispetto di determinate convinzioni religiose, informare i pazienti quando si utilizza eparina ricavata da prodotti animali (ad es. di origine porcina, bovina) per ottenerne il consenso. In tali, casi si utilizzerà come lock la soluzione fisiologica.³⁹ (V)
- J. Per quanto riguarda i cateteri venosi per emodialisi, il lock deve essere attuato con una soluzione eparinata (1000 unità/mL) o con una soluzione di citrato (4%), o con una soluzione antimicrobica. L'utilizzo di rTPA una volta a settimana come lock dei cateteri per emodialisi può essere una strategia per ridurre il rischio di complicanze occlusive e infettive.⁴⁰⁻⁴³ (I)
- K. Per quanto riguarda i cateteri venosi per aferesi, il lock deve essere attuato con una soluzione eparinata (100 unità/mL) o con una soluzione di citrato (4%), o con una soluzione antimicrobica.^{40-42,44,45} (IV)
- L. Per quanto riguarda i cateteri arteriosi utilizzati per il monitoraggio emodinamico, la pervietà deve essere mantenuta con una soluzione eparinata (1 unità/mL) o con una soluzione fisiologica in flusso continuo. La scelta tra eparinata e fisiologica dipende dal rischio di complicanze occlusive, dalla durata prevista del catetere e da fattori legati al paziente, quale la possibile intolleranza all'eparina.⁴⁶⁻⁴⁸ (II)
- M. Osservare le raccomandazioni seguenti per neonati e pazienti pediatrici.
1. Per tutti i cateteri venosi centrali dei neonati, utilizzare un'infusione continua di eparina (0.5 unità per kg/die).
 2. Per i cateteri arteriosi ombelicali dei neonati, utilizzare un'infusione continua di eparina (0.25-1 unità/mL - dose totale di eparina: 25-200 unità/kg/die) allo scopo di prevenire complicanze occlusive e trombotiche.
 3. Per i cateteri arteriosi periferici in età neonatale e pediatrica, utilizzare una infusione continua di eparina (5 unità/mL - 1 mL/h) (si veda la Norma 30, *Cateteri Ombelicali*).²⁹ (II)
- N. I lock con soluzioni antimicrobiche possono avere finalità terapeutiche o profilattiche. I lock profilattici hanno indicazione nei pazienti con accessi centrali a lungo termine, nei pazienti con

anamnesi di infezioni catetere-correlate recidivanti, nei pazienti ad alto rischio per infezione, e nelle unità operative in cui la incidenza di infezioni batteriemiche associate a catetere venoso centrale sia particolarmente alta, nonostante l'adozione di altri metodi di prevenzione.^{42,49-52} (I)

1. I lock con soluzioni antibiotiche sono costituiti da concentrazioni sovra-terapeutiche di determinati antibiotici, talora in combinazione con l'eparina. La scelta dell'antibiotico si basa sulla sensibilità del micro-organismo infettante (lock terapeutico) o sulla sensibilità dei germi prevalenti nella singola unità operativa (lock profilattico). Il lock terapeutico dovrebbe essere instaurato entro 48-72 ore dalla diagnosi; la durata di impiego rimane controversa.⁵³ (II)
2. I lock con soluzioni antisettiche utilizzano varie sostanze – etanolo, taurolidina, citrato, cloruro di sodio 26%, blu di metilene, acido fusidico o acido etilendiamminotetraacetico (EDTA) - da sole o in combinazione.⁵¹ (I)
3. Nel caso del lock con etanolo, attenersi alle istruzioni del produttore del catetere: alcuni cateteri in poliuretano potrebbero essere danneggiati dall'alcool. Tenere presente che l'etanolo non è un anticoagulante, non ha effetto sul mantenimento della pervietà del lume, e può associarsi a emolisi o a tossicità epatica. Concentrazioni di etanolo superiori al 28% provocano precipitati irreversibili delle proteine plasmatiche con conseguente rischio di occlusione del lume del catetere.^{37,54-56} (I)
4. Il lock con citrato ha azione sia anticoagulante che antimicrobica; tenere presente il rischio di anticoagulazione sistemica, di ipocalcemia (che può indurre un arresto cardiaco), e la possibilità di precipitati proteici (per concentrazioni > 12%).^{36,43} (I)
5. Il lock con taurolidina ha azione antimicrobica ma non anticoagulante; tenere presente il rischio di occlusione del lume secondaria a coaguli o a precipitati proteici.^{30,51,57} (I)
6. Per tutti i lock antimicrobici, utilizzare formulazioni standardizzate e protocolli definiti da personale clinico qualificato e certificato. Se si utilizzano soluzioni con più sostanze, è importante che la loro compatibilità sia verificata dal farmacista.^{53,58} (II)
7. Il tempo di permanenza delle soluzioni per lock antimicrobiche all'interno del lume del catetere centrale non è ben definito; possono essere necessarie fino a 12 ore al giorno. Ciò limita l'impiego di tali lock nei pazienti che ricevono infusioni continue o infusioni intermittenti frequenti.⁵³ (II)
8. Prima di attivare il catetere, la soluzione usata per lock antimicrobico va completamente aspirata dal lume del catetere. E' bene non infondere la soluzione per lock nel torrente ematico del paziente, poiché ciò potrebbe associarsi al rischio di sviluppare antibiotico-resistenza e di causare altri effetti collaterali indesiderati. Sembra che episodi di infezione batteriemica catetere-correlata siano stati causati da batteri gentamicina-resistenti comparsi in seguito all'impiego di soluzioni di lock contenenti gentamicina.^{42,58,59} (II)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 1 settembre 2015

1. Bertoglio S, Rezzo R, Merlo FD, et al. Pre-filled normal saline syringes to reduce totally implantable venous access device-associated bloodstream infection: a single institution pilot study [published online March 15, 2013]. *J Hosp Infect* . doi:10.1016/j.jhin.2013.02.008.
2. Keogh S, Marsh N, Higgins N, Davies K, Rickard C. A time and motion study of peripheral venous catheter flushing practice using manually prepared and prefilled flush syringes. *J Infus Nurs* . 2014;37(2):96-101.
3. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). *Safe Practice Guidelines for Adult IV Push Medications* . Horsham, PA: ISMP;2015.
4. Dolan S, Barnes S, Cox T, Felizardo G, Patrick M, Ward K. *APIC Position Paper: Safe Injection, Infusion, and Medication Vial Practices in Healthcare* . Washington, DC: Association for Practitioners in Infection Control; 2009.
5. Perz JF, Thompson ND, Schaefer MK, Patel PR. US outbreak investigations highlight the need for safe injection practices and basic infection control. *Clin Liver Dis* . 2010;14(1):137-151.
6. See I, Nguyen DB, Chatterjee S, et al. Outbreak of *Tsukamurella* species bloodstream infection among patients at an oncology clinic, West Virginia, 2011-2012. *Infect Control* . 2014;35(3):300-306.
7. Celetti SJ, Vaillancourt R, Pascuet E, Sharp D. Taste and/or odour disturbances in pediatric patients undergoing IV flush with S80 Copyright © 2016 Infusion Nurses Society *Journal of Infusion Nursing* normal saline administered by prefilled syringe. *Can J Hosp Pharm* . 2012;65(5):368-372.
8. Chaveli-López B. Oral toxicity produced by chemotherapy: a systematic review. *J Clin Exp Dent* . 2014;6(1):e81-e90.

9. Maheswaran T, Abikshyeet P, Sitra G, Gokulanathan S, Vaithyanadane V, Jeelani S. Gustatory dysfunction. *J Pharm Bioallied Sci* . 2014;6(suppl 1):S30.
10. Goossens GA. Flushing and locking of venous catheters: available evidence and evidence deficit [published online May 14, 2015]. *Nurs Res Pract* . doi:10.1155/2015/985686.
11. Gahart BL, Nazareno AR. *Intravenous Medications* . 30th ed. St Louis, MO: Mosby; 2014.
12. Allegaert K. Neonates need tailored drug formulations. *World J Clin Pediatr* . 2013;2(1):1-5.
13. Seneviratne C, Yip J, Chang J, Zhang C, Samaranyake L. Effect of culture media and nutrients on biofilm growth kinetics of laboratory and clinical strains of *Enterococcus faecalis*. *Arch Oral Biol* . 2013;58(10):1327-1334.
14. Pennsylvania Patient Safety Authority. Sterile water should not be given "freely." *Penn Patient Saf Advis* . 2008;5(2). <http://patientsafetyauthority.org/ADVISORIES/AdvisoryLibrary/2008/Jun5%282%29/Pages/Home.aspx> . Published June 2008.
15. Hadaway L. Misuse of prefilled flush syringes: implications for medication errors and contamination. *Infect Control Resource* .2008;4(4):2-4.
16. Hadaway L. Infusion therapy equipment. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:391-436.
17. Hadaway L. Flushing vascular access catheters: risk for infection transmission. *Infect Control Resource* . 2007;4(2):1-8.
18. Ferroni A, Gaudin F, Guiffant G, et al. Pulsative flushing as a strategy to prevent bacterial colonization of vascular access devices. *Med Devices (Auckland, NZ)* . 2014;7:379-383.
19. Guiffant G, Durussel JJ, Flaud P, Vigier JP, Merckx J. Flushing ports of totally implantable venous access devices, and impact of the Huber point needle bevel orientation: experimental tests and numerical computation. *Med Devices (Auckland, NZ)* . 2012;5:31.
20. Peterson F, Kirchhoff K. Analysis of the research about heparinized versus nonheparinized intravenous lines. *Heart Lung*. 1991;20(6):631-640.
21. Goode C, Titler M, Rakel B, et al. A meta-analysis of effects of heparin flush and saline flush: quality and cost implications. *Nurs Res* . 1991;40(6):324-330.
22. Mok E, Kwong TK, Chan MF. A randomized controlled trial for maintaining peripheral intravenous lock in children. *Int J Nurs Pract* . 2007;13(1):33-45.
23. Benner K, Lucas AJ. ASHP therapeutic position statement on the institutional use of 0.9% sodium chloride injection to maintain patency of peripheral indwelling intermittent infusion devices. *Am J Health Syst Pharm* . 2012;69(14):1252-1254.
24. Wang R, Luo O, He L, Li JX, Zhang MG. Preservative-free 0.9% sodium chloride for flushing and locking peripheral intravenous access device: a prospective controlled trial. *J Evid Based Med*. 2012;5(4):205-208.
25. Cook L, Bellini S, Cusson RM. Heparinized saline vs normal saline for maintenance of intravenous access in neonates: an evidence-based practice change. *Adv Neonatal Care* . 2011;11(3):208-215.
26. Kumar M, Vandermeer B, Bassler D, Mansoor N. Low-dose heparin use and the patency of peripheral IV catheters in children: a systematic review. *Pediatrics* . 2013;131(3):e864-e872.
27. Schreiber S, Zanchi C, Ronfani L, et al. Normal saline flushes performed once daily maintain peripheral intravenous catheter patency: a randomised controlled trial. *Arch Dis Child* . 2015;100(7):700-703.
28. Peterson K. The development of central venous access device flushing guidelines utilizing an evidence-based practice process. *J Pediatr Nurs* . 2013;28(1):85-88.
29. Monagle P, Chan AK, Goldenberg NA, et al. Antithrombotic therapy in neonates and children—antithrombotic therapy and prevention of thrombosis: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* . 2012;141(suppl 2):e737S-e801S.
30. López-Briz E, Ruiz Garcia V, Cabello JB, Bort-Martí S, Carbonell Sanchis R, Burls A. Heparin versus 0.9% sodium chloride intermittent flushing for prevention of occlusion in central venous catheters in adults. *Cochrane Database Syst. Rev*. 2014;10:CD008462. doi:10.1002/14651858.CD008462.pub2.
31. Dal Molin A, Allara E, Montani D, et al. Flushing the central venous catheter: is heparin necessary? *J Vasc Access*. 2014;15(4):241-248.
32. Conway MA, McCollom C, Bannon C. Central venous catheter flushing recommendations: a systematic evidence-based practice review. *J Pediatr Oncol Nurs* . 2014;31(4):185-190.
33. Rosenbluth G, Tsang L, Vittinghoff E, Wilson S, Wilson-Ganz J, Auerbach A. Impact of decreased heparin dose for flush-lock of implanted venous access ports in pediatric oncology patients. *Pediatr Blood Cancer* . 2014;61(5):855-858.
34. Lyons MG, Phalen AG. A randomized controlled comparison of flushing protocols in home care patients with peripherally inserted central catheters. *J Infus Nurs* . 2014;37(4):270-281.
35. Lee T, Lok C, Vazquez M, Moist L, Maya I, Mokrzycki M. Minimizing hemodialysis catheter dysfunction: an ounce of prevention [published online February 19, 2012]. *Int J Nephrol*. doi:10.1155/2012/170857.
36. Schilcher G, Scharnagl H, Horina JH, et al. Trisodium citrate induced protein precipitation in haemodialysis catheters might cause pulmonary embolism. *Nephrol Dial Transplant*. 2012;27(7):2953-2957.
37. Schilcher G, Schlagenhaut A, Schneditz D, et al. Ethanol causes protein precipitation: new safety issues for catheter locking techniques. *PLoS One* . 2013;8(12):e84869.
38. Linkins LA, Dans AL, Moores LK, et al. Treatment and prevention of heparin-induced thrombocytopenia: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* . 2012;141(suppl 2):e495S-e530S.
39. Eriksson A, Burcharth J, Rosenberg J. Animal derived products may conflict with religious patients' beliefs. *BMC Med Ethics* . 2013;14(1):48.
40. Moran JE, Ash SR. Locking solutions for hemodialysis catheters: heparin and citrate—a position paper by ASDIN. *Semin Dial* . 2008;21(5):490-492.
41. Yon CK, Low CL. Sodium citrate 4% versus heparin as a lock solution in hemodialysis patients with central venous catheters. *Am J Health Syst Pharm* . 2013;70(2):131-136.
42. Marschall J, Mermel LA, Fakh M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(7):753-771.

43. Grudzinski A, Agarwal A, Bhatnagar N, Nesrallah G. Benefits and harms of citrate locking solutions for hemodialysis catheters: a systematic review and meta-analysis. *Can J Kidney Health Dis*. 2015;2(1):13.
44. Osby M, Barton P, Lam CN, Tran MH. Acid-citrate-dextrose Formula A versus heparin as primary catheter lock solutions for therapeutic apheresis. *Transfusion*. 2014;54(3):735-743.
45. Passero BA, Zappone P, Lee HE, Novak C, Maceira EL, Naber M. Citrate versus heparin for apheresis catheter locks: an efficacy analysis. *J Clin Apher*. 2015;30(1):22-27.
46. Halm MA. Flushing hemodynamic catheters: what does the science tell us? *Am J Crit Care*. 2008;17(1):73-76.
47. Goh LJ, Teo HS, Masagoes M. Heparinized saline versus normal saline in maintaining patency of arterial and central venous catheters. *Proc Singapore Healthc*. 2011;20(3):190-196.
48. Tully RP, McGrath BA, Moore JA, Rigg J, Alexander P. Observational study of the effect of heparin-containing flush solutions on the incidence of arterial catheter occlusion. *J Intensive Care Soc*. 2014;15(3):213-215.
49. Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009;49(1):1-45.
50. O'Grady N, Alexander M, Burns L, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html>. Published April 2011.
51. Zacharioudakis IM, Zervou FN, Arvanitis M, Ziakas PD, Mermel LA, Mylonakis E. Antimicrobial lock solutions as a method to prevent central line-associated bloodstream infections: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Infect Dis*. 2014;59(12):1741-1749.
52. van de Wetering MD, van Woensel J, Lawrie TA. Prophylactic antibiotics for preventing gram positive infections associated with long-term central venous catheters in oncology patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(11):CD003295. doi:10.1002/14651858.CD003295.pub3.
53. Justo JA, Bookstaver PB. Antibiotic lock therapy: review of technique and logistical challenges. *Infect Drug Resist*. 2014;7:343-363.
54. Mermel LA, Alang N. Adverse effects associated with ethanol catheter lock solutions: a systematic review. *J Antimicrob Chemother*. 2014;69(10):2611-2619.
55. Tan M, Lau J, Guglielmo BJ. Ethanol locks in the prevention and treatment of catheter-related bloodstream infections. *Ann Pharmacother*. 2014;48(5):607-615.
56. Oliveira C, Nasr A, Brindle M, Wales PW. Ethanol locks to prevent catheter-related bloodstream infections in parenteral nutrition: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2012;129(2):318-329.
57. Liu Y, Zhang A-Q, Cao L, Xia H-T, Ma J-J. Taurolidine lock solutions for the prevention of catheter-related bloodstream infections: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*. 2013;8(11):e79417.
58. Bookstaver PB, Rokas K, Norris LB, Edwards JM, Sherertz RJ. Stability and compatibility of antimicrobial lock solutions. *Am J Health Syst Pharm*. 2013;70(24):2185-2198.
59. Landry DL, Braden GL, Gobeille SL, Haessler SD, Vaidya CK, Sweet SJ. Emergence of gentamicin-resistant bacteremia in hemodialysis patients receiving gentamicin lock catheter prophylaxis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2010;5(10):1799-1804.

41. VALUTAZIONE, CURA E SOSTITUZIONE DELLE MEDICAZIONI DEI CATETERI VENOSI

Norma

41.1 L'intera linea infusoriale, dalla sacca di infusione fino al sito di emergenza del catetere, deve essere ispezionata periodicamente per controllarne l'integrità, per verificare la precisione dell'infusione e le date di scadenza della soluzione da infondere, nonché per verificare l'aspetto della medicazione.

41.2 La gestione del sito di emergenza include l'antisepsi cutanea e la sostituzione periodica della medicazione e viene attuata (a) a intervalli prestabiliti o (b) in modo estemporaneo non appena la medicazione appaia umida, allentata, visibilmente sporca, oppure quando umidità, secrezione o sangue siano evidenti al di sotto la medicazione.

41.3 Una medicazione sterile è necessaria costantemente su tutti i cateteri venosi periferici e su tutti i cateteri venosi centrali, inclusi i cateteri centrali non tunnelizzati, i PICC, i port con ago di Huber inserito, e anche i cateteri tunnelizzati cuffiati, almeno fino a quando la sede di inserzione non è guarita completamente.

41.4 Nella gestione e nella sostituzione delle medicazioni, rispettare sempre la tecnica asettica.

41.5 Su ogni medicazione dovrebbe essere applicata un'etichetta contenente la data di applicazione o sostituzione, in ottemperanza delle procedure e protocolli locali.

Regole pratiche

- A. Deve essere sempre possibile una ispezione di tutta la linea infusoriale – dalla sacca contenente la soluzione infusa fino al sito di emergenza del catetere.

1. Durante la ispezione, occorre controllare che la soluzione da infondere sia limpida, che la linea infusione sia integra (ad es. senza perdite, senza deconnessioni), che la medicazione sia in ordine, che la soluzione infusa sia quella giusta e alla velocità corretta della soluzione infusione, che non vi siano problemi con le date di scadenza della soluzione infusione e del set di somministrazione.^{1,2} (V)
- B. Occorre valutare la pervietà del catetere verificando la possibilità di infondere e di aspirare sangue, prima di ogni utilizzo del catetere (nel caso di infusioni intermittenti) o quando clinicamente indicato, ad esempio quando scatta un allarme anti-occlusione (nel caso di infusioni continue). Tenere presente che ogni manipolazione della linea infusione aumenta il rischio di contaminazione (consultare la Norma 36, *Dispositivi Aggiuntivi*; Norma 40, *Lavaggio e Chiusura*).
- C. Occorre esaminare con attenzione il sito di emergenza del catetere e l'area circostante, per individuare eventuali arrossamenti, dolorabilità, edema e secrezioni; l'esame va condotto osservando, palpando attraverso la medicazione integra e annotando quanto riferito dal paziente in termine di sintomi quali dolore, parestesie, ottundimento o intorpidimento.
1. I dispositivi per accesso venoso centrale e i cateteri midline devono essere esaminati almeno ogni 24 ore.³⁻⁶ (V)
 2. Le agocannule devono essere esaminate almeno ogni 4 ore, ma anche ogni 1- 2 ore nei pazienti critici o sedati o con deficit cognitivi, ogni ora nei pazienti in età neonatale o pediatrica, e con frequenza ancora maggiore nei pazienti che ricevono infusioni di farmaci vescicanti. 7 (V)
 3. Nei pazienti non ospedalizzati (ambulatoriali o in assistenza domiciliare), occorre insegnare al paziente o al caregiver come controllare il sito di emergenza del catetere almeno una volta al giorno, così da rilevare eventuali reperti anomali e segnalare immediatamente al personale eventuali segni/sintomi o eventuali dislocazioni della medicazione; nel caso delle infusioni continue tramite agocannula, il controllo va attuato ogni 4 ore durante le ore di veglia.^{2,7} (V)
- D. Nel sospetto di una dislocazione parziale del sistema, occorre misurare la lunghezza esterna del catetere e confrontarla con il valore documentato al momento dell'inserzione (consultare la Norma 10, *Documentazione nella Cartella Medica* ; Norma 53, *Malposizionamento dei dispositivi di accesso venoso centrale*).
- E. Nel sospetto di edema o di trombosi venosa profonda, misurare la circonferenza della parte alta del braccio. La misurazione va presa 10 cm al di sopra del gomito; verificare anche la eventuale presenza di fovea alla digitopressione. Nel sospetto di trombosi venosa, tale misura va confrontata con il valore basale; una differenza di 3 cm della circonferenza del braccio, se associata a edema, è indicativa di trombosi venosa profonda dell'arto superiore (si veda la Norma 10, *Documentazione nella Cartella Medica*; Norma 33, *Preparazione del sito di accesso venoso e posizionamento del dispositivo*; Norma 52, *Trombosi venosa associata a dispositivi di accesso venoso centrale*).⁸ (IV)
- F. L'antisepsi cutanea è parte integrante della gestione del sito di emergenza:
1. l'antisettico cutaneo di prima scelta è la clorexidina >0.5% in soluzione alcolica.^{3-5,9,10} (I)
 2. In presenza di controindicazioni alla clorexidina, è possibile utilizzare uno iodoforo (iodopovidone), o alcool 70%.^{3,5} (I)
 3. Far asciugare bene l'antisettico cutaneo prima di applicare la medicazione; nel caso di soluzioni a base di clorexidina alcolica, attendere almeno 30 secondi; per gli iodofori, almeno 1.5- 2 minuti.^{3,5,11} (V)
 4. Utilizzare la clorexidina con cautela nei neonati prematuri e al di sotto dei 2 mesi di età per via dei rischi di irritazione della cute e di ustioni chimiche.^{3-5,12-14} (IV)
 5. Nei pazienti pediatrici con compromissione dell'integrità della cute, asportare lo iodopovidone, una volta asciugato, con soluzione fisiologica o acqua sterile.¹⁵ (V)
- G. Esaminare la cute sotto la medicazione, tenendo presente il rischio di lesioni cutanee dovute all'età, al movimento delle articolazioni e alla presenza di edema. Attenzione ad eventuali lesioni cutanee associate ad adesivi medici (MARSI), secondarie ad esempio all'uso dispositivi di stabilizzazione

- (ESD) ad adesività cutanea. Il rischio di MARSI può diminuire utilizzando soluzioni protettive della cute. Non utilizzare a tal fine la tintura di benzoina, poiché questa sostanza può aumentare la adesività degli ESD, provocando lesioni durante la loro rimozione. (consultare la Norma 37, *Stabilizzazione dei Dispositivi di Accesso Venoso*).
- H. La medicazione che protegge il sito di emergenza dei cateteri venosi centrali e dei cateteri midline va sostituita periodicamente.
1. Le medicazioni con membrane semipermeabili trasparenti vanno sostituite almeno ogni 5-7 giorni; le medicazioni con garza e cerotto sterile almeno ogni 2 giorni. Non vi sono dati definitivi a proposito della superiorità delle medicazioni trasparenti rispetto a quelle con garza; si noti che medicazioni da membrane trasparenti con sotto una garza vanno assimilate alle medicazioni con garza e cerotto e quindi vanno sostituite almeno ogni 2 giorni.^{3-5,16} (II)
 2. In presenza di secrezioni del sito di emergenza, preferire medicazioni con garza. Ove si utilizzi la garza per sostenere le alette dell'ago di Huber inserito in un port, se il sito di ingresso dell'ago rimane visibile, tale medicazione non è considerata una medicazione con garza e può rimanere fino a 5-7gg.²⁻⁵ (V)
 3. Fissare bene le medicazioni, per ridurre il rischio di allentamento/dislocazione, poiché sostituzioni frequenti della medicazione comportano un aumento del rischio di contaminazioni; più di 2 sostituzioni della medicazione a causa di danneggiamento si associano ad un aumento di tre volte del rischio di infezioni.¹⁷ (III)
 4. La medicazione va subito sostituita in caso di secrezione, dolorabilità della sede, o altri segni sospetti, oppure quando si è allentata o dislocata. Sarà così possibile valutare attentamente il sito di emergenza, pulirlo e disinfettarlo.^{3-5,17} (III)
 5. Gli ESD ad adesività cutanea vanno sostituiti periodicamente attenendosi alle istruzioni del fabbricante (consultare la Norma 37, *Stabilizzazione dei Dispositivi di Accesso Venoso*).
- I. Per quanto riguarda le agocannule, la medicazione va sostituita se umida, o allentata, e/o visibilmente sporca e comunque almeno ogni 5-7 giorni.³ (V, Committee Consensus)
- J. Utilizzare medicazioni a rilascio continuo di clorexidina sul sito di emergenza dei cateteri venosi centrali non tunnellizzati, allo scopo di ridurre il rischio di contaminazione batterica per via extraluminale. Tali medicazioni sono clinicamente efficaci anche nelle unità operative già caratterizzate da bassa incidenza di infezioni batteriemiche catetere-correlate. Non è dimostrata la efficacia delle medicazioni a rilascio di clorexidina nei cateteri venosi centrali che rimangono oltre 14 giorni, e nei casi in cui la fonte principale di infezione è intraluminale.¹⁸ (I)
1. Non utilizzare tali medicazioni in presenza di pregressa intolleranza alla clorexidina.⁵ (V)
 2. Le medicazioni a rilascio di clorexidina vanno usate con cautela nei neonati prematuri e nei pazienti con cute fragile e/o patologie cutanee complicate; sono stati descritti casi di dermatite da contatto e da pressione.^{5,18-20} (V)
 3. Verificare sempre che non vi sia eritema o segni sospetti di dermatite nella sede della medicazione.^{5,18-20} (V)
- K. Nei pazienti oltre i 2 mesi di età, prendere in considerazione la opportunità di un bagno quotidiano con un preparato con clorexidina 2%, nei casi in cui altre strategie di prevenzione anti-infettiva non sono risultate efficaci.^{4,23-29} (I)
- L. Prendere in considerazione l'applicazione topica di un agente emostatico per ridurre il sanguinamento iniziale dopo inserzione di un PICC, laddove altre metodiche (ad es. la pressione) non riescano a controllare il problema.²⁸ (V)
- M. Prendere in considerazione l'uso di medicazioni con clorexidina anche sul sito di emergenza dei cateteri arteriosi periferici, allo scopo di ridurre il rischio infettivo.^{3,17,29} (III)
- N. Nei cateteri cuffiati-tunnellizzati, se il tunnel sottocutaneo è ben cicatrizzato, valutare la possibilità di non utilizzare alcuna medicazione protettiva.^{3,5,30,31} (III)

O. Non utilizzare bendaggi arrotolati, con o senza proprietà elastiche, per fissare i cateteri venosi (consultare la Norma 37, *Stabilizzazione dei Dispositivi di Accesso Venoso*).

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 26 agosto 2015

1. Perucca R. Peripheral venous access devices. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:456-479.
2. Gorski L, Perucca R, Hunter M. Central venous access devices: care, maintenance and potential complications. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:496-498.
3. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/pubs.html>. Published April 2011.
4. Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al; Society for Healthcare Epidemiology of America. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(7):753-771. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/676533>.
5. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2014;86(suppl 1): S1-S70.
6. Alexandrou E, Ramjan LM, Spencer T, et al. The use of midline catheters in the adult acute care setting: clinical implications and recommendations for practice. *J Assoc Vasc Access*. 2011;16(1):35-41.
7. Gorski LA, Hallock D, Kuehn SC, et al. INS position paper: recommendations for frequency of assessment of the short peripheral catheter. *J Infus Nurs*. 2012;35(5):290-292.
8. Maneval RE, Clemence BJ. Risk factors associated with catheter-related upper extremity deep vein thrombosis in patients with peripherally inserted central venous catheters: a prospective observational cohort study: part 2. *J Infus Nurs*. 2014;37(4): 260-268.
9. Paglianlonga F, Consolo S, Biasuzzi A, et al. Reduction in catheter-related infections after switching from povidone-iodine to chlorhexidine for the exit-site care of tunneled central venous catheters in children on hemodialysis. *Hemodial Int*. 2014;18(suppl 1):S13-S18.
10. Yamamoto N, Kimura H, Misao H, et al. Efficacy of 1.0% chlorhexidine-gluconate ethanol compared with 10% povidone-iodine for long-term central venous catheter care in hematology departments: a prospective study. *Am J Infect Control*. 2014;42(5):574-576.
11. Magalini S, Pepe G, Panunzi S, et al. Observational study on preoperative surgical field disinfection: povidone-iodine and chlorhexidine-alcohol. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013;17(24):3367-3375.
12. US Food and Drug Administration. Chlorascrub swabsticks: directions for use in infants. <http://www.fda.gov/Safety/MedWatch/SafetyInformation/Safety-RelatedDrugLabelingChanges/ucm307251.htm>. Updated 2012.
13. Chapman AK, Aucott SW, Gilmore MM, et al. Absorption and tolerability of aqueous chlorhexidine gluconate used for skin antisepsis prior to catheter insertion in preterm neonates. *J Perinatol*. 2013;33(10):768-771.
14. Chapman AK, Aucott SW, Milstone AM. Safety of chlorhexidine gluconate used for skin antisepsis prior to catheter insertion in preterm neonates. *J Perinatol*. 2012;32(1):4-9.
15. Doellman D, Pettit J, Catudal P, Buckner J, Burns D, Frey AM; Association for Vascular Access. Best practice guidelines in the care and maintenance of pediatric central venous catheters. 2010; PEDIVAN.
16. Webster J, Gillies D, O'Riordan E, Sherriff KL, Rickard CM. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(11):CD003827. doi:10.1002/14651858.CD003827.pub2.
17. Timsit JF, Bouadma L, Ruckly S, Schwebel C, Garrouste-Orgeas M, Bronchard R. Dressing disruption is a major risk factor for catheter-related infections. *Crit Care Med*. 2012;40(6): 1707-1714.
18. Safdar N, O'Horo JC, Ghufuran A, et al. Chlorhexidine-impregnated dressing for prevention of catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *Crit Care Med*. 2014;42(7): 1703-1713.
19. Ullman AJ, Cooke ML, Mitchell M, et al. Dressings and securement devices for central venous catheters (CVC). *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(9):CD010367. doi: 10.1002/14651858.CD010367.pub2.
20. Weitz NA, Lauren CT, Weiser JA, et al. Chlorhexidine gluconate-impregnated central access catheter dressings as a cause of erosive contact dermatitis: a report of 7 cases. *JAMA Dermatol*. 2013;149(2):195-199.
21. Wall JB, Divito SJ, Talbot SG. Chlorhexidine gluconate-impregnated central-line dressings and necrosis in complicated skin disorder patients. *J Crit Care*. 2014;29(6):1130:e1-e4.
22. Miller S, Maragakis L. Central line-associated bloodstream infection prevention. *Curr Opin Infect Dis*. 2012;25(4): 412-422.
23. O'Horo J, Silva G, Munoz-Price S, Safdar N. The efficacy of daily bathing with chlorhexidine for reducing healthcare-associated bloodstream infections: a meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2012;33(3):257-267.
24. Noto MJ, Domenico HJ, Byrne DW, et al. Chlorhexidine bathing and health care-associated infections: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2015;313(4):369-378.
25. Montecalvo M, McKenna D, Yarrish R, et al. Chlorhexidine bathing to reduce central venous catheter-associated bloodstream infection: impact and sustainability. *Am J Med*. 2012;125(5): 505-511.
26. Climo M, Yokoe D, Warren D, et al. Effect of daily chlorhexidine bathing on hospital-acquired infection. *N Engl J Med*. 2013;368(6):533-542.
27. Milstone AM, Elward A, Song X, et al. Daily chlorhexidine bathing to reduce bacteraemia in critically ill children: a multicentre, cluster-randomised, crossover trial. *Lancet*. 2013;381(9872):1099-1106.
28. Sievert D, Armola R, Halm M. Chlorhexidine gluconate bathing: does it decrease hospital-acquired infections? *Am J Crit Care*. 2011;20(2):166-170.
29. Blough L, Hinson K, Hen J. The science of a "seal" for PICC line management. *J Assoc Vasc Access*. 2010;15(2):66-73.

30. O'Horo JC, Maki DG, Krupp AE, Safdar N. Arterial catheters as a source of bloodstream infection: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med.* 2014;42(6):1334-1339.
31. Camp-Sorrell D, ed. *Access Device Guidelines: Recommendations for Nursing Practice and Education.* Pittsburgh, PA: Oncology Nursing Society; 2011.
32. Olson K, Rennie RP, Hanson J, et al. Evaluation of a no-dressing intervention for tunneled central catheter exit sites. *J Infus Nurs.* 2004;27(1):37-44.

42. SOSTITUZIONE DEL SET DI SOMMINISTRAZIONE

Norma

42.1 I set di somministrazione devono essere sostituiti periodicamente, con frequenza decisa sulla base di fattori quali il tipo di soluzione somministrata o la tipologia di somministrazione (continua vs intermittente), ma anche ogni volta in cui si sospetti una contaminazione o una compromissione della integrità dei materiali o della linea infusione.

42.2 Sostituzioni periodiche a parte, il set di somministrazione va sostituito quando si rimuove una agocannula per riposizionarla in altra sede o quando si posiziona un nuovo catetere venoso centrale.

42.3 I set di somministrazione con presa d'aria devono essere utilizzati soltanto quando la soluzione viene somministrata in contenitori di vetro o semirigidi, e non quando si utilizzano sacche o contenitori di plastica.

42.4 I set di somministrazione devono essere collegati al catetere venoso - direttamente o tramite connettore senz'ago - mediante un meccanismo di tipo luer lock per ridurre il rischio di deconnessioni accidentali.

Regole pratiche

I. Informazioni generali

- A. Ridurre al minimo l'uso di dispositivi aggiuntivi nel set di somministrazione poiché ogni dispositivo è una fonte in più di potenziali complicanze (contaminazione, uso improprio, deconnessione accidentale, etc.); preferire i set di somministrazione con dispositivi integrati (consultare la Norma 36, *Dispositivi Aggiuntivi*).
- B. Verificare sulla confezione dei set di somministrazione la eventuale presenza di lattice, così da non usarli nei soggetti allergici a questa sostanza (consultare la Norma 14, *Sensibilità o Allergia al Lattice*).
- C. Il set di somministrazione va assemblato e riempito di fisiologica subito prima dell'inizio della terapia infusione.^{1,2} (V, Regulatory)
- D. Il set di somministrazione utilizzato con un determinato catetere venoso deve riportare la data di posizionamento o di sostituzione, in ottemperanza ai protocolli locali. Identificare con chiarezza i set di somministrazione utilizzati per infusioni non endovenose che richiedono dispositivi speciali (intraspinali, intraossei, sottocutanei), così da evitare errori nella via di somministrazione: l'etichetta va applicata in prossimità del collegamento tra la linea infusione e il dispositivo.^{3,4} (V)
- E. Identificare tutti gli elementi di una determinata via di somministrazione, inclusi tutti i dispositivi aggiuntivi, a partire dal contenitore della soluzione fino al catetere venoso: tale manovra va fatta prima di connettere o riconnettere ogni infusione, ogni qualvolta il paziente viene trasferito in un altro ambiente, e ad ogni passaggio di consegne tra gli operatori.⁵⁻⁷ (IV)

II. Infusioni continue primarie e secondarie

- A. I set di somministrazione continua, sia primari che secondari, vanno sostituiti periodicamente con frequenza non superiore alle 96 ore, a meno che non vengano utilizzati per somministrare sangue,

emoderivati o soluzioni con lipidi. Le evidenze dimostrano che una sostituzione più frequente del set di somministrazione non diminuisce il rischio di infezioni.⁸⁻¹¹ (I)

- B. I set secondari di somministrazione usati per infusioni intermittenti, se separati dal set primario, vanno sostituiti ogni 24 ore (si veda Regole Pratiche III, *Infusioni intermittenti primarie*).³ (V)
- C. In una infusione continua, evitare di scollegare il set primario di somministrazione dal catetere venoso o dal connettore senz'ago. (V, Committee Consensus)

III. Infusioni intermittenti primarie

- A. Quando la infusione è intermittente, il set di somministrazione va sostituito ogni 24 ore. Le manovre ripetute di deconnessione e riconnessione di una linea per infusione intermittente aumentano il rischio di contaminazione a livello di tutti i punti di connessione, con un aumento del rischio di infezioni batteriemiche catetere-correlate. Sono necessari più studi sulla frequenza di sostituzione dei set di somministrazione quando la infusione è intermittente.¹⁰ (V, Committee Consensus)
- B. Al termine di una infusione intermittente, ricoprire con un dispositivo sterile appropriato la estremità distale del set di somministrazione utilizzato. Non ricollegare tale estremità ad una porta di accesso della linea infusione principale (looping).^{3,12} (V)

IV. Nutrizione Parenterale

- A. I set di somministrazione usati con soluzioni per nutrizione parenterale 'all-in-one' vanno sostituiti almeno ogni 24 ore; si raccomanda poi di sostituire comunque il set di somministrazione ogni volta che si collega una nuova sacca nutrizionale (si veda la Norma 61, *Nutrizione Parenterale*).⁹⁻¹¹ (IV)
- B. Anche i set di somministrazione utilizzati per la infusione di semplici emulsioni lipidiche vanno sostituiti ogni 12 ore. Il set di somministrazione va cambiato ad ogni nuovo contenitore; le caratteristiche delle emulsioni lipidiche (iso-osmolarità, pH quasi neutro-alcalino, la presenza di glicerolo) favoriscono la crescita dei microorganismi.¹¹ (V)
- C. Le sacche nutrizionali all-in-one e le emulsioni lipidiche devono essere infusi mediante set di somministrazione privi di di-etil-esil-ftalato (DEHP). Il DEHP è lipofilo e quindi i lipidi della infusione lo estraggono dal polivinilcloruro che può essere costituente dei set di somministrazione e dei contenitori. Il DEHP è tossico, e diversi studi ne hanno dimostrato livelli significativi nelle soluzioni lipidiche, con conseguente rischio soprattutto nei neonati, nei bambini e nei pazienti in cure domiciliari a lungo termine.^{11,13} (III)

V. Infusioni di propofol

- A. Il set di somministrazione utilizzato per infusioni di propofol va sostituito ogni 6 o 12 ore, secondo le raccomandazioni del produttore, ed ogni qual volta venga cambiato il contenitore con il propofol.¹⁴ (I)

VI. Sangue ed emocomponenti

- A. Quando si infonde una emotrasfusione, filtri e set di somministrazione vanno sostituiti al termine di ogni unità di sangue o comunque ogni 4 ore. Nelle emotrasfusioni infuse rapidamente, se si infondono più unità in 4 ore, è possibile utilizzare il medesimo set per un periodo di 4 ore (consultare la Norma 62, *Terapia Trasfusionale*).

VII. Monitoraggio emodinamico e monitoraggio della pressione arteriosa

- A. Sostituire ogni 96 ore tutto il materiale utilizzato per il monitoraggio invasivo della pressione arteriosa, ovvero il trasduttore monouso o riutilizzabile e/o la cupola e tutti gli altri componenti del sistema, compreso il set di somministrazione, il dispositivo per il lavaggio continuo, e la soluzione di lavaggio; la sostituzione va fatta anche ogni volta si sospetti una contaminazione o una

compromissione dell'integrità del prodotto o del sistema. Ridurre al minimo il numero di manipolazioni e di accessi al sistema.¹⁵ (II)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 30 settembre 2015

1. US Pharmacopeia (USP). General Chapter < 797 > : pharmaceutical compounding—sterile preparations. In: U.S. Pharmacopeia/ National Formulary . 37/32 ed. Rockville, MD: United States Pharmacopeial Convention Inc; 2014.
2. Dolan SA, Felizaredo G, Barnes S, et al. APIC position paper: safe injection, infusion, and medication vial practices in health care. *Am J Infect Control* . 2010;38(3):167-172.
3. Hadaway L. Infusion therapy equipment. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO:Saunders/Elsevier; 2010:391-436.
4. Alexander M, Gorski L, Corrigan A, Bullock M, Dickerson A, Earhart A. Technical and clinical application. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Phillips L, eds. *Core Curriculum for Infusion Nursing* . 4th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:1-85.
5. US Food and Drug Administration. Preventing tubing and luer misconnections. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/TubingandLuerMisconnections/default.htm>.
6. The Joint Commission. Sentinel event alert: managing risk during transition to new ISO tubing connector standards. http://www.jointcommission.org/assets/1/6/SEA_53_Connectors_8_19_14_final.pdf . Published August 20, 2014.
7. US Food and Drug Administration. MedWatch: the FDA safety information and adverse event reporting program. <http://www.fda.gov/Safety/MedWatch/default.htm> .
8. Ullman AJ, Cooke ML, Gillies D, et al. Optimal timing for intravascular administration set replacement. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(9):CD003588. doi:10.1002/14651858.CD003588.pub3.
9. Marschall J, Mermel LA, Fakhri M, et al; Society for Healthcare Epidemiology of America. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* . 2014;35(7):753-771. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/676533>.
10. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
11. Ayers P, Adams S, Boullata J, et al. A.S.P.E.N. parenteral nutrition safety consensus recommendations. *J Parenter Enteral Nutr* . 2014;38(3):296-333.
12. Institute for Safe Medication Practices. Failure to cap IV tubing and disconnect IV ports place patients at risk for infections. *ISMP Med Saf Alert*. Published July 26, 2007. <https://www.ismp.org/newsletters/acutecare/articles/20070726.asp>.
13. US Food and Drug Administration. FDA public health notification: PVC devices containing the plasticizer DEHP. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/PublicHealthNotifications/UCM062182> . Published 2002.
14. Diprivan injectable emulsion [package insert]. Wilmington, DE: AstraZeneca; 2008. http://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2008/019627s046lbl.pdf .
15. Daud A, Rickard C, Cooke M, et al. Replacement of administration sets (including transducers) for peripheral arterial catheters: a systemic review. *J Clin Nurs* . 2012;22(3-4):303-317.

43. PRELIEVI EMATICI

Norma

43.1 Identificare il paziente ed etichettare tutti i contenitori dei campioni di sangue dopo il prelievo, in presenza del paziente.

43.2 Utilizzare appropriate tecniche di conservazione del sangue per minimizzare i prelievi e ridurre il rischio di anemia nosocomiale.

Regole pratiche

I. Informazioni generali

A. Definire bene le procedure di prelievo del sangue, per evitare eventuali errori che possono verificarsi prima che il campione arrivi in laboratorio. Questi errori possono ritardare o inficiare le decisioni terapeutiche, con aumento del rischio di danno al paziente e aumento dei costi assistenziali. Un servizio centralizzato per eseguire i prelievi ai pazienti ricoverati è efficace nel ridurre gli errori pre-analisi (ad es.: emolisi accidentale, etichettatura errata dei campioni). Il prelievo di campioni di sangue dai cateteri venosi deve essere affidato soltanto a infermieri specificamente qualificati in tal senso.¹⁻⁴ (IV)

B. Informare il paziente sullo scopo del prelievo ematico e su come verrà effettuato.^{5,6} (V)

- C. Tenere presente che per alcune determinazioni sui campioni di sangue è opportuno che il paziente sia digiuno.⁵⁻⁷ (V)
- D. Utilizzare una numerazione chiara e univoca per identificare il paziente e i campioni di sangue, così da ridurre possibili errori ed agire in sicurezza. Implementare metodi che possano ulteriormente migliorare la sicurezza del paziente, quali ad esempio una designazione di personale specificamente addetto ai prelievi, il mantenimento di una massima trasparenza dei dati quando alcuni campioni non vengano etichettati o siano stati etichettati in modo improprio; è importante anche introdurre variazioni migliorative del processo di raccolta dei campioni, una analisi delle cause di errore e una verifica delle responsabilità. Sistemi elettronici di identificazione del paziente e dei campioni (ad es. con codice a barre o radiofrequenza) riducono provatamente la incidenza di errori.⁷⁻⁹ (V)
- E. Rispettare tutte le raccomandazioni di prevenzione delle infezioni, come ad esempio l'igiene delle mani, l'uso dei guanti, il riservare un laccio ad un solo paziente, l'impiego di dispositivi monouso per la venipuntura e per il prelievo, l'uso di dispositivi di sicurezza ed una appropriata antisepsi cutanea (si veda la Norma 16, *Igiene delle Mani*; Norma 18, *Rifiuti Medici e Aghi di Sicurezza*).^{5,10} (V, Regulatory)
- F. Utilizzare le provette nella sequenza corretta, in base alle istruzioni per l'uso del produttore (ad es. seguendo il codice colore); mescolare adeguatamente il sangue nella provetta; eliminare in modo congiunto l'ago e il porta provetta; non rimuovere mai il tappo in gomma dalla provetta, allo scopo di diminuire il rischio di esposizione al sangue o di punture accidentali o di errori nella analisi del campione.^{5,10,11} (V, Regulatory)
- G. Non basarsi sulla ispezione visiva del campione per rilevare una eventuale emolisi. L'emolisi accidentale in corso di prelievo può alterare i risultati di molti esami del sangue (ad es. elettroliti, glicemia, biomarker cardiaci, tempi di coagulazione). Verificare con il proprio laboratorio di riferimento il limite di livello di emoglobina libera da considerare accettabile o meno.^{4,12-14} (III)
- H. Conservare in modo appropriato i campioni per non dover ricorrere a un numero eccessivo di prelievi, dato che questa è una causa significativa di anemia nosocomiale nei pazienti di tutte le età. Una anemizzazione iatrogena come questa può comportare anche la necessità di emotrasfusioni.
Verificare con il proprio laboratorio di riferimento il volume minimo di sangue necessario per ciascun esame. Le strategie di appropriata conservazione del sangue comprendono:
1. Eliminazione di esami di laboratorio superflui
 2. Riduzione della frequenza di prelievo dei campioni di sangue.
 3. Prelievo dei campioni di sangue in base ad una esigenza clinica e non come prassi di routine.
 4. Utilizzo di provette di raccolta di piccolo volume (ad es. meno di 2 mL di sangue).
 5. Utilizzo di metodi di analisi disponibili direttamente nella unità operativa.
 6. Utilizzo di sistemi chiusi per i cateteri venosi e arteriosi, poiché tali sistemi minimizzano il sangue perso dal paziente ad ogni prelievo.
 7. Utilizzo del metodo push-pull o del metodo di miscelazione.^{5,11,15-23} (III)
- I. Collocare tutti i campioni di sangue in un contenitore a chiusura ermetica ed inviarlo immediatamente al laboratorio secondo le modalità più appropriate; ove si debba ritardare la spedizione (ad es. nel caso di campioni prelevati a domicilio), conservare correttamente il campione e controllarne la temperatura, per ridurre il rischio che i valori di laboratorio risultino imprecisi a causa di emolisi.⁵⁻⁷ (V)

II. Prelievi di sangue tramite venipuntura diretta

- A. Eseguire la venipuntura per prelievo sull'arto opposto a quello dell'infusione. Se il prelievo deve essere obbligatoriamente eseguito sull'arto sede di infusione, scegliere una vena posta distalmente alla sede dell'infusione.⁷ (V)

- B. Evitare la venipuntura di arti superiori affetti da linfedema, o la cui circolazione può essere compromessa a causa di radioterapia locale, paralisi o emiparesi di origine centrale. Se possibile, nei pazienti già portatori di fistola arterovenosa o protesi arterovenose o ad esse candidati, eseguire venipunture per prelievi soltanto sul dorso della mano. Si raccomanda anche di evitare la venipuntura per prelievi su un arto superiore dal lato della dissezione di linfonodi ascellari, anche se in proposito esistono evidenze non univoche (consultare la Norma 27, *Scelta della Sede*).
- C. Eseguire la venipuntura per prelievo, mediante aghi metallici retti o con alette (c.d. butterfly) preferendo le vene della fossa antecubitale (ad es. vena cubitale mediana, cefalica e basilica), poiché tale procedura si associa al minor rischio di emolisi accidentale.^{13,14,24} (II)
- D. Eseguire l'antisepsi cutanea prima della venipuntura. Gli antisettici utilizzabili sono l'alcool al 70%, la clorexidina >0.5% in soluzione alcolica, la tintura di iodio e lo iodopovidone. Un tempo si riteneva che un eccesso di alcool sulla pelle provocasse emolisi; tuttavia, in uno studio è stato dimostrato che non è questa la causa di tale problema (si veda la Norma 33, *Preparazione del sito di accesso venoso e posizionamento del dispositivo*).²⁵⁻²⁸ (II)
- E. Utilizzare precauzioni aggiuntive quando si effettua un prelievo per emocoltura, per scongiurare falsi negativi e falsi positivi che potrebbero inficiare una corretta diagnosi di infezione batteriemia catetere-correlata.
1. Affidare il prelievo di campioni ematici ad un team dedicato, in modo da ridurre il rischio di contaminazione dei campioni per emocoltura.
 2. Le emocolture vanno eseguite routinariamente soltanto da vena periferica. L'emocoltura da catetere venoso centrale va eseguita soltanto su specifica indicazione clinica, nell'ambito di un processo diagnostico finalizzato a confermare la presenza di una infezione batteriemia da catetere.
 3. Prendere in considerazione l'uso di un kit di raccolta standardizzato, sterile, in modo da ridurre la contaminazione del campione per emocoltura.
 4. Disinfettare il tappo di gomma dei flaconi utilizzati per l'emocoltura con alcool 70%. I prodotti a base di iodio sono sconsigliati in quanto potrebbero interagire con la gomma.
 5. Il prelievo per emocoltura va eseguito prima del prelievo ematico per altri esami diagnostici.
 6. La quantità di sangue prelevato per una emocoltura deve essere sufficiente per isolare gli organismi (20-30 mL per gli adulti; non più dell'1% della volemia per neonati e bambini).
 7. Effettuando una emocoltura da vena periferica, scartare la prima parte del campione (ad es. 5 mL). Per le emocolture da catetere venoso centrale, non scartare nulla ma inviare per analisi anche il primo sangue prelevato.²⁷⁻²⁹ (II)
- F. Per migliorare la procedura del prelievo:
1. Evitare di serrare stretto il pugno o di aprire e chiudere ripetutamente il pugno poiché ciò potrebbe comportare il rischio di pseudoiperpotassiemia.^{30,31} (V)
 2. E' preferibile raccogliere il campione con un ago retto o con aletta (butterfly) piuttosto che ottenerlo durante la manovra di posizionamento di una agocannula.^{4,11,24,32,33} (II)
 3. Limitare l'uso di lacci emostatici o del bracciale dello sfigmomanometro, se possibile. Se il laccio è necessario, tenerlo stretto meno di 1 minuto, così da ridurre il rischio di emolisi e di inaccuratezza dei valori di laboratorio, potenzialmente secondaria alle modificazioni dell'endotelio venoso indotte dall'aumento della pressione venosa e dall'ipossia. Rilasciare immediatamente il laccio non appena il sangue inizia a fluire nella provetta di raccolta.^{12,34-36} (IV)
 4. Per gli esami della coagulazione, non scartare la prima parte del campione, a meno che non si utilizzi un butterfly collegato ad una prolunga. L'aria nella prolunga infatti può alterare il rapporto corretto tra sangue prelevato e anticoagulante contenuto nella provetta di raccolta.³⁷⁻³⁹ (IV)
 5. Nei neonati, la venipuntura per prelievo deve essere eseguita da un operatore specificamente esperto; la tecnica di prelievo mediante puntura del tallone va evitata poiché troppo dolorosa.⁴⁰ (II)

III. Prelievi di sangue tramite i dispositivi di Accesso Venoso

A. Soppesare attentamente rischi e benefici prima di decidere di usare un catetere venoso per ottenere i campioni di sangue.

1. Una venipuntura periferica può essere controindicata per i rischi cui si associa: ansia, dolore, danni alla cute e ai nervi adiacenti, ematomi nei pazienti in terapia con anticoagulanti o affetti da alterazioni della coagulazione.
2. I rischi associati al prelievo da catetere venoso centrale includono una potenziale contaminazione intraluminale da manipolazione del connettore, una possibile occlusione o subocclusione del lume del catetere, o anche errori nei valori di laboratorio errati secondari all'effetto di farmaci contenuti nel catetere.⁴¹⁻⁴⁸ (IV)

B. Per ridurre il rischio di infezioni da catetere, è opportuno adottare un bundle (provvisto di relativa checklist) che definisca la procedura del prelievo ematico da catetere, così come è opportuna una verifica periodica diretta dell'effettivo rispetto di tale checklist. Non esiste accordo unanime sul contenuto esatto di tale checklist.^{49,50} (V)

C. Utilizzare il metodo dello scarto o push-pull (ovvero, miscelazione) per ottenere un campione dai cateteri venosi centrali. Non vi sono studi a riguardo nell'ambito dei cateteri venosi periferici. La decisione sulla tecnica da utilizzare dipende dall'età del paziente e dal tipo di accesso venoso centrale.

1. 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)
2. Allo scopo di evitare interferenze di una infusione di glucosio, è sufficiente scartare 6 mL per i cateteri centrali non tunnelizzati e 9 mL per i cateteri tunnelizzati-cuffiati 9 mL; il volume di scarto per i port impiantabili non è ben determinato.^{50,51} (IV)
3. 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)
4. Non utilizzare il metodo della reinfusione (ovvero, reimmissione del campione di scarto nel catetere dopo aver ottenuto il campione) per via del rischio di contaminazione e formazione di coaguli di sangue.^{50,53,54} (IV)

D. Agocannule

1. Il prelievo ematico da agocannula va effettuato soltanto nei pazienti pediatrici, o negli adulti con accesso venoso difficoltoso, o in presenza di alterazioni della coagulazione o nei casi in cui sia necessario eseguire prelievi ripetuti e ravvicinati. E' bene interrompere l'infusione almeno 2 minuti prima del prelievo; occorre scartare 1- 2 mL di sangue prima di prelevare il campione.⁵⁵⁻⁵⁸ (IV)
2. Il prelievo di sangue da agocannula è comunque affidabile per molti esami di routine, compresi gli esami della coagulazione. Invece, non è consigliabile prelevare emocolture dalle agocannule, né al momento della inserzione né a distanza di tempo.^{29,59-61} (II)
3. Il prelievo di un campione di sangue durante l'inserzione di una agocannula o si associa a rischio di emolisi accidentale e valori di laboratorio erronei, indipendentemente dal fatto che il campione sia stato prelevato direttamente dalla cannula o da una prolunga. L'effetto di tali manovre sulla durata clinica della agocannula non è stato studiato.^{4,11,14,24} (II)

4. I prelievi da vene della fossa antecubitale si associano al rischio minore di emolisi. Tuttavia, tale sede non è raccomandata per il posizionamento di agocannule, per via delle possibili complicanze nelle aree di flessione della articolazione (si veda la Norma 27, *Scelta della Sede*).²⁴ (II)
 5. Un laccio emostatico mantenuto stretto per un periodo prolungato e una inserzione del catetere difficile possono generare valori di laboratorio inaccurati.^{13,62} (IV)
- E. Non vi sono evidenze a proposito della accuratezza o sicurezza dei prelievi ottenuti da cateteri midline.
- F. Per quanto riguarda i prelievi da catetere venoso centrale:
1. per monitorare il dosaggio terapeutico di un farmaco, prelevare il campione da un lume non utilizzato per l'infusione del farmaco stesso.⁶³ (IV)
 2. Se non è possibile utilizzare un lume dedicato, i risultati dell'esame potrebbero essere falsamente elevati; occorre valutare con attenzione la correzione del dosaggio, da cui dipende la precisione dei risultati dell'esame. A volte è consigliabile ripetere il prelievo tramite venipuntura diretta. Alcuni studi hanno mostrato livelli di antibiotico elevati su campioni di sangue prelevati dal catetere venoso centrale, mentre altri non hanno rilevato nessuna differenza. Gli studi in vitro e in vivo sugli immunosoppressori (ad es. ciclosporina e tacrolimus) somministrati mediante cateteri venosi di diverso materiale - silicone, poliuretano, poliuretano con argento - hanno mostrato livelli eccessivamente elevati del farmaco.^{45,63-65} (III)
 3. Accertarsi che tutto il personale segua costantemente un protocollo standardizzato, incluso un appropriato flush del lume del catetere (ad es. 10-20 mL di soluzione fisiologica), seguito dallo scarto di un volume sufficiente di sangue (se il sangue va scartato).^{44,45,63,65} (IV)
 4. Tenere presente i parametri della coagulazione misurati su un campione di sangue ottenuto da un catetere venoso centrale eparinizzato potrebbero essere non veridici. In uno studio di piccole proporzioni, la maggior parte dei parametri della coagulazione (INR escluso) non differivano tra il prelievo da venipuntura periferica e il prelievo da PICC eparinizzati in cui il campione era stato prelevato dopo flush con 10 mL di soluzione fisiologica e scarto di 6 mL. In presenza di risultati dubbi, è bene ripetere il prelievo tramite venipuntura diretta.⁶⁶⁻⁶⁸ (IV)
 5. Prima di prelevare un campione di sangue da un catetere venoso centrale è opportuno interrompere le infusioni e lavare il lume con soluzione fisiologica. Non vi sono evidenze univoche su quanto tempo prima occorra interrompere la infusione o sul volume del flush con fisiologica. Secondo uno studio, occorre attendere 10 minuti tra interruzione dell'infusione e prelievo del campione.⁴⁶ (IV)
 6. Per il prelievo da cateteri venosi centrali multilume, scegliere il lume di calibro maggiore. Se il catetere venoso centrale ha lumi con lunghezza differenziata, il campione deve essere prelevato dal lume più prossimale (il più lontano dalla punta del catetere). Secondo uno studio, un flush con volumi di fisiologica compresi tra 10 e 20 mL consente una maggiore accuratezza nel dosare i livelli ematici di antibiotici rispetto al flush con 3 mL. ^{46,69} (IV)
 7. Non utilizzare routinariamente i cateteri venosi centrali per ottenere campioni per emocoltura, a causa del rischio elevato di falsi positivi. La emocoltura da catetere venoso centrale va fatta soltanto quando la venipuntura periferica è impossibile o quando si cerca di diagnosticare un'infezione catetere correlata. Il connettore senza ago va rimosso e gettato prima di prelevare un campione di sangue per emocoltura (rischio di falsi positivi).⁷⁰⁻⁷² (IV)
 8. Se possibile, non effettuare prelievi da cateteri venosi centrali usati per nutrizione parenterale (rischio di infezioni da catetere).^{47,48} (V)
- G. Cateteri arteriosi
1. Prima di pungere l'arteria radiale, valutare la circolazione della mano. Considerare l'anamnesi del paziente (traumi locali, pregressi incannulamenti o prelievi dell'arteria radiale, trattamento in corso con anticoagulanti) e effettuare un esame obiettivo della circolazione della mano,

valutando il polso radiale e ulnare, tramite il test di Allen, la pulsossimetria, o l'eco Doppler.^{73,74}
(I A/P)

2. Utilizzare catetere di calibro 20G o più piccoli, per minimizzare il danno all'arteria radiale.⁷³ (IV)
3. Poiché la palpazione è necessaria per identificare la pulsazione arteriosa, usare guanti sterili per pungere o incannulare qualunque arteria (consultare la Norma 33, *Preparazione del sito di accesso venoso e posizionamento del dispositivo*).
4. Per la emogasanalisi arteriosa, espellere l'aria dalla siringa subito dopo aver ottenuto il campione e collocare la siringa su ghiaccio per trasportarla immediatamente al laboratorio.⁵ (V).
5. Mantenere la pervietà dei cateteri arteriosi con soluzione fisiologica o con soluzione eparinata. Non utilizzare soluzioni glucosate, specialmente nei pazienti adulti, per il rischio di valori glicemici falsamente elevati con conseguente eventuale sovra-trattamento insulinico e quindi rischio di ipoglicemia. Le soluzioni destinate all'infusione arteriosa devono essere conservate in un luogo diverso dalle soluzioni destinate all'infusione venosa. Controllare che l'etichetta sul contenitore della soluzione sia visibile e non nascosto dalla presenza di dispositivi per la infusione a pressione.^{75,76} (IV)
6. Utilizzare un sistema chiuso per ridurre il prelievo di volumi eccessivi di sangue, potenziale causa di anemie nosocomiali e di successivo ricorso alle trasfusioni.²¹ (II)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 30 settembre 2015

1. Gorski L, Perucca R, Hunter M. Central venous access devices: care, maintenance, and potential complications. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:495-515.
2. Lippi G, Becan-McBride K, Behúlová D, et al. Preanalytical quality improvement: in quality we trust. *Clin Chem Lab Med*. 2013; 51(1):229-241.
3. Dunn EJ, Moga PJ. Patient misidentification in laboratory medicine: a qualitative analysis of 227 root cause analysis reports in the Veterans Health Administration. *Arch Pathol Lab Med*. 2010;134(2):244-255.
4. Lippi G, Plebani M, Di Somma S, Cervellin G. Hemolyzed specimens: a major challenge for emergency departments and clinical laboratories. *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2011;48(3):143-153.
5. World Health Organization (WHO). WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK138665>. Published 2010.
6. Phillips LD, Gorski L. Phlebotomy techniques. In: Phillips LD, Gorski L. *Manual of IV Therapeutics*. 6th ed. Philadelphia, PA: FA Davis; 2014:406-461.
7. Ranum A, Hagle M. Diagnostic testing and values. In: Weinstein S, Hagle ME, eds. *Plumer's Principles and Practices of Infusion Therapy*. 9th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:108-141.
8. Morrison AP, Tanasijevic MJ, Goonan EM, et al. Reduction in specimen labeling errors after implementation of a positive patient identification system in phlebotomy. *Am J Clin Pathol*. 2010;133(6):870-877.
9. Seferian EG, Jamal S, Clark K, et al. A multidisciplinary, multifaceted improvement initiative to eliminate mislabelled laboratory specimens at a large tertiary care hospital. *BMJ Qual Saf*. 2014;23(8):690-697.
10. Occupational Safety and Health Administration. Disposal of contaminated needles and blood tube holders used for phlebotomy. <http://www.osha.gov/dts/shib/shib101503.html>.
11. Berg J, Ahee P, Berg J. Variation in phlebotomy techniques in emergency medicine and the incidence of haemolysed samples. *Ann Clin Biochem*. 2011;48(6):562-565.
12. Saleem S, Mani V, Chadwick MA, Creanor S, Ayling RM. A prospective study of causes of haemolysis during venepuncture: tourniquet time should be kept to a minimum. *Ann Clin Biochem*. 2009;46(pt 3):244-246.
13. Wollowitz A, Bijur PE, Esses D, John Gallagher E. Use of butterfly needles to draw blood is independently associated with marked reduction in hemolysis compared to intravenous catheter. *Acad Emerg Med*. 2013;20(11):1151-1155.
14. Stauss M, Sherman B, Pugh L, et al. Hemolysis of coagulation specimens: a comparative study of intravenous draw methods. *J Emerg Nurs*. 2012;38(1):15-21.
15. McEvoy MT, Shander A. Anemia, bleeding, and blood transfusion in the intensive care unit: causes, risks, costs, and new strategies. *Am J Crit Care*. 2013;22(6):eS1-eS13.
16. Carroll PD, Widness JA. Nonpharmacological, blood conservation techniques for preventing neonatal anemia: effective and promising strategies for reducing transfusion. *Semin Perinatol*. 2012;36(4):232-243.
17. Sztéfko K, Beba J, Mamica K, Tomasik P. Blood loss from laboratory diagnostic tests in children. *Clin Chem Lab Med*. 2013; 51(8):1623-1626.
18. Branco BC, Inaba K, Doughty R, et al. The increasing burden of phlebotomy in the development of anaemia and need for blood transfusion amongst trauma patients. *Injury*. 2012;43(1):78-83.
19. Clark SL, Cunningham JL, Rabinstein AA, Wijdicks EF. Electrolyte orders in the neuroscience intensive care unit: worth the value or waste? *Neurocrit Care*. 2011;14(2):216-221.
20. Salisbury AC, Reid KJ, Alexander KP, et al. Diagnostic blood loss from phlebotomy and hospital-acquired anemia during acute myocardial

- infarction. *Arch Intern Med* . 2011;171(18):1646-1653.
21. Page C, Retter A, Wyncoll D. Blood conservation devices in critical care: a narrative review. *Ann Intensive Care* . 2013;3(1):1-6.
 22. Tiwari D, Rance C. Hospital-acquired anaemia secondary to phlebotomy in elderly patients. *Adv Aging Res* . 2014;3(2):70-71. doi:10.4236/aar.2014.32012.
 23. Parco S, Visconti P, Vascotto F. Hematology point of care testing and laboratory errors: an example of multidisciplinary management at a children's hospital in northeast Italy. *J Multidiscip Healthc* . 2014;7:45-50.
 24. Heyer NJ, Derzon JH, Wings L, et al. Effectiveness of practices to reduce blood sample hemolysis in EDs: a laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis. *Clin Biochem*. 2012;45(13-14):1012-1032.
 25. O'Grady N, Alexander M, Burns L, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
 26. Salvagno GL, Danese E, Lima-Oliveira G, Guidi GC, Lippi G. Avoidance to wipe alcohol before venipuncture is not a source of spurious hemolysis. *Biochem Medica (Zagreb)* . 2013;23(2):201-205.
 27. Maiwald M, Chan ES. The forgotten role of alcohol: a systematic review and meta-analysis of the clinical efficacy and perceived role of chlorhexidine in skin antiseptics. *PLoS One* . 2012;7(9):e44277.
 28. Garcia RA, Spitzer ED, Beaudry J, et al. Multidisciplinary team review of best practices for collection and handling of blood cultures to determine effective interventions for increasing the yield of true-positive bacteremias, reducing contamination, and eliminating false-positive central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control* . 2015;43(11):1222-1237.
 29. Proehl JA, Leviner S, Bradford JY, et al. Clinical practice guideline: prevention of blood culture contamination: Emergency Nurses Association. <https://www.ena.org/practice-research/research/CPG/Documents/BCCCPG.pdf>.
 30. Bailey IR, Thurlow VR. Is suboptimal phlebotomy technique impacting on potassium results for primary care? *Ann Clin Biochem* . 2008;45(3):266-269.
 31. Seimiya M, Yoshida T, Sawabe Y, et al. Reducing the incidence of pseudohyperkalemia by avoiding making a fist during phlebotomy: a quality improvement report. *Am J Kidney Dis* . 2010;56(4):686-692.
 32. Straszewski SM, Sanchez L, McGillicuddy D, et al. Use of separate venipunctures for IV access and laboratory studies decreases hemolysis rates. *Intern Emerg Med* . 2011;6(4):357-359. S90 Copyright © 2016 Infusion Nurses Society *Journal of Infusion Nursing*
 33. Dietrich H. One poke or two: can intravenous catheters provide an acceptable blood sample? A data set presentation, review of previous data sets, and discussion. *J Emerg Nurs* . 2014;40(6):575-578.
 34. Cengiz M, Ulker P, Meiselman HJ, Baskurt OK. Influence of tourniquet application on venous blood sampling for serum chemistry, hematological parameters, leukocyte activation and erythrocyte mechanical properties. *Clin Chem Lab Med* . 2009;47(6):769-776.
 35. Serdar MA, Kenar L, Hasimi A, et al. Tourniquet application time during phlebotomy and the influence on clinical chemistry testing: is it negligible? *Turk J Biochem* . 2008;33:85-88.
 36. Elhassan HA, Dixon T. MRSA contaminated venepuncture tourniquets in clinical practice. *Postgrad Med J* . 2012;88(1038):194-197.
 37. Rajmakers MT, Menting CH, Vader HL, van der Graaf F. Collection of blood specimens by venipuncture for plasma-based coagulation assays: necessity of a discard tube. *Am J Clin Pathol*. 2010;133(2):331-335.
 38. Favaloro EJ, Lippi G. Discard tubes are sometimes necessary when drawing samples for hemostasis. *Am J Clin Pathol* . 2010;134(5):851.
 39. Smock KJ, Crist RA, Hansen SJ, Rodgers GM, Lehman CM. Discard tubes are not necessary when drawing samples for specialized coagulation testing. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2010;21(3):279-282.
 40. Shah VS, Ohlsson A. Venepuncture versus heel lance for blood sampling in term neonates. *Cochrane Database Syst Rev* . 2011;(10):CD001452. doi:10.1002/14651858.CD001452.pub4.
 41. Skolnik JM, Zhang AY, Barrett JS, Adamson PC. Approaches to clear residual chemotherapeutics from indwelling catheters in children with cancer. *Ther Drug Monit* . 2010;32(6):741-748.
 42. Asheghan M, Khatibi A, Holisaz MT. Paresthesia and forearm pain after phlebotomy due to medial antebrachial cutaneous nerve injury. *J Brachial Plexus Peripheral Nerve Inj* . 2011;6(1):1-2.
 43. Ohnishi H, Watanabe M, Watanabe T. Butterfly needles reduce the incidence of nerve injury during phlebotomy. *Arch Pathol Lab Med* . 2012;136(4):352.
 44. Kontny NE, Hempel G, Boos J, Boddy AV, Krischke M. Minimization of the preanalytical error in plasma samples for pharmacokinetic analyses and therapeutic drug monitoring using doxorubicin as an example. *Ther Drug Monit* . 2011;33(6):766-771.
 45. Hacker C, Verbeek M, Schneider H, Steimer W. Falsely elevated cyclosporin and tacrolimus concentrations over prolonged periods of time due to reversible adsorption to central venous catheters. *Clin Chim Acta* . 2014;433:62-68.
 46. Fairholm L, Saqui O, Baun M, Yeung M, Fernandes G, Allard JP. Monitoring parenteral nutrition in hospitalized patients: issues related to spurious bloodwork. *Nutr Clin Pract* . 2011;26(6):700-707.
 47. Ayers P, Adams S, Boullata J, et al. A.S.P.E.N. parenteral nutrition safety consensus recommendations translation into practice. *Nutr Clin Pract* . 2014;29(3):277-282.
 48. Buchman AL, Opilla M, Kwasny M, Diamantidis TG, Okamoto R. Risk factors for the development of catheter-related bloodstream infections in patients receiving home parenteral nutrition. *J Parenter Enteral Nutr* . 2014;38(6):744-749.
 49. Secola R, Lewis MA, Pike N, Needleman J, Doering L. Feasibility of the use of a reliable and valid central venous catheter blood draw bundle checklist. *J Nurs Care Qual* . 2012;27(3):218-225.
 50. Wyant S, Crickman R. Determining the minimum discard volume for central venous catheter blood draws. *Clin J Nurs*. 2012;16(5):454-458.
 51. Cole M, Price L, Parry A, et al. A study to determine the minimum volume of blood necessary to be discarded from a central venous catheter before a valid sample is obtained in children with cancer. *Pediatr Blood Cancer* . 2007;48(7):687-695.
 52. Chen J, Boodhan S, Nanji M, et al. A reliable and safe method of collecting blood samples from implantable central venous catheters for determination of plasma gentamicin concentrations. *Pharmacotherapy* . 2011;31(8):776-784.
 53. Adlard K. Examining the push-pull method of blood sampling from central venous access devices. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2008;25(4):200-207.

54. Cosca P, Smith S, Chatfield S, et al. Reinfusion of discard blood from venous access devices. *Oncol Nurs Forum* . 1998;25(6): 1073-1076.
55. Berger-Achituv S, Budde-Schwartzman B, Ellis MH, Shenkman Z, Erez I. Blood sampling through peripheral venous catheters is reliable for selected basic analytes in children. *Pediatrics*. 2010;126(1):e179-e186.
56. Corbo J, Fu L, Silver M, Atallah H, Bijur P. Comparison of laboratory values obtained by phlebotomy versus saline lock devices. *Acad Emerg Med* . 2007;14(1):23-27.
57. Baker RB, Summer SS, Lawrence M, Shova A, McGraw CA, Khoury J. Determining optimal waste volume from an intravenous catheter. *J Infus Nurs* . 2013;36(2):92-96.
58. Hambleton VL, Gómez IA, Andreu FAB. Venipuncture versus peripheral catheter: do infusions alter laboratory results? *J Emerg Nurs* . 2014;40(1):20-26.
59. Prue-Owens LKK. Use of peripheral venous access devices for obtaining blood samples for measurement of activated partial thromboplastin times. *Crit Care Nurse* . 2006;26(1):30-38.
60. Zengin N, Enc N. Comparison of two blood sampling methods in anticoagulation therapy: venipuncture and peripheral venous catheter. *J Clin Nurs* . 2008;17(3):386-393.
61. Ortells-Abuye N, Busquets-Puigdevall T, Díaz-Bergara M, Paguina-Marcos M, Sánchez-Pérez I. A cross-sectional study to compare two blood collection methods: direct venous puncture and peripheral venous catheter. *BMJ Open* . 2014;4(2):e004250.
62. Halm MA, Gleaves M. Obtaining blood samples from peripheral intravenous catheters: best practice? *Am J Crit Care*. 2009;18(5):474-478.
63. Garbin LM, Tonani M, Salvador M, et al. Cyclosporine level: difference between blood samples collected through peripheral and central venous access. *J Clin Nurs* . 2013;22(3-4):395-404.
64. Ritzmo C, Albertioni F, Cosic K, Soderhall S, Eksborg S. Therapeutic drug monitoring of methotrexate on the pediatric oncology ward: can blood sampling from central venous accesses substitute for capillary finger punctures? *Ther Drug Monit* . 2007;29(4):447-451.
65. Wilson K, Jamerson PA. Comparison of central venous catheter and peripheral vein samples of antibiotics in children with cystic fibrosis. *J Spec Pediatr Nurs* . 2013;18(1):33-41.
66. Humphries L, Baldwin KM, Clark KL, Tenuta V, Brumley K. A comparison of coagulation study results between heparinized peripherally inserted central catheters and venipunctures. *Clin Nurse Spec* . 2012;26(6):310-316.
67. Boyd A, Dunne A, Townsend K, Pai AB. Sampling for international normalized ratios in patients on hemodialysis with central venous catheters. *Nephrol Nurs J* . 2006;33(4):408-411.
68. Rioux J-P, De Bortoli B, Quérin S, Déziel C, Troyanov S, Madore F. Measurement of the international normalized ratio (INR) in hemodialysis patients with heparin-locked central venous catheters: evaluation of a novel blood sampling method. *J Vasc Access* . 2008;10(3):180-182.
69. Mogayzel PJ Jr, Pierce E, Mills J, et al. Accuracy of tobramycin levels obtained from central venous access devices in patients with cystic fibrosis is technique dependent. *Pediatr Nurs*. 2008;34(6):464-468.
70. Halm M, Hickson T, Stein D, Tanner M, VandeGraaf S. Blood cultures and central catheters: is the "easiest way" best practice? *Am J Crit Care* . 2011;20(4):335-338.
71. Mathew A, Gaslin T, Dunning K, Ying J. Central catheter blood sampling: the impact of changing the needleless caps prior to collection. *J Infus Nurs* . 2009;32(4):212-218.
72. Sherertz RJ, Karchmer TB, Palavecino E, Bischoff W. Blood drawn through valved catheter hub connectors carries a significant risk of contamination. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2011;30(12):1571-1577.
73. Wallach SG. Cannulation injury of the radial artery: diagnosis and treatment algorithm. *Am J Crit Care* . 2004;13(4):315-319.
74. Hadaway L. Anatomy and physiology related to infusion therapy. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:139-177.
75. Sprint WP, Woodcock T, Cook T, Gupta K, Hartle A. Arterial line blood sampling: preventing hypoglycaemic brain injury 2014: the Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Anaesthesia* . 2014;69(4):380-385.
76. Gupta K, Cook T. Accidental hypoglycaemia caused by an arterial flush drug error: a case report and contributory causes analysis. *Anaesthesia* . 2013;68(11):1179-1187.

44. RIMOZIONE DEL CATETERE VENOSO

Norma

- 44.1 Occorre valutare quotidianamente la effettiva necessità clinica di qualunque catetere venoso periferico o centrale a breve-medio termine.
- 44.2 I dispositivi per accesso venoso vanno rimossi in caso di complicanze non risolvibili, per interruzione della terapia infusione, o quando non siano più indispensabili.
- 44.3 Il tempo di permanenza di un catetere venoso non è un criterio di rimozione, poiché allo stato attuale non esiste un tempo di permanenza ottimale per alcun tipo di dispositivo per accesso venoso.

Regole pratiche

1. Agocannule e cateteri midline

- A. Una agocannula va tolta quando non occorre più per la terapia infusioneale oppure quando non viene utilizzata da 24 ore o più.¹ (IV)
- B. Rimuovere i cateteri venosi periferici – sia nei pazienti adulti che pediatrici – su specifica indicazione clinica, in base alla valutazione del sito di emergenza e/o in base a segni e sintomi clinici suggestivi di complicanze sistemiche (ad es. infezioni batteriemiche). Esempi di segni e sintomi di complicanze sono i seguenti:
 1. dolore spontaneo locale di qualsiasi intensità e/o dolorabilità alla palpazione
 2. variazioni cromatiche locali (eritema o sbiancamento alla pressione).
 3. variazioni della temperatura cutanea (calda o fredda).
 4. edema.
 5. indurimento.
 6. fuoriuscita di fluido o pus dal sito di emergenza.
 7. vari tipi di malfunzionamento (ad es. resistenza durante il lavaggio, assenza del ritorno ematico).²⁻⁴ (I)
- C. I cateteri inseriti in condizioni asettiche subottimali in qualsiasi situazione clinica (tipicamente, in emergenza) andrebbero identificati, rimossi e sostituiti con un nuovo catetere non appena possibile, preferibilmente entro 24-48 ore.⁵⁻⁷ (IV)
- D. Se si prevedono difficoltà nel posizionare un nuovo catetere (es. in pazienti con accesso venoso difficoltoso) ed è necessario continuare la terapia infusioneale, contattare immediatamente un operatore sanitario competente e qualificato nel posizionamento di accessi venosi, per evitare sospensioni o ritardi nel trattamento terapeutico (consultare la Norma 26, *Pianificazione dei Dispositivi di Accesso Venoso*).
- E. Comunicare all'operatore sanitario specializzato in accessi venosi eventuali segni e sintomi di sospette infezioni da catetere, e valutare la opportunità di ottenere colture (ad es. coltura delle secrezioni, emocoltura) prima di rimuovere il catetere periferico (consultare la Norma 49, *Infezioni*).
- F. In caso di stravasamento, staccare tutto il set di somministrazione e aspirare dal connettore del catetere, prima di rimuoverlo, così da eliminare quanto più possibile residui di farmaco vescicante dal lume e dal tessuto sottocutaneo (consultare la Norma 46, *Infiltrazione e Stravasamento*).

II. Dispositivi di Accesso Venoso Centrale Non Tunnelizzati

- A. Valutare e discutere giornalmente con l'equipe sanitaria del paziente la necessità clinica di mantenere in sede un catetere venoso centrale non tunnelizzato: rimuoverlo quando non più necessario per il piano di cura. Motivazioni che giustificano l'uso protratto del catetere centrale comprendono, ad esempio:
 1. instabilità clinica del paziente (ad es. alterazione dei parametri vitali o del livello di saturazione d'ossigeno).
 2. terapia infusioneale continua (ad es. nutrizione parenterale, liquidi ed elettroliti, farmaci, sangue o emoderivati).
 3. monitoraggio emodinamico.
 4. terapia infusioneale intermittente (ad es. farmaci, compresi terapie antibiotiche in pazienti con infezioni accertate o sospette).
 5. storia documentata di accesso venoso periferico difficoltoso.⁸⁻¹³ (V)
- B. Adottare delle strategie per facilitare la rimozione tempestiva del catetere venoso centrale, tra cui:
 1. visite giornaliere al paziente da parte di un'equipe multidisciplinare.
 2. impiego di un algoritmo standardizzato, in cui siano presi in considerazione tutti i fattori da considerare per decidere se rimuovere o meno il catetere.
 3. valutazione da parte del team dedicato agli accessi venosi.

4. valutazione da parte di un infermiere incaricato, specificamente dedicato agli accessi venosi, quando altre strategie sono fallite.^{11,14-19} (IV)
- C. Valutare e segnalare al personale qualificato ogni segno o sintomo potenzialmente suggestivo di complicanze da catetere, come ad esempio:
1. dolore e/o dolorabilità in sedi insolite nel collo, sul torace, o nella parte superiore dell'addome.
 2. variazioni cromatiche (eritema o pallore alla pressione) nel sito di emergenza o subito intorno.
 3. variazioni della temperatura cutanea nel sito di emergenza o subito intorno.
 4. edema.
 5. alterazioni respiratorie e neurologiche inusuali.
 6. fuoriuscita di liquido o secrezione purulento dal sito di emergenza.
 7. malfunzionamento del catetere (ad es. resistenza durante il lavaggio, difficoltà all'infusione per gravità, assenza di ritorno ematico).
 8. variazioni della funzione del catetere associate a cambiamenti di posizione del braccio (consultare la Norma 47, *Lesioni Nervose*; Norma 49, *Infezioni* ; Norma 52, *Trombosi venosa associata ai dispositivi di accesso venoso centrale*; Norma 53, *Malposizionamento dei dispositivi di accesso venoso centrale*).
- D. Collaborare con l'equipe sanitaria per pianificare la rimozione e l'inserzione di un nuovo catetere al fine di soddisfare le esigenze di accesso venoso in presenza di complicanze irrisolte e poter quindi proseguire la terapia infusioneale.
1. L'inserzione di un PICC o di un catetere midline sembra essere una valida alternativa dopo la rimozione di altri tipi di accesso venoso centrale (si veda la Norma 26, *Pianificazione dei Dispositivi di Accesso Venoso*).^{19,20} (IV)
 2. la decisione di rimuovere o salvare un catetere venoso per una diagnosi confermata o sospetta di infezioni batteriemica catetere-correlata deve basarsi sui risultati dell'emocoltura; sul micro-organismo coltivato; sulle condizioni del paziente; sui siti di accesso venoso disponibili; sulla efficacia della terapia antimicrobica; e sulle direttive del clinico qualificato e certificato (consultare la Norma 49, *Infezioni*).
 3. In presenza di trombosi venosa catetere correlata, non rimuovere il catetere venoso centrale, a patto che il catetere sia correttamente posizionato alla giunzione cavoatriale, che funzioni correttamente con un ritorno ematico e non vi siano evidenze di infezioni. Nel decidere se rimuovere o meno il catetere venoso centrale, occorre considerare anche la gravità dei sintomi associati alla trombosi venosa, la eventuale presenza di controindicazioni all'anticoagulazione sistemica e la necessità del catetere stesso per proseguire la terapia infusioneale (ad es. vescicanti, irritanti) (si veda la Norma 52, *Trombosi venosa associata ai dispositivi di accesso venoso centrale*).^{4,21,22} (I)
 4. Rimuovere i cateteri venosi centrali la cui posizione della punta del catetere non sia più alla giunzione cavo-atriale, sia nel caso di una malposizione primaria che secondaria (consultare la Norma 53, *Malposizionamento dei dispositivi di accesso venoso centrale*).
 5. In caso di infiltrazione o stravasamento da un catetere venoso centrale, consultarsi con l'equipe sanitaria per decidere in merito agli esami diagnostici più indicati e alla corretta gestione medica prima della rimozione (consultare la Norma 46, *Infiltrazione e Stravasamento*).
- E. Per la rimozione di un catetere venoso centrale:
1. Porre il paziente in posizione supina o in Trendelenburg, salvo controindicazioni, durante la rimozione di qualsiasi tipo di accesso centrale.
 2. Anche se non è mai stata documentata embolia gassosa durante la rimozione dei PICC, il sito di emergenza potrebbe trovarsi alla stessa altezza del cuore, con conseguente aumento del rischio di ingresso dell'aria tramite la guaina di fibrina e il tratto integro cute-vena.
 3. Non è mai stata documentata embolia gassosa durante la rimozione di un catetere venoso centrale a inserzione femorale, nonostante vi siano evidenze di ingresso dell'aria nel catetere al

momento dell'inserzione femorale e nel corso di altre procedure attraverso la vena femorale. Il sito di uscita probabilmente si trova in corrispondenza o al di sotto del cuore, cosa che eventualmente diminuisce, ma non elimina, il rischio di embolia gassosa durante la rimozione (si veda la Norma 50, *Embolia gassosa*).²³⁻²⁶ (V)

- F. Non forzare mai la rimozione di un catetere venoso centrale ove si incontri resistenza. Contattare il medico o infermiere competente e qualificato per stabilire gli interventi da eseguire per la rimozione. Una rimozione forzata può causare la frattura del catetere e la sua embolizzazione. I frammenti di catetere rimasti nella vena devono essere rimossi con tecniche endovascolari per ridurre il rischio di infezioni, trombosi e migrazione del frammento.^{27,28} (V)

III. Dispositivi impiantati chirurgicamente: port e cateteri cuffiati tunnelizzati/impiantabili

- A. Valutare a intervalli regolari la effettiva necessità clinica di un sistema a lungo termine (catetere cuffiato tunnelizzato o port impiantabile).²⁹ (II)
- B. Organizzare la rimozione d'accordo con il medico o infermiere qualificato e certificato in accessi venosi o al termine della terapia infusione, o in presenza di complicanze irrisolte o nei casi in cui non è più necessario per il piano di cure. Prima della rimozione, considerare la possibilità che in futuro debba essere reinstaurata la terapia infusione (ad es. pazienti affetti da anemia falciforme, fibrosi cistica o diagnosi di carcinoma).²⁹ (II)
- C. Consultarsi con l'equipe sanitaria circa la decisione di rimuovere o salvare il catetere venoso centrale a causa di una infezione batteriemia sospetta o confermata (consultare la Norma 49, *Infezioni*).
- D. Segnalare immediatamente alla equipe dei curanti l'affiorare alla superficie cutanea del reservoir o della cuffia e prevedere gli opportuni interventi (dalla risutura dell'incisione fino alla rimozione).^{30,31} (V)
- E. Verificare la completa rimozione della cuffia sottocutanea per prevenire ascessi e ritardi nella guarigione. E' possibile che la posizione della cuffia debba essere verificata tramite fluoroscopia o guida ecografica, anche per facilitare la rimozione chirurgica.^{32,33}

IV. Cateteri Arteriosi

- A. Valutare giornalmente la necessità clinica del catetere arterioso e rimuoverlo quando non più necessario per il piano terapeutico.³⁴ (V)
- B. Esercitare una pressione con le dita sulla sede di inserzione utilizzando della garza sterile fino a raggiungere l'emostasi tramite compressione manuale. Esistono feltrini emostatici studiati per potenziare la formazione del coagulo; in alcuni piccoli trial randomizzati si sono dimostrati efficaci o migliori della pressione manuale. Applicare una medicazione sterile sulla sede di accesso.^{35,36} (III)
- C. Valutare e documentare lo stato circolatorio distale rispetto all'area di incannulamento dopo la rimozione del catetere arterioso.³⁴ (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 30 settembre 2015

1. Mestre G, Berbel C, Tortajada P, et al. Successful multifaceted intervention aimed to reduce short peripheral venous catheter-related adverse events: a quasiexperimental cohort study. *Am J Infect Control* . 2012;41(6):520-526.
2. Wallis MC, McGrail M, Webster J, et al. Risk factors for peripheral intravenous catheter failure: a multivariate analysis of data from a randomized controlled trial. *Infect Control* . 2014;35(1):63-68.
3. Webster J, Osborne S, Rickard CM, New K. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* . 2013;(4):CD007798.doi:10.1002/14651858.CD007798.pub3.
4. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan appropriateness guide for intravenous catheters (MAGIC): results from a multispecialty panel using the RAND/UCLA appropriateness method. *Ann Intern Med* . 2015;163(suppl 6):S1-S39.
5. Fakih MG, Jones K, Rey JE, et al. Peripheral venous catheter care in the emergency department: education and feedback lead to marked improvements. *Am J Infect Control* . 2012;41(6):531-536.
6. O'Grady N, Alexander M, Burns L, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.

7. Stuart RL, Cameron DR, Scott C, et al. Peripheral intravenous catheter-associated *Staphylococcus aureus* bacteraemia: more than 5 years of prospective data from two tertiary health services. *Med J Aust* . 2013;198(10):551-553.
8. Tejedor S, Tong D, Stein J, et al. Temporary central venous catheter utilization patterns in a large tertiary care center: tracking the "idle central venous catheter." *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2012;33(1):50-57.
9. Dumyati G, Concannon C, van Wijngaarden E, et al. Sustained the intensive care unit with a multimodal intervention focusing on central line maintenance. *Am J Infect Control*. 2014;42(7):723-730.
10. Weeks KR, Hsu Y-J, Yang T, Sawyer M, Marsteller JA. Influence of a multifaceted intervention on central line days in intensive care units: results of a national multisite study. *Am J Infect Control* . 2014;42(10):S197-S202.
11. Burdeu G, Currey J, Pilcher D. Idle central venous catheter-days pose infection risk for patients after discharge from intensive care. *Am J Infect Control* . 2014;42(4):453-455.
12. Zingg W, Sandoz L, Inan C, et al. Hospital-wide survey of the use of central venous catheters. *J Hosp Infect* . 2011;77(4):304-308.
13. Milstone AM, Reich NG, Advani S, et al. Catheter dwell time and CLABSIs in neonates with PICCs: a multicenter cohort study. *Pediatrics* . 2013;132(6):e1609-e1615.
14. Ilan R, Doan J, Cloud B, Squires M, Day A. Removing nonessential central venous catheters: evaluation of a quality improvement intervention. *Can J Anesth* . 2012;59(12):1102-1110.
15. Faruqi A, Medefindt J, Dutta G, Philip SA, Tompkins D, Carey J. Effect of a multidisciplinary intervention on central line utilization in an acute care hospital. *Am J Infect Control*. 2012;40(6):e211-e215.
16. Arora N, Patel K, Engell CA, LaRosa JA. The effect of interdisciplinary team rounds on urinary catheter and central venous catheter days and rates of infection. *Am J Med Qual* . 2014;29(4):329-334.
17. Thom KA, Li S, Custer M, et al. Successful implementation of a unit-based quality nurse to reduce central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control* . 2014;42(2):139-143.
18. Hammar skjöld F, Berg S, Hanberger H, Taxbro K, Malmvall B-E. Sustained low incidence of central venous catheter-related infections over six years in a Swedish hospital with an active central venous catheter team. *Am J Infect Control*. 2014;42(2):122-128.
19. Al Raiy B, Fakhri MG, Bryan-Nomides N, et al. Peripherally inserted central venous catheters in the acute care setting: a safe alternative to high-risk short-term central venous catheters. *Am J Infect Control* . 2010;38(2):149-153.
20. Deutsch GB, Sathyanarayana SA, Singh N, Nicasro J. Ultrasound-guided placement of midline catheters in the surgical intensive care unit: a cost-effective proposal for timely central line removal. *J Surg Res* . 2014;191(1):1-5.
21. Kearon C, Akl EA, Comerota AJ, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* . 2012;141 (suppl 2):e419S-e494S.
22. Debourdeau P, Farge D, Beckers M, et al. International clinical practice guidelines for the treatment and prophylaxis of S94 Copyright © 2016 Infusion Nurses Society Journal of Infusion Nursing thrombosis associated with central venous catheters in patients with cancer. *J Thromb Haemost* . 2013;11(1):71-80.
23. Clark DK, Plaizier E. Devastating cerebral air embolism after central line removal. *J Neurosci Nurs* . 2011;43(4):193-196.
24. Feil M. Reducing risk of air embolism associated with central venous access devices. *Penn Patient Saf Advis* . 2012;9(2):58-62.
25. Arnott C, Kelly K, Wolfers D, Cranney G, Giles R. Paradoxical cardiac and cerebral arterial gas embolus during percutaneous lead extraction in a patient with a patent foramen ovale. *Heart Lung Circ* . 2015;24(1):e14-e17.
26. Jalota L, Aryal MR, Jain S. Iatrogenic venous air embolism from central femoral vein catheterisation. *BMJ Case Rep* . March 13, 2013. doi:10.1136/bcr-2013-008965.
27. Quaretti P, Galli F, Fiorina I, et al. A refinement of Hong's technique for the removal of stuck dialysis catheters: an easy solution to a complex problem. *J Vasc Access* . 2013;15(3):183-188.
28. Ryan SE, Hadziomerovic A, Aquino J, Cunningham I, O'Kelly K, Rasuli P. Endoluminal dilation technique to remove "stuck" tunneled hemodialysis catheters. *J Vasc Interv Radiol*. 2012;23(8):1089-1093.
29. Schiffer CA, Mangu PB, Wade JC, et al. Central venous catheter care for the patient with cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline. *J Clin Oncol* . 2013;31(10): 1357-1370.
30. Zawacki WJ, Walker TG, DeVasher E, et al. Wound dehiscence or failure to heal following venous access port placement in patients receiving bevacizumab therapy. *J Vasc Interv Radiol*. 2009;20(5):624-627.
31. Burris J, Weis M. Reduction of erosion risk in adult patients with implanted venous access ports. *Clin J Oncol Nurs* . 2014;18(4): 403-405.
32. Kim SM, Jun HJ, Kim HS, Cho SH, Lee JD. Foreign body reaction due to a retained cuff from a central venous catheter. *Ann Dermatol* . 2014;26(6):781-783.
33. Barnacle AM, Mitchell AW. Technical report: use of ultrasound guidance in the removal of tunneled venous access catheter cuffs. *Br J Radiol* . 2005;78(926):147-149.
34. Greene MT. Expanded approaches to access and monitoring. In: Weinstein SM, Hagle ME, eds. *Plumer's Principles and Practice of Infusion Therapy* . 9th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:391-426.
35. Dai N, Xu DC, Hou L, Peng WH, Wei YD, Xu YW. A comparison of 2 devices for radial artery hemostasis after transradial coronary intervention. *J Cardiovasc Nurs* . 2014;30(3):192-196.
36. Oozawa S, Akagi T, Sano S. A new hemostasis tool after percutaneous angioplasty: the hemcon pad hemostasis device. *J Vasc Med Surg* . 2014;2(125):2.

SEZIONE 7: COMPLICANZE CORRELATE AL DISPOSITIVO PER ACCESSO VENOSO

Sezione Standard

- I. Per la sicurezza del paziente, il clinico - medico o infermiere - deve essere in grado di riconoscere i segni ed i sintomi delle complicanze correlate ai dispositivi per accesso venoso durante l'impianto, la gestione e la rimozione e deve saper intervenire in modo appropriato.
- II. La prevenzione, la valutazione e la gestione delle complicanze devono essere inquadrare nelle procedure e protocolli locali.

45. FLEBITI

Standard

45.1 Il clinico deve esaminare il sito di emergenza del catetere venoso per individuare eventuali flebiti; deve inoltre determinare se e come intervenire, informare il paziente e/o il caregiver circa questo tipo di complicanza, il suo trattamento e le sue conseguenze, e deve anche valutare la risposta del paziente al trattamento.

Raccomandazioni Pratiche

- A. Tenendo presente il tipo di paziente, il tipo di terapia e gli eventuali fattori di rischio, occorre esaminare regolarmente il sito di emergenza di agocannule, midline e PICC per identificare – sulla base di definizioni standardizzate – la presenza di segni e sintomi da riferire a flebite. Il paziente deve essere invitato a riferire qualunque dolore o fastidio a livello del sito di emergenza. I segni e i sintomi locali di flebite comprendono dolore/indolenzimento, eritema, calore, gonfiore, indurimento, secrezione purulenta o corda venosa palpabile. Non vi sono pareri univoci sulla tipologia e gravità dei segni e sintomi diagnostici per flebite (vedi Standard 41, *Valutazione, Cura e Cambio della Medicazione del Dispositivo per Accesso Venoso*).¹⁻¹⁸ (III)
- B. Tener conto dei fattori di rischio associati a vari tipi di flebite:
 1. Le flebiti chimiche possono essere causate da soluzioni con glucosio >10% o ad alta osmolarità (>900 mOsm/L), da determinati farmaci quali il cloruro di potassio, l'amiodarone e certi antibiotici (in funzione del dosaggio e della durata dell'infusione), da microparticelle presenti nella soluzione infusionale, da un catetere di calibro eccessivo rispetto alla vena (con conseguente inappropriata emodiluizione del farmaco), e da soluzioni antisettiche cutanee non lasciate completamente asciugare e quindi sospinte a contatto con la vena durante l'inserimento del catetere. Prendere in considerazione l'uso di un Midline o meglio di un PICC quando si sospetta che la flebite sia causata da una delle infusioni irritanti su citate, tenendo anche presente la durata di ogni infusione e la durata totale del trattamento. Far asciugare perfettamente la cute dopo l'applicazione di soluzione antisettica.^{7,11,19-25} (IV)
 2. Le flebiti meccaniche possono essere causate dal trauma meccanico sulla parete della vena provocato da un catetere di calibro eccessivo rispetto alla vena, oppure dalla eccessiva mobilità del catetere, oppure dal trauma legato alla inserzione, oppure dal tipo e dalla rigidità del materiale del catetere. Scegliere cateteri di calibro il più piccolo possibile ma che ancora siano adatti al tipo di trattamento, preferendo 20G o 22G se possibile; stabilizzare il catetere in modo appropriato; evitare le inserzioni di agocannule nelle aree di flessione e se necessario stabilizzare l'articolazione.^{11,16,20,21,23,26,27} (IV)

3. Le flebiti batteriche sono spesso causate da impianto della agocannula effettuato in emergenza con asepsi inadeguata. Occorre quindi identificare le agocannule impiantate in emergenza per poterle tempestivamente rimuovere e riposizionare. Negli adulti, le agocannule posizionate in urgenza all'arto inferiore vanno tolte e riposizionate all'arto superiore; nel bambino, vanno tolte e riposizionate o in sede prossimale nello stesso arto o controlateralmente. Se necessario, alla rimozione della agocannula, prendere in considerazione la opportunità di posizionare un catetere venoso centrale o di scegliere una via di somministrazione alternativa a quella endovenosa.^{9-11,20,21} (IV)
 4. Le flebiti sono favorite da diversi fattori legati al paziente, quale una infezione già in corso, la immunodepressione, il diabete, l'inserzione nelle vene degli arti inferiori (tranne che nei neonati), o infine l'età superiore a 60 anni.^{16,20,24,27} (IV)
 5. Possono verificarsi – sia pur raramente – flebiti cosiddette post-infusionali, che insorgono nelle 48 ore successive alla rimozione della agocannula, spesso a causa di uno dei fattori su elencati.^{11,28} (IV)
- C. Di fronte ad una flebite associata ad una agocannula, un midline o un PICC, occorre determinarne la possibile eziologia (chimica, meccanica, batterica); Il trattamento comprende la applicazione di compresse calde, il sollevamento dell'arto, la somministrazione di analgesici e – soprattutto - la rimozione del catetere, spesso necessaria. Non vi sono evidenze sulla efficacia della apposizione locale di gel o pomate (vedi Standard 44, *Rimozione del Dispositivo per Accesso Venoso*).^{11,20,23,29,-34} (III)
1. Per le flebiti chimiche: valutare il tipo di terapia infusionale, la opportunità di ricorrere ad un accesso venoso diverso, a farmaci diversi o una più lenta velocità di infusione, e determinare soprattutto se la rimozione del catetere è necessaria. Fornire gli interventi più appropriati alla singola situazione.^{7,20} (IV).
 2. Per le flebiti meccaniche: applicare calore locale, sollevare l'arto e - se si decide di non rimuovere subito il catetere - stabilizzarlo meglio e tenerlo sotto osservazione per 24-48 ore; se i segni ed i sintomi di flebite persistono oltre le 48 ore, il catetere va comunque rimosso.^{23,33} (V)
 3. Per le flebiti batteriche: rimuovere il catetere in tutti i casi e collaborare con i curanti per valutare la opportunità di proseguire con un accesso venoso analogo o scegliere un dispositivo di accesso venoso di tipo diverso.^{10,11,35} (IV)
 4. Per le flebiti post-infusionali: cercare segni e sintomi di infezione sistemica (se si sospetta una eziologia batterica); applicare impacchi caldi, sollevare l'arto, somministrare, analgesici o anti-infiammatori o cortisonici, come necessario (se la eziologia non è batterica).^{28,33} (V)
- D. Dopo la rimozione di agocannule, midline o PICC, monitorare il sito di emergenza del catetere per 48 ore per evidenziare eventuali segni di flebite post-infusione; se il paziente viene dimesso, fornirgli istruzioni scritte circa i segni e i sintomi delle flebiti e la persona da contattare in caso di necessità. (V)
- E. Usare una scala standard di Visualizzazione delle Flebiti che sia valida, affidabile e clinicamente fattibile. Si dovrebbe utilizzare almeno due scale di riferimento, una per i pazienti adulti e una per i pazienti pediatrici.
1. Due scale delle flebiti si sono dimostrate valide ed affidabili in diversi studi e sono state usate nei pazienti adulti. Recenti evidenze raccomandano comunque ulteriori studi in questo ambito.^{6,12,36-39} (I)
 2. La Scala delle Flebiti (Phlebitis Scale, Tab. 1) è valida, di utilizzo immediato, affidabile anche in mano di diversi utilizzatori, ed è clinicamente fattibile.⁸ (IV)
 3. La Scala Visuale delle Flebiti Infusionali (Visual Infusion Phlebitis Scale, Tab. 2) è anche essa valida, affidabile anche in mano di diversi utilizzatori, ed è clinicamente fattibile.^{6,40} (IV)

Tabella 1 Scala delle Flebiti	
Grado	Criteri Clinici
0	Nessun sintomo
1	Eritema sul sito di emergenza con o senza dolore
2	Dolore al sito di emergenza con eritema e/o edema
3	Dolore al sito di emergenza con eritema
	Stria cutanea di flogosi
	Corda venosa palpabile
4	Dolore al sito di emergenza del catetere con eritema
	Stria cutanea di flogosi
	Corda venosa palpabile lunga > 2,5 cm.
	Secrezione purulenta

Tabella 2 Scala Visuale delle Flebiti Infusionali	
Punteggio	Osservazione
0	Il sito di emergenza appare normale
1	Uno dei seguenti elementi è presente: <ul style="list-style-type: none"> • dolore lieve in corrispondenza del sito di emergenza • opp. leggero arrossamento del sito di emergenza
2	Due dei seguenti elementi sono presenti: <ul style="list-style-type: none"> • dolore sul sito di emergenza • eritema • edema
3	Tutti i seguenti elementi sono presenti: <ul style="list-style-type: none"> • dolore lungo il percorso della cannula • indurimento
4	Tutti i seguenti elementi sono presenti e ben evidenti: <ul style="list-style-type: none"> • dolore lungo il percorso della cannula • eritema • indurimento • corda venosa palpabile
5	Tutti i seguenti elementi sono presenti e ben evidenti: <ul style="list-style-type: none"> • dolore lungo il percorso della cannula • eritema • indurimento • corda venosa palpabile • febbre

Jackson A. A battle in vein infusion phlebitis: Nursing Times. 1998;28(94)

F. Prendere nota delle complicanze flebitiche che hanno causato dolore o danno; riportarle a livello istituzionale come si fa per le altre complicanze rilevanti, al fine di migliorare la qualità della assistenza (vedi lo Standard 6, *Miglioramento della Qualità*).⁴¹⁻⁴³ (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 30 settembre 2015

1. Anson L, Edmundson E, Teasley S. Implications of evidencebased venipuncture practice in a pediatric health care Magnet

- facility. *J Contin Educ Nurs* . 2010;41(4):179-185.
2. Barría R, Lorca P, Muñoz S. Randomized controlled trial of vascular access in newborns in the neonatal intensive care unit. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* . 2007;36(5): 450-456.
 3. Dugan S, Le J, Jew R. Maximum tolerated osmolarity for peripheral administration of parenteral nutrition in pediatric patients. *J Parenteral Enteral Nutr* . 2014;38(7):847-851.
 4. Dumont C, Getz O, Miller S. Evaluation of midline vascular access: a descriptive study. *Nursing* . 2014;44(10):60-66.
 5. Foster L, Wallis M, Paterson B, James H. A descriptive study of peripheral intravenous catheters in patients admitted to a pediatric unit in one Australian hospital. *J Infus Nurs* . 2002;25(3):159-167.
 6. Gallant P, Schultz A. Evaluation of a visual infusion phlebitis scale for determining appropriate discontinuation of peripheral intravenous catheters. *J Infus Nurs* . 2006;29(6):338-345.
 7. Gorski LA, Hagle ME, Bierman S. Intermittently delivered IV medication and pH: reevaluating the evidence. *J Infus Nurs* . 2015;38(1):27-46.
 8. Groll D, Davies B, MacDonald J, Nelson S, Virani T. Evaluation of the psychometric properties of the phlebitis and infiltration scales for the assessment of complications of peripheral vascular access devices. *J Infus Nurs* . 2010;33(6):385-390.
 9. Maki DG, Ringer M. Risk factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters. *Ann Intern Med* . 1991;114(10):845-854.
 10. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
 11. Perucca R. Peripheral venous access devices. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. Philadelphia, PA:Saunders/Elsevier; 2010:456-479.
 12. Ray-Barruel G, Polit D, Murfield J, Rickard C. Infusion phlebitis assessment measures: a systematic review. *J Eval Clin Pract* . 2014;20(2):191-202.
 13. Salgueiro-Oliveira A, Parreira P. Incidence of phlebitis in patients with peripheral intravenous catheters: the influence of some risk factors. *Aus J Adv Nurs* . 2012;30(2):32-39.
 14. Tagalakis V, Kahn SR, Libman M, Blostein M. The epidemiology of peripheral vein infusion thrombophlebitis: a critical review. *Am J Med* . 2002;113(2):146-151.
 15. Vanhatalo T, Tammela O. Glucose infusions into peripheral veins in the management of neonatal hypoglycemia—20% instead of 15%? *Acta Paediatr* . 2010;99(3):350-353.
 16. Wallis M, McGrail M, Rickard C, et al. Risk factors for peripheral intravenous catheter failure: a multivariate analysis of data from a randomized controlled trial. *Infect Control Hosp Epidemiol* . 2014;35(1):63-68.
 17. Washington G, Barrett R. Peripheral phlebitis: a point-prevalence study. *J Infus Nurs* . 2012;35(4):252-258.
 18. Zingg W, Pittet D. Peripheral venous catheters: an under-evaluated problem. *Int J Antimicrob Agents* . 2009;34(suppl 4):S38-S42.
 19. Biggar C. Comparison of postinfusion phlebitis in intravenous push versus intravenous piggyback cefazolin. *J Infus Nurs* . 2012;35(6):384-388.
 20. Dychter S, Gold D, Carson D, Haller M. Intravenous therapy: a review of complications and economic considerations of peripheral access. *J Infus Nurs* . 2012;35(2):84-91.
 21. Helm RE, Klausner JD, Klempner JD, Flint LM, Huang E. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs* . 2015;38(3):189-203.
 22. Mowry JL, Hartman LS. Intravascular thrombophlebitis related to the peripheral infusion of amiodarone and vancomycin. *West J Nurs Res* . 2011;33(3):457-471.
 23. Phillips LD, Gorski L. Complications of infusion therapy: peripheral and central vascular access devices. In: Phillips LD, Gorski L. *Manual of IV Therapeutics: Evidence-Based Practice for Infusion Therapy* . 6th ed. Philadelphia, PA: FA Davis; 2014:540-611.
 24. Salgueiro-Oliveira A, Parreira P. Incidence of phlebitis in patients with peripheral intravenous catheters: the influence of some risk factors. *Aust J Adv Nurs* . 2012;30(2):32-39.
 25. Spiering M. Peripheral amiodarone-related phlebitis: an institutional nursing guideline to reduce patient harm. *J Infus Nurs* . 2014;37(6):453-460.
 26. Cicolini G, Bonghi AP, Di Labio L, Di Mascio R. Position of peripheral venous cannulae and the incidence of thrombophlebitis: an observational study. *J Adv Nurs* . 2009;65(6):1268-1273.
 27. Rego Furtado LC. Incidence and predisposing factors of phlebitis in a surgery department. *Br J Nurs* . 2011;20(14):S16-S18, S20, S22-S25.
 28. Webster J, McGrail M, Marsh N, Wallis MC, Ray-Barruel G, Rickard CM. Postinfusion phlebitis: incidence and risk factors [published online May 14, 2015]. *Nurs Res Pract*.doi:10.1155/2015/691934.
 29. Di Giacomo M. Comparison of three peripherally-inserted central catheters: pilot study. *Br J Nurs* . 2009;18(1):8-16.
 30. dos Reis P, Silveira R, Vasques C, de Carvalho E. Pharmacological interventions to treat phlebitis: systematic review. *J Infus Nurs*. 2009;32(2):74-79.
 31. Eppert H, Goddard K. Administration of amiodarone during resuscitation of ventricular arrhythmias. *J Emerg Nurs* . 2010;36(1):26-28.
 32. Leal A, Kadakia K, Loprinzi C, et al. Fosaprepitant-induced phlebitis: a focus on patients receiving doxorubicin/cyclophosphamide therapy. *Support Care Cancer* . 2014;22(5):1313-1317.
 33. Liu H, Han T, Zheng Y, Tong X, Piao M, Zhang H. Analysis of complication rates and reasons for nonelective removal of PICCs in neonatal intensive care unit preterm infants. *J Infus Nurs*. 2009;32(6):336-340.
 34. Zheng G, Yang L, Chen H, Chu J, Mei L. Aloe vera for prevention and treatment of infusion phlebitis. *Cochrane Database Syst Rev* . 2014;(6):CD009162. doi://10.1002/14651858.CD009162. pub2.
 35. Joanna Briggs Institute. Management of peripheral intravascular devices. *Aust Nurs J* . 2008;16(3):25-28.
 36. Powell J, Tarnow KG, Perucca R. The relationship between peripheral intravenous catheter indwell time and the incidence of phlebitis. *J Infus Nurs* . 2008;3(1):39-45.
 37. Schultz AA, Gallant P. Evidence-based quality improvement project for determining appropriate discontinuation of peripheral

intravenous cannulas. *Evid Based Nurs* . 2005;8(1):8.

38. Uslusoy E, Mete S. Predisposing factors to phlebitis in patients with peripheral intravenous catheters: a descriptive study. *J Am Acad Nurse Pract* . 2008;20(4):172-180.

39. Marsh N, Mihala G, Ray-Barruel G, Webster J, Wallis MC, Rickard CM. Inter-rater agreement on PIVC-associated phlebitis signs, symptoms and scales [published online July 17, 2015]. *J Eval Clin Pract* . doi:10.1111/jep.12396.

40. Bravery K, Dougherty L, Gabriel J, Kayley J, Malster M, Scales K. Audit of peripheral venous cannulae by members of an IV therapy forum. *Br J Nurs* . 2006;15(22):1244-1249.

41. Mestre G, Berbel C, Tortajada P, et al. Successful multifaceted intervention aimed to reduce short peripheral venous catheter-related adverse events: a quasiexperimental cohort study. *Am J Infect Control* . 2013;41(6):520-526.

42. Tofani BF, Rinear SA, Gosdin CH, et al. Quality improvement project to reduce infiltration and extravasation events in a pediatric hospital. *J Pediatr Nurs* . 2012;27(6):682-689.

43. Woody G, Davis BA. Increasing nurse competence in peripheral intravenous therapy. *J Infus Nurs* . 2013;36(6):413-419.

46. INFILTRAZIONE E STRAVASO

Standard

46.1 Il clinico deve sorvegliare il sito di emergenza dei cateteri venosi centrali e periferici alla ricerca di segni e/sintomi di infiltrazione e stravasato prima di ogni infusione e poi periodicamente; deve informare il paziente e/o il caregiver sul rischio di tale complicanza e su come diagnosticarla e trattarla.

46.2 Se tale complicanza si verifica, bisogna saper intervenire in modo appropriato, in funzione delle caratteristiche della soluzione o dei farmaci fuoriusciti dalla vena.

Raccomandazioni Pratiche

- A. La riduzione del rischio di infiltrazione/stravasato si basa anche sulla scelta di quale dispositivo utilizzare e di dove impiantarli. Gli aghi metallici con aletta (butterfly) non vanno mai usati per l'infusione poiché comportano un alto rischio di infiltrazione e stravasato (vedi Standard 26, *Vascular Access Device Planning*; Standard 27, *Selezione del Sito*).
- B. In tutti i cateteri venosi, occorre valutare periodicamente la pervietà del lume e l'eventuale presenza di segni e sintomi riferibili a infiltrazione o stravasato; tale valutazione va fatta prima di ogni infusione intermittente e periodicamente durante una infusione continua, e comprende l'osservazione e la palpazione del sito di emergenza, il lavaggio del catetere, l'aspirazione per verificare il ritorno ematico, nonché il dato anamnestico di eventuali dolori riferiti dal paziente. La frequenza con cui controllare il sito di emergenza dipende dalla specifica popolazione di pazienti e dalle caratteristiche della terapia infusoria in corso (vedi Standard 40, *Flushing e Locking* Standard 41, *Vascular Access Device Assessment Care e Cambio della Medicazione*).
- C. I fattori di rischio per infiltrazione o stravasato sono svariati:
 - 1. I siti di emergenza sulla mano, sulla fossa antecubitale e sulla parte prossimale dell'arto superiore.
 - 2. Infusione di antibiotici e corticosteroidi attraverso un catetere venoso periferico.
 - 3. Infezione concomitante.
 - 4. Posizionamento ripetuto di agocannule.
 - 5. Impossibilità o difficoltà del paziente nel riferire dolore, tensione o altro fastidio.
 - 6. Stato mentale o cognitivo alterato (es. agitazione, confusione, sedazione).
 - 7. Caratteristiche della vascolatura, della cute o del tessuto sottocutaneo legate all'età del paziente.
 - 8. Malattie che causano alterazioni della vascolatura, difetti di circolazione (es. diabete, linfedema, lupus sistemico, malattia di Raynaud, neuropatie periferiche, o vasculopatia periferica).
 - 9. Farmaci che alterano la percezione del dolore (es. narcotici) o sopprimono la risposta infiammatoria (es. steroidi).

10. Accesso venoso periferico difficile a causa di obesità, venipunture multiple o terapia infusione particolare.
 11. Agocannule in sede da più di 24 ore.
 12. Cannule periferiche corte (agocannule) posizionate in vene profonde dell'arto superiore.
 13. Durata del tempo di iniezione o infusione.¹⁻⁹ (IV)
- D. Occorre saper distinguere tra farmaci/soluzioni vescicanti, non-vescicanti o irritanti. Non esiste un sistema di punteggio accettato per la classificazione di farmaci come vescicanti o irritanti, e il clinico deve basarsi sulle informazioni specifiche dei farmaci, sui *case report* e sulla letteratura esistente. Ogni istituzione dovrebbe raggiungere il consenso su quale medicamento debba essere considerato vescicante e irritante in base al proprio formulario interno.
1. Identificare la natura vescicante di farmaci antineoplastici e non-citotossici prima della loro somministrazione ed essere preparati a usare il trattamento basato sul corretto antidoto per ogni medicamento in caso di stravasato.
 2. I farmaci vescicanti possono determinare danno tessutale di vario grado, dalle vescicole alla necrosi. In alcuni casi di stravasato si ricorre al trattamento chirurgico (secrezione, sbrigliamento, innesti cutanei).
 3. Soluzioni/farmaci non vescicanti possono nondimeno provocare importanti danni tissutali nei neonati e nei bambini.
 4. Soluzioni/farmaci vescicanti e non-vescicanti possono talora provocare una sindrome compartimentale, con eventuale danno arterioso e nervoso che può esitare in una CRPS (*complex regional pain syndrome*) o addirittura nell'amputazione di un arto se non riconosciuta tempestivamente.
 5. Soluzioni/farmaci irritanti possono provocare danno tessutale se la fuoriuscita dalla vena è rilevante in termine di volume.^{2,3,10-15} (IV)
- E. Identificare i seguenti fattori di rischio per infiltrazione/stravasato, la cui presenza può consigliare la necessità di una sorveglianza più continua o anche interventi preventivi quali la rimozione e il riposizionamento del catetere venoso:
1. Problemi meccanici legati al sito di emergenza prescelto, al calibro del catetere, alla tecnica d'impianto, alla posizione della punta del dispositivo (nel caso di un catetere venoso centrale), alla stabilizzazione più o meno appropriata e ai movimenti fisiologici del corpo (es. movimenti respiratori e attività cardiaca).
 - a. Siti di emergenza più spesso associati con infiltrazione/stravasato sono la mano, il polso, il piede, la caviglia e la fossa antecubitale.
 - b. L'impianto eco-guidato di agocannule in vene profonde dell'arto superiore comporta un rischio più elevati di infiltrazione/stravasato rispetto ad altre tecniche. Più corta la cannula e/o più profonda la vena, maggiore è il rischio di infiltrazione/stravasato. (vedi Standard 22, *Visualizzazione della Vascolatura*).
 - c. La punta di un catetere venoso centrale può ritrovarsi al di fuori della vena, in diverse sedi anatomiche, non solo subito dopo l'impianto ma anche anche a distanza di tempo da esso (vedi Standard 53, *Dispositivi per Accesso Venoso Centrale Malposizione*).
 2. Altro fattore di rischio è rappresentato dalle proprietà farmacologiche e fisio-chimiche di farmaci stravasati nonché dal volume dello stravasato, dalla eventuale iperosmolarità o iperacidità o iperalcalinità del farmaco, dalla sua capacità del farmaco di legarsi con il DNA, la capacità di nuocere alle cellule in proliferazione, e/o di causare dilatazione venosa; il danno può provenire anche dagli eccipienti - quali l'alcool o il glicole di polietilene - usati nella formulazione di alcuni medicinali.
 3. Altro fattore di rischio è la presenza di ostruzione al deflusso venoso (trombosi venosa o stenosi venose prossimali o malposizioni della punta), che può limitare il flusso ematico verso il cuore e rispingere la soluzione infusa in direzione del sito di venipuntura.^{3,5,16} (IV)

F. Si può e si deve limitare il volume di soluzione stravasato nei tessuti riconoscendo tempestivamente segni e sintomi riferibili a infiltrazione/stravaso. Segni e sintomi vanno man mano complicandosi con il progredire dello stravaso e nelle fasi iniziali possono essere confusi con quelli di una flebite o di una reazione allergica.

1. Il dolore può essere il sintomo iniziale e può esordire all'improvviso con notevole intensità, specialmente se la infusione è rapida; può non essere proporzionato al danno effettivo; può comparire solo con la distensione passiva dei muscoli dell'arto; può aumentare di intensità con il trascorrere del tempo.
2. L'edema può manifestarsi come un'area elevata sotto la cute in prossimità del sito di emergenza della cannula o come un aumento di volume e di tensione dell'intero arto, secondario all'accumulo di fluido nei compartimenti muscolari. E' utile paragonare la circonferenza dell'arto a quella del controlaterale. Nel caso di un catetere venoso centrale, l'edema può manifestarsi come un'area elevata a livello del collo o del torace.
3. I cambi nella colorazione possono manifestarsi come un zona di pallore nel caso di soluzioni non-vescicanti o come un eritema nel caso di soluzioni vescicanti; uno stravaso nei tessuti profondi può invece non alterare in modo visibile la colorazione cutanea.
4. La secrezione di liquidi dal sito di emergenza, dal tunnel sottocutaneo o dalla tasca dei port è un altro possibile segno clinico di stravaso.
5. La formazione di vescicole può comparire entro poche ore (es. nello stravaso di mezzi di contrasto) o soltanto dopo diversi giorni (nello stravaso di farmaci anti-neoplastici). Ulcerazioni possono comparire in pochi giorni o dopo 1 o 2 settimane, a seconda del farmaco che è stravasato.^{1,4,6,13,36,(IV)}

G. Occorre fermare immediatamente l'infusione quando il paziente riferisce dolore, bruciore, fitte e/o gonfiore in corrispondenza del sito di emergenza del catetere, o della punta del catetere o lungo il percorso della vena. Questi sintomi non possono mai essere considerati 'normali' e il loro verificarsi impone una valutazione più approfondita, per gli interventi del caso.

1. Esaminare l'area situata distalmente al sito di emergenza del catetere venoso per valutare il riempimento capillare, la sensibilità e la motilità.
2. Aspirare dal catetere per verificare la presenza di ritorno ematico: ricordare però che la punta di una agocannula può essere ancora nel lume anche se in un altro punto la parete della vena è danneggiata.
3. Non infondere tramite il catetere venoso perché così facendo si potrebbe iniettare ancora farmaco nei tessuti.
4. Deconnettere il set di somministrazione dal connettore del catetere ed aspirare dal catetere (o dall'ago di Huber, nel caso di un port) con una piccola siringa, anche se la quantità di soluzione iniettata che si riesce a riaspirare è minima.
5. Rimuovere il catetere periferico o l'ago di Huber (nel caso di un port).
6. Non applicare mai pressione sulla zona interessata.
7. Utilizzando un marker cutaneo, evidenziare l'area con segni visibili di infiltrazione/stravaso, per permettere di valutare la successiva evoluzione.
8. Fotografare l'area per identificare lo stato di evoluzione o peggioramento del danno tessutale.
9. Avvertire il clinico competente e qualificato in accessi venosi ed attivare il protocollo prestabilito di trattamento della complicanza.
10. Nel caso di cateteri venosi centrali, provvedere a identificare la posizione della punta. La decisione di rimuovere il catetere centrale dipende in questi casi dalla strategia terapeutica, che dipende dalla identificazione della posizione della punta, che potrebbe risultare in sede extravascolare. In alcuni casi può essere indicato anche un trattamento chirurgico.
11. Stimare il volume di soluzione stravasato, basandosi sul volume di soluzione originariamente contenuto nella sacca o flacone, sul volume residuo al momento del blocco dell'infusione, e

sulla velocità di infusione. Segni e sintomi gravi o rapidamente progressivi possono indicare la necessità di una consulenza chirurgica.

12. Sollevare l'arto per favorire il riassorbimento linfatico della soluzione stravasata.^{2,3,6,17} (IV)
- H. Seguire un protocollo stabilito o prescritto dallo specialista; il protocollo varia a seconda del farmaco stravasato e deve avere l'obiettivo di limitare l'esposizione del tessuto sottocutaneo alla sostanza nociva. Devono essere prontamente e facilmente disponibili una lista dei farmaci vescicanti o irritanti, una serie di chiari protocolli per la gestione dell'infiltrazione/stravaso, nonché moduli di prescrizione, dispositivi e materiali necessari per gestire l'evento.^{14, 17-19} (IV)
- I. Usare il metodo più appropriato per il trattamento del sito di infiltrazione/stravaso.
1. Applicare compresse, asciutte e fredde quando l'obiettivo è quello di localizzare il farmaco nel tessuto e ridurre l'infiammazione.
 - a. Non usare impacchi freddi in caso di stravaso di vinca alcaloide o vasopressori o in presenza di fenomeni di vaso-occlusione (es, anemia a cellule falciformi).
 - b. Rimuovere gli impacchi freddi 15 minuti prima che cominci l'infusione di dexrazoxane.
 - c. Neutralizzare il farmaco con l'antidoto appropriato.
 2. Applicare impacchi, caldi, asciutti quando si vuole aumentare il flusso ematico locale, e disperdere il medicamento nel tessuto.
 - a. Non eccedere i 42° nei pazienti pediatrici.
 - b. Diluire ulteriormente il farmaco con l'antidoto appropriato.
 3. Usare impacchi freddi, asciutti per le soluzioni iperosmolari ed i farmaci non-irritanti.
 4. Somministrare l'antidoto appropriato per il farmaco stravasato.
 - a. Infusioni endovenose (IV) giornaliere di dexrazoxane per tre giorni sono l'antidoto raccomandato per lo stravaso di antracicline. L'infusione dovrebbe iniziare entro 6 ore dalla stravaso ed essere somministrato nell'arto controlaterale.
 - b. Alcuni antidoti vanno invece iniettati nel tessuto sottocutaneo circostante il sito dello stravaso. Utilizzare un ago piccolo (es. 25G o più piccolo) e cambiarlo ad ogni iniezione. Seguire le specifiche direttive del produttore riguardo la dose e la somministrazione.
 - i. Il sodio tiosolfato è raccomandato per lo stravaso di mecloretamina ed è stato anche suggerito per gli ampi stravasi di cisplatino.
 - ii. La fentolamina viene utilizzata come antidoto per lo stravaso di vasopressori. La normalizzazione della perfusione dell'area si osserva entro i 10 minuti. La ripetizione dell'iniezione può essere necessaria se la perfusione persiste o se l'area interessata dalla vasocostrizione si estende ulteriormente.
 - iii. L'iniezione di terbutalina è utilizzata per lo stravaso di vasopressori, quando la fentolamina non è disponibile.
 - iv. La ialuronidasi non è considerata un antidoto per uno farmaco specifico stravasato. Si tratta invece di un enzima che aumenta l'assorbimento e la dispersione del farmaco nel tessuto e viene usata dopo stravaso di farmaci antineoplastici e non-citotossici, di soluzioni iperosmolari (es. nutrizione parenterale; sali di calcio) e mezzi di contrasto radiologici. Esiste una forma ricombinante di ialuronidasi, che non essendo di derivazione animale comporta un minor rischio di allergie. Non va iniettata per via endovenosa, bensì per via sottocutanea, nel sito dello stravaso, preferibilmente entro la prima ora dall'evento. Seguire le istruzioni del produttore per il dosaggio e la somministrazione. L'applicazione locale di calore secco aumenta l'efficacia della ialuronidasi, aumentando il flusso ematico e facendo disperdere il farmaco stravasato.
 - v. La nitroglicerina topica al 2% - applicata sotto forma di una striscia di 2,5 cm e ripetuta ogni 8 ore – è usata nello stravaso di vasocostrittori.

5. Alcuni metodi di trattamento non-farmacologico (es. sollevamento dell'arto, applicazione del caldo, secrezione chirurgico) sono usati per lo stravasato di farmaci acidi ed alcalini, poiché in queste situazioni le iniezioni sottocutanee potrebbero causare la formazione di gas ed esacerbare il danno tessutale.^{2,3,17,20,21} (IV)
- J. Non affidarsi al sistema di allarme delle pompe elettroniche per identificare infiltrazione/stravasato; gli allarmi non sono ideati per rilevare la presenza o l'assenza di questo tipo di complicanze.
1. Le pompe infusionali elettroniche, pur non essendo causa di infiltrazione/stravasato, possono peggiorare il danno fino a quando non vengono fermate.
 2. Gli iniettori automatici ad alta pressione aumentano la velocità della infusione e quindi anche della soluzione che esce dalla punta del catetere. Si è ipotizza che questo getto ad alta pressione possa talora causare la perforazione del vaso ove si trova la punta, con conseguente stravasato.
 3. Farmaci ad alta viscosità possono essere iniettati utilizzando pressioni più basse se vengono prima riscaldati a 37°C. Riscaldare questo tipo di soluzioni può quindi teoricamente ridurre il rischio di stravasato (vedi Standard 24, Dispositivi per il Controllo del Flusso).²²⁻²⁴ (IV)
- K. Informare il paziente ed il caregiver su diversi aspetti:
1. Prima della somministrazione, spiegare i rischi connessi con la infusione un farmaco vescicante, sottolineando l'importanza di riferire immediatamente determinati segni ed sintomi.
 2. Spiegare la possibile progressione dei segni e dei sintomi dell'infiltrazione/stravasato.
 3. Indicare quali novità devono essere tempestivamente riportate (es. cambiamenti nella motilità e nella sensibilità delle estremità, temperatura elevata ed altri segni di flogosi).
 4. Consigliare la protezione del sito dalla luce solare.
 5. Consigliare una determinata frequenza di visite di controllo (vedi Standard 8, Educazione del Paziente).^{2,6} (IV)
- L. Ai fini della valutazione e della documentazione della infiltrazione o dello stravasato, adottare uno strumento standardizzato o una definizione che sia valida, affidabile e clinicamente fattibile con tutti i cateteri venosi. Questa valutazione dovrebbe essere fatta inizialmente e poi ripetuta con una frequenza stabilita dai protocolli locali; va continuata fino alla risoluzione del quadro, e dipende dall'età e dalla costituzione del paziente. Esistono per l'adulto diverse scale; in ambito pediatrico, un solo strumento si è rivelato valido, affidabile e ripetibile. La scala di punteggio scelta dovrebbero essere accompagnate da interventi appropriati per gestire ogni livello dello strumento.^{3,17,25} (IV)
- M. Usare un format standardizzato per documentare sia la valutazione iniziale che quelle successive, nonchè per il monitoraggio del sito di infiltrazione/stravasato e per la documentazione di tutti gli aspetti dell'evento.^{6,17} (IV)
- N. Sorvegliare il sito come richiesto dalla gravità dell'evento e dall'ambito assistenziale in cui si è verificato. Valutare l'evoluzione locale per mezzo di misurazioni e/o fotografie; verificare periodicamente l'integrità della cute, il livello di dolore, la sensazione e la funzionalità motoria dell'estremità.⁶ (IV)
- O. Prendere nota degli incidenti da infiltrazione/stravasato che hanno causato dolore o danno; riportarli a livello istituzionale come si fa per le altre complicanze rilevanti, al fine di migliorare la qualità della assistenza (vedi Standard 6, Miglioramento della Qualità).

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 26 agosto 2015

1. Warren D. Implementation of a protocol for the prevention and management of extravasation injuries in the neonatal intensive care patient. *Int J Evid Based Healthc* . 2011;9(2):165-171.
2. Boulanger J, Ducharme A, Dufour A, Fortier S, Almanric K. Management of the extravasation of anti-neoplastic agents. *Support Care Cancer* . 2015;23(5):1459-1471.
3. Reynolds PM, Maclaren R, Mueller SW, Fish DN, Kiser TH. Management of extravasation injuries: a focused evaluation of noncytotoxic medications. *Pharmacotherapy* . 2014;34(6):617-632.

4. American College of Radiology. ACR Manual on Contrast Media. Version 10.1, 2015. <http://www.acr.org/~media/37D84428BF1D4E1B9A3A2918DA9E27A3.pdf>.
5. Dykes TM, Bhargavan-Chatfield M, Dyer RB. Intravenous contrast extravasation during CT: a national data registry and practice quality improvement initiative. *J Am Coll Radiol*. 2015;12(2):183-191.
6. Polovich M, Olsen M, LeFebvre K, eds. *Chemotherapy and Biotherapy Guidelines and Recommendations for Practice*. 4th ed. Pittsburgh, PA: Oncology Nursing Society; 2014.
7. Gorski LA, Hallock D, Kuehn SC, Morris P, Russell JM, Skala LC. Recommendations for frequency of assessment of the short peripheral catheter site. *J Infus Nurs*. 2012;35(5):290-292.
8. Kadom N, Hashim HD, Olsen C, Cefaratti M, Bulas D, Shalaby-Rana E. Nursing role model for computed tomography: contrast injection decreases extravasation rates. *J Pediatr Nurs*. 2010;27(2):113-118.
9. Wallis MC, McGrail M, Webster J, et al. Risk factors for peripheral intravenous catheter failure: a multivariate analysis of data from a randomized controlled trial. *Infect Control*. 2014;35(1):63-68.
10. Barbee MS, Owonikoko TK, Harvey RD. Taxanes: vesicants, irritants, or just irritating? *Ther Adv Med Oncol*. 2014;6(1):16-20.
11. Haslik W, Hacker S, Felberbauer F, et al. Port-a-Cath® extravasation of vesicant cytotoxics: surgical options for a rare complication of cancer chemotherapy. *Eur J Surg Oncol*. 2015;41(3):378-385.
12. Kalyani BS, Fisher BE, Roberts CS, Giannoudis PV. Compartment syndrome of the forearm: a systematic review. *J Hand Surg Am*. 2011;36(3):535-543.
13. Prasarn ML, Ouellette EA. Acute compartment syndrome of the upper extremity. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011;19(1):49-58.
14. Paquette V, McGloin R, Northway T, DeZorzi P, Singh A, Carr R. Describing intravenous extravasation in children (DIVE study). *Can J Hosp Pharm*. 2011;64(5):340-345.
15. Loubani OM, Green RS. A systematic review of extravasation and local tissue injury from administration of vasopressors through peripheral intravenous catheters and central venous catheters. *J Crit Care*. 2015;30(3):653.e9-17. doi:10.1016/j.jcrc.2015.01.014.
16. Al-Benna S, O'Boyle C, Holley J. Extravasation injuries in adults. *ISRN Dermatol*. 2013. doi:10.1155/2013/856541.
17. Hanrahan KM, ed. *Hyaluronidase for Treatment of Intravenous Extravasations: Evidence-Based Practice Guideline*. Iowa City, IA: University of Iowa College of Nursing, Office for Nursing Research; 2012.
18. Pérez Fidalgo JA, García Fabregat L, Cervantes A, Margulies A, Vidall C, Roila F. Management of chemotherapy extravasation: ESMO-EONS clinical practice guidelines. *Eur J Oncol Nurs*. 2012;16(5):528-534.
19. Restieaux M, Maw A, Broadbent R, Jackson P, Barker D, Wheeler B. Neonatal extravasation injury: prevention and management in Australia and New Zealand—a survey of current practice. *BMC Pediatrics*. 2013. doi:10.1186/1471-2431-13-34.
20. Ebbinghaus S, Kobayashi H. Safe heat application for pediatric patients: a hot item. *J Nurs Care Qual*. 2010;25(2):168-175.
21. Saleem S, Rice L. Limb amputation in hemoglobin SC disease after application of ice and elevation. *Am J Hematol*. 2007;82(1):53-54.
22. Huber C, Augustine A. IV infusion alarms: don't wait for the beep. *Am J Nurs*. 2009;109(4):32-33.
23. Weber P, Coursey C, Howle L, Nelson R, Nichols E, Schindera S. Modifying peripheral IV catheters with side holes and side slits results in favorable changes in fluid dynamic properties during the injection of iodinated contrast material. *Am J Roentgenol*. 2009;193(4):970-979.
24. Davenport MS, Wang CL, Bashir MR, Neville AM, Paulson EK. Rate of contrast material extravasations and allergic-like reactions: effect of extrinsic warming of low-osmolality iodinated CT contrast material to 37 °Δ C. *Radiology*. 2012;262(2):475-484.
25. Pop RS. A pediatric peripheral intravenous infiltration assessment tool. *J Infus Nurs*. 2012;35(4):243-248.

47. DANNI NERVOSI

Standard

- 47.1 Se il paziente riferisce dolore o parestesie durante il posizionamento della agocannula o successivamente, il dispositivo va subito rimosso.
- 47.2 Per quanto riguarda i cateteri venosi centrali, il sospetto di danno nervoso insorge quando il paziente si lamenta di difficoltà respiratorie o della comparsa di dolore o fastidio di entità inconsueta.

Raccomandazioni Pratiche

- A. E' bene tenere sempre a mente i rapporti anatomici tra vene, arterie e nervi potenzialmente coinvolti nell'impianto di accessi venosi periferici o centrali. Si deve sapere che le varianti anatomiche sono assai comuni e talora complesse e che ciò può aumentare il rischio di danni nervosi temporanei o permanenti correlati all'impianto o alla permanenza del catetere.¹⁻¹⁰ (I A/P)
- B. Selezionando il sito di puntura venosa o arteriosa, evitare completamente i nervi è possibile; certi siti di puntura hanno però un rischio di danno nervoso accidentale più elevato di altri:
 1. Sul dorso della mano, fare attenzione ai rami sensitivi distali dei nervi radiale ed ulnare.
 2. Sul lato radiale del polso, il nervo radiale superficiale è assai vicino alla vena cefalica.
 3. Sulla faccia volare del polso, attenzione al nervo mediano.

4. Nella fossa antecubitale passano il nervo mediano e il nervo interosseo anteriore.
5. I nervi laterale e mediale antebrachiali passano anch'essi nella fossa antecubitale.
6. Il plesso del nervo brachiale può essere coinvolto durante le venipunture sopraclaveari e sottoclaveari.

I siti arteriosi a maggior rischio sono:

1. Brachiale (nervo mediano)
2. Radiale (nervo mediano e radiale)
3. Ascellare (plesso brachiale).

Quando i nervi incrociano un'articolazione dell'estremità inferiore o superiore, c'è un aumento di tessuto neurale che aumenta il rischio di danno nervoso in queste aree. Il danno di nervi motori, sensori e autonomici è possibile mediante puntura diretta del nervo o mediante compressione nervosa.^{8,9,11-17} (I A/P)

- C. Prima di effettuare un puntura venosa o arteriosa, controllare se il paziente assume farmaci anticoagulanti. Controllare in modo appropriato il sanguinamento, sia nei tentativi di incannulamento riusciti che per quelli falliti, così da ridurre il rischio di ematomi che potrebbero comportare un danno nervoso da compressione.^{7,9,18-20} (V)
- D. Sospendere immediatamente la procedura di impianto di un catetere venoso e rimuoverlo con cura se il paziente riferisce sintomi di parestesia quali il dolore da scossa elettrica, formicolio, bruciore, fitte o parestesie. Fermare la procedura su richiesta del paziente e/o quando l'atteggiamento del paziente indica un dolore intenso. Informare lo specialista di accessi venosi a proposito dei sintomi riferiti dal paziente, allo scopo di identificare precocemente il danno nervoso. Un consulto con un chirurgo idoneo (es. specialista della mano) può essere utile. Dettagli sui sintomi riferiti dal paziente dovrebbero essere documentati nella cartella clinica.^{9,14,21-25} (V)
- E. Non usare sondaggi del sottocute con ago ed evitare punture ripetute o passaggi ripetuti del catetere, poiché queste manovre aumentano il rischio di danno nervoso.^{21,22} (V)
- F. Rimuovere immediatamente una agocannula quando un paziente riferisce dolore tipo parestesia, anche se la cannula è già in sede da ore o giorni: potrebbe trattarsi di un accumulo locale di liquidi nel sottocute che sta comprimendo le strutture nervose. Lo stravasamento/infiltrazione della soluzione infusa, ematomi, edemi di origine flebitica, etc., sono tutte potenziali cause di compressione sui nervi.^{9,19,20,23} (V)
- G. Valutazione l'obiettività vascolare e nervosa dell'arto, con particolare attenzione al peggioramento di parestesie (es. dolore, bruciore o formicolio localizzato, intorpidimento) poiché ciò può suggerire un danno nervoso in evoluzione, come ad esempio:
 1. Neuroma: ovvero, una massa di tessuto connettivo-fibroso che ingloba le fibre nervose e ne impedisce la rigenerazione. Spesso richiede una rimozione chirurgica per ripristinare la funzione.^{22,26} (V)
 2. Sindrome compartimentale: ovvero, una progressiva compressione nervosa da aumento della pressione tissutale con riduzione della perfusione. Il dolore passa dalla parestesia alla paralisi. Pallore e perdita di polso periferico indicano uno stato avanzato di sindrome compartimentale. Può essere necessaria una fasciotomia chirurgica tempestiva per prevenire la perdita dell'arto.^{14,27,28} (IV)
 3. La CRPS (*complex regional pain syndrome*): ovvero una condizione cronica, debilitante che può essere causata da traumi minimi, come ad esempio una venipuntura. E' caratterizzata da dolore neuropatico continuo a livello regionale che è di entità sproporzionata rispetto al trauma e che progredisce per includere modificazioni sensorie, motorie ed autonome. Frequentemente questa sindrome si diffonde anche alle aree non direttamente traumatizzate. Spesso richiede trattamento a lungo termine con farmaci, blocchi nervosi e/o simpaticectomia chimica, termica o chirurgica.^{29,20} (IV)

- H. In presenza di qualunque accesso venoso centrale, fare attenzione ad eventuali difficoltà respiratorie o dispnea o alterazioni oculari, quali la costrizione della pupilla con perdita del riflesso, oppure la caduta palpebrale.
1. Impianti in sede sopraclaveare o infraclaveare possono provocare danni al nervo frenico destro: ciò si manifesta radiologicamente con un emidiaframma destro innalzato. Possono anche essere presenti dolore al collo ed alla spalla destra, distensione delle vene del collo e singhiozzo. Il danno al nervo frenico può provenire da un trauma diretto (tipicamente dopo multipli tentativi di venipuntura), da una compressione dovuta alla presenza del catetere, o alla infiltrazione/stravaso mediastinico. E' necessaria la rimozione del catetere.³¹⁻³⁸ (V)
 2. I cateteri centrali ad inserzione periferica (PICC) ed i cateteri inseriti in giugulare sono potenzialmente associati ad un'inflammatione dei nervi simpatici cervicali che porta alterazioni oculari. Conosciuta come sindrome di Horner, è stata talora provocata da traumi da impianto e trombosi venosa.^{39,40}(V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 26 agosto 2015

1. Troupis TG, Michalinos A, Manou V, et al. Report of an unusual combination of arterial, venous and neural variations in a cadaveric upper limb. *J Brachial Plexus Peripheral Nerve Inj.* 2014;9(1):2.
2. Yamada K, Katsuda I, Hida T. Cubital fossa venipuncture sites based on anatomical variations and relationships of cutaneous veins and nerves. *Clin Anat.* 2008;21(4):307-313.
3. Wongkerdsook W, Agthong S, Amarase C, Yotnuengnit P, Huanmanop T, Chentanez V. Anatomy of the lateral antebrachial cutaneous nerve in relation to the lateral epicondyle and cephalic vein. *Clin Anat.* 2011;24(1):56-61.
4. Damwan A, Agthong S, Amarase C, Yotnuengnit P. Medial antebrachial cutaneous nerve: anatomical relationship with the medial epicondyle, basilic vein and brachial artery. *Int J Morphol.* 2014;32(2):481-487.
5. Beldner S, Zlotolow D, Melone C, Agnes A, Jones M. Anatomy of the lateral antebrachial cutaneous and superficial radial nerves in the forearm: a cadaveric and clinical study. *J Hand Surg.* 2005;30(6):1226-1230.
6. Paraskevas G, Raikos A, Chouliaras K, Papaziogas B. Variable anatomical relationship of phrenic nerve and subclavian vein: clinical implication for subclavian vein catheterization. *Br J Anaesth.* 2011;106(3):348-351.
7. Kim KH, Byun EJ, Oh EH. Ultrasonographic findings of superficial radial nerve and cephalic vein. *Ann Rehabil Med.* 2014;38(1):52-56.
8. Mikuni Y, Chiba S, Tonosaki Y. Topographical anatomy of superficial veins, cutaneous nerves, and arteries at venipuncture sites in the cubital fossa. *Anat Sci Int.* 2013;88(1):46-57.
9. Horowitz S. Venipuncture-induced nerve injury. *J Neuropathic Pain Symptom Palliation.* 2005;1(1):109-114.
10. Chiavaras MM, Jacobson JA, Billone L, Lawton JM, Lawton J. Sonography of the lateral antebrachial cutaneous nerve with magnetic resonance imaging and anatomic correlation. *J Ultrasound Med.* 2014;33(8):1475-1483.
11. Zhang J, Moore AE, Stringer MD. Iatrogenic upper limb nerve injuries: a systematic review. *ANZ J Surg.* 2011;81(4):227-236.
12. Stevens R, Mahadevan V, Moss A. Injury to the lateral cutaneous nerve of forearm after venous cannulation: a case report and literature review. *Clin Anat.* 2012;25(5):659-662.
13. Cousins TR, O'Donnell JM. Arterial cannulation: a critical review. *AANA J.* 2004;72(4):267-271.
14. Mackinnon S. Pathophysiology of nerve compression. *Hand Clin.* 2002;18(2):231-241.
15. Alomari A, Falk A. Median nerve bisection: a morbid complication of a peripherally inserted central catheter. *J Assoc Vasc Access.* 2006;7(3):129-131.
16. Puhaindran ME, Wong HP. A case of anterior interosseous nerve syndrome after peripherally inserted central catheter (PICC) line insertion. *Singapore Med J.* 2003;44(12):653-655.
17. Kim HJ, Park SH, Shin HY, Choi YS. Brachial plexus injury as a complication after nerve block or vessel puncture. *Korean J Pain.* 2014;27(3):210-218.
18. Ho K, Lim H. Femoral nerve palsy: an unusual complication after femoral vein puncture in a patient with severe coagulopathy. *Anesth Analg.* 1999;89(3):672-673.
19. Dawson J, Christie M. "Just a sharp scratch": permanent radial, median and ulnar neuropathy following diagnostic venepuncture. *Br J Hosp Med.* 2007;68(3):160-161.
20. Spinner RJ, Edwards WD, Amrami KK. Hemorrhagic cystic lesion of the median nerve: an unusual complication of venipuncture. *Clin Anat.* 2013;26(5):540-543.
21. Newman B. Arm complications after manual whole blood donation and their impact. *Transfus Med Rev.* 2013;27(1):44-49.
22. Boeson MB, Hranchook A, Stoller J. Peripheral nerve injury from intravenous cannulation: a case report. *AANA J.* 2000;68(1):53-57.
23. Di Fabio R, Casali C, Pierelli F. Iatrogenic selective lesion of the median nerve at the elbow. *Acta Neurol Belg.* 2010;110(1):97.
24. Masoorli S. Nerve injuries related to vascular access insertion and assessment. *J Infus Nurs.* 2007;30(6):346-350.
25. Moore AE, Zhang J, Stringer MD. Iatrogenic nerve injury in a national no-fault compensation scheme: an observational cohort study. *Int J Clin Pract.* 2012;66(4):409-416.
26. Robson A, See M, Ellis H. Applied anatomy of the superficial branch of the radial nerve. *Clin Anat.* 2008;21(1):38-45.
27. Kanj WW, Gunderson MA, Carrigan RB, Sankar WN. Acute compartment syndrome of the upper extremity in children: diagnosis, management, and outcomes. *J Child Orthop.* 2013;7(3):225-233.
28. Gourgiotis S, Villias C, Germanos S, Foukas A, Ridolfini MP. Acute limb compartment syndrome: a review. *J Surg Educ.* 2007;64(3):178-

186.

29. Elahi F, Reddy CG. Venipuncture-induced complex regional pain syndrome: a case report and review of the literature. *Case Rep Med* . 2014. doi:10.1155/2014/613921.
30. Horowitz S. Venipuncture-induced neuropathic pain: the clinical syndrome, with comparisons to experimental nerve injury models. *Pain* . 2001;94(3):225-229.
31. Rigg A, Hughes P, Lopez A, Filshie J, Cunningham D, Green M. Right phrenic nerve palsy as a complication of indwelling central venous catheters. *Thorax* . 1997;52(9):831-833.
32. Aggarwal S, Hari P, Bagga A, Mehta S. Phrenic nerve palsy: a rare complication of indwelling subclavian vein catheter. *Pediatr Nephrol* . 2000;14(3):203-204.
33. Takasaki Y, Arai T. Transient right phrenic nerve palsy associated with central venous catheterization. *Br J Anaesth* . 2001;87(3):510-511.
34. Sav T. Hiccups, a rare complication arising from use of a central venous catheter. *Hemodialysis Int* . 2010;14(3):337-338.
35. Tosello B, Michel F, Merrot T, et al. Hemidiaphragmatic paralysis in preterm neonates: a rare complication of peripherally inserted S104 Copyright © 2016 Infusion Nurses Society Journal of Infusion Nursing central catheter extravasation. *J Pediatr Surg* . 2011;46(7): E17-E21.
36. Yang CW, Bae JS, Park TI, et al. Transient right hemidiaphragmatic paralysis following subclavian venous catheterization: possible implications of anatomical variation of the phrenic nerve: a case report. *Korean J Anesth* . 2013;65(6):559-561.
37. Shawyer A, Chippington S, Quyam S, Schulze-Neick I, Roebuck D. Phrenic nerve injury after image-guided insertion of a tunnelled right internal jugular central venous catheter. *Pediatr Radiol* . 2012;42(7):875-877.
38. Ahn EJ, Baek CW, Shin HY, Kang H, Jung YH. Phrenic nerve palsy after internal jugular venous catheter placement. *Korean J Anesth* . 2012;63(2):183-184.
39. Links DJR, Crowe PJ. Horner's syndrome after placement of a peripherally inserted central catheter. *J Parenter Enteral Nutr* . 2006;30(5):451-452.
40. Suominen PK, Korhonen A-M, Vaida SJ, Hiller AS. Horner's syndrome secondary to internal jugular venous cannulation. *J Clin Anesth* . 2008;20(4):304-306.

48. OCCLUSIONE DEL LUME DEI DISPOSITIVI PER ACCESSO VENOSO CENTRALE

Standard

48.1 I dispositivi per accesso venoso centrale devono essere regolarmente esaminati per confermarne la pervietà e la corretta funzionalità, definita come la capacità di irrigare il catetere senza incontrare resistenza e la capacità di ottenere il ritorno ematico.

48.2 Gli agenti trombolitici e quelli disostruenti usati per rimuovere sostanze occludenti il lume del catetere devono essere somministrati basandosi su una disamina delle potenziali cause dell'occlusione e sulla base di procedure o prescrizioni approvati dallo specialista.

48.3 Nel caso che la pervietà di un catetere non venga ripristinata, occorre informare lo specialista in accessi venosi che consiglierà le ulteriori manovre alternative più appropriate, quali ad esempio studi radiografici per identificare la posizione della punta del catetere o studi con contrasto per valutare la funzionalità del catetere. Se possibile, si cerca di salvare il catetere piuttosto che rimuoverlo.

Raccomandazioni Pratiche

- A. Ridurre il rischio di occlusione di un catetere centrale con varie strategie:
1. Utilizzo di appropriata procedura di flush e lock (vedi Standard 40, *Flushing e Locking*).
 2. Adozione di una appropriata sequenza di clampaggio del catetere e deconnessione della siringa – sequenza che dipende dal tipo di connettore senz'ago (es. a pressione negativa, positiva o neutro) – allo scopo di ridurre il volume di reflusso ematico nel lume (vedi Standard 34, *Connettori Valvolati*).
 3. Controllo della eventuale incompatibilità tra farmaci che vengono infusi simultaneamente; nel dubbio, consultare un farmacista.^{1,2} (V)
 4. Identificare i farmaci o le soluzioni ad alto rischio di precipitazione nel lume. Citiamo a questo proposito farmaci alcalini quali la Fentoina, il Diazepam, il Ganciclovir, l'Acyclovir, l'Ampicillina, l'Iminepem e l'Eparina; farmaci acidi quali la Vancomicina e le soluzioni per nutrizione parenterale; il Ceftriaxone ed il Calcio Gluconato; i sali minerali (es. : calcio e fosfato) immessi in soluzione nutritive parenterali. Ridurre il rischio di precipitati mediante un adeguato flush

con soluzione fisiologica prima e dopo ogni infusione; oppure utilizzare cateteri con lumi separati se disponibili.¹⁻⁷ (IV)

5. Tenere presente il rischio di occlusione da residui lipidici quando si somministrano soluzioni per nutrizione parenterale 'all-in-one'.^{1,2,4-6} (IV)
- B. Identificare i segni di occlusione del lume:
1. Impossibilità di aspirare sangue o difficoltà al ritorno ematico.
 2. Difficoltà nella discesa delle infusioni.
 3. Impossibilità di infondere attraverso il catetere.
 4. Frequenti allarmi per occlusione da parte delle pompe da infusione.
 5. Infiltrazione/stravaso o rigonfiamento/perdite sul sito di emergenza del catetere.¹⁻⁶ (IV)
- C. Indagare e valutare le potenziali cause di occlusione del lume:
1. Escludere cause esterne di ostruzione quali una sutura troppo stretta intorno al catetere, cateteri clampati o inginocchiati, filtri o connettori senz'ago occlusi.^{1,2,5,6} (IV)
 2. Sospettare una occlusione da precipitati di farmaci in base al tipo o ai tipi di soluzioni somministrate, o in base all'osservazione di precipitati visibili all'interno del catetere o del set di infusione, o in base alla anamnesi di terapia infusione e al tipo di flush impiegato.^{1,2,7} (IV)
 3. Sospettando una occlusione da coaguli in base all'osservazione di sangue nel catetere o nei dispositivi aggiuntivi, o in base alla difficoltà di infusione o aspirazione.^{1,3-5} (IV)
 4. Altre cause, quali la sindrome da pinch-off, la malposizione secondaria della punta o la trombosi venosa sulla punta del catetere possono provocare il malfunzionamento di un catetere venoso centrale (vedi lo Standard 51, Danno del Catetere [Embolismo, Riparazione, Scambio]); Standard 52, Trombosi Venosa Associata ai Dispositivi per Accesso Venoso Centrale; Standard 53; Malposizione dei Dispositivi per Accesso Venoso Centrale).
- D. Non lasciare in sede un catetere occluso, neanche se la occlusione riguarda soltanto uno dei lumi.¹ (V)
- E. Escludere cause meccaniche esterne al lume controllando la linea infusione, dal set di somministrazione fino al sito di emergenza sotto la medicazione (per escludere ad es. un catetere clampato o inginocchiato).^{1,2,6} (V)
- F. Rivedere sulla cartella clinica i farmaci infusi per via endovenosa; collaborare sia con il farmacista che con lo specialista in accessi venosi riguardo la scelta dell'intervento più appropriato quando si sospetta ad esempio una occlusione da farmaci o da lipidi. Il trattamento di queste occlusioni comprende l'instillazione di una quantità di un agente disostruente ricavata dal valore dello spazio morto del sistema, facendola agire nel catetere per un tempo compreso tra 20 e 60 minuti.:
1. Per il precipitato di farmaci acidi (basso pH, inferiore a 6): disostruire con acido Idrocloridico 0,1N
 2. Per il precipitato di farmaci alcalini (pH superiore a 7): disostruire con sodio bicarbonato 8,4% o sodio idrossido 0,1mmol/L.
 3. Residui lipidici: disostruire con etanolo al 70%, con un volume sufficiente a riempire il lume del catetere; nei pazienti pediatrici è stata usata una dose di 0,55 mL/kg in un volume totale massimo di 3 mL. Usare l'etanolo con cautela con alcuni cateteri in poliuretano poiché esso può danneggiare il materiale del catetere; fare riferimento alle Istruzioni del produttore del dispositivo quando si vuole verificare il rischio di interazione tra catetere e alcool.^{1,2,4,6}(IV)
- G. Rivedere sulla cartella clinica i farmaci infusi per via endovenosa; collaborare sia con il farmacista che con lo specialista in accessi venosi riguardo la scelta dell'intervento più appropriato quando si sospetta ad esempio una occlusione da coagulo. Usare un'agente trombolitico per la sospetta occlusione da coaguli:
1. Si instilla l'attivatore del plasminogeno tissutale (tPA, alteplase) 2 mg/2 ml, lasciandolo agire nel lume del catetere per un tempo compreso tra 30 minuti e 2 ore, ripetendolo una volta se necessario; la manovra è raccomandata come sicura anche nei neonati e nei bambini. Per i

- pazienti pediatrici che pesano 30 kg o meno, usare la stessa concentrazione ma con volumi appropriati (pari al 110% del volume di riempimento del catetere).^{1,3,6-8} (III).
2. L'instillazione del tPA deve attenersi alle istruzioni per l'uso del produttore. Limitatamente ai cateteri per emodialisi, alcuni studi hanno dimostrato la possibilità di utilizzare anche concentrazioni e volumi diversi di tPA.^{1,9-11} (I)
 3. Prendere in considerazione l'uso del tPA nei cateteri a lungo-termine e/o usati in ambito domiciliare.¹ (IV)
 4. Durante il trattamento disostruttivo con trombolitico, sospendere tutte le infusioni per ottimizzare la efficacia dell'attività trombolitica in termini di contatto tra il farmaco e il coagulo interno al lume.¹ (IV)
 5. Nei cateteri per emodialisi con occlusioni ricorrenti, sia in pazienti adulti che pediatrici, è stato provata con successo la infusione di trombolitico a basso dosaggio (es. 1-4 mg) per 30 minuti e anche fino a 3-4 ore. L'infusione di tPA è risultata sicura ed efficace anche nei pazienti pediatrici in terapia intensiva.^{1,12} (IV)
 6. Altri trombolitici in sperimentazione per il trattamento delle occlusioni dei cateteri sono l'urokinasi ricombinante, il retaplase, il tenecteplase e l'alfimeprase.^{1,2} (V)
- H. Tenere presente che coaguli interni al lume del catetere facilitano l'adesione di batteri, portando alla colonizzazione e a possibile infezione. Studi suggeriscono che l'uso di tPA potrebbe essere utile anche per ridurre il rischio di infezione.^{13,14} (V)
- I. Evitare di infondere la soluzione disostruente in un catetere occluso applicando una forza eccessiva, poiché una pressione intra-luminale troppo alta potrebbe danneggiare il catetere. Usare preferibilmente tecniche a pressione negativa per ridurre il rischio di danno del catetere e sostituire passivamente il fluido all'interno del lume con la soluzione disostruente, in modo tale che questa abbia maggiori possibilità di interagire con la occlusione.¹⁻⁴ (V)
- J. Usare siringhe non inferiori a 10 mL quando si inietta un trombolitico o altro agente disostruente.¹ (IV)
- K. Aspirare i precipitati e i detriti e scartarli prima di effettuare il flush del lume.¹ (V)
- L. Se la disostruzione farmacologica non ha effetto, considerare tentativi di radiologia interventistica; se non si riesce a ripristinare la pervietà del catetere, ricorrere alla rimozione.^{1,3} (V)
- M. Collaborare con lo specialista in accessi venosi per identificare e trattare malfunzionamenti legati non ad una occlusione del lume ma a malposizioni della punta o a sindrome da pinch-off. L'occlusione intermittente o l'occlusione 'da posizione' sono tipiche della sindrome da pinch-off, da compressione del catetere tra clavicola e prima costa, causata dalla venipuntura sottoclaveare della succlavia alla cieca (vedi lo Standard 51, Danno del Catetere [Embolismo, Riparazione, Scambio]; Standard 53, Malposizione del Dispositivo Venoso per Accesso Centrale).
- N. Monitorare i risultati, comprese le cause di occlusione nei diversi tipi di catetere venoso centrale, il successo del trattamento o il suo fallimento ed altri interventi resisi necessari. Identificare eventuali ostacoli alla implementazione della prevenzione e del trattamento delle occlusioni ed implementare le strategie appropriate comprese norme, procedure, formazione dei sanitari e training (vedi Standard 6, Miglioramento della Qualità).¹ (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 2 ottobre 2015

1. Hill J, Broadhurst D, Miller K, et al. Occlusion management guideline for central vascular access devices (CVADs). J Can Vasc Access Assoc . 2013;(suppl 1):3-34. <http://cvaia.info/PUBLICATIONS/OcclusionManagementGuideline/tabid/229/Default.aspx>. S106 Copyright © 2016 Infusion Nurses Society Journal of Infusion Nursing
2. Ast D, Ast T. Nonthrombotic complications related to central vascular access devices. J Infus Nurs . 2014;37(5):349-358.
3. Baskin JL, Reiss R, Willmas JA, et al. Thrombolytic therapy for central venous catheter occlusion. Haematologica . 2012;97(5):641-649.
4. Giordano P, Saracco P, Grassi M, et al. Recommendations for the use of long-term central venous catheter (CVC) in children with hemato-oncological disorders: management of CVC-related occlusion and CVC-related thrombosis—on behalf of the coagulation

- defects working group of the Italian Association of Pediatric Hematology and Oncology (AIEOP). *Ann Hematol.* 2015;94(11):1765-1776.
5. Bolton D. Preventing occlusion and restoring patency to central venous catheters. *Br J Comm Nurs.* 2013;18(11):539-540.
6. Doellman D. Prevention, assessment, and treatment of central venous catheter occlusions in neonatal and young pediatric patients. *J Infus Nurs.* 2011;34(4):251-258.
7. Steadman E, Raisch DW, Bennett CL, et al. Evaluation of a potential clinical interaction between ceftriaxone and calcium. *Antimicrob Agents Chemother.* 2010;54(4):1534-1540.
8. Anderson DM, Pesaturo KA, Casavant J, Ramsey EZ. Alteplase for the treatment of occlusion in pediatric patients. *Ann Pharmacother.* 2013;47(3):405-409.
9. van Miert C, Jill R, Jones L. Interventions for restoring patency of occluded central venous catheter lumens. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;(4):CD007119. doi:10.1002/14651858. CD007119.pub2.
10. Ponce D, Mendes M, Silva T, et al. Occluded tunneled venous catheter in hemodialysis patients: risk factors and efficacy of alteplase. *Artif Organs.* 2015;39(9):741-747.
11. Mendes ML, Castro JH, Silva TN, Barretti P, Ponce D. Effective use of alteplase for occluded tunneled venous catheter in hemodialysis patients. *Artif Organs.* 2014;38(5):399-403.
12. Ragsdale CE, Oliver MR, Thompson AJ, Evans MC. Alteplase infusion versus dwell for clearance of partially occluded central venous catheters in critically ill pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med.* 2014;15(6):253-260.
13. Thakarak K, Collins M, Kwong L, Sulis C, Korn C, Bhadelia N. The role of tissue plasminogen activator use and systemic hypercoagulability in central-line associated bloodstream infections. *Am J Infect Control.* 2014;42(4):417-420.
14. Rowan CM, Miller KE, Beardsley AL, et al. Alteplase use for malfunctioning central venous catheters correlates with catheter-associated bloodstream infections. *Pediatr Crit Care Med.* 2013;14(3):306-309.

49. INFEZIONE

Standard

49.1 Il clinico (medico o infermiere) deve adottare tutte le misure atte a prevenire le infezioni associate all'utilizzo di infusioni endovenose e in particolare di cateteri venosi.

49.2 il clinico deve valutare ogni paziente con catetere venoso per eventuali segni e/o sintomi di infezione, e deve informare il paziente e/o il caregiver circa il rischio di infezione e le misure preventive e terapeutiche che implica.

Raccomandazioni Pratiche

- A. Indagare su possibili segni e sintomi di un'infezione catetere-correlata come ad esempio: eritema, edema, qualunque dolore o dolorabilità o secrezione, presenza di fluidi nella tasca sottocutanea di un port o nel tunnel sottocutaneo di un catetere tunnellizzato, indurimento del sito di emergenza del catetere o della cute sovrastante la tasca sottocutanea, la rottura spontanea e il secrezione, la necrosi della cute sovrastante sul sito di emergenza e/o l'innalzamento della temperatura. Informare immediatamente il medico curante quando sono presenti i segni ed i sintomi di un'infezione catetere-correlata e implementare gli interventi previsti.¹ (IV)
- B. La scelta del sito di impianto del catetere ha rilevanza per prevenire l'infezione. Per minimizzare il rischio di infezione catetere-correlata con un catetere venoso centrale non tunnellizzato, gli approcci sottoclaveari sono preferibili nei pazienti adulti rispetto agli approcci sopraclaveari o inguinali (vedi lo Standard 27, *Scelta del Sito*)
- C. Rimuovere un catetere venoso periferico se il paziente presenta sintomi sospetti di infezione (es. un'eritema che si estende almeno 1 cm. dal sito di emergenza, indurimento, essudato, febbre senza alcuna altra chiara fonte di infezione) o se il paziente riferisce un dolore o una dolorabilità nella sede del catetere.¹⁻³ (IV)
- D. Non rimuovere un catetere venoso centrale ben funzionante in base solo all'innalzamento della temperatura, in assenza di conferma di infezione catetere-correlata. Ricordare che può essere inappropriato rimuovere il catetere nel paziente con febbre se c'è già evidenza di un'infezione altrove o se si sospetta una causa non infettiva della febbre.²⁻⁴ (IV)
- E. Collaborare con lo specialista in accessi venosi e con il paziente per determinare insieme se il catetere centrale può essere salvato. Nei pazienti ambulatoriali emodinamicamente stabili con infezione batteriemia catetere-correlata, il salvataggio del catetere può essere una strategia

sicura ed appropriata. La rimozione del catetere centrale è richiesta sia caso di deterioramento clinico o batteriemia persistente o recidivante. L'impianto di un nuovo catetere in un nuovo sito dovrebbe essere il frutto di una decisione condivisa basata sui rischi specifici e sui benefici per ogni paziente. I fattori da considerare nella decisione di salvare un catetere comprendono:

1. il tipo di dispositivo (es. catetere a lungo termine impiantato chirurgicamente piuttosto che per via percutanea).
 2. Difficoltà prevista nell'impianto di un nuovo catetere centrale.
 3. Presenza di alterazioni della coagulazione
 4. Il tipo di micro-organismo, confermato da almeno due emocolture appaiate.
 5. La presenza di complicanze della infezione, ovvero ad esempio: sepsi grave, tromboflebite suppurativa o endocardite; oppure la presenza di un dispositivo vascolare di altro tipo (es. pacemaker).^{1,5-8} (IV)
- F. Nei pazienti pediatrici, la infezione batteriemia non complicata di un catetere venoso centrale a breve-termine (impiantato da non più di 14 giorni) richiede la rimozione e il trattamento con antibiotici sistemici per 7 - 14 giorni a seconda dal patogeno. Le infezioni con *Stafilococco aureo*, bacilli gram-negativi o *Candida* richiedono la rimozione immediata del catetere infetto ed un piano ben definito di terapia antibiotica sistemica tranne che nelle rare circostanze in cui non vi siano accessi venosi alternativi. I pazienti con un catetere a lungo-termine e con una infezione batteriemia catetere-correlata non complicata e dovuta a *Stafilococco coagulasi-negativo* o *Enterococco* possono mantenere il catetere e completare il corso degli antibiotici sistemici utilizzando la terapia con lock antibiotico. Monitorare strettamente e valutare clinicamente i pazienti pediatrici trattati senza la rimozione del catetere, ed effettuare ulteriori emocolture; utilizzare antibioticotierapia sistemica insieme alla antibioticotierapia locale tramite lock, per tentare il salvataggio del catetere.⁸ (V)
- G. Prendere in considerazione l'uso profilattico di soluzioni per lock antimicrobiche in pazienti con un accesso venoso centrale a lungo termine con anamnesi di multiple infezioni batteriemiche catetere-correlate nonostante l'aderenza ottimale alla tecnica asettica. Aspirare tutte le soluzioni per lock antimicrobico dal lume del catetere alla fine del periodo di lock (vedi lo Standard 40, Flushing e Locking).
- H. Rimuovere un catetere venoso centrale con infezione batteriemia catetere-correlata nei seguenti casi: sepsi grave; tromboflebite settica; miocardite; infezione che non si risolve nonostante la terapia antimicrobica somministrata da più di 72 ore e causata da batteri ad essa suscettibili; infezione batteriemia da *S. Aureus*, *P. aeruginosa*, funghi o micobatteri.^{1,4} (IV)
- I. Non sostituire su guida metallica un catetere non-tunnellizzato sospetto di essere infetto.² (V)
- J. Prendere in considerazione la sostituzione su guida metallica quando la disponibilità di altri siti per impianto è limitata e/o sono presenti alterazioni della coagulazione. In questo caso, preferire la sostituzione con un catetere trattato con antimicrobici.¹ (IV)
- K. Coltivare eventuali secrezioni purulente dal sito di emergenza di un catetere periferico o centrale ed eseguire una colorazione gram per determinare subito la presenza di batteri gram-negativi o gram-positivi.¹ (IV)
- L. Non coltivare routinariamente la punta di un catetere centrale rimosso, a meno che non si sospetti una infezione catetere-correlata. Una coltura in queste condizioni potrebbe identificare un germe che colonizza il catetere, senza che ciò corrisponda ad una vera infezione catetere-correlata. Una pratica di questo tipo può comportare un uso inappropriato di antibiotici, con aumento del rischio di sviluppare resistenza da parte dei batteri. Inoltre, la coltura della punta probabilmente identificherà germi sulla superficie esterna del catetere, piuttosto che su quella interna.¹ (IV)
- M. Coltivare la punta dei cateteri venosi centrali a breve-termine e dei cateteri arteriosi in caso di sospetta infezione catetere-correlata. Usare un metodo semi-quantitativo (roll plate) o quantitativo

- (sonicazione). Se si tratta di un catetere in arteria polmonare, coltivare anche la punta dell'introduttore.¹ (IV)
- N. Nel caso di un port con sospetta infezione, coltivare sia il contenuto del reservoir che la punta del catetere.¹ (IV)
- O. Prendere in considerazione la possibilità che la infezione provenga da una contaminazione della soluzione che si sta infondendo (nutrizione parenterale, farmaci o emoderivati). Benchè raramente, la soluzione può essersi contaminata durante la produzione in farmacia (contaminazione intrinseca) oppure in reparto al momento della preparazione e somministrazione al paziente (contaminazione estrinseca). La diagnosi si basa sull'isolamento dello stesso germe dal sangue periferico del paziente e dalla soluzione di infusione, in assenza di altre fonti apparenti di infezione.^{2,7-9} (IV) (vedi Standard 43, Flebotomia)
- P. In caso di sospetta infezione catetere correlata, effettuare emocolture simultanee dal catetere e dalla vena periferica prima di iniziare la terapia antibiotica. Le emocolture devono risultare positive per lo stesso organismo, in assenza di altre fonti di infezione. La diagnosi si basa sulla coltura quantitativa dei due campioni oppure sul tempo differenziale di positività (la diagnosi di infezione da catetere è confermata dalla positività del sangue da catetere almeno 2 ore prima della positività da sangue periferico.^{1,6,10,11} (IV)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 5 ottobre 2015

1. Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* . 2009;49(1):1-45. Erratum in: *Clin Infect Dis* . 2010;50(3):457; *Clin Infect Dis* . 2010;50(7):1079.
2. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
3. Rickard CM, Webster J, Wallis MC, et al. Routine versus clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters: a randomised controlled equivalence trial. *Lancet*. 2012;380(9847):1066-1074.
4. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan appropriateness guide for intravenous catheters (MAGIC): results from an international panel using the RAND/UCLA appropriateness method. *Ann Intern Med* . 2015;163(suppl 6):S1-S39.
5. Caroff D, Norris A, Keller S, et al. Catheter salvage in home infusion patients with central line-associated bloodstream infection. *Am J Infect Control* . 2014;42(12):1331-1333. S108 Copyright © 2016 Infusion Nurses Society *Journal of Infusion Nursing*
6. Chopra V, Anand S, Krein SL, Chenoweth C, Saint S. Bloodstream infection, venous thrombosis, and peripherally inserted central catheters: reappraising the evidence. *Am J Med* . 2012;125(8):733-741.
7. Kumar A, Kethireddy S, Darovic GO. Catheter-related and infusion-related sepsis. *Crit Care Clin* . 2013;29(4):989-1015.
8. Huang EY, Chen C, Abdullah F, et al. Strategies for the prevention of central venous catheter infections: an American Pediatric Surgical Association Outcomes and Clinical Trials Committee systematic review. *J Pediatr Surg* . 2011;46(10):2000-2011. <http://anesthesiainnorr.se/filer/november/Strategies%20for%20the%20prevention%20of%20central%20venous%20catheter.pdf> .
9. The Joint Commission. Preventing central line-associated bloodstream infections: a global challenge, a global perspective. http://www.jointcommission.org/preventing_clabsi . Published May 2012.
10. Septimus E. Clinician guide for collecting cultures. <http://www.cdc.gov/getsmart/healthcare/implementation/clinicianguide.html> . Published April 7, 2015.
11. Garcia RA, Spitzer DE, Beaudry J, et al. Multidisciplinary team review of best practices for collection and handling of blood cultures to determine effective interventions for increasing the yield of true-positive bacteremias, reducing contamination, and eliminating false-positive central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control* . 2015;43(11):1222-1237.

50. EMBOLIA GASSOSA

Standard

50.1 Tutti gli accessori delle linee infusionali, i connettori senz'ago e i set per infusione devono avere connessioni luer-lock, per scongiurare il rischio di deconnessione accidentale.

50.2 Si deve sempre espellere l'aria dalle siringhe, dai set di infusione, dai connettori senz'ago e da qualunque altro accessorio delle linee infusionali.

50.3 i pazienti e/o i caregiver che gestiscono una terapia infusione a domicilio devono essere addestrati su come prevenire un'embolia gassosa.

Raccomandazioni Pratiche

- A. Raccomandare al paziente e/o al caregiver di non deconnettere o riconnettere qualunque parte della linea infusionale, a meno che non siano stati specificamente addestrati sulla conduzione della terapia infusionale e siano stati dichiarati competenti nella procedura e nella gestione in ambito domiciliare.¹⁻⁵ (IV)
- B. Non usare mai forbici o rasoio in prossimità del catetere.^{1,6,7} (IV)
- C. Per tutti i cateteri venosi, usare le seguenti tecniche per prevenire l'embolia gassosa:
- 1 Riempire di fisiologica tutti i set di infusione prima dell'uso, espellendo l'aria.
 - 2 Al momento della rimozione, posizionare il paziente in modo appropriato e occludere il catetere.
 - 3 adottare connessioni luer-lock; usare dispositivi sicuri, ovvero progettati per rilevare o prevenire l'embolia gassosa, come ad esempio i set di somministrazione con filtri per eliminare l'aria; utilizzare pompe elettroniche per infusione dotate di sensori per l'aria.
 - 4 Se il set di somministrazione non è completamente riempito di fisiologica, non lasciarlo collegato – neanche temporaneamente - ai contenitori delle soluzioni.
 - 5 Assicurarsi che il catetere sia clampato prima di cambiare i set di somministrazione o i connettori senz'ago.^{1,2,8,10} (IV)
- D. Adottare precauzioni speciali per prevenire l'embolia gassosa durante il posizionamento e la rimozione dei cateteri venosi centrali, come ad esempio^{1,8-11}: (V)
- 1 Al momento della rimozione di un catetere centrale, mettere il paziente in posizione supina o in Trendelenburg, se tollerata, in modo che il sito di emergenza sia all'altezza o al di sotto del livello del cuore.⁸ (IV)
 - 2 Invitare il paziente ad eseguire una manovra di Valsalva al momento giusto durante la rimozione del catetere. In qualche caso la manovra di Valsalva - aumentando la pressione intra-addominale ed intra-toracica e quindi riducendo la gittata cardiaca e modificando la pressione sanguigna – potrebbe essere controindicata; ad esempio, è da evitare nei pazienti con cardiopatie, infarto miocardico recente, glaucoma o retinopatia.¹²⁻¹⁵ (I A/P)
 - a. Se la manovra di Valsalva è controindicata, si può mettere il paziente in decubito laterale sinistro o chiedergli di trattenere il fiato.^{8,16} (IV)
 - 3 Dopo la rimozione di un catetere centrale, applicare pressione locale, per mezzo della compressione manuale con una garza sterile, asciutta, finché si ottiene l'emostasi.^{1,8} (IV)
 - 4 Applicare una pomata sterile in base oleosa con una medicazione sterile sul sito di emergenza del catetere e lasciarla per almeno 24 ore, a scopo di sigillare la breccia cutanea e ridurre il rischio di embolia gassosa.^{1,8} (IV)
 - 5 Incoraggiare il paziente, se possibile, a rimanere in posizione supina o semisupina per 30 minuti dopo la rimozione. Non è mai stata documentata alcuna embolia gassosa durante o dopo la rimozione di PICC, se il sito di emergenza allo stesso livello del cuore del paziente è teoricamente possibile che l'aria entri nella breccia cutanea attraverso la guaina fibroblastica.² (V)
- E. Sospettare una embolia gassosa in caso di improvvisa comparsa di segni e sintomi neurologici e cardiopolmonari quali: dispnea, tosse persistente, mancanza di respiro, dolore toracico, ipotensione, tachiaritmia, affanno, tachipnea, alterazioni dello stato mentale o della parola, alterazione della mimica facciale, parestesie o paralisi.^{8,11,16,17} (IV)
- 1 Intraprendere immediatamente le azioni necessarie per evitare che entri altra aria nel circolo ematico chiudendo, piegando, o clampando il catetere ancora in sede o - se il catetere è stato rimosso - coprendo il sito di emergenza con una medicazione occlusiva all'aria.^{8,17} (IV)
 - 2 Mettere immediatamente il paziente sul lato sinistro in posizione di Trendelenburg o in decubito laterale sinistro, a meno che non sia controindicato da condizioni quali una

ipertensione intracranica, pregressa chirurgia oculare, grave patologia cardiaca o respiratoria. L'obiettivo è di intrappolare l'aria nella porzione bassa del ventricolo destro.^{1,8,16} (IV)

3 Implementare ulteriori azioni:

- a. Attivare il team di rianimazione se ci si trova in ospedale o chiamare il servizio delle emergenze se il paziente è a casa o in ambiente non ospedaliero.
- b. Informare il clinico specialista in accessi venosi.
- c. Fornire ossigeno al 100% se disponibile e provvedere ad altri interventi sintomatici.^{1,2,8} (V)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 3 settembre 2015

1. Broadhurst D. Death by air: how much is too much? *Vasc Access*. 2013;7(1):16-26.
2. Feil M. Reducing risk of air embolism associated with central venous access devices. *Penn Patient Saf Advis*. 2012;9(2):58-64. [http://patientsafetyauthority.org/ADVISORIES/AdvisoryLibrary/2012/Jun;9\(2\)/Pages/58.aspx](http://patientsafetyauthority.org/ADVISORIES/AdvisoryLibrary/2012/Jun;9(2)/Pages/58.aspx).
3. Makino Y, Shimofusa R, Iwase H, et al. Massive gas embolism revealed by two consecutive postmortem computed-tomography examinations. *Forensic Sci Int*. 2013;231(1-3):e4-e10.
4. Nussinovitch U, Ronen B, Farber E, Yanir Y. Devastating air embolism. *Transfusion*. 2012;52(12):2516.
5. Gorski L, Miller C, Mortlock N. Infusion therapy across the continuum. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach*. 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:109-126.
6. Menon R, Allford M. To shave or not to shave: air embolism following central venous catheter laceration. *Anaesth Intensive Care*. 2010;38(2):395.
7. Pearson F, Browell C, Duggan J. Air embolism caused by a laceration to central venous catheter during shaving. *Anaesthesia*. 2011;66(3):229.
8. Cook LS. Infusion-related air embolism. *J Infus Nurs*. 2013;36(1):26-36.
9. Davies I, Griffin J. A novel risk of air embolism with intravenous paracetamol. *BMJ Case Rep*. March 2012. doi:10.1136/bcr.2012.2012.548.
10. Swayze SC, James A. The unfamiliar catheter. *AHRQ Web MM*. <https://psnet.ahrq.gov/webmm/case/294/the-unfamiliar-catheter>.
11. Campbell J. Recognising air embolism as a complication of vascular access. *Br J Nurs*. 2014;23(suppl 14):S4-S8.
12. Dada T, Gupta V, Deepak KK, Pandey RM. Narrowing of the anterior chamber angle during Valsalva maneuver: a possible mechanism for angle closure. *Eur J Ophthalmol*. 2006;16(1):81-91.
13. Duszak RS, Pakalnis VA, Talavera F, Charles S, Brown LL, Roy H. Valsalva retinopathy. *Medscape*. <http://emedicine.medscape.com/article/1228106-overview>. Published October 13, 2014.
14. Hackett DA, Chow CM. The Valsalva maneuver: its effect on intra-abdominal pressure and safety issues during resistance exercise. *J Strength Cond Res*. 2013;27(8):2338-2345.
15. Zhang XY, Cao TS, Yuan LJ. The mechanics of left ventricular filling during the strain phase of the Valsalva maneuver in healthy subjects. *Am J Med Sci*. 2013;346(3):187-189.
16. Hsu M, Trerotola SO. Air embolism during insertion and replacement of tunneled dialysis catheters: a retrospective investigation of the effect of aerostatic sheaths and over-the-wire exchange. *J Vasc Intervent Radiol*. 2015;26(3):366-371.
17. Ziewacz JE, Arriaga AF, Bader AM, et al. Crisis checklists for the operating room: development and pilot testing. *J Am Coll Surg*. 2011;213(2):212-217.e10.

51. DANNO DEL CATETERE (EMBOLISMO, RIPARAZIONE, SCAMBIO)

Standard

51.1 Prima di riparare o sostituire un catetere venoso, valutare il rapporto rischio/beneficio di tale manovra.

51.2 La riparazione del catetere deve essere decisa dal clinico specialista in accessi venosi.

51.3 La sostituzione su guida del catetere venoso centrale deve essere decisa dal clinico specialista in accessi venosi.

51.4 Dopo il completamento della procedura di sostituzione, prima di riprendere la terapia, occorre verificare e documentare che la punta del catetere venoso centrale sia in posizione appropriata.

Raccomandazioni Pratiche

I. Generale

A. Valutare il funzionamento del catetere venoso con una siringa da 10 ml.:

1. Non forzare l'infusione contro resistenza, poiché ciò potrebbe provocare la rottura o il danno del catetere.
 2. Se c'è ritorno ematico dal catetere e nessuna resistenza al flush e nessun altro segno/sintomo preoccupante, iniettare il farmaco usando siringhe di dimensione appropriata (vedi lo Standard 40, *Flushing and Locking*).
- B. Tenere presente che un malfunzionamento (es.: incapacità di aspirare sangue), in presenza di dolore e/o rigonfiamento sottocutaneo potrebbe indicare una frattura del catetere; anche perdite dal sito di emergenza possono indicare un danno strutturale del catetere. In presenza di questi segni e sintomi, non usare il catetere per infusione o prelievi se prima non se ne è verificata la integrità.¹⁻⁴ (IV)
- C. Un catetere danneggiato può fratturarsi del tutto ed embolizzarsi, oppure provocare fenomeni quali embolia gassosa, sanguinamento, occlusione del lume o infezione batteriemica. Si deve intervenire tempestivamente per evitare queste complicanze. Se un catetere è danneggiato o rotto potrà essere necessario ripararlo, o sostituirlo o rimuoverlo impiantando un nuovo catetere in un sito diverso. I fattori da prendere in considerazione nel prendere questa decisione sono diversi: l'età del paziente, il suo stato immunitario, la durata ancora prevista del trattamento, le caratteristiche della terapia infusione (es. osmolarità), la lunghezza del tratto esterno del catetere e l'effetto della riparazione sulla posizione della punta.⁵⁻¹² (V)
- D. Riconoscere precocemente segni e sintomi di una sindrome da pinch-off, che può verificarsi dopo venipuntura sottoclaveare della succlavia alla cieca: difficoltà nell'aspirazione, resistenza al flush, dolore alla infusione, possibile rigonfiamento sottoclaveare e diversa velocità di infusione con il movimento del braccio e della spalla.^{2-4,8} (IV)

II. Embolismo del catetere

- A. Prevenire l'embolizzazione accidentale di frammenti del catetere o della guida:
1. Non ritirare il catetere o la guida attraverso l'ago durante l'impianto.
 2. Non usare per la power injection dispositivi che non siano specificamente certificati per tale uso.^{4,8,13} (IV)
- B. I meccanismi che più frequentemente portano alla frammentazione e embolizzazione del catetere sono la sindrome da pinch-off, possibili danni del catetere durante la sostituzione su guida, la deconnessione del catetere dalla camera del port, e la frattura di un catetere di un port impiantato.
1. Sospettare l'embolizzazione del catetere quando il paziente presenta segni quali palpitazioni, aritmie, dispnea, tosse o dolore toracico non spiegabili con la malattia di base o con le comorbidità. In alcuni casi il fenomeno può essere asintomatico ed essere scoperto a distanza di molto tempo.^{2-4,6,8,14-17} (IV)
 2. La separazione del catetere può avvenire alla giunzione connettore-catetere o a livello di altre connessioni esterne, talora con conseguente sanguinamento, anche massivo. Stringere delicatamente tutte le connessioni dopo l'impianto, per verificare che siano salde; durante la procedura emodialitica tutte le connessioni devono essere sempre visibili.^{18,19} (V)
 3. I port inseriti mediante venipuntura succlavia senza ecoguida (alla cieca) hanno un rischio significativo di embolismo del catetere per sindrome da pinch-off: in tali situazioni, eseguire controlli radiologici periodici per escludere questa complicanza.^{3,4,8,14,17} (IV)
- C. Dopo la rimozione del catetere, è bene esaminare la punta e la lunghezza totale, paragonando la lunghezza verificata a quella al momento dell'impianto, così da scoprire possibili frammentazioni. Se il danno è visibile o sospetto, può essere consigliabile un controllo radiologico del torace o ulteriori studi.^{3,4,8,15} (IV)
- D. In caso di rimozione difficoltosa, il clinico specialista in accessi venosi deve cercare attentamente segni o sintomi di possibile danno del catetere con o senza embolizzazione.^{4,15} (V)

III. Riparazione del catetere

- A. Immediatamente dopo aver scoperto un danno del tratto esterno del catetere, occorre clamparlo o chiuderlo (es. mediante clamp, oppure con materiale adesivo, oppure piegando il segmento esterno) nel tratto tra sito di emergenza e segmento danneggiato, così da prevenire l'embolia gassosa o la fuoriuscita di sangue. Applicare sul catetere danneggiato un'etichetta con la scritta "Non usare" nell'attesa della procedura di riparazione.^{8,20} (V)
- B. Usare un kit di riparazione specificamente designato per quel dispositivo, attenendosi alle istruzioni del produttore. Se non è disponibile un kit di riparazione specifico, considerare altre alternative quali la sostituzione del catetere o l'impianto di un nuovo catetere.^{9,10,21,22} (V)
- C. Dopo la riparazione, prevedere controlli periodici del catetere per sincerarsi della sua integrità ed identificare eventuali problemi persistenti, visto che il catetere riparato potrebbe non avere la stessa resistenza di quello originale. Rimuovere il catetere se la riparazione non è riuscita o se il dispositivo non può essere riparato.^{8,9,21} (V)

IV. Sostituzione del catetere

- D. Prima di eseguire la sostituzione di un catetere centrale, il clinico specialista in accessi venosi valuta il rischio/beneficio della procedura, specialmente in pazienti ad alto rischio quali:
 - 1. Pazienti con ustioni o trapiantati.^{23,24} (IV)
 - 2. Neonati e bambini.^{25,27} (IV)
 - 3. Pazienti con infezione o sospetta infezione.²⁸⁻³⁰ (IV)
- E. La sostituzione di un catetere (ad esempio su guida metallica) dovrebbe essere presa in considerazione quando c'è bisogno di un diverso tipo di catetere oppure, quando un catetere è malposizionato o malfunzionante e l'accesso venoso è limitato o non sono disponibili altri siti per l'impianto.
 - 1. I cateteri non-tunnellizzati possono essere sostituiti soltanto se non vi sono segni evidenti di infezione.³¹ (I)
 - 2. I cateteri cuffiati tunnellizzati possono essere sostituiti anche nel caso tunnel infetto o infezione del sito di emergenza, a patto di modificare il tragitto della tunnellazione.^{25,27,32} (IV)
 - 3. Se le possibilità di accesso vascolare sono limitate o assenti, in presenza di un catetere infetto o sospetto di essere tale o di infezione batteriemia catetere-correlata, si può prendere in considerazione la sostituzione del catetere con un nuovo catetere, purchè pretrattato con antimicrobici.^{23,28,33} (IV)
- C. Durante la procedura di sostituzione di un catetere venoso centrale:
 - 1. Usare le massime precauzioni di barriera.
 - 2. Adottare tecniche che minimizzino il rischio di embolia gassosa.
 - 3. Prima di iniziare o riprendere la terapia, confermare la corretta posizione della punta mediante radiografia o altre metodiche valide.^{31,34} (I)
- F. Un catetere venoso centrale ben funzionante e senza evidenza di complicanze non deve essere sostituito di routine.^{33,34} (I)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 3 settembre 2015

1. Harrison E, Lal S. Central venous catheter embolisation. *BMJ Case Rep* . November 21, 2012. doi:10.1136/bcr-2012-007249.
2. Kim JT, Oh TY, Chang WH, Jeong YK. Clinical review and analysis of complications of totally implantable venous access devices for chemotherapy. *Med Oncol* . 2012;29(2):1361-1364.
3. Surov A, Buerke M, Endres J, Kosling S, Spielman R-P, Behrmann C. Intravenous port catheter embolization: mechanisms, clinical features, and management. *Angiology* . 2008;59(1):90-97.
4. Surov A, Wienke A, Carter JM, et al. Intravascular embolization of venous catheter: causes, clinical signs, and management: a systematic review. *J Parenter Enteral Nutr* . 2009;23(6):677-685.

5. Cohen AB, Dagli M, Stavropoulos SW Jr, et al. Silicone and polyurethane tunneled infusion catheters: a comparison of durability and breakage rates. *J Vasc Intervent Radiol* . 2011;22(5):638-641.
6. Earhart A. Recognizing, preventing, and troubleshooting centralline complications. *Am Nurse Today* . 2013;8(11):18-22.
7. Faraj W, Zaghal A, El-Beyrouthy O, Kutoubi A. Complete catheter disconnection and migration of an implantable venous access device: the disconnected cap sign. *Ann Vasc Surg* . 2010;24(5):692.e11-5.
8. Gorski L, Perucca R, Hunter M. Central venous access devices: care, maintenance, and potential complications. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:495-515.
9. Letachowicz K, Letachowicz W, Klinger M, et al. Repair of damaged connectors of tunneled cuffed catheters with a two-piece adaptor for peritoneal dialysis. *J Assoc Vasc Access*. 2012;13(2):203-207.
10. Lundgren I, Zhou C, Malone F, McAfee N, Gantt S, Zerr D. Central venous catheter repair is associated with an increased risk of bacteremia and central line-associated bloodstream infection in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* . 2012;31(4):337-340.
11. Sharp R, Esterman A, McCutcheon H, Hearse N, Cummings M. The safety and efficacy of midlines compared to peripherally inserted central catheters for adult cystic fibrosis patients: a retrospective, observational study. *Int J Nurs Stud* . 2014;51(5):694-702.
12. Schulmeister L. Management of non-infectious central venous access device complications. *Semin Oncol Nurs* . 2010;26(2):132-141.
13. Weinstein SM, Hagle ME. Complications and nursing interventions. In: Weinstein SM, Hagle ME, eds. *Plumer's Principles and Practice of Infusion Therapy* . 9th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:203-244.
14. Ababou A, Ztot S, Ismaili M, Elhassani A. Spontaneous rupture of subclavian intraport catheter with cardiac and pulmonary embolism. *J Cardiothorac Vasc Anesth* . 2013;27(2):e10-e11.
15. Hudman L, Bodenham A. Practical aspects of long-term venous access. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain* . 2013;13(1):6-11.
16. Lin CH, Wu HS, Chan DC, Hsieh CB, Huang MH, Yu JC. The mechanisms of failure of totally implantable central venous access system: analysis of 73 cases with fracture of catheter. *Eur J Surg Oncol* . 2010;36(1):100-103.
17. Mirza B, Vanek VW, Kupensky DT. Pinch-off syndrome: case report and collective review of the literature. *Am Surg* . 2004;70(7):635-644.
18. Patterson C, Wake A. Central venous catheter failure. *Anaesthesia*. 2013;68(6):645.
19. Saibu R, Mitchell P, Salifu M, et al. Dialysis line separation: maximizing patient safety through education and visibility of access site for patients on hemodialysis. *Nephrol Nurs J*. 2011;38(6):515-526.
20. Hagle ME, Cook AM. Central venous access. In: Weinstein SM, Hagle ME, eds. *Plumer's Principles and Practice of Infusion Therapy* . 9th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:335-390.
21. Hwang FR, Stavropoulos SW, Shlansky-Goldberg RD, et al. Tunneled infusion catheter breakage: frequency and repair kit outcomes: part 1. *J Vasc Interv Radiol* . 2008;19(2):201-206.
22. Stanelle E, Idowu O, Kim S. A durable repair of a broken silastic catheter using a topical skin adhesive. *J Pediatr Surg*. 2011;46(4):784-785.
23. Kagan R, Neely A, Yakuboff K, et al. A performance improvement initiative to determine the impact of increasing the time interval between changing centrally placed intravascular catheters. *J Burn Care Res* . 2014;35(2):143-147.
24. O'Mara MS, Reed NL, Palmieri TL, Greenhalgh DG. Central venous catheter infections in burn patients with scheduled catheter exchange and replacement. *J Surg Res* . 2007;142(2):341-350.
25. Masumoto K, Esumi G, Teshiba R, Nagata K, Taguchi T. Usefulness of exchanging a tunneled central venous catheter using a subcutaneous fibrous sheath. *Nutrition* . 2011;27(5):526-529.
26. McCoy M, Bedwell S, Noori S. Exchange of peripherally inserted central catheters is associated with an increased risk for bloodstream infection. *Am J Perinatol* . 2011;28(6):419-424.
27. Sharpe E, Pettit J, Ellsbury D. A national survey of neonatal peripherally inserted central catheter (PICC) practices. *Adv Neonatal Care* . 2013;13(1):55-74.
28. Chaftari A, El Zakhem A, Jamal M, Ying J, Hachem R, Raad I. The use of minocycline-rifampin coated central venous catheters for exchange of catheters in the setting of *Staphylococcus aureus* central line associated bloodstream infections. *BMC Infect Dis* . 2014. doi:10.1186/1471-2334-14-518.
29. Guttman D, Trerotola S, Stavropoulos S, et al. Malfunctioning and infected tunneled infusion catheters: over-the-wire catheter exchange versus catheter removal and replacement. *J Vasc Intervent Radiol* . 2011;22(5):642-646.
30. Raad I, Kassar R, Ghannam D, Chaftari A, Hachem R, Jiang Y. Management of the catheter in documented catheter-related coagulase-negative staphylococcal bacteremia: remove or retain? *Clin Infect Dis* . 2009;49(8):1187-1194.
31. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> . Published April 2011.
32. Shanaah A, Brier M, Dwyer A. Fibrin sheath and its relation to subsequent events after tunneled dialysis catheter exchange. *Semin Dial* . 2013;26(6):733-737.
33. Mermel LA, Alon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter related infection: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* . 2009;49(1):1-45. S112 Copyright © 2016 Infusion Nurses Society *Journal of Infusion Nursing*
34. Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al; Society for Healthcare Epidemiology of America. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* . 2014;35(7):753-771. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/676533>

52. TROMBOSI VENOSA DA CATETERE CENTRALE

52.1 Il clinico specialista in accessi venosi deve verificare ogni sospetto di trombosi venosa associata a catetere venoso centrale, deve informare tempestivamente il medico curante sugli interventi appropriati e deve valutare la risposta del paziente alla terapia.

Raccomandazioni Pratiche

- A. Valutare eventuali fattori di rischio per trombosi venosa prima di dell'impianto di un catetere centrale, ad esempio:
1. Anamnesi di pregressa trombosi venosa profonda.
 2. Presenza di patologie croniche associate con uno stato ipercoagulativo quali il cancro, il diabete, la sindrome da intestino irritabile, la malattia cardiaca congenita o l'insufficienza renale in stadio terminale.
 3. Pazienti chirurgici e traumatizzati.
 4. Pazienti in condizioni critiche; una iperglicemia in pazienti pediatrici acuti gravi non diabetici può essere un fattore predittivo di tromboembolismo venoso.
 5. Esistenza risaputa di anomalie genetiche della coagulazione (es. fattore V di Leiden, mutazione protrombinica).
 6. Gravidanza o uso di contraccettivi orali.
 7. Età estreme: pazienti molto giovani o molto anziani.
 8. Anamnesi pregressa di ripetuti cateteri venosi centrali, specie se associati ad impianti difficili o traumatici o in presenza di altri dispositivi intra-vascolari (es. pacemaker).¹⁻⁵ (II)
- B. Scegliere il catetere venoso centrale associato al minor rischio di trombosi.
1. I PICC possono associarsi ad un'incidenza maggiore di trombosi venosa da catetere rispetto ad altri cateteri centrali poiché sono inseriti in vene di diametro più piccolo e più mobili situate nell'arto superiore. In particolare, in pazienti acuti gravi e in pazienti oncologici, i PICC possono associarsi a maggior rischio di trombosi se paragonati ad altri tipi di catetere centrale. L'impianto di PICC nella fossa antecubitale senza ecoguida comporta sicuramente un rischio maggiore di trombosi rispetto a quelli impiantati con ecoguida a metà del braccio. L'impianto di PICC nella vena giugulare interna piuttosto che nelle vene dell'estremità superiore si associa ad un minor rischio di trombosi.^{6,7} (I)
 2. Per quanto riguarda gli accessi venosi a lungo termine nei pazienti neoplastici, non vi sono differenze di rischio trombotico tra gli approcci sopraclaveari e quelli sottoclaveari.⁸ (II)
 3. Per quanto riguarda gli accessi venosi a breve termine, gli approcci sottoclaveari hanno un rischio trombotico minore; non sembrano esserci differenze significative tra approcci sopraclaveari e approcci inguinali.⁸ (II)
- C. Per i PICC, è bene misurare il diametro della vena con l'ecografia prima dell'impianto. Scegliere un catetere con un diametro che rispetti il rapporto catetere/vena di almeno il 45% o meno.
1. Uno studio in cui tutti i pazienti ricevevano un PICC 6 Fr è stato interrotto per una inaccettabile incidenza di trombosi.
 2. Nei pazienti neoplastici, i PICC 5Fr e 6 Fr si associano a trombosi più facilmente rispetto ai PICC di diametro inferiore (es. 4 Fr.)
 3. Il *reverse tapering* del PICC (ovvero un diametro esterno maggiore alla estremità prossimale del catetere) viene comunemente considerato un fattore di rischio per trombosi. Però, in uno studio comparativo tra PICC *'tapered'* e *'non-tapered'* non si sono evidenziate differenze significative. E' possibile comunque che un taglio distale del PICC per portarlo alla lunghezza desiderata possa comportare un maggiore inserimento del tratto *tapered* dentro la vena e quindi un rischio aumentato di trombosi.^{1,7,9-13} (I)
- D. E' importante accertarsi che la punta di qualsiasi catetere venoso centrale sia posizionata nel terzo inferiore della vena cava superiore o – meglio - alla giunzione atrio-cavale: infatti, punte localizzate nella parte media o superiore della vena cava superiore si associano a più alta incidenza di

- trombosi (vedi lo Standard 23, Posizione della Punta dei Dispositivi per Accesso Venoso Centrale).^{6,14-16} (II)
- E. Ricordare che la maggior parte delle trombosi da catetere sono asintomatiche o oligosintomatiche. I segni clinici ed i sintomi sono secondari alla ostruzione del flusso venoso e tipicamente sono i seguenti:
1. Dolore alle estremità, spalla, collo o torace.
 2. Edema delle estremità, della spalla, collo o torace.
 3. Eritema delle estremità.
 4. Ingorgo delle vene superficiali delle estremità, della spalla, del collo o della parete toracica.
 5. Difficoltà con i movimenti del collo o delle estremità.^{8,14} (II)
- F. La circonferenza dell'arto superiore va misurata prima di impiantare un PICC e ogni volta sia clinicamente indicato per valutare la presenza di edema e/o di possibile trombosi venosa. La misurazione va effettuata 10 cm sopra la fossa antecubitale; valutare la presenza e la localizzazione di eventuale fovea alla digitopressione (vedi lo Standard 33, Preparazione del Sito per Accesso Venoso e Posizionamento del Dispositivo).
- G. La diagnosi di trombosi da catetere può essere fatta utilizzando l'eco-color-doppler venoso: si tratta di tecnica rapida, non invasiva e sicura, che evita la esposizione a radiazioni. La flebografia, la TC o la RM possono essere utilizzate se è indicato studiare vene non accessibili ecograficamente.^{1,17} (II)
- H. In presenza di trombosi profonda dell'estremità superiore, prescrivere rapidamente dosi terapeutiche di anticoagulanti e proseguirle fino ad almeno tre mesi dopo la rimozione del catetere. Dopo la rimozione di cateteri a lungo termine, continuare il trattamento per lo stesso tempo in cui il dispositivo è rimasto in situ.¹⁸ (II)
- I. Le procedure di flush e lock non hanno alcun effetto sulla trombosi venosa (fenomeno esterno al lume del catetere), ma soltanto sulla prevenzione della occlusione da coaguli (fenomeno intraluminale).¹⁹ (V)
- J. In presenza di una trombosi da catetere, se il catetere è correttamente posizionato alla giunzione cavo-atriale, se funziona bene (facile infusione e ritorno ematico) e se non vi è evidenza di infezione, la rimozione non è indicata (vedi lo Standard 44, Rimozione del Dispositivo per Accesso Venoso)
- K. Incoraggiare il paziente a usare strategie non farmacologiche per la prevenzione della trombosi – sempre che ciò sia possibile – quali ad esempio: mobilizzazione precoce dell'estremità dell'arto con catetere, normale esecuzione delle attività quotidiane, esercizio leggero della muscolatura dell'arto, adeguata idratazione.¹⁴ (II)
- L. La profilassi routinaria con terapia anticoagulante non è raccomandata, sebbene una metanalisi in pazienti oncologici portatori di catetere tunnellizzato e port impiantabili abbia evidenziato che la trombosi sintomatica può essere ridotta dalla profilassi con eparina e quella asintomatica dal trattamento con dicumarolici. Un'altra analisi retrospettiva in pazienti neoplastici suggerisce che gli agenti antiaggreganti potrebbero ridurre il rischio trombotico nei pazienti con PICC; in ogni caso questi studi non sono conclusivi.²⁰⁻²² (I)
- M. Tenere presente che l'infezione catetere-correlata e la trombosi sintomatica da catetere possono svilupparsi contemporaneamente, forse perché la formazione di fibrina che è alla base dello sviluppo del trombo può anche favorire l'aderenza di micro-organismi. Questo meccanismo potrebbe essere rilevante specificamente nei pazienti in terapia intensiva; nei pazienti neoplastici in nutrizione parenterale domiciliare non si è identificata alcuna correlazione tra infezione, occlusione del lume e trombosi. In uno studio recente, i cateteri centrali trattati con alteplase perché malfunzionanti avevano un aumentato rischio di infezione batteriemia da catetere.²³⁻²⁶ (IV)
- N. Ricordare che la trombosi profonda dell'arto superiore può complicarsi con una embolia polmonare e/o con una sindrome post-trombotica.¹ (IV)

BIBLIOGRAFIA

Nota: tutte le referenze relative a questa sezione sono state scaricate il 3 settembre 2015

1. Grant JD, Stevens SM, Woller SC, et al. Diagnosis and management of upper extremity deep-vein thrombosis in adults. *J Thromb Haemost* . 2012;108(6):1097-1108.
2. Costello JM, Clapper TC, Wypij D. Minimizing complications associated with percutaneous central venous catheter placement in children: recent advances. *Pediatr Crit Care Med*. 2013;14(3):273-283.
3. Gentile A, Petit L, Masson F, et al. Subclavian central venous catheter-related thrombosis in trauma patients: incidence, risk factors and influence of polyurethane type. *Crit Care*. 2013;17(3):R103.
4. Tala JA, Silva CT, Pemira S, Vidal E, Faustino EV. Blood glucose as a marker of venous thromboembolism in critically ill children. *J Thromb Haemost* . 2014;12(6):891-896.
5. Mino JS, Gutnick JR, Monteiro R, Anzlover N, Siperstein AE. Line-associated thrombosis as the major cause of hospital-acquired deep vein thromboses: an analysis from National Surgical Quality Improvement Program data and a call to reassess prophylaxis strategies. *Am J Surg* . 2014;208(1):45-49.
6. Saber W, Moua T, Williams EC, et al. Risk factors for catheter-related thrombosis (CRT) in cancer patients: a patient-level data (IPD) meta-analysis of clinical trials and prospective studies. *J Thromb Haemost* . 2011;9(2):312-319.
7. Chopra V, Anand S, Hickner A, et al. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* . 2013;382(9889):311-325.
8. Ge X, Cavallazzi R, Li C, Pan SM, Wang YW, Wang FL. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(3):CD004084. doi:10.1002/14651858.CD004084.pub3.
9. Trerotola SO, Stavropoulos SW, Mondschein JI, et al. Triple-lumen peripherally inserted central catheter in patients in the critical care unit: prospective evaluation. *Radiology*. 2010;256(1):312-320.
10. Itkin M, Mondschein JI, Stavropoulos SW, Shlansky-Goldberg RD, Soulen MC, Trerotola SO. Peripherally inserted central catheter thrombosis—reverse tapered versus nontapered catheters: a randomized controlled study. *J Vasc Interv Radiol* . 2014;25(1):85-91.e1.
11. Sharp R, Cummings M, Fielder A, Mikocka-Walus A, Grech C, Esterman A. The catheter to vein ratio and rates of symptomatic venous thromboembolism in patients with a peripherally inserted central catheter (PICC): a prospective cohort study. *Int J Nurs Stud* . 2015;52(3):677-685.
12. Steele D, Norris CM. Cutting peripherally inserted central catheters may lead to increased rates of catheter-related deep vein thrombosis. *J Infus Nurs* . 2014;37(6):466-472.
13. Chopra V, Ratz D, Kuhn L, Lopus T, Lee A, Krein S. Peripherally inserted central catheter-related deep vein thrombosis: contemporary patterns and predictors. *J Thromb Haemost* . 2014;12(6):847-854.
14. Yacopetti N. Central venous catheter-related thrombosis: a systematic review. *J Infus Nurs* . 2008;31(4):241-248.
15. Jumani K, Advani S, Reich NG, Gosey L, Milstone AM. Risk factors for peripherally inserted central venous catheter complications in children. *JAMA Pediatr* . 2013;167(5): 429-435.
16. Baxi SM, Shuman EK, Scipione CA, et al. Impact of postplacement adjustment of peripherally inserted central catheters on the risk of bloodstream infection and venous thrombus formation. *Infect Control Hosp Epidemiol* . 2013;34(8):785-792. S114 Copyright © 2016 Infusion Nurses Society *Journal of Infusion Nursing*
17. Bates SM, Jaeschke R, Stevens SM, et al. Diagnosis of DVT: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* . 2012;141(suppl 2):e351S-e418S.
18. Kearon C, Akl EA, Comerota AJ, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis—American College of Chest Physicians evidence based clinical practice guidelines. *Chest* . 2012;141(suppl 2):e419S-e494S.
19. Gorski L, Perucca R, Hunter M. Central venous access devices: care, maintenance, and potential complications. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:495-515.
20. Kahn SR, Lim W, Dunn AS, et al. Prevention of VTE in nonsurgical patients: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* . 2012;141(suppl 2):e195S-e226S.
21. Ahn DH, Illum HB, Wang DH, Sharma A, Dowell JE. Upper extremity venous thrombosis in patients with cancer with peripherally inserted central venous catheters: a retrospective analysis of risk factors. *J Oncol Pract* . 2013;9(1):e8-e12.
22. Akl EA, Ramly EP, Kahale LA, et al. Anticoagulation for people with cancer and central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* . 2014;(10):CD006468. doi:10.1002/14651858. CD006468.pub5.
23. Nakazawa N. Infectious and thrombotic complications of central venous catheters. *Semin Oncol Nurs* . 2010;26(2):121-131.
24. Chittick P, Sherertz RJ. Recognition and prevention of nosocomial vascular device and related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* . 2010;38(suppl 8):S363-S372.
25. Chopra V, Anand S, Krein SL, Chenoweth C, Saint S. Bloodstream infection, venous thrombosis, and peripherally inserted central catheters: reappraising the evidence. *Am J Med* . 2012;125(8):733-741.
26. Rowan CM, Miller KE, Beardsley AL, et al. Alteplase use for malfunctioning central venous catheters correlates with catheter-associated bloodstream infections. *Pediatr Crit Care Med*. 2013;14(3):306-309.

53. MALPOSIZIONE DEL CATETERE PER ACCESSO VENOSO CENTRALE

Standard

53.1 Prima di avviare l'infusione attraverso un catetere venoso centrale, il clinico specialista in accessi

venosi deve verificare che la posizione della punta sia corretta e che sia stata documentata al momento dell'impianto o subito dopo.

Raccomandazioni Pratiche

- A. Occorre conoscere la normale anatomia dei vasi del collo e del torace e le implicazioni in riferimento alla posizione ideale della punta del catetere centrale. La punta del catetere inevitabilmente si muoverà, seguendo la posizione del paziente, i movimenti respiratori ed ei movimenti del braccio. La discesa del diaframma e del contenuto addominale con il cambi di posizione dalla posizione sdraiata a quella eretta, l'obesità ed il tessuto mammario comportano movimenti della punta del catetere rispetto alla sua posizione ideale.^{1,2} (I A/P)
- B. Tener conto che durante la procedura di impianto può verificarsi una malposizione della punta (in sede sia intra che extravascolare):
 - a. Si parla di malposizioni primaria intra-vascolare quando la punta si trova nell'aorta, nelle vene succlavie o anonime contro-laterali, nelle vene giugulari interne ipsi e contro-laterali o nelle loro tributarie, nella vena azigos, nella toracica interna destra o sinistra, nella vena pericardiofrenica, nella vena mammaria interna, nella parte più profonda dell'atrio destro (più di 2 cm. oltre la giunzione atrio-cavale), nel ventricolo destro o in piccole vene tributarie della vena cava superiore (VCS) e della anonima. Dopo un approccio femorale, si parla di malposizione primaria se la punta è nelle vene lombari o iliache comuni. La malposizione è spesso secondaria ad un avanzamento difficoltoso della guida e/o del catetere ma può occorrere anche dopo posizionamenti apparentemente facili. I pazienti in condizioni critiche possono avere la tendenza maggiore ai malposizionamenti durante l'impianto dei PICC poiché la ventilazione meccanica e altri problemi di flusso venoso possono rendere difficile l'avanzamento del catetere. La malposizione primaria con i PICC è circa tre volte circa più frequente che con gli altri cateteri centrali.^{1,3-9} (I A/P)
 - b. Le malposizioni primarie extra-vascolari comprendono la localizzazione della punta nel mediastino, con conseguente infiltrazione/stravaso e mediastinite; nella pleura, con conseguente emotorace o effusione pleurica; nel pericardio, con effusione pericardica e tamponamento cardiaco; infine nel peritoneo, con sanguinamento addominale.^{2,4,10-12} (I A/P)
- C. Tener conto del fatto che alcune variazioni anatomiche acquisite e congenite possono causare malposizione del catetere venoso centrale durante l'impianto.
 - a. Anomalia acquisite, tipo stenosi, trombosi e lesioni benigne o maligne che comprimono la vena.
 - b. Anomalie congenite, come ad esempio le vena cava superiore sinistra persistente (*persistent left superior vena cava* - PLSVC) e varianti anatomiche della vena cava inferiore, della vena azigos e delle vene polmonari. La PLSVC è la forma più comune di anomalia congenita, tipicamente non diagnosticata fino a quando il paziente non è candidato a posizionare un catetere venoso centrale. La PLSVC può essere presente con o senza altre anomalie cardiache congenite. Prima di usare un catetere centrale in paziente con PLSVC, sono necessari studi radiologici o ecocardiografici per determinare le caratteristiche del flusso ematico. Se la vena cava anomala arriva nell'atrio sinistro o se c'è uno shunt destro-sinistro, sussiste un elevato rischio di embolia gassosa o trombotica a carico di diverse localizzazioni anatomiche (es. cervello, rene); può essere talora necessario il riposizionamento del dispositivo.^{2,13,14} (I A/P)
- D. Utilizzare la venipuntura ecoguidata con tecnica dinamica per ridurre il rischio di impianto accidentale in arteria. Gli ultrasuoni sono anche utili per accertarsi che la punta non si sia diretta in senso centrifugo verso la giugulare interna: il controllo va eseguito prima di rimuovere il campo sterile (vedi lo Standard 22, *Visualizzazione Venoso*).
- E. Durante l'impianto di un catetere venoso centrale, adottare tecnologie utili a verificare la corretta

posizione della punta ed escludere malposizioni primarie (vedi lo Standard 23, *Localizzazione della Punta del Dispositivo per Accesso Venoso Centrale*).

- F. Se si sospetta che il catetere sia in arteria, valutare il tracciato dell'onda con un trasduttore di pressione, oppure i valori di una emogasanalisi su un campione prelevato dal catetere, oppure eseguire una TC con contrasto. Il flusso pulsante ed il colore rosso acceso del sangue non sono indicatori affidabili di una localizzazione in arteria.^{2,6,15} (I A/P)
- G. Tener conto del fatto che la malposizione secondaria di un catetere può verificarsi in qualunque momento durante la permanenza dello stesso.
- a. La malposizione secondaria intravascolare è anche conosciuta come migrazione della punta ed è legata ad episodici aumenti della pressione intratoracica (es. tosse, vomito), oppure ad una localizzazione originale della punta nella parte alta della vena cava superiore, oppure alla presenza di una trombosi venosa profonda, oppure ad una insufficienza cardiaca congestizia, oppure a movimenti eccessivi del braccio o del collo, oppure ad una ventilazione a pressione positiva. Le più frequenti localizzazioni per la malposizione secondaria di un catetere centrale sono la giugulare interna, l'anonima, la succlavia, l'ascellare, le vene azigos e la parte profonda dell'atrio destro. Tipici fattori di rischio per la migrazione della punta di un port sono la posizione troppo alta della punta in vena cava superiore e/o la presenza di un cancro del polmone.^{1,16-18} (I A/P)
- b. La malposizione secondaria extra-vascolare è dovuta alla erosione della punta del catetere attraverso la parete del vaso, di solito in uno spazio a bassa pressione, con inevitabile rischio di sanguinamento dentro quello spazio. E' possibile anche la formazione di una fistola tra vene e arterie o tra vene e altre strutture (es. trachea). Se la punta si è secondariamente posizionata in pericardio, la infusione di liquidi tramite il catetere può comportare un tamponamento cardiaco, diagnosticabile con l'ecocardiogramma.^{2,17,19,20} (I A/P)
- H. Tener conto del fatto che in età pediatrica la crescita del paziente comporta nel corso del tempo una localizzazione sub-ottimale della punta, qualora il catetere venoso centrale rimanga in sede per un periodo di tempo prolungato. Correlare la crescita alla posizione della punta e pianificare un cambio del dispositivo se necessario.²³ (V)
- I. Prima e dopo l'uso di un PICC power-injectable per l'iniezione del mezzo di contrasto, si raccomanda una scansione antero posteriore per riverificare la posizione della punta del PICC. Infatti, la power injection può talora causare la migrazione della punta di un PICC. La migrazione è legata all'improvviso cambio della viscosità dentro il lume del catetere – il mezzo di contrasto lo rende più rigido – e la pressione con cui è iniettato il contrasto e poi la fisiologica per il lavaggio. Non sono stati segnalati fenomeni di questo tipo con altri tipi di cateteri venosi centrali.²²⁻²⁴ (IV)
- J. Prima di ogni infusione tramite il catetere venoso centrale, verificarne bene il funzionamento per verificare la presenza di segni o sintomi potenzialmente suggestivi di una malposizione::
- a. Assenza di ritorno ematico da tutti i lumi del catetere.
- b. Colore rosso acceso del sangue e/o pulsatilità del sangue di ritorno da tutti i lumi del catetere.
- c. Difficoltà o impossibilità di lavare il catetere
- d. Onda arteriosa invece che venosa rilevata dal trasduttore di pressione.
- e. Aritmie atriali e ventricolari.
- f. Modifiche nella pressione sanguigna e nella frequenza cardiaca.
- g. Dolore alla spalla, torace o schiena.
- h. Edema della spalla o del collo.
- i. Modifiche nella respirazione.
- j. Rumore di gorgoglio e flusso vorticoso dal lato del catetere, riferito dal paziente stesso.
- k. Parestesie ed alterazioni neurologiche potenzialmente secondarie alla infusione retrograda nei seni venosi intracranici.^{2,10,14-17,25} (IV)

- K. Prevedere appropriate indagini diagnostiche utili per escludere o confermare una malposizione secondaria, come ad esempio: radiografia del torace con o senza iniezione di contrasto; fluoroscopia; ecocardiogramma; TC e/o risonanza magnetica (MRI). A questo fine è bene fornire al radiologo tutte le informazioni cliniche utili. La esecuzione periodica di una radiografia del torace ad intervalli predeterminati può non essere sufficiente ad identificare la migrazione della punta, a causa della natura sporadica ed imprevedibile di questo tipo di malposizione. La radiografie del torace altri scopi diagnostici devono essere scattate in modo tale da verificare comunque anche la posizione della punta del catetere.^{2,6,7,13,16,18,26} (IV)
- L. La malposizione va trattata con varie strategie, a seconda della posizione del catetere, della durata prevista della terapia e delle condizioni del paziente. Il clinico specialista in accessi venosi va coinvolto nella decisione.
- Per i PICC localizzati nella parte profonda dell'atrio destro, oltre 2 cm. sotto la giunzione atrio-cavale, retrarre il catetere basandosi sul riscontro dell'ECG o della misurazione della specifica distanza alla radiografia del torace.
 - Per i PICC localizzati nella vena giugulare, sono preferite le tecniche non-invasive. I metodi efficaci riportati comprendono il far elevare la testa del paziente, lavare il catetere energicamente con fisiologica, camminare (o la combinazione di queste manovre). Le tecniche invasive comprendono il riposizionamento corretto del PICC previa sostituzione su guida, con o senza fluoroscopia.
 - Un catetere di grande calibro erroneamente posizionato in arteria (es, carotide) va rimosso con molta cautela: la compressione del sito può comportare il rischio di ischemia cerebrale da ipoafflusso, ematoma o embolia. E' più appropriato il consulto con lo specialista in accessi venosi, per determinare se ricorrere alla rimozione chirurgica o all'utilizzo di un dispositivo per la chiusura percutanea.
 - Nel sospetto di tamponamento cardiaco, è indicata la aspirazione del fluido dal catetere prima di rimuoverlo. Consultare lo specialista in accessi venosi.
 - La rimozione di un catetere la cui punta è in certe localizzazioni extra-vascolari può causare ematomi o versamenti pleurici o peritoneali.
 - Quando si è verificata un'infiltrazione o uno stravasato, prima della rimozione è bene definire il piano di trattamento specifico per il farmaco coinvolto nello stravasato.^{2,6,26-28} (IV)
- M. E' bene sospendere l'infusione attraverso un catetere malposizionato finché non sia stata ripristinata la posizione appropriata della punta. Valutare la terapia in corso e, se possibile, impiantare una agocannula per continuare nel frattempo la terapia. Se la terapia infusiva non può essere somministrata attraverso una vena periferica, si deve soppesare il rischio potenziale derivante dalla sospensione della terapia e consultare lo specialista in proposito; può essere necessario modificare la terapia infusione fino a che non viene ripristinata la localizzazione appropriata della punta del catetere centrale.^{14,29} (V)
- N. I movimenti del braccio, la postura del corpo, la manipolazione del catetere (es. sindrome di Twiddler) e l'inadeguata stabilizzazione del catetere possono provocare la dislocazione del catetere centrale (attraverso movimenti dentro/fuori il sito di emergenza): ciò comporterà cambiamenti della lunghezza del tratto esterno del catetere e cambiamenti nella posizione della punta.
- Non avanzare mai alcuna parte del tratto esterna del catetere che sia stato in contatto con la cute del sito di emergenza. Nessun agente o tecnica antisettica applicata alla cute o al catetere esterno renderà la cute o il catetere sterile e nessuno studio ha definito una lunghezza di tempo accettabile dall'impianto per tale manipolazione del catetere.
 - Misurare la lunghezza esterna del catetere e paragonarla alla lunghezza esterna del catetere documentata al momento dell'impianto. Una dislocazione eccessiva porta la punta in posizione subottimale, aumentando il rischio della trombosi catetere-correlata.

- c. Il trattamento può richiedere la sostituzione del catetere o il riposizionamento in un nuovo sito.^{29,30} (V)

BIBLIOGRAFIA

1. Johnston A, Bishop S, Martin L, See T, Streater C. Defining peripherally inserted central catheter tip position and an evaluation of insertions in one unit. *Anaesthesia* . 2013;68(5):484-491.
2. Gibson F, Bodenham A. Misplaced central venous catheters: applied anatomy and practical management. *Br J Anaesth* . 2013;110(3):333-346.
3. Shinoda K, Taki H, Hounoki H, Tsuda R, Tobe K. Accidental cannulation of a femoral central venous catheter into the iliolumbar vein: incidental detection by bone scintigraphy. *Clin Nucl Med* . 2015;40(2):182-183.
4. Takahara S, Aizaki T, Hatakeyama Y, Matsushima S, Kawamura K. Complication of femoral vein CV port catheter malposition. *Kitasato Med J* . 2013;43(1):74-78.
5. Mai CL, Leissner KB. Acute back pain and paresthesia after femoral venous catheter placement. *J Cardiothorac Vasc Anesth* . 2007;21(2):317-318.
6. Curtis O, Metcalfe M, Thompson M. Managing complications of the misplaced central venous catheter. *EJVES Extra*. 2011;22(1):e6-e8.
7. Ibrahim GM. Central venous catheter placement: where is the tip? *Am J Crit Care* . 2012;21(5):370-371.
8. Pikwer A, Baath L, Davidson B, Perstoff I, Akeson J. The incidence and risk of central venous catheter malpositioning: a prospective cohort study in 1619 patients. *Anaesth Intensive Care*. 2008;36(1):30-37.
9. Pittiruti M, Lamperti M. Late cardiac tamponade in adults secondary to tip position in the right atrium: an urban legend? A systematic review of the literature. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2015;29(2):491-495.
10. Turi G, Tordiglione P, Araimo F. Anterior mediastinal central line malposition. *Anesth Analg* . 2013;117(1):123-125.
11. Nazir O, Wani M, Jain A, Misra R. Central venous catheter malposition into intrapleural space. *J Sci Soc* . 2014;41(3):197.
12. Weil BR, Ladd AP, Yoder K. Pericardial effusion and cardiac tamponade associated with central venous catheters in children: an uncommon but serious and treatable condition. *J Pediatr Surg*. 2010;45(8):1687-1692.
13. Povoski SP, Khabiri H. Persistent left superior vena cava: review of the literature, clinical implications, and relevance of alterations in thoracic central venous anatomy as pertaining to the general principles of central venous access device placement and venography in cancer patients. *World J Surg Oncol* . 2011;9(1):173.
14. Chen C-Y, Chu Y-C, Chang W-K, Chan K-H, Chen P-T. Diagnosis and insertion of Hickman catheter for a patient with persistent left superior vena cava. *Acta Anaesthesiol Taiwan*. 2013;51(1):44-48.
15. Chirinos JC, Neyra JA, Patel J, Rodan AR. Hemodialysis catheter insertion: is increased PO2 a sign of arterial cannulation? A case report. *BMC Nephrol* . 2014;15(1):127.
16. Wu C-Y, Fu J-Y, Feng P-H, et al. Risk factors and possible mechanisms of intravenous port catheter migration. *Eur J Vasc Endovasc Surg* . 2012;44(1):82-87.
17. Askegard-Giesmann JR, Caniano DA, Kenney BD. Rare but serious complications of central line insertion. *Semin Pediatr Surg* . 2009;18(2):73-83.
18. Alwassia A, Chaubey VK, Patibandla B, Bartley A, Chhabra L. Wandering peripherally inserted central catheter tip: an underrecognised intensivist challenge. *BMJ Case Rep* . 2013. doi:10.1136/bcr-2013-200313.
19. Choi H, Kang B. An uncommon arteriovenous fistula resulting from haemodialysis catheterization despite applying ultrasound guidance: malposition of catheter into right subclavian artery. *Hong Kong J Emerg Med* . 2011;18(3):166.
20. Andrews MH, Chisholm BD. Spontaneous migration of a portacath into the azygos vein with subsequent development of a tracheoazygos fistula. *J Med Imaging Radiat Oncol* . 2015;59(2):200-203.
21. Redfern W, Braby J. Pediatric infusion therapy. In: Weinstein S, Hagle M, eds. *Plumer's Principles and Practice of Infusion Therapy* . 9th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:687-742.
22. Lozano LAS, Marn C, Goodman LR. Power injectable peripherally inserted central venous catheter lines frequently flip after power injection of contrast. *J Comput Assist Tomogr*. 2012;36(4):427-430.
23. Morden P, Sokhandon F, Miller L, et al. The role of saline flush injection rate in displacement of CT-injectable peripherally inserted central catheter tip during power injection of contrast material. *Am J Roentgenol* . 2014;202(1):W13-W18.
24. Lambeth L, Goyal A, Tadros A, Asadoorian M, Roberts AC, Karimi A. Peripherally inserted central catheter tip malposition caused by power contrast medium injection. *J Vasc Intervent Radiol* . 2012;23(7):981-983.
25. Pereira S, Preto C, Pinho C, Vasconcelos P. When one port does not return blood: two case reports of rare causes for misplaced central venous catheters. *Braz J Anesth (English ed)*. 2014. doi:10.1016/j-bjane.2014.02.007.
26. Bechara CF, Barshes NR, Pisimisis G, Kougiass P, Lin PH. Management of inadvertent carotid artery sheath insertion during central venous catheter placement. *JAMA Surg* . 2013;148(11):1063-1066.
27. Redmond C, O'Donohoe R, Breslin D, Brophy D. Inadvertent subclavian artery cannulation with a central venous catheter; successful retrieval using a minimally invasive technique. *Ir Med J* . 2014;107(9):292-293.
28. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan appropriateness guide for intravenous catheters (MAGIC): results from a multispecialty panel using the RAND/UCLA appropriateness method. *Ann Intern Med* . 2015;163(suppl 6):S1-S39.
29. Gorski L, Perucca R, Hunter M. Central venous access devices: care, maintenance, and potential complications. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:495-515.
30. McGoldrick M. Infection prevention and control. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach* . 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier; 2010:204-228.