

tramite un PIVC, concentrazione del farmaco e volume che fuoriesce nel tessuto; capacità dei tessuti circostanti di assorbire il farmaco; iperosmolarità e pH non fisiologico; capacità del farmaco di legare il DNA, uccidere le cellule in replicazione e/o causare costrizione vascolare; ed eccipienti, come alcol o glicole polietilenico, utilizzati nella formulazione di alcuni farmaci.
zioni.^{1,10,14,20,23,27,32,35,37,39,42,48,49,51,52(IV)}

D. Limitare l'entità del danno attraverso il riconoscimento precoce dei segni e dei sintomi di infiltrazione/stravasazione.

1. La frequenza della valutazione del sito VAD si basa sulla specifica popolazione di pazienti e sulle caratteristiche della terapia infusione (vedere Standard 42, *Valutazione, cura e medicazione del dispositivo di accesso vascolare Cambiamenti*).^{4,10,14,19,25,26,32,43,49,53,54(IV)}

2. Riconoscere e trattare tempestivamente la sindrome compartimentale e il danno arterioso e nervoso, che può essere causato dall'infiltrazione di un volume sufficiente di soluzioni vescicanti o non vescicanti. Il riconoscimento e il trattamento precoci ridurranno al minimo e mitigheranno ulteriori danni, come lo sviluppo di una sindrome dolorosa regionale complessa o l'amputazione degli arti.^{1,11,17,23,37(II)}

3. Osservare il sito VAD per anomalie. Osservare le aree prossimali e distali al sito di inserimento valutando le anomalie:

- Perdita di fluido dal sito di puntura, dal tunnel sottocutaneo o dalla tasca della porta, che può essere visibile o sottocutanea.^{1,55(E)}
- Le lesioni cutanee, inclusa la formazione di vescicole, possono manifestarsi entro poche ore (ad esempio, mezzi di contrasto) o possono essere ritardate per giorni (ad esempio, agenti antineoplastici); la progressione verso l'ulcerazione può variare da pochi giorni a 1 o 2 settimane, a seconda del vescicante somministrato.^{23,56-58(II)}
- Escludere flebiti o reazioni di riacutizzazione, che possono presentare sintomi simili.^{1(E)}
- L'uso della tecnologia di rilevamento dell'infiltrazione/stravasazione può aiutare nel riconoscimento precoce.^{25,30,59,60(IV)}

4. Valutare l'estremità e le aree prossimali e distali al sito di inserimento.

- Palpare il sito di inserimento per valutare la presenza di gonfiore e dolore.
- Il gonfiore/edema può apparire come un'area sollevata sotto la pelle vicino al sito periferico del VAD o come un'estremità ingrossata e tesa a causa dell'accumulo di liquidi nei compartimenti dell'estremità. L'edema da un CVAD può apparire come un'area sollevata sul collo, sul torace o sull'inguine.
- Confrontare la circonferenza di entrambe le estremità se si nota un edema unilaterale. Confrontare con la misurazione basale all'inserimento, se disponibile.
- I cambiamenti di colore possono includere rossore e/o sbiancamento; tuttavia, l'infiltrazione/stravasazione nei tessuti profondi potrebbe non produrre cambiamenti di colore visibili.^{1,23,56(IV)}

5. Chiedere al paziente di riferire il dolore; osservare il paziente non verbale per individuare altri segnali che indicano dolore.

a. Il dolore può essere il sintomo iniziale e può essere improvviso e grave se associato a una rapida iniezione di soluzione o farmaci; può essere sproporzionato rispetto alla lesione; o può comparire con lo stretching passivo dei muscoli dell'estremità. L'intensità del dolore può aumentare nel tempo, il che può indicare la sindrome compartimentale.^{1,38,55(E)}

6. Non fare affidamento sull'allarme di una pompa di infusione elettronica per identificare infiltrazione/stravasazione; gli allarmi non sono progettati per rilevare la presenza o l'assenza di complicazioni. Le pompe di infusione elettroniche non causano infiltrazione/stravasazione; tuttavia, possono mascherare o esacerbare il problema fino all'interruzione dell'infusione.^{17,23(II)}

7. Gli iniettori automatici di potenza o pressione producono un getto di fluido che esce dalla punta del catetere. È stato documentato un malposizionamento della punta distale a seguito di iniezione di potenza nei PICC. È stato anche ipotizzato che questo getto potrebbe indurre perforazione e stravasato dei vasi.^{57,61(E)}

8. I mezzi di contrasto con un'elevata viscosità richiedono meno forza per causare il flusso del fluido quando vengono riscaldati a 37°C. Il riscaldamento dei fluidi può essere associato a tassi inferiori di stravasato (vedere Standard 24, *Dispositivi di controllo del flusso*; Norma 25, *Riscaldamento del sangue e dei fluidi*).^{28,35(II)}

E. Interrompere immediatamente l'infusione una volta identificato il danno da infiltrazione/stravasazione e avviare gli interventi appropriati.^{1,11,16,17,31,36,38(IV)}

1. Aspirare per verificare il ritorno di sangue dal catetere periferico, poiché la punta potrebbe trovarsi all'interno del lume venoso, ma potrebbe essersi verificata un'ulteriore puntura della parete venosa.^{11,17,55(IV)}

2. Non lavare il VAD, poiché ciò inietterebbe ulteriore farmaco nei tessuti.^{14,20(E)}

3. Scollegare il set di somministrazione dal raccordo del catetere e aspirare dal catetere o dall'ago di accesso alla porta impiantata con una piccola siringa, anche se potrebbe essere recuperata una quantità molto piccola di fluido.^{14,20,38(V)} a. L'aspirazione non è raccomandata in caso di stravasato del mezzo di contrasto.^{35(E)}

4. Rimuovere il catetere periferico o l'ago di accesso vascolare impiantato.^{14,20(E)}

5. Evitare di esercitare pressione sulla zona.^{14,20(E)}

6. Sollevare l'estremità per favorire il riassorbimento linfatico della soluzione/farmaco.^{1,11,16,20,21,23,31,38(II)}

7. Non utilizzare l'estremità interessata per il successivo inserimento del VAD fino alla risoluzione del problema.^{62(E)}

8. Valutare il sito di inserimento e il tessuto circostante.

a. Valutare l'area distale (situata sotto) al sito VAD per il riempimento capillare, la sensibilità e la funzione motoria.^{14,20,38(E)}

b. Utilizzando un pennarello cutaneo, delineare l'area sospetta di infiltrazione/stravasato per valutare la progressione.^{14,20(E)}

c. Fotografare l'area per identificare la progressione o l'esacerbazione della lesione tissutale in conformità con la politica organizzativa.^{14,20(E)}

- d. Stimare il volume di soluzione fuoriuscita nel tessuto in base alla quantità originale di soluzione nel contenitore, alla quantità rimanente al momento dell'interruzione e alla velocità e durata dell'iniezione o dell'infusione.^{14,16,20(E)}
9. Informare il fornitore dell'evento e attivare il protocollo terapeutico stabilito o il trattamento prescritto.
- Prevedere l'uso di test radiografici per identificare la posizione della punta del CVAD (fare riferimento allo Standard 54, *Malposizionamento del dispositivo di accesso vascolare centrale*).
 - La necessità di una consulenza chirurgica si basa sui segni e sintomi clinici e sulla loro progressione (ad esempio, sindrome compartimentale da infiltrazione di un farmaco non vescicante) e/o sulla natura distruttiva dei tessuti di un farmaco vescicante. Le opzioni per il trattamento includono irrigazione sottocutanea con o senza ialuronidasi, incisione aperta e irrigazione, piccole incisioni seguite da massaggio per forzare il drenaggio e debridement; l'innesco cutaneo può essere indicativo.^{ed.11,17,21,23,35,37,56,63(II)}
 - La tempistica della rimozione del CVAD dipende dal piano di cura, che si basa sulla posizione extravascolare identificata della punta del catetere.^{1,11,43(IV)} i. Valutare la posizione del tunnel sottocutaneo o della tasca della porta e la sua vicinanza alla ferita per determinare se il CVAD a lungo termine debba essere rimosso affinché si verifichi la guarigione. (Consenso del comitato)
- F. Seguire il protocollo di trattamento stabilito o la prescrizione del fornitore, come appropriato per la soluzione e il farmaco nel tessuto, con l'obiettivo di limitare il danno da esposizione a farmaci/soluzioni. Fornire un comodo accesso all'elenco di vescicanti e irritanti, protocolli di gestione di infiltrazione/stravasamento, moduli di ordine elettronici, forniture e altri materiali necessari per gestire l'evento.^{1,2,14,20,24,64(IV)}
- Evitare impacchi umidi poiché potrebbero causare macerazione.^{14(E)}
 - Applicare impacchi freddi e asciutti sugli agenti leganti il DNA e sul valproato perché l'obiettivo è quello di causare una vasocostrizione per localizzare il farmaco nel tessuto e ridurre l'infiammazione.^{14,37(E)}
 - Non usare impacchi freddi in caso di stravasamento di alcaloidi della vinca, oxaliplatino e vasopressori e in presenza di eventi vaso-occlusivi (ad esempio, anemia falciforme).
 - Rimuovere l'impacco freddo 15 minuti prima di iniziare l'infusione di dexrazoxano.^{1,16,65(E)}
 - Applicare impacchi caldi e asciutti sugli agenti non leganti il DNA per favorire la vasodilatazione quando l'obiettivo è aumentare il flusso sanguigno locale e disperdere il farmaco attraverso i tessuti.
 - Non superare i 42°C nei pazienti pediatrici e nei neonati.^{14,16(E)}
4. Somministrare l'antidoto appropriato per le soluzioni o i farmaci presenti nel tessuto.
- L'infusione endovenosa giornaliera di dexrazoxano per 3 giorni è l'antidoto raccomandato per l'extravasazione di antraciclina.
 - Iniziare l'infusione entro 6 ore dall'extravasazione e infondere nell'estremità opposta.
 - Il dimetilsolfossido (DMSO) topico non deve essere applicato ai pazienti che assumono dexrazoxano in quanto potrebbe diminuirne l'effetto.^{efficacia.1,11,14,16,20,22,65(E)}
 - Iniettare un altro antidoto o enzima di dispersione nel tessuto sottocutaneo circostante il sito di stravasamento. Utilizzare un ago piccolo (ad esempio, calibro 25 o più piccolo) e cambiarlo per ogni iniezione. Seguire le istruzioni specifiche del produttore per dose e somministrazione.^{66(E)}
 - Il tiosolfato di sodio è raccomandato per l'extravasazione di mecloretamina ed è stato suggerito per il calcio e per grandi extravasati di cisplatino.^{1,11,14,20,65(E)}
 - La fentolamina è preferita per l'extravasazione vasopressoria. La normale perfusione dell'area può essere osservata entro 10 minuti. Potrebbe essere necessaria un'iniezione ripetuta se è ancora presente ipoperfusione o se la vasocostrizione si estende a un'area più ampia.^{8,11,23,31(II)}
 - L'iniezione di terbutalina è stata utilizzata per l'extravasazione vasopressoria quando la fentolamina non è immediatamente disponibile.^{17,23,37(II)}
 - La nitroglicerina topica al 2% può essere applicata come una striscia di 1 pollice sul sito di stravasamento del vasopressore in assenza di fentolamina; ripetere ogni 8 ore come clinicamente indicato.^{8,17,37(IV)}
 - La ialuronidasi non è considerata un antidoto per uno specifico vescicante. È un enzima che aumenta l'assorbimento e la dispersione del farmaco o della soluzione nei tessuti e il suo utilizzo è segnalato con farmaci citotossici e non citotossici, inclusi farmaci sia acidi che alcalotici (ad esempio, amiodarone e fenitoina), nonché soluzioni iperosmolari (ad esempio, nutrizione parenterale [PN] e sali di calcio). La ialuronidasi ricombinante non deriva da animali e può avere un rischio inferiore di risposta allergica. L'iniezione sottocutanea entro 1 ora dall'evento di stravasamento produce la risposta migliore. Non iniettare per via endovenosa (EV). L'uso di calore secco insieme alla ialuronidasi agisce in sinergia per aumentare il flusso sanguigno e disperdere lo stravasamento. droga sazia.^{11,16,17,24,31,35,37,38,48,56,66(IV)}
 - Prendere in considerazione l'irrigazione sottocutanea con soluzione salina o l'irrigazione con soluzione salina con precedente somministrazione di ialuronidasi per la rimozione/dispersione del vescicante nei neonati.^{56(IV)}

vii. Considerare l'uso di steroidi orali, topici o intralesionali caso per caso. Studi monocentrici e case report hanno segnalato una riduzione dell'infiammazione e del gonfiore; tuttavia, le prove di beneficio sono limitate e incoerenti. ente.^{1,14,16,67}(E)

5. Utilizzare metodi non farmacologici (ad esempio, elevazione, washout chirurgico) per l'extravasazione di farmaci acidi e alcalini.

a. Evitare l'iniezione di un farmaco acido o alcalino nel tentativo di neutralizzare il pH di un vescicante acido o alcalino stravasato poiché la reazione chimica risultante potrebbe causare la formazione di gas e aggravare la lesione tissutale.^{11,16,21,23,31,37}(II)

G. Utilizzare uno strumento o una definizione standardizzati per valutare l'infiltrazione/estravasazione da tutti i tipi di VAD che siano validi, affidabili e clinicamente fattibili; utilizzare costantemente un metodo di valutazione all'interno di un'organizzazione. La popolazione per cui la scala è appropriata dovrebbe essere identificata come adulta o pediatrica.

1. Questa valutazione deve essere effettuata inizialmente e regolarmente in base alle politiche e alle procedure organizzative, deve continuare fino alla risoluzione ed è adeguata alle dimensioni e all'età del paziente.

2. Sono state pubblicate diverse scale; tuttavia, solo 1 strumento pediatrico è stato testato per la validità e l'affidabilità inter-rater. La scala di valutazione scelta dovrebbe anche essere accompagnata da interventi appropriati per gestire ogni livello dello strumento.^{1,15,68}(IV)

H. Utilizzare un formato standardizzato per documentare la valutazione e il monitoraggio iniziali e continui del sito di infiltrazione/stravasazione e per documentare tutti i fattori coinvolti nell'evento.^{1,38,48}(IV)

I. Continuare a monitorare il sito secondo necessità in base alla gravità dell'evento e al luogo di cura. Valutare i cambiamenti dell'area tramite misurazione e/o fotografia; osservare l'integrità della pelle, il livello di dolore, la sensazione e la funzione motoria dell'estremità.^{1,15,16,69}(IV)

J. Istruire il paziente e chi se ne prende cura:

1. Preinfusione: i rischi di ricevere un'infusione prima della somministrazione, sottolineando i segni e i sintomi da segnalare immediatamente.

2. Post-infusione: possibile progressione dei segni e sintomi di infiltrazione/stravasazione; necessità di proteggere il sito dalla luce solare; frequenza delle visite di controllo al medico secondo necessità (vedere Standard 8, *Educazione del paziente*).^{1,10,38,48,53,55}(IV)

K. Esaminare gli incidenti di infiltrazione/estravasazione che causano danni o lesioni, utilizzando i rapporti sugli eventi avversi e le revisioni delle cartelle cliniche per opportunità di miglioramento della qualità (vedere Standard 6, *Miglioramento della qualità*; Norma 11, *Eventi avversi e gravi eventi avversi*).¹⁵(IV)

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 17 maggio 2020 e il 30 agosto 2020.

1. Kreidieh FY, Moukadem HA, El Saghir NS. Panoramica, prevenzione e gestione dell'extravasazione della chemioterapia. *Mondo J Clin Oncol*. 2016;7(1):87-97. doi:10.5306/wjco.v7.i1.87
2. Gorski LA, Stranz M, Cook LS, et al. Sviluppo di un elenco basato sull'evidenza di farmaci e soluzioni vescicanti non citotossici. *Infermieri J Infus*. 2017;40(1):26-40. doi:10.1097/NAN.0000000000000202
3. Vinograd AM, Zorc JJ, Dean AJ, Abbadessa MKF, Chen AE. Successo al primo tentativo, longevità e tassi di complicazione dei cateteri endovenosi periferici ecoguidati nei bambini. *Assistenza pediatrica d'emergenza*. 2018;34(6):376-380. doi:10.1097/PEC.0000000000001063
4. Park SM, Jeong IS, Kim KL, Park KJ, Jung MJ, Jun SS. L'effetto del programma di gestione dell'infiltrazione endovenosa per i bambini ospedalizzati. *J Infermieri Pediatrici*. 2016;31(2):172-178. doi:10.1016/j.pedn.2015.10.013
5. Patregnani JT, Sochet AA, Klugman D. Infusioni vasoattive periferiche a breve termine in pediatria: dove sta il danno? *Pediatr Crit Care Med*. 2017;18(8):e378-e381. doi:10.1097/PCC.0000000000001230
6. Greenstein YY, Koenig SJ, Mayo PH, Narasimhan M. Una grave complicazione del catetere intraosseo nell'adulto e revisione della letteratura. *Medicina di cura critica*. 2016;44(9):e904-e909. doi:10.1097/CCM.0000000000001714
7. Datar S, Gutierrez E, Schertz A, Vachharajani V. Sicurezza dell'infusione di fenilefrina attraverso catetere endovenoso periferico nell'unità di terapia intensiva neurologica. *J Terapia intensiva Med*. 2018;33(10):589-592. Pubblicato in:10.1177/0885066617712214
8. Cardenas-Garcia J, Schaub KF, Belchikov YG, Narasimhan M, Koenig SJ, Mayo PH. Sicurezza della somministrazione endovenosa periferica di farmaci vasoattivi. *J Ospedale Med*. 2015;10(9):581-585. doi:10.1002/jhm.2394
9. Medlej K, Kazzi AA, El Hajj Chehade A, et al. Complicazioni derivanti dalla somministrazione di vasopressori attraverso cateteri venosi periferici: uno studio osservazionale. *J Emerg Med*. 2018;54(1):47-53. doi:10.1016/j.jemermed.2017.09.007
10. Coyle CE, Griffie J, Czapelewski LM. Eliminazione degli eventi di stravasamento: un approccio multidisciplinare. *Infermieri J Infus*. 2014;37(3):157-164. doi:10.1097/NAN.0000000000000034
11. Gil JA, Shah KN, Suarez L, Weiss AC. Stravasamento degli arti superiori: valutazione, gestione e prevenzione. *Rivista JBJS*. 2017;5(8):e6. doi:10.2106/JBJS.RVW.16.00102
12. Perez CA, Figueroa SA. Tassi di complicanze dell'infusione di soluzione salina ipertonica al 3% tramite accesso endovenoso periferico. *J Neuroscienze Infermieri*. 2017;49(3):191-195. doi:10.1097/JNN.0000000000000286
13. Loubani OM, Green RS. Una revisione sistematica di stravasamento e danno tissutale locale da somministrazione di vasopressori attraverso cateteri endovenosi periferici e cateteri venosi centrali. *J Cura critica*. 2015;30(3):653.e9-653.e6.53E17. doi:10.1016/j.jcrc.2015.01.014
14. Boulanger J, Ducharme A, Dufour A, et al. Gestione dell'extravasazione di agenti antineoplastici. *Supporto Cura Cancro*. 2015;23(5):1459-1471. doi:10.1007/s00520-015-2635-7
15. Jackson-Rose J, Del Monte J, Groman A, et al. Stravasamento da chemioterapia: stabilire un punto di riferimento nazionale per l'incidenza tra i centri oncologici. *Infermieri Clin J Oncol*. 2017;21(4):438-445. doi:10.1188/17. CJON.438-445
16. Onesti MG, Carella S, Fioramonti P, Scuderi N. Gestione dell'extravasazione della chemioterapia: 21 anni di esperienza. *Chirurgia plastica Ann*. 2017;79(5):450-457. doi:10.1097/SAP.0000000000001248
17. Le A, Patel S. Stravasamento di farmaci non citotossici: una revisione della letteratura. *Ann Farmacother*. 2014;48(7):870-886. doi:10.1177/1060028014527820
18. Clark E, Giambra BK, Hingl J, Doellman D, Tofani B, Johnson N. Riduzione del rischio di danni da stravasamento: un elenco basato su prove a 3 livelli di infusioni endovenose periferiche pediatriche. *Infermieri J Infus*. 2013;36(1):37-45. doi:10.1097/NAN.0b013e3182798844
19. Ball RD, Henao JP, Ibinson JW, Metro DG. Infiltrazione del catetere endovenoso periferico: gli operatori dell'anestesia non aderiscono alle loro

- le proprie idee sulle migliori pratiche. *J Clin Anestesia*. 2013;25(2):115-120. doi:10.1016/j.jclinane.2012.06.018
20. Kimmel J, Fleming P, Cuellar S, Anderson J, Haaf CM. Gestione farmacologica dell'extravasazione di agenti antitumorali: un'unica linea guida istituzionale. *J Oncologo Farmaceutico*. 2018;24(2):129-138. Pubblicato in:10.1177/1078155217690924
 21. Harrold K, Gould D, Drey N. La gestione dell'extravasazione della chemioterapia citotossica: una revisione sistematica della letteratura per valutare le prove a sostegno della pratica contemporanea. *Eur J Cancer Care (inglese)*. 2015;24(6):771-800. doi:10.1111/ecc.12363
 22. Olsen MM, LeFebvre KB, Brassil KJ, a cura di *Linee guida e raccomandazioni per la pratica della chemioterapia e dell'immunoterapia* Società infermieristica oncologica; 2019.
 23. Corbett M, Marshall D, Harden M, Oddie S, Phillips R, McGuire W. Trattamento delle lesioni da stravasamento nei neonati e nei bambini piccoli: una revisione e un'indagine di approfondimento. *Valutazione della tecnologia sanitaria*. 2018;22(46):1-112. doi:10.3310/hta22460
 24. Restieaux M, Maw A, Broadbent R, Jackson P, Barker D, Wheeler B. Lesioni da extravasazione neonatale: prevenzione e gestione in Australia e Nuova Zelanda: un'indagine sulla pratica attuale. *BMC Pediatr*. 2013;13:34. doi:10.1186/1471-2431-13-34
 25. Doellman D, Rineair S. L'uso del rilevamento ottico per il monitoraggio continuo dei siti IV pediatrici. *J Assoc Accesso Vascolare*. 2019;24(2):44-47. <https://doi.org/10.2309/j.java.2019.002.003>
 26. Tofani BF, Rineair SA, Gosdin CH, et al. Progetto di miglioramento della qualità per ridurre gli eventi di infiltrazione e stravasamento in un ospedale pediatrico. *J Infermieri Pediatrici*. 2012;27(6):682-689. doi:10.1016/j.pedn.2012.01.005
 27. Marsh N, Webster J, Larson E, Cooke M, Mihala G, Rickard CM. Studio osservazionale dei risultati del catetere endovenoso periferico in pazienti adulti ospedalizzati: un'analisi multivariata dell'insuccesso del catetere endovenoso periferico. *J Ospedale Med*. 2018;13(2):83-89. doi:10.12788/jhm.2867
 28. Heshmatzadeh Behzadi A, Farooq Z, Newhouse JH, Prince MR. Stravasamento di mezzi di contrasto per RM e TC: una revisione sistematica. *Medicina (Baltimora)*. 2018;97(9):e0055. doi:10.1097/MD.00000000000010055
 29. Wallis MC, McGrail M, Webster J, et al. Fattori di rischio per l'insufficienza del catetere endovenoso periferico: un'analisi multivariata dei dati di uno studio randomizzato controllato. *Controllo delle infezioni Ospedaliero Epidemiol*. 2014;35(1):63-68. pubblicato:10.1086/674398
 30. Ding S, Meystre NR, Campeanu C, Gullo G. Stravasamenti di mezzi di contrasto in pazienti sottoposti a tomografia computerizzata: una revisione sistematica e meta-analisi dei fattori di rischio e degli interventi. *JBIR Database System Rev Implement Rep*. 2018;16(1):87-116. doi:10.11124/JBISRIR-2017-003348
 31. Beall V, Hall B, Mulholland J, Gephart S. Stravasamento neonatale: una panoramica e un algoritmo per il trattamento basato sull'evidenza. *Recensioni sull'allattamento dei neonati e dei bambini*. 2013;13(4):189-195.
 32. Hwang EJ, Shin CI, Choi YH, Park CM. Frequenza, esito e fattori di rischio di stravasamento di mezzo di contrasto in 142.651 scansioni TC con mezzo di contrasto per via endovenosa. *Eur Radiol*. 2018;28(12):5368-5375. doi:10.1007/s00330-018-5507-y
 33. Marsh N, Larsen E, Genzel J, et al. Una nuova medicazione integrata per fissare i cateteri endovenosi periferici in un ospedale acuto per adulti: uno studio pilota randomizzato controllato. *Prove*. 2018;19(1):596. doi:10.1186/s13063-018-2985-9
 34. Alami Z, Nasri S, Ahid S, Kacem HH. Stravasamento di mezzo di contrasto durante l'esame TC: uno studio caso-controllo osservazionale. *Pan Africano Med J*. 2015;20:89. doi:10.11604/pamj.2015.20.89.3276
 35. Comitato ACR sui farmaci e i mezzi di contrasto. *Manuale ACR sui mezzi di contrasto*. American College of Radiology; 2020. <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Contrast-Manual>
 36. Odom B, Lowe L, Yates C. Metodologia per il danno da infiltrazione e stravasamento periferico: uno studio retrospettivo. *Infermieri J Infus*. 2018;41(4):247-252. doi:10.1097/NAN.0000000000000287
 37. Ong J, Van Gerpen R. Raccomandazioni per la gestione delle stravasamenti di vescicanti non citotossici. *Infermieri J Infus*. 2020;43(6):319-343. doi:10.1097/NAN.0000000000000392
 38. Nicola R, Shaqdan KW, Aran S, Prabhakar AM, Singh AK, Abujudeh HH. Stravasamento del mezzo di contrasto nella tomografia computerizzata e nella risonanza magnetica: linee guida di gestione per il radiologo. *Diagnosi radiologica del problema corrente*. 2016;45(3):161-164. doi:10.1067/j.cpradiol.2015.08.004
 39. Castillo MI, Larsen E, Cooke M, et al. Catetere endovenoso periferico integrato rispetto a non integrato. Qual è il sistema più efficace per la gestione del catetere endovenoso periferico? (studio OPTIMUM): un protocollo di studio randomizzato controllato. *BMJ aperto*. 2018;8(5):e019916. doi:10.1136/bmjopen-2017-019916
 40. BlackwoodBP, FarrowKN, KimS, Hunter CJ. Cateteri centrali inseriti perifericamente complicati da erosione vascolare nei neonati. *JEN J Parenter Nutrizione Enterale*. 2016;40(6):890-895. Pubblicato in:10.1177/0148607115574000
 41. Carr PJ, Rippey JCR, Cooke ML, et al. Dall'inserimento alla rimozione: un'analisi multicentrica della sopravvivenza di una coorte ricoverata con cateteri endovenosi periferici inseriti nel pronto soccorso. *Controllo delle infezioni Ospedaliero Epidemiol*. 2018;39(10):1216-1221. Pubblicato da:10.1017/ice.2018.190
 42. Simin D, Milutinović D, Turkulov V, Brkić S. Incidenza, gravità e fattori di rischio delle complicanze indotte dalla cannula endovenosa periferica: uno studio prospettico osservazionale. *J Clin Infermieri*. 2019;28(9-10):1585-1599. doi:10.1111/jocn.14760
 43. Sonis JD, Gottumukkala RV, Glover M 4th, et al. Implicazioni dell'extravasazione di mezzo di contrasto iodato nel pronto soccorso. *Laurea in medicina e chirurgia*. 2018;36(2):294-296. doi:10.1016/j.ajem.2017.11.012
 44. Marsh N, Webster J, Larsen E, et al. Inseritori esperti contro generalisti per l'inserimento di cateteri endovenosi periferici: uno studio pilota randomizzato controllato. *Prove*. 2018;19(1):564. doi:10.1186/s13063-018-2946-3
 45. Tanabe H, Takahashi T, Murayama R, et al. Utilizzo dell'ultrasonografia per la valutazione del diametro dei vasi per prevenire l'infiltrazione. *Infermieri J Infus*. 2016;39(2):105-111. doi:10.1097/NAN.0000000000000159
 46. Spencer TR. Stravasamento del catetere della vena succlavia: lunghezza insufficiente del catetere come probabile fattore causale. *J Assoc Accesso Vascolare*. 2019;24(1):46-51. <https://doi.org/10.1016/j.java.2018.31.006>
 47. Bronshteyn YS, Bittner EA. Immagini in anestesioologia: esame dei margini di stravasamento. *Anestesiologia*. 2017;126(4):716. doi:10.1097/ALN.0000000000001487
 48. Pluschnig U, Haslik W, Bayer G, et al. Esito dell'extravasazione della chemioterapia in una vasta serie di pazienti utilizzando un protocollo di gestione standardizzato. *Supporto Cura Cancro*. 2015;23(6):1741-1748. doi:10.1007/s00520-014-2535-2
 49. Jeong IS, Jeon GR, Lee MS, et al. Rischio di infiltrazione endovenosa in base al tempo di permanenza del catetere tra i bambini ospedalizzati. *J Infermieri Pediatrici*. 2017;32:47-51. doi:10.1016/j.pedn.2016.08.008
 50. PandurangaduAV, Tucker J, BrackneyAR, Bahl A. La sopravvivenza del catetere endovenoso ecoguidato è influenzata dalla quantità di catetere presente nella vena. *Medicina d'emergenza J*. 2018;35(9):550-555. doi:10.1136/emmermed-2017-206803
 51. Holden D, Ramich J, Timm E, Pauze D, Lesar T. Considerazioni sulla sicurezza e raccomandazioni per un uso sicuro basate sulle linee guida per i vasopressori "bolodose" nel pronto soccorso. *Ann Emerg Med*. 2018;71(1):83-92. doi:10.1016/j.annemergmed.2017.04.021
 52. Garbovsky LA, Drumheller BC, Perrone J. Sindrome del guanto viola dopo somministrazione di fenitoina o fosfenitoina: revisione dei casi segnalati e raccomandazioni per la prevenzione. *J Med Tossicologica*. 2015;11(4):445-459. doi:10.1007/s13181-015-0490
 53. Gonzalez T. Stravasi da chemioterapia: prevenzione, identificazione, gestione e documentazione. *Infermieri Clin J Oncol*. 2013;17(1):61-66. doi:10.1188/13.CJON.61-66
 54. Kleidon TM, Cattanach P, Mihala G, Ullman AJ. Implementazione di un pacchetto di assistenza per catetere venoso periferico pediatrico: un'iniziativa di miglioramento della qualità. *J Paediatr Salute del bambino*. 2019;55(10):1214-1223. doi:10.1111/jpc.14384

55. Kim JT, Park JY, Lee HJ, Cheon YJ. Linee guida per la gestione dell'extravasazione. *J Educ Eval Prof. Salute*. 2020;17:21. doi:10.3352/jeehp.2020.17.21
56. Gopalakrishnan PN, Goel N, Banerjee S. Irrigazione con soluzione salina per la gestione delle lesioni da extravasazione cutanea nei neonati. *Sistema di database Cochrane Rev*. 2017;7(7):CD008404. doi:10.1002/14651858.CD008404.pub3
57. Yurdakul E, Salt O, Durukan P, Duygulu F. Sindrome compartimentale dovuta a stravasamento di mezzo di contrasto: rapporto di un caso. *Laurea in medicina e chirurgia*. 2014;32(9):1155.e3-5. doi:10.1016/j.ajem.2014.02.042
58. van der Pol J, Vöö S, Bucerius J, Mottaghy FM. Conseguenze dell'extravasazione radiofarmaceutica e degli interventi terapeutici: una revisione sistematica. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2017;44(7):1234-1243. doi:10.1007/s00259-017-3675-7
59. Oya M, Murayama R, Oe M, et al. L'osservazione termografica continua può predire l'extravasazione nei pazienti trattati con chemioterapia. *Eur J Oncol Infermieri*. 2017;28:56-61. doi:10.1016/j.ejon.2017.02.009
60. Matsui Y, Murayama R, Tanabe H, et al. Valutazione della validità predittiva della termografia nell'identificazione dell'extravasazione con infusioni di chemioterapia endovenosa. *Infermieri J Infus*. 2017;40(6):367-374. doi:10.1097/NAN.0000000000000250
61. Lee JTL, Ricketts J. Spostamento di un catetere venoso centrale iniettabile a potenza in seguito ad angiografia polmonare con tomografia computerizzata. *Rappresentante del caso Radiol*. 2017;12(4):690-692. doi:10.1016/j.radcr.2017.07.016
62. Associazione canadese per l'accesso vascolare. *Linee guida canadesi per l'accesso vascolare e la terapia infusionale*. Pappin Communications; 2019.
63. Maly C, Fan KL, Rogers GF, et al. Un manuale sulla gestione acuta delle lesioni da stravasamento endovenoso per il chirurgo plastico. *Plast Reconstr Surg Glob Aperto*. 2018;6(4):e1743. doi:10.1097/GOX.0000000000001743
64. Nickel B. Somministrazione endovenosa periferica di infusioni ad alto rischio in terapia intensiva: un'analisi rischio-beneficio. *Infermiere di terapia intensiva*. 2019;39(6):16-28. doi:10.4037/ccn2019443
65. Melo JMA, Oliveira PP, Souza RS, Fonseca DFD, Gontijo TF, Rodrigues AB. Prevenzione e condotta contro l'extravasazione della chemioterapia antineoplastica: una revisione di scoping. *Rev Bras Inferm*. 2020;73(4):e20190008. doi:10.1590/0034-7167-2019-0008
66. Yan YM, Fan QL, Li AQ, Chen JL, Dong FF, Gong M. Trattamento delle lesioni cutanee dei neonati indotte dall'extravasazione del farmaco con ialuronidasi e iridoide. *Iran J Pediatr*. 2014;24(4):352-358.
67. Roman JW, Ojemuyiwa MA, Cordes LM, Madan RA, Sperling L. Stravasazione di docetaxel: correlazione patologica e trattamento con steroidi intralesionali. *Rappresentante del caso JAAD*. 2017;3(4):322-325. doi:10.1016/j.jdc.2017.04.013
68. Braga L, Salgueiro-Oliveira A, Henriques M, et al. Adattamento transculturale della scala di infiltrazione nella cultura portoghese. *Atti di Paul Enferm*. 2016;29(1):93-99. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002016000100093&lng=pt&tlng=pt
69. Abe-Doi M, Murayama R, Yabunaka K, Tanabe H, Komiya C, Sanada H. Valutazione ecografica di un indurimento causato da stravasamento di un farmaco antitumorale non vescicante: segnalazione di un caso. *Medicina (Baltimora)*. 2019;98(14):e15043. doi:10.1097/MD.00000000000015043

48. LESIONE DEI NERVI

Standard

- 48.1 Il VAD viene rimosso immediatamente se il paziente riferisce di provare dolore di tipo parestesia durante la venipuntura periferica e durante il tempo di permanenza del catetere.
- 48.2 Durante l'inserimento o la permanenza dei CVAD, la possibilità di lesioni nervose viene presa in considerazione e valutata ogni volta che il paziente lamenta difficoltà respiratorie o manifestazioni insolite di dolore o disagio.

Raccomandazioni pratiche

- A. Riconoscere che le variazioni anatomiche nelle vene, nelle arterie e nei nervi sono comuni e possono essere complesse, aumentando così il rischio di lesioni nervose temporanee o permanenti durante l'inserimento e la permanenza del VAD.¹⁻¹⁵(IV, A/P)
- B. Riconoscere che alcuni siti comuni presentano un rischio maggiore di lesioni nervose; tuttavia, selezionare siti specifici di puntura venosa e arteriosa periferica allo scopo di evitare i nervi non è sempre possibile. Quando i nervi attraversano un'articolazione dell'estremità superiore o inferiore, si verifica un aumento del tessuto neurale, aumentando il rischio di lesioni nervose in queste aree. Lesioni nervose motorie, sensoriali e/o autonome sono possibili a causa della puntura nervosa diretta o della compressione nervosa.
 1. Usare cautela con i seguenti siti venosi a causa dell'aumentato rischio di danni ai nervi:
 - a. Vena cefalica al polso radiale con potenziale lesione del nervo radiale superficiale.
 - b. Parte volare (interna) del polso con potenziale lesione del nervo mediano.
 - c. A/sopra la fossa antecubitale con potenziale lesione del nervo interosseo mediano e anteriore e dei nervi antebrachiale laterale e mediale.
 - d. Sedi succlavie e giugulari con potenziale danno ai nervi del plesso brachiale.
 - e. Vena brachiale durante l'inserimento del PICC con potenziale lesione del nervo mediano.
 2. Prestare attenzione ai seguenti siti arteriosi associati al rischio di danni ai nervi:
 - a. Arteria brachiale con potenziale lesione del nervo mediano.
 - b. Arteria radiale con potenziale lesione del nervo mediano e radiale.
 - c. Arteria ascellare con potenziale lesione al plesso brachiale.^{2,4,8,9,11-13,16-23}(IV, A/P)
- C. Ridurre il rischio di lesioni nervose correlate alla venipuntura.
 1. Rivedere l'elenco dei farmaci del paziente per i farmaci anticoagulanti sistemici prima di effettuare una puntura in una vena o in un'arteria. Utilizzare mezzi appropriati per controllare l'emorragia nei siti tentati e riusciti per ridurre il rischio di ematoma che può portare a lesioni nervose dovute alla compressione.²⁴⁻²⁶(E)
 2. Utilizzare la guida ecografica per ridurre il rischio di complicazioni correlate all'inserimento quando si posizionano cateteri periferici corti o lunghi in pazienti con accesso venoso difficile e quando si posizionano CVAD e cateteri della linea mediana (fare riferimento allo Standard 22, *Visualizzazione vascolare*).
 3. Inserire un catetere periferico o un ago per flebotomia a un'angolazione non superiore a 30° a seconda della profondità della vena, a meno che non si utilizzi la guida ecografica; per vene superficiali e vene di anziani, utilizzare un'angolazione da 5° a 15°. Non utilizzare tecniche di sondaggio sottocutaneo o passaggi multipli dell'ago o del catetere quando si esegue una procedura di puntura.^{dura.1,10,27-30}(E)

4. Scegliere la vena cubitale mediana (prima scelta) o la vena cefalica per il salasso, poiché queste vene sono più vicine alla superficie e si trovano in un'area in cui è meno probabile che si verifichino danni ai nervi; la vena basilica o la vena basilica mediana sono l'ultima scelta a causa della vicinanza al nervo mediano e all'arteria brachiale.^{2,6,13}(Versione A/P)
 5. Evitare la vena cefalica nel primo quarto dell'avambraccio (vale a dire sopra il polso) per circa 8,5 cm sopra il processo stiloideo del radio a causa del rischio di lesione superficiale del nervo radiale.^{4,9,11,27}(Versione A/P)
 6. Ridurre al minimo il rischio di movimento dell'ago durante le procedure di prelievo del sangue durante l'inserimento e la rimozione delle provette per il prelievo del sangue.^{1,27,28}(IV)
 7. Evitare tentativi multipli di venipuntura (fare riferimento alla Norma 34, *Posizionamento del dispositivo di accesso vascolare*).
 8. Interrompere immediatamente la procedura di inserimento del VAD e rimuovere con attenzione il VAD se il paziente riferisce sintomi di parestesia, come dolore elettrico irradiato, formicolio, bruciore, sensazione di pizzicore o intorpidimento; interrompere la procedura su richiesta del paziente e/o quando le azioni del paziente indicano un dolore intenso.^{29,30}(E)
 9. Informare il fornitore del resoconto dei sintomi del paziente, poiché il riconoscimento precoce del danno ai nervi produce una prognosi migliore. Potrebbe essere necessaria una consulenza con un chirurgo appropriato (ad esempio, specialista della mano). I dettagli del resoconto dei sintomi del paziente devono essere documentati nella cartella clinica.^{24,26,29}(E)
 10. Rimuovere immediatamente un catetere periferico quando un paziente riferisce dolore di tipo parestesia durante la permanenza di un catetere periferico, poiché l'accumulo di fluido nel tessuto può causare lesioni da compressione nervosa. Il fluido può provenire da soluzioni IV infiltrate, ematoma ed edema associati al processo infiammatorio di flebite e tromboflebite.^{17,28}(E)
 11. Limitare la quantità di soluzione che entra nel tessuto attraverso il riconoscimento precoce dei segni/sintomi di infiltrazione/stravasazione (fare riferimento alla Norma 47, *Infiltrazione/stravasazione*).
- D. Monitorare i segni/sintomi neurovascolari, osservando l'intensificazione della parestesia (ad esempio, dolore, bruciore o formicolio localizzato, intorpidimento), poiché potrebbero indicare un danno nervoso avanzato, tra cui:
1. Neuroma, una massa di tessuto connettivo e fibre nervose che impedisce la rigenerazione dei nervi nel sito della lesione. La rimozione chirurgica viene utilizzata per ripristinare la funzionalità.^{20,29}(E)
 2. Sindrome compartimentale, che produce compressione nervosa con conseguente mancanza di perfusione del tessuto nervoso. Il dolore progredisce dalla parestesia alla paralisi. Pallore e perdita del polso periferico indicano uno stadio avanzato della sindrome compartimentale. È richiesta una fasciotomia chirurgica entro poche ore per prevenire la perdita dell'estremità.^{15,31-33}(IV)
 3. La sindrome del dolore regionale complesso, una condizione cronica e debilitante che può derivare dalla venipuntura, è caratterizzata da dolore neuropatico continuo su un'area regionale; non è proporzionale alla lesione originale; e progredisce fino a includere dolore sensoriale, motorio e auto-

cambiamenti economici. Spesso questa sindrome si diffonde alle estremità non traumatizzate. È richiesta una gestione per tutta la vita, inclusi farmaci; blocchi nervosi; e simpaticectomia chimica, termica o chirurgica.³⁴⁻³⁵(E)

- E. Osservare la presenza di difficoltà respiratorie o dispnea e alterazioni dell'occhio, come costrizione della pupilla e abbassamento della palpebra superiore in presenza di CVAD.
1. I siti di inserzione succlavia e giugulare possono causare danni al nervo frenico, che si vede in una radiografia del torace come un emidiaframma destro sollevato. Possono essere presenti anche dolore alla spalla destra e al collo, vene del collo dilatate e singhiozzo. La lesione del nervo frenico può derivare da trauma diretto associato a molteplici inserzioni di aghi, compressione dovuta alla presenza del catetere stesso, posizioni della punta intraventricolare, ematoma e infiltrazione/stravasazione di soluzioni infusionali. È indicata la rimozione del CVAD.³⁶⁻³⁹(E)
 2. È stato segnalato che i PICC e i cateteri inseriti nella vena giugulare interna producono alterazioni oculari, che suggeriscono un'infiammazione dei nervi simpatici cervicali. Noto come sindrome di Horner, questo è stato segnalato con traumi da tecnica di inserimento e trombosi venosa.⁴⁰⁻⁴²(E)

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 17 maggio 2020 e il 30 agosto 2020.

1. Fujii C. Chiarimento delle caratteristiche del movimento della punta dell'ago durante la venipuntura a vuoto per migliorare la sicurezza. *Gestione dei rischi per la salute vascolare* italiano: 2013;9:381-390. doi:10.2147/VHRM.S47490
2. Mukai K, Nakajima Y, Nakano T, et al. Sicurezza dei siti di venipuntura nella fossa cubitale valutata mediante ecografia. 2020;16(1):98-105. doi:10.1097/PTS.0000000000000441.
3. Wongkerdsook W, Agthong S, Amarase C, Yotnuengnit P, Huanmanop T, Chentanez V. Anatomia del nervo cutaneo antebrachiale laterale in relazione all'epicondilo laterale e alla vena cefalica. *Clinica Anat.* 2011;24(1):56-61. doi:10.1002/ca.21067
4. Kim KH, Byun EJ, Oh EH. Risultati ecografici del nervo radiale superficiale e della vena cefalica. *Dott.ssa Ann Rehabil Med.* 2014;38(1):52-56. doi:10.5535/arm.2014.38.1.52
5. Chiavaras MM, Jacobson JA, Billone L, Lawton JM, Lawton J. Ecografia del nervo cutaneo antebrachiale laterale con risonanza magnetica e correlazione anatomica. *Medico chirurgo* 2014;33(8):1475-1483. doi:10.7863/ultra.33.8.1475
6. Mikuni Y, Chiba S, Tonosaki Y. Anatomia topografica delle vene superficiali, dei nervi cutanei e delle arterie nei siti di venipuntura nella fossa cubitale. *Università di Bologna* 2013;88(1):46-57. Pubblicato in: Doi:10.1007/s12565-012-0160-z
7. Troupis TG, Michalinos A, Manou V, et al. Segnalazione di una combinazione insolita di variazioni arteriose, venose e neurali in un arto superiore cadaverico. *J Ing. del nervo periferico del plesso brachiale.* 2014;9:2. doi:10.1186/1749-7221-9-2
8. Voin V, Iwanaga J, Sardi JP, et al. Relazione tra i nervi mediano e radiale al gomito: applicazione per evitare lesioni durante la venipuntura o altre procedure invasive della fossa cubitale. *Cureo.* 2017;9(3):e1094. doi:10.7759/cureus.1094
9. Matsuo M, Honma S, Sonomura T, Yamazaki M. Anatomia clinica della vena cefalica per l'esecuzione sicura della venipuntura. *Rappresentante del JA Clin.* 2017;3(1):50. doi:10.1186/s40981-017-0121-6
10. Ramos JA. Lesione del nervo cutaneo antebrachiale laterale correlata alla venipuntura: cosa sapere? *Braz J Anestesiologia.* 2014;64(2):131-133. doi:10.1016/j.bjane.2013.06.003

11. Samarakoon LB, Lakmal KC, Thillainathan S, Bataduwaarachchi VR, Anthony DJ, Jayasekara RW. Relazioni anatomiche dei rami sensoriali superficiali del nervo radiale: uno studio cadaverico con implicazioni cliniche. *Chirurgia sicurezza paziente* 2011;5(1):28. documento:10.1186/1754-9493-5-28
12. Wang J, Liu F, Liu S, Wang N. Una causa rara di lesione del plesso brachiale controlaterale a seguito di cannulazione venosa giugulare. *Rappresentante del caso Am J*. 2018;19:289-291. doi:10.12659/ajcr.908125
13. Yamada K, Yamada K, Katsuda I, Hida T. Siti di venipuntura della fossa cubitale basati sulle variazioni anatomiche e sulle relazioni delle vene e dei nervi cutanei. *Clinica Anat*. 2008;21(4):307-313. doi:10.1002/ca.20622
14. Moore AE, Zhang J, Stringer MD. Lesione nervosa iatrogena in un programma nazionale di risarcimento senza colpa: uno studio di coorte osservazionale. *Medico chirurgo int.*. 2012;66(4):409-416. doi:10.1111/j.1742-1241.2011.02869.x
15. Horowitz SH. Causalgia indotta da venipuntura: relazioni anatomiche delle vene superficiali e dei nervi degli arti superiori e considerazioni cliniche. *Trasfusione*. 2000;40(9):1036-1040. doi:10.1046/j.1537-2995.2000.40091036.x
16. Oven SD, Johnson JD. Lesione del nervo radiale dopo venipuntura. *J Microchirurgia della mano*. 2017;9(1):43-44. doi:10.1055/s-0037-1599220
17. Wu A, Liu H. Lesione persistente del nervo mediano probabilmente secondaria a cateterizzazione endovenosa prolungata nella fossa antecubitale. *Anestesia J Clin*. 2018;46:61-62. doi:10.1016/j.jclinane.2018.01.024
18. Tsukuda Y, Funakoshi T, Nasuhara Y, Nagano Y, Shimizu C, Iwasaki N. Lesioni nervose da venipuntura nell'arto superiore dovute a oltre 1 milione di procedure. *J Sicurezza del paziente*. Italiano: 2019;15(4):299-301. doi:10.1097/PTS.0000000000000264
19. Rayegani SM, Azadi A. Lesione del nervo cutaneo antebrachiale laterale indotta da salasso. *J Ing. del nervo periferico del plesso brachiale*. 2007;2:6. doi:10.1186/1749-7221-2-6
20. So E, Sanders GM, Au TK, Hung CT. Lesione del nervo radiale dopo cannulazione endovenosa al polso: un caso clinico. *Laurea in medicina a Singapore*. Italiano: 1999;28(2):288-289.
21. Brzezinski M, Luisetti T, London MJ. Cannulazione dell'arteria radiale: una revisione completa delle recenti indagini anatomiche e fisiologiche. *Anestesia Analg*. Italiano: 2009;109(6):1763-1781. doi:10.1213/ANE.0b013e3181bbd416
22. Hill S. Evitare complicazioni durante l'inserimento. In: Moureau NL, ed. *Salute e conservazione dei vasi: il giusto approccio per l'accesso vascolare*. Italiano: SpringerOpen; 2019:107-115. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-030-03149-7.pdf>
23. Cousins TR, O'Donnell JM. Cannulazione arteriosa: una revisione critica. *Patrizia J*. Italiano: 2004;72(4):267-271.
24. Dawson J, Christie M. 'Solo un graffio acuto': neuropatia permanente radiale, mediana e ulnare a seguito di venipuntura diagnostica. *Br J Hosp Med (Londra)*. 2007;68(3):160-161. doi:10.12968/hmed.2007.68.3.22855
25. Ho KM, Lim HH. Paralisi del nervo femorale: una complicazione insolita dopo la puntura della vena femorale in un paziente con grave coagulopatia. *Anestesia Analg*. Italiano: 1999;89(3):672-673. pubblicato su:10.1097/00000539-199909000-00026
26. Spinner RJ, Edwards WD, Amrami KK. Lesione cistica emorragica del nervo mediano: una complicazione insolita della venipuntura. *Clinica Anat*. 2013;26(5):540-543. doi:10.1002/ca.22197
27. Boeson MB, Hranchook A, Stoller J. Lesione del nervo periferico da cannulazione endovenosa: rapporto di un caso. *AANA J*. 2000;68(1):53-57.
28. Avvocato McCall RE, Tankersley CM. *Nozioni essenziali sulla flebotomia*. 6a ed. Wolters Kluwer; 2016.
29. Gorski LA. *Manuale di terapia endovenosa di Phillips: pratica basata sulle prove per la terapia infusionale*. 7a ed. FA Davis Company; 2018.
30. Coulter K. Terapia infusionale efficace negli anziani. *Infermieri J Infus*. 2016;39(6):352-358. doi:10.1097/NAN.0000000000000196
31. Kanj WW, Gunderson MA, Carrigan RB, Sankar WN. Sindrome compartimentale acuta dell'arto superiore nei bambini: diagnosi, gestione e risultati. *Ortopedia infantile J*. 2013;7(3):225-233. doi:10.1007/s11832-013-0492-9
32. Blake S, Dean D, Chance EA. Venipuntura antecubitale che provoca la sindrome compartimentale del braccio anteriore: un caso clinico. *Collegamento del caso JBJS*. 2013;3(1):e12. doi:10.2106/JBJS.CC.K.00165
33. Kistler JM, Ilyas AM, Thoder JJ. Sindrome compartimentale dell'avambraccio: valutazione e gestione. *Clinica della mano*. Italiano: 2018;34(1):53-60. doi:10.1016/j.hcl.2017.09.006
34. Elahi F, Reddy CG. Sindrome del dolore regionale complesso indotta da venipuntura: un caso clinico e revisione della letteratura. *Rappresentante del caso Med*. Italiano: 2014;2014:613921. doi:10.1155/2014/613921
35. Pruthi P, Arora P, Mittal M, Nair A, Sultana W. Sindrome dolorosa regionale complessa indotta da venipuntura che si presenta come artrite infiammatoria. *Rappresentante del caso Med*. 2016;2016:8081401. doi:10.1155/2016/8081401
36. Aggarwal S, Hari P, Bagga A, Mehta SN. Paralisi del nervo frenico: una rara complicazione del catetere venoso succlavio a permanenza. *Nefrolo pediatrico*. 2000;14(3):203-204. doi:10.1007/s004670050041
37. Takasaki Y, Arai T. Paralisi transitoria del nervo frenico destro associata a cateterizzazione venosa centrale. *Br J Anaesth*. 2001;87(3):510-511. doi:10.1093/bja/87.3.510
38. Yang CW, Bae JS, Park TI, et al. Paralisi emidiaframmatica destra transitoria a seguito di cateterizzazione venosa succlavia: possibili implicazioni della variazione anatomica del nervo frenico - un caso clinico. *Anesthesiol coreano J*. 2013;65(6):559-561. doi:10.4097/kjae.2013.65.6.559
39. Shawyer A, Chippington S, Quayam S, Schulze-Neick I, Roebuck D. Lesione del nervo frenico dopo l'inserimento guidato dalle immagini di un catetere venoso centrale giugulare interno destro tunnelizzato. *Pediatra Radiol*. 2012;42(7):875-877. Pubblicato in:10.1007/s00247-011-2269-y
40. Butty Z, Gopwani J, Mehta S, Margolin E. Sindrome di Horner nei pazienti ricoverati in terapia intensiva sottoposti a cateterizzazione venosa centrale: uno studio prospettico. *Occhio (Londra)*. 2016;30(1):31-33. doi:10.1038/eye.2015.181
41. Links DJ, Crowe PJ. Sindrome di Horner dopo il posizionamento di un catetere centrale inserito perifericamente. *JPN J Parenter Enteral Nutr*. Italiano: 2006;30(5):451-452. Pubblicato in:10.1177/0148607106030005451
42. Kornbau C, Lee KC, Hughes GD, Firstenberg MS. Complicanze della linea centrale. *Laurea in Giurisprudenza, Critica Illn, Sci. Ing*. Italiano: 2015;5(3):170-178. doi:10.4103/2229-5151.164940

49. OCCLUSIONE DEL DISPOSITIVO DI ACCESSO VASCOLARE CENTRALE

Standard

- 49.1 La pervietà del CVAD viene valutata di routine, definita dalla capacità di lavare tutti i lumi del catetere senza resistenza e dalla capacità di ottenere un ritorno di sangue.
- 49.2 Per la gestione dell'occlusione del CVAD è preferibile il recupero del catetere rispetto alla sua rimozione, con la scelta di agenti di rimozione basati su una valutazione approfondita delle potenziali cause di occlusione.
- 49.3 Quando la pervietà del catetere non può essere ripristinata e persiste la necessità del dispositivo, vengono implementate azioni alternative, come studi radiografici per identificare la posizione della punta del catetere o valutare il flusso del catetere.

Raccomandazioni pratiche

- A. Ridurre il rischio di occlusione del CVAD.

1. Utilizzare procedure di lavaggio e bloccaggio appropriate per ogni popolazione di pazienti e tipo di CVAD (fare riferimento allo Standard 41, *Lavaggio e bloccaggio*).

2. Prevenire lo spostamento del catetere mediante un appropriato fissaggio del catetere (fare riferimento alla Norma 38, *Fissaggio del dispositivo di accesso vascolare*; Norma 54, *Malposizionamento del dispositivo di accesso venoso centrale*).
3. Evitare miscele incompatibili di soluzioni endovenose e/o farmaci.^{1-3(IV)}
 - a. Verificare l'incompatibilità quando 2 o più farmaci vengono infusi insieme (ad esempio, combinati nello stesso contenitore, somministrati come soluzione intermittente per un'infusione a breve termine o un'iniezione manuale, o somministrati contemporaneamente tramite lo stesso CVAD). Consultare un farmacista o utilizzare un riferimento di compatibilità basato sulle prove in caso di dubbi sulla compatibilità; se non si trovano informazioni sulla compatibilità, considerare la miscela come incompatibile.^{1-3(IV)}
 - b. Identificare farmaci/soluzioni ad alto rischio di precipitazione. Questi possono includere farmaci alcalini come fenitoina, diazepam, ganciclovir, aciclovir, ampicillina, imipenem ed eparina; farmaci acidi come vancomicina e soluzioni PN; ceftriaxone e gluconato di calcio; e precipitato minerale in soluzioni PN con livelli aumentati di calcio e fosfato.^{1-6(IV)}
 - c. Eseguire un lavaggio pulsatile tra le infusioni con almeno 10 mL di cloruro di sodio allo 0,9% senza conservanti oppure utilizzare lumi del catetere separati, se disponibili.^{7(E)}
4. Identificare il rischio di occlusione dei residui lipidici durante la somministrazione di una miscela di nutrienti totali (TNA), adottando strategie preventive (ad esempio, aumento del lavaggio) se si sospetta un accumulo di residui lipidici.^{2,8(E)}
- B. Valutare i segni e i sintomi di una possibile occlusione del CVAD:
 1. Impossibilità di prelevare sangue o lento ritorno del sangue.^{2,3(IV)}
 2. Flusso lento; resistenza o incapacità di lavare il lume; incapacità di infondere il fluido.^{2,3(IV)}
 3. Frequenti allarmi di occlusione sulla pompa di infusione elettronica.^{2(E)}
 4. Gonfiore/perdita nel sito di infusione.^{2,4,6(E)}
 5. Nessun reflusso o flusso sanguigno insufficiente nei CVAD per emodialisi.^{9(IV)}
- C. Valutare la pervietà del VAD aspirando il ritorno del sangue e lavando ogni lume con cloruro di sodio senza conservanti allo 0,9% prima di somministrare qualsiasi soluzione.^{2,8,10,11(V)} 1. Se non si verifica alcun ritorno di sangue durante l'aspirazione, è possibile alternare l'aspirazione delicata e l'instillazione delicata di piccole quantità di soluzione salina.^{2,4,6,7,12(III)}
2. Utilizzare una siringa a cilindro piccolo per aspirare il sangue se non si ottiene alcun ritorno di sangue e si riesce a lavare il catetere. Una siringa a cilindro piccolo esercita una pressione negativa minore quando si estrae il sangue e può dare risultati migliori.^{2(E)}
- D. Valutare le infusioni, le iniezioni, le procedure di lavaggio e altri eventi che hanno interessato il CVAD e che hanno portato all'occlusione per determinarne la possibile causa.^{2,6,8(E)}
1. Escludere/risolvere cause meccaniche esterne, valutando l'intero sistema di infusione dal set di somministrazione al sito di inserimento del CVAD sotto la medicazione.^{ing.2,3,6,8,10(IV)}
 - a. Valutare il dispositivo di fissaggio o la sutura stretta per la costrizione del catetere, catetere piegato/bloccato o set di somministrazione, filtro o connettore senza ago ostruito/malfunzionante, modifica della lunghezza del catetere esterno o malposizionamento di un ago di accesso alla porta impiantato (fare riferimento allo Standard 38, *Fissaggio del dispositivo di accesso vascolare*; Norma 42, *Valutazione, cura e cambio della medicazione del dispositivo di accesso vascolare*).
 - b. Rimuovere i dispositivi aggiuntivi; valutare la pervietà del catetere collegando la siringa al mozzo e collegare il nuovo dispositivo aggiuntivo. Le pieghe esterne possono essere risolte riposizionando il catetere e riapplicando una medicazione sterile. Sostituire un ago di accesso alla porta impiantato che è posizionato male o occlude ed.^{2-4,6,8,9,13-15(IV)}
 - c. Tentare una risoluzione a breve termine dell'occlusione da ritiro (incapacità di ottenere il ritorno di sangue) cambiando la posizione del paziente (ad esempio, alzare il braccio, tossire o respirare profondamente) nel tentativo di modificare la posizione del catetere. Ulteriori indagini devono essere avviate per l'occlusione da ritiro ricorrente/persistente.^{2-4,15-17(IV)}
 - d. Valutare i danni al catetere (ad esempio, rigonfiamento, perdita o rigonfiamento del CVAD lungo il percorso del CVAD) e riparare o sostituire il CVAD (fare riferimento allo Standard 51, *Danni al catetere [embolia, riparazione, sostituzione]*).
2. Valutare le cause meccaniche interne, come la sindrome da pinch-off, il malposizionamento secondario del CVAD, la trombosi venosa profonda associata al catetere (CA-DVT), il fallimento della porta di accesso vascolare impiantata e le pieghe correlate al tessuto e alla vascolarizzazione (ad esempio, il movimento della testa e del collo che causa la piegatura dei cateteri posizionati nella vena giugulare interna o esterna). Fare riferimento allo Standard 51, *Danni al catetere (embolia, riparazione, sostituzione)*; Norma 53, *Trombosi venosa profonda associata al catetere*; Norma 54, *Malposizionamento del dispositivo di accesso vascolare centrale*.
 - a. Valutare la lunghezza del catetere esterno, il fastidio al braccio o alla spalla, le aritmie e la necessità di ruotare la spalla o sollevare il braccio ipsilaterale per consentire il flusso o ottenere il ritorno del sangue. Se si sospetta una sindrome da pinch-off, lavare delicatamente il CVAD con 10 mL di cloruro di sodio senza conservanti allo 0,9% mentre si chiede al paziente di sollevare il braccio ipsilaterale e ruotare la spalla all'indietro. Se il flusso dipende dalla posizione del braccio, è necessario indagare sulla sindrome da pinch-off.^{6,11(E)}
 - b. Collaborare con il fornitore per gestire il sospetto malposizionamento del CVAD, la sindrome da pinch-off, o danni al CVAD.^{2,5,6,10,13,16,18(II)}
3. Sospettare occlusioni trombotiche in base al sangue visibile nel catetere o nei dispositivi aggiuntivi, incapacità di

sangue aspirato o flusso lento. Un'occlusione trombotica può essere intraluminale a causa della formazione di fibrina o coagulo, o extraluminale correlata a una coda di fibrina, guaina o manicotto di fibrina o trombo murale.^{1,2,4,8(E)}

4. Sospettare un'occlusione chimica in base al tipo di farmaci o soluzioni somministrati, alla durata del contatto dei farmaci e all'osservazione del catetere o del set di somministrazione per eventuali precipitati visibili, alla cronologia della velocità di infusione, alle proprietà e sequenze di diluizione, all'esposizione alla luce e alla frequenza di lavaggio.^{2,4-6,8,10,13(III)}

- a. Sospettare la precipitazione di fosfato di calcio se i livelli di elettroliti nelle soluzioni PN sono aumentati o se il fosfato di calcio è inferiore a 75 mmol/L.^{6,19(E)}
- b. Sospettare residui lipidici in caso di infusione di TNA; anche la PN con lipidi superiori al 10% è un fattore di rischio.^{6,19(E)}
- c. Sospettare un'occlusione chimica se l'agente trombolitico non ha successo.^{2(E)}

5. Prendere in considerazione uno studio di contrasto per l'occlusione persistente o ricorrente del CVAD irrisolta.^{2,3(IV)}

- E. Esaminare la cartella clinica del paziente e collaborare con il farmacista per individuare l'intervento/agente di autorizzazione del catetere più appropriato.^{4(E)}

- F. Trattare tutti i lumi del catetere con occlusione parziale, ritiro o completa. Non lasciare un lume occluso non trattato perché un altro lume è funzionale; la formazione prolungata di fibrina è un fattore di rischio per l'infezione del flusso sanguigno associata al catetere (CABSI).^{2,8(E)}

1. Evitare di applicare una forza eccessiva durante l'instillazione di un agente di pulizia del catetere per ridurre il rischio di danni al catetere.^{2(E)}

2. Risolvere tempestivamente una sospetta occlusione trombotica o un'occlusione di causa sconosciuta per aumentare l'efficacia della trombolisi ed evitare o almeno ritardare la necessità di sostituzione del catetere.^{2,8,15,20-22(II)}

- a. Valutare i rischi/benefici della trombolisi. Determinare se la rimozione o la sostituzione del CVAD è giustificata (ad esempio, controindicazione per l'agente trombolitico, pazienti con sepsi associata a CVAD dovuta a candidemia o *Stafilococcus aureus*).^{2,13,20(E)}

- b. Instillare l'attivatore tissutale del plasminogeno ([tPA] alteplase) nel lume del catetere secondo le istruzioni per l'uso del produttore e ripetere 1 volta se il primo tentativo non ha successo.^{2,16,20,22(II)} i. Un singolo studio ha riportato l'uso efficace del tPA nella gestione delle occlusioni trombotiche nei cateteri della linea mediana; tuttavia, questa è una pratica off-label e richiede ulteriori prove.^{23(E)}

- ii. È stato dimostrato che dosi inferiori di tPA (ad esempio, 1 mg/mL) in lumi che richiedono un volume inferiore o uguale a 1 mL e aliquote criconservate sono efficaci; tuttavia, sono necessari studi clinici randomizzati (RCT) per determinare l'efficacia di dosaggi alternativi.

^{11,12,16,18,24-28(III)}

- iii. Per pazienti neonatali e pediatrici di peso pari o inferiore a 30 kg, utilizzare un volume pari al 110% del volume di priming del catetere.^{2,4,8,9(III)}

- iv. Il tPA può essere somministrato in tutti gli ambienti sanitari, compresi quelli comunitari e di assistenza a lungo termine.^{1,2,4,28,29(E)}

- v. Se possibile, interrompere tutte le infusioni prima e durante il tempo di permanenza dell'agente trombolitico (in particolare se si tratta una sospetta coda/guaina di fibrina) per ottimizzare la trombolisi e facilitare il massimo contatto tra il trombolitico e il trombo/fibrina sulla superficie intraluminale ed extraluminale del catetere.^{2,20(E)}

- vi. Agenti trombolitici alternativi come urochinasi, reteplasi, tenecteplasi e alfineprasi hanno dimostrato di essere efficaci in studi più piccoli; si raccomandano ulteriori dati sulla sicurezza per confrontare l'efficacia, la sicurezza e il costo di diversi agenti trombolitici.
agenti.^{2,9,12-15,18,20,30-34(III)}

- vii. Considerare metodi alternativi per gestire le occlusioni persistenti/ricorrenti del CVAD non risolte dall'instillazione di un agente trombolitico:

- Metodo push per oltre 30 minuti.^{2,15,35(IV)}

- Infusione a basso dosaggio per un periodo compreso tra 30 minuti e 3-4 ore.^{2,7,15,36(IV)}

- Metodo con siringhe doppie e aghi di accesso al porto impiantati.^{2,31,37(E)}

- viii. Lasciare che l'agente trombolitico risieda nel lume del CVAD per la durata raccomandata nelle istruzioni per l'uso del produttore o secondo le politiche, le procedure e/o le linee guida pratiche dell'organizzazione.^{2,20,25,29(II)}

3. Valutare la possibilità di risolvere una sospetta occlusione chimica (ad esempio, precipitato di farmaci o residuo lipidico), utilizzando un agente di pulizia del catetere in base al volume di priming del lume del catetere e lasciandolo agire per 20-60 minuti.^{2,4,6,8(III)}

- a. Con precipitati di farmaci acidi (pH 1-5) sono stati utilizzati 50 mg/mL di L-cisteina o 0,1 N di acido cloridrico (HCl).^{2,4,6,16,19,38(E)}

- b. Con precipitati di farmaci alcalini (pH 9-12) sono stati utilizzati bicarbonato di sodio all'8,4% o idrossido di sodio allo 0,1 mmol/L.^{4,5(E)}

- c. Per la PN e il fosfato di calcio sono stati segnalati idrossido di sodio 0,1 mmol/L (primo tentativo) o cloridrato di L-cisteina 50 mg/mL.^{2,6,16,19,38(III)}

- d. L'idrossido di sodio (0,1 mmol/L) e l'etanolo al 70% (con una revisione sistematica che ha scoperto che il primo è più efficace) sono stati utilizzati per trattare residuo lipidico.^{2,4,6,16,19,21,38(IV)}

- e. Se necessario, ripetere l'instillazione dell'agente di rimozione del catetere una volta.^{2,6(E)}

4. Dopo un tempo di permanenza adeguato dell'agente di pulizia del catetere, aspirare e scartare i prodotti di degradazione prima di lavare il lume per valutare la pervietà del catetere.^{2,6(E)}

G. Se la pervietà del catetere non viene ripristinata:

1. Prendere in considerazione azioni alternative come la radiografia per escludere un malposizionamento della punta del catetere e/o un rinvio alla radiologia interventistica per uno studio del contrasto o la rimozione della fibrina utilizzando procedure come un'ansa interna, l'ablazione del VAD impiantato, lo scambio del catetere con rottura della guaina di fibrina o l'angioplastica del centro. vene trasversali.^{2,25,31,33,39}(E)
2. Collaborare con il team sanitario per ulteriori accertamenti volti ad escludere la trombosi associata al catetere, poiché la trombosi venosa è un fattore predittivo di procedure di instillazione trombolitica inefficaci.^{2,25}(IV)
3. Potrebbe essere necessaria la rimozione del catetere, con un piano alternativo per l'accesso vascolare.^{9,19}(E)

H. Monitorare il paziente che ha ricevuto un agente trombolitico per segni di infezione o trombosi correlata al catetere. Riconoscere che i batteri possono aderire ai trombi dentro e intorno al CVAD, portando a una potenziale infezione.^{3,16,34,40,41}(IV)

I. Monitorare i risultati, tra cui le cause delle occlusioni nei CVAD, il successo o il fallimento del trattamento e altre misure richieste. Identificare le barriere all'implementazione della prevenzione e degli interventi sulle occlusioni nei CVAD e implementare strategie appropriate, tra cui politiche e procedure e istruzione e formazione del medico (fare riferimento allo Standard 6, *Miglioramento della qualità*).

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 17 maggio 2020 e il 30 agosto 2020.

1. Linnemann B. Gestione delle complicanze del CVC nei pazienti oncologici: un aggiornamento. *Semina Trombo Emostasi*. 2014;40(3):382-394. doi:10.1055/s-0034-1371005
2. Associazione canadese per l'accesso vascolare. *Linee guida per la gestione dell'occlusione per i dispositivi di accesso venoso centrale (CVAD)*. Associazione canadese per l'accesso vascolare; 2019.
3. Ullman AJ, Condon P, Edwards R, et al. Prevenzione dell'occlusione delle linee centrali per bambini con cancro: uno studio di implementazione [pubblicato online prima della stampa il 17 agosto 2020]. *J Paediatr Salute del bambino*. 2020;10.1111/jpc.15067. doi:10.1111/jpc.15067
4. Gorski LA. *Manuale di terapia endovenosa di Phillips: pratica basata sulle prove per la terapia infusionale*. 7a ed. FA Davis Company; 2018.
5. Ponce D, Mendes M, Silva T, Oliveira R. Catetere venoso tunnelizzato occluso nei pazienti in emodialisi: fattori di rischio ed efficacia dell'alteplase. *Organi Artificiali*. 2015;39(3):741-747. doi:10.1111/aor.12462
6. Ast D, Ast T. Complicanze non trombotiche correlate ai dispositivi di accesso vascolare centrale. *Infermieri J Infus*. 2014;37(5):349-358. doi:10.1097/ NAN.0000000000000063
7. Steere L, Rousseau M, Durland L. Lean Six Sigma per l'ottimizzazione della terapia endovenosa: un utilizzo ospedaliero del pensiero snello. *J Assoc Accesso Vascolare*. 2018;23(1):42-50. https://doi.org/10.1016/j.java.2018.01.002
8. Doellman D, Buckner J, Garrett JH Jr, et al. *Linee guida per le migliori pratiche nella cura e manutenzione dei cateteri venosi centrali pediatrici*. 2a ed. Associazione per l'accesso vascolare; 2015.
9. de Lorenzo-Pinto A, Sánchez-Galindo AC, Manrique-Rodríguez S, et al. Prevenzione e trattamento della trombosi del catetere intraluminale nei bambini ricoverati in un'unità di terapia intensiva pediatrica. *J Paediatr Salute del bambino*. 2014;50(1):40-46. doi:10.1111/jpc.12404
10. Denton A, Bodenham A, Conquest A, et al. *Standard per la terapia infusionale*. 4a ed. Royal College of Nursing; 2016.
11. Jafari N, Seidl E, Dancsecs K. Valutazione di alteplase 1 mg per il ripristino dei dispositivi di accesso venoso centrale occlusi in un ospedale di terzo livello. *J Assoc Accesso Vascolare* Italiano. 2018;23(1):51-55. https://doi.org/10.1016/j.java.2017.11.001
12. Pollo V, Dionizio D, Bucuvic EM, Castro H, Ponce D. Alteplase vs. urochinas per catetere per emodialisi occluso: uno studio randomizzato. *Int emodiale*. 2016;20(3):378-384. doi:10.1111/hdi.12391
13. Bolton D. Prevenzione dell'occlusione e ripristino della pervietà dei cateteri venosi centrali. *Infermieri della comunità Br J*. 2013;18(11):539-544. doi:10.12968/bjcn.2013.18.11.539
14. Mendes ML, Barretti P, da Silva TN, Ponce D. Approccio all'occlusione trombotica correlata ai cateteri a lungo termine dei pazienti in emodialisi: una revisione narrativa. *di J Bras Nefrol* Italiano. 2015;37(2):221-227. pubblicato su wikipedia:10.5935/0101-2800.20150035
15. Kumwenda M, Dougherty L, Spooner H, Jackson V, Mitra S, Inston N. Gestione dei dispositivi di accesso venoso centrale disfunzionali: un approccio pratico alla trombolisi dell'urochinas. *Infermieri Br J*. 2018;27(2):S4-S10. doi:10.12968/bjon.2018.27.2.S4
16. Giordano P, Saracco P, Grassi M, et al. Raccomandazioni per l'uso del catetere venoso centrale (CVC) a lungo termine nei bambini con disturbi emato-oncologici: gestione dell'occlusione correlata al CVC e della trombosi correlata al CVC. *Anna Hematal*. 2015;94(11):1765-1776. doi:10.1007/s00277-015-2481-1
17. Natividad E, Rowe T. Lavaggio rapido simultaneo con soluzione salina per correggere il malposizionamento del catetere: una panoramica clinica. *J Assoc Accesso Vascolare*. 2015;20(3):159-166. https://doi.org/10.1016/j.java.2015.03.002
18. Mendes ML, Castro JH, Silva TN, Barretti P, Ponce D. Uso efficace dell'alteplase per il catetere venoso tunnelizzato occluso nei pazienti in emodialisi. *Organi Artificiali*. 2014;38(5):399-403. doi:10.1111/aor.12186
19. Zheng LY, Xue H, Yuan H, Liu S, Zhang XY. Efficacia della gestione dell'ostruzione causata da farmaci precipitati o lipidi nei dispositivi di accesso venoso centrale: una revisione sistematica e meta-analisi. *Accesso Vasc* Italiano: 2019;20(6):583-591. Pubblicato in:10.1177/1129729819836846
20. Schiffer CA, Mangu PB, Wade JC, et al. Cura del catetere venoso centrale per il paziente affetto da cancro: linee guida per la pratica clinica dell'American Society of Clinical Oncology. *J Clin Oncologia*. 2013;31(10):1357-1370. doi:10.1200/JOP.2012.000780
21. Nephrology Clinical Educators Network (CEN) e Canadian Hemodialysis Access Coordinators Network. *Infermieristica Raccomandazioni per la gestione dell'accesso vascolare nei pazienti adulti sottoposti a emodialisi: aggiornamento 2015*. Vol. 25. (Suppl 1). Associazione canadese degli infermieri e dei tecnici di nefrologia; 2015.
22. Carvalho da Costa A, Ribeiro JM, Vasques CI, De Luca Canto G, Porporatti AL, Diniz dos Reis PE. Interventi al catetere venoso centrale ostruito a lungo termine nei pazienti oncologici: una meta-analisi. *Supporto Cura Cancro*. 2019;27:407-421. doi:10.1007/s00520-018-4500-a
23. Hawes ML. Valutazione e ripristino della pervietà nei cateteri della linea mediana. *Infermieri J Infus*. 2020;43(4):213-221. doi:10.1097/NAN.0000000000000376
24. Smith SN, Moureau N, Vaughn VM, et al. Modelli e predittori dell'occlusione del catetere centrale inserito perifericamente: lo studio 3P-O. *J Vasc Interv Radiologia*. 2017;28(5):749-756.e2. doi:10.1016/j.jvir.2017.02.005
25. Massmann A, Jagoda P, Kranzhoefer N, Buecker A. Trombolisi locale a basso dosaggio per il trattamento sicuro ed efficace della trombosi del catetere venoso. *Ann Surg Oncologia*. 2015;22(5):1593-1597. doi:10.1245/s10434-014-4129-0
26. Anderson DM, Pesaturo KA, Casavant J, Ramsey EZ. Alteplase per il trattamento dell'occlusione del catetere nei pazienti pediatrici. *Ann Farmacother*. 2013;47:405-410. doi:10.1345/aph.1Q483
27. Sapienza SP, Ciaschini DR. Dose di volume intraluminale alteplase per la clearance di linee di catetere centrale inserite perifericamente occluse in un ospedale per acuti a lungo termine: efficacia e impatto economico. *Ospedale Farmaceutico Italiano*. 2015;50(3):202-207. documento:10.1310/hpj5003-202

28. Scott DM, Ling CY, MacQueen BC, Baer VL, Gerday E, Christensen RD. Attivatore tissutale del plasminogeno ricombinante per ripristinare la pervietà del catetere: analisi di efficacia e sicurezza da un sistema di terapia intensiva neonatale multispedaliera. *J Perinatol*. 2017;37(3):291-295. doi:10.1038/jp.2016.203
29. Duerksen C. Sboccato: Introduzione dell'alteplase nell'assistenza sanitaria alla comunità. *Accesso Vascolare*. 2016;10(3):15-21.
30. Hitchcock J. Prevenzione dell'occlusione intraluminale nei cateteri centrali inseriti perifericamente. *Infermieri Br J*. 2016;25(19):S12-S18. doi:10.12968/bjon.2016.25.19.S12
31. Muguet S, Couraud S, Perrot E, Claer I, Souquet PJ. Rimozione di accessi venosi centrali totalmente impiantabili ostruiti: un protocollo efficiente che utilizza un secondo ago. *Supporto Cura Cancro*. 2012;20(11):2859-2864. doi:10.1007/s00520-012-1412-0
32. Kennard AL, Walters GD, Jiang SH, Talaulikar GS. Interventi per il trattamento del malfunzionamento del catetere per emodialisi venosa centrale. *Sistema di database Cochrane Rev*. 2017;10(10):CD011953. doi:10.1002/14651858.CD011953.pub2
33. Gallieni M, Giordano A, Rossi U, Cariati M. Ottimizzazione della funzionalità del catetere per dialisi. *J Accesso Vascolare*. 2016;17(Suppl 1):S42-S46. doi:10.5301/jva.5000538
34. Westergaard B, Classen V, Walther-Larsen S. Cateteri centrali inseriti perifericamente nei neonati e nei bambini: indicazioni, tecniche, complicazioni e raccomandazioni cliniche. *Scansione dell'anaestesiologia Acta*. 2013;57(3):278-287. doi:10.1111/aas.12024
35. Kumwenda MJ, Mitra S, Khawaja A, Inston, N, Nightingale P. Revisione prospettica per studiare l'uso dell'urochinas per ripristinare la pervietà nell'arteria centrale occlusa cateteri venosi (PASSPORTO 1). *J Accesso Vascolare*. 2019;20(6) 752-759. Pubblicato in:10.1177/1129729819869095
36. Ragsdale CE, Oliver MR, Thompson AJ, Evans MC. Infusione di alteplase versus permanenza per la rimozione di cateteri venosi centrali parzialmente occlusi in pazienti pediatrici gravemente malati. *Pediatr Crit Care Med*. 2014;15(6):e253-e260. doi:10.1097/PCC.0000000000000125
37. Tsuboi Y, Yamagami T, Tsuboi N. Una tecnica di pompaggio a doppio ago per sbloccare una porta di accesso venoso centrale ostruita. *Interv Radiol*. 2017;2(3):59-63. https://doi.org/10.22575/interventionalradiology.2016-0017
38. Pai VB, Plogsted S. Efficacia e sicurezza dell'uso della L-cisteina come agente di pulizia del catetere per le occlusioni non trombotiche dei cateteri venosi centrali nei bambini. *Clinica Nutr Pract*. 2014;29(5):636-636. Pubblicato in:10.1177/0884533614539177
39. Niyar VD, Chan MR. Nefrologia interventistica: prevenzione e risoluzione dei problemi della disfunzione del catetere. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013;8(11):1234-1243. doi:10.2215/CJN.00960113
40. Rowan CM, Miller KE, Beardsley AL, et al. L'uso di alteplase per cateteri venosi centrali malfunzionanti è correlato a infezioni del flusso sanguigno associate al catetere. *Pediatr Crit Care Med*. 2013;14(3):306-309. Pubblicato in:10.1097/PCC.0b013e318271f48a
41. Thakkar K, Collins M, Kwong L, Sulis C, Korn C, Bhadelia N. Il ruolo dell'uso dell'attivatore tissutale del plasminogeno e dell'ipercoagulabilità sistemica nelle infezioni del torrente sanguigno associate alla via venosa centrale. *Am J Controllo delle infezioni*. 2014;42(4):417-420. doi:10.1016/j.ajic.2013.11.016

50. INFEZIONE

DEFINIZIONI CHIAVE

Infezione del flusso sanguigno associata al catetere (CABS):Data la variabilità nelle definizioni internazionali, nella segnalazione dei risultati e nell'applicazione dei termini infezione del flusso sanguigno correlata al catetere (CR-BSI) e infezione del flusso sanguigno associata alla linea centrale (CLABSI), il Comitato per gli standard di pratica dell'INS sta utilizzando la terminologia *Infezione del flusso sanguigno associata al catetere* (CABS) per riferirsi alle infezioni del flusso sanguigno (BSI) che hanno origine da cateteri endovenosi periferici (PIVC) e/o dispositivi di accesso vascolare centrale (CVAD). Entrambi sono ugualmente dannosi e possono verificarsi da 4 possibili fonti:

1. Durante l'inserimento del catetere/durante il tempo di permanenza del catetere attraverso la migrazione dei microbi lungo il tratto del catetere.
2. Tramite il raccordo/lume del catetere durante la somministrazione di routine e la manipolazione del raccordo/lume.
3. A causa di microrganismi endogeni presenti nel flusso sanguigno.
4. Da infusi contaminati.

Quando si utilizza il CABS all'interno di uno standard, fare riferimento ai rispettivi riferimenti nello standard stesso per comprendere la terminologia e le definizioni utilizzate negli studi citati.

Infezione del flusso sanguigno correlata al catetere (CR-BSI):Il criterio diagnostico riconosciuto che conferma più accuratamente il catetere come fonte dell'infezione. Viene diagnosticato se lo stesso organismo viene isolato da una coltura ematica e dalla coltura della punta, e la quantità di organismi isolati dalla punta è maggiore di 15 unità formanti colonie (CFU). In alternativa, il tempo differenziale alla positività (DTP) richiede che lo stesso organismo venga isolato da una vena periferica e da una coltura ematica del lume del catetere, con crescita rilevata 2 ore prima (vale a dire, 2 ore di incubazione in meno) nel campione prelevato dal catetere.

Infezione del flusso sanguigno associata alla linea centrale (CLABSI):Questo è più comunemente riportato come termine di sorveglianza; tuttavia, non è un criterio diagnostico stabilito. CLABSI è una BSI primaria in un paziente che ha avuto una linea centrale entro il periodo di 48 ore prima dello sviluppo della BSI e non è correlata a un'infezione in un altro sito. Tuttavia, poiché alcune BSI sono secondarie a fonti diverse dalla linea centrale (ad esempio, pancreatite, mucosite) e potrebbero non essere facilmente riconosciute, la definizione di sorveglianza CLABSI potrebbe sovrastimare la vera incidenza di CR-BSI.

Standard

50.1 Le misure di prevenzione delle infezioni vengono implementate con l'obiettivo di prevenire le infezioni correlate all'infusione e alla VAD. 50.2 Il paziente con una VAD viene valutato per segni e/o sintomi di infezione e viene istruito sull'infezione, sui rischi, sugli interventi e sugli eventuali follow-up richiesti.

Raccomandazioni pratiche

- A. Implementare un pacchetto di assistenza insieme a una cultura di sicurezza e qualità per ridurre il rischio di infezione associato ai VAD durante l'inserimento e durante la cura e la gestione quotidiane.^{1-9(IV)}
- B. Valutare il sito di inserimento e/o di uscita del VAD per segni e sintomi di un'infezione correlata al VAD. Ciò include, ma non è limitato a, eritema, edema, dolore, dolorabilità o drenaggio, fluido nella tasca sottocutanea e/o nel tunnel di un dispositivo intravascolare totalmente impiantato o catetere tunnellizzato, indurimento nel sito di uscita o sopra la tasca, drenaggio o rottura della pelle nel sito di inserimento del VAD e/o aumento della temperatura corporea. Quando sono presenti segni e sintomi di un'infezione correlata al VAD, informare immediatamente il fornitore e implementare gli interventi appropriati.^{1,10-12(IV)}
- C. Valutare la scelta del sito per il posizionamento del VAD come strategia per prevenire le infezioni.^{13(IV)}
 1. Nei pazienti adulti si raccomanda un approccio laterale basso ai vasi del collo, piuttosto che un approccio mediale, alto al collo o femorale, per ridurre al minimo il rischio di infezione correlata al catetere con un CVAD non tunnellizzato (fare riferimento allo Standard 27, *Selezione del sito*).
- D. Eseguire l'antisepsi cutanea nel sito VAD prima del posizionamento e come parte della cura di routine del sito (fare riferimento allo Standard 33, *Preparazione del sito di accesso vascolare e antisepsi cutanea*; Norma 42, *Valutazione, cura e cambio della medicazione del dispositivo di accesso vascolare*).
- E. Utilizzare un catetere antimicrobico per ridurre il rischio di CABSİ nei pazienti a rischio, come quelli ricoverati in terapia intensiva.^{14-16(IV)}
- F. Utilizzare medicazioni impregnate di clorexidina per tutti i pazienti di età pari o superiore a 18 anni con CVAD non tunnellizzati a breve termine. Utilizzare per cateteri arteriosi e altri CVAD quando tutte le altre strategie di prevenzione delle CABSİ si sono dimostrate inefficaci. Utilizzare con cautela tra i pazienti con cute fragile e/o patologie cutanee complicate; monitorare eritema e dermatite nel sito della medicazione.^{17-27(I)}
 1. Nei neonati prematuri, le medicazioni impregnate di clorexidina non sono raccomandate per proteggere il sito di CVAD a breve termine e non tunnellizzati a causa del rischio di gravi reazioni cutanee avverse.
 2. Per i pazienti pediatrici di età inferiore a 18 anni e i neonati non prematuri, non è possibile fare alcuna raccomandazione sull'uso di medicazioni impregnate di clorexidina per proteggere il sito di CVAD a breve termine e non tunnellizzati a causa della mancanza di prove sufficienti. Sono necessari studi clinici più ampi per confermare l'efficacia clinica e la sicurezza in questa popolazione di pazienti.^{20,28,29(III)}
- G. Prendere in considerazione l'uso del bagno quotidiano con clorexidina nei pazienti in terapia intensiva con un CVAD in situ, compresi i neonati di età superiore ai 2 mesi, come strategia per ridurre le CABSİ se altre strategie di prevenzione delle CABSİ non sono state efficaci.^{22,27,30-37(IV)}
- H. Rimuovere un PIVC se il paziente sviluppa sintomi di complicazione e fallimento come infezione (ad esempio, eritema che si estende almeno a 1 cm dal sito di inserimento, indurimento, essudato, febbre senza altre fonti evidenti di infezione) o se il paziente riferisce dolore o dolorabilità associati al catetere.^{1,10,11,38-42(II)}
- I. Non rimuovere un CVAD funzionante solo in base al sospetto di infezione, quando non vi sono altre prove confermate di infezione correlata al catetere, oltre a un aumento della temperatura corporea centrale.^{1,10,11,38,39,43(II)}
- J. Valutare il rischio e il beneficio della rimozione del CVAD o del salvataggio del catetere in base al tipo di CVAD (a lungo termine o a breve termine), all'organismo infettante e alla capacità di inserire un CVAD sostitutivo, se necessario.^{44-48(II)}
 1. Tentare il salvataggio del catetere, in collaborazione con il medico, nei pazienti emodinamicamente stabili quando viene confermata una CABSİ.
 2. Tentare il recupero del catetere di un CVAD a breve termine (in situ ≤14 giorni) nei pazienti con CABSİ non complicata e trattare con antibiotici sistemici per almeno 7-14 giorni in base al patogeno.
 3. Tentare il salvataggio del catetere nei pazienti con una CABSİ non complicata in un CVAD a lungo termine colonizzato da coagulasi negativa *Stafilococco* o *Enterococco*. Trattare il paziente con un ciclo di antibiotici sistemici e una terapia antibiotica selettiva.
 4. Monitorare e valutare attentamente lo stato clinico dei pazienti pediatrici in cui si tenta il salvataggio del catetere. Ciò potrebbe includere ulteriori emocolture e l'uso di antibiotici sistemici e terapia antibiotica lock.^{48,49(E)}
- K. Rimuovere il CVAD in caso di deterioramento clinico o batteriemia persistente o recidivante. La tempistica dell'inserimento di un nuovo CVAD in un nuovo sito dovrebbe essere una decisione collaborativa basata sui rischi, i benefici e la necessità specifici di accesso vascolare centrale per ciascun paziente.^{1,10,40,48,49(II)}
 1. Rimuovere immediatamente i CVAD a breve termine colonizzati con *Stafilococco aureo*, bacilli gram-negativi, o *Candidae* trattare con un ciclo definito di terapia antibiotica sistemica, tranne in rare circostanze in cui non è possibile un accesso vascolare alternativo.
 2. Rimuovere un CVAD da un paziente con CABSİ associato a una qualsiasi delle seguenti condizioni: sepsi grave; tromboflebite suppurativa; endocardite; BSI che continua nonostante più di 72 ore di terapia antimicrobica a cui i microbi infettanti sono suscettibili; o infezioni dovute a *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, funghi o micobatteri previa collaborazione con il fornitore.^{1,10,43,44(IV)}
- L. Valutare l'uso di una soluzione profilattica antimicrobica per il blocco del catetere in un paziente con CVAD a lungo termine che ha una storia di CABSİ multiple nonostante l'aderenza massima ottimale alla tecnica Aseptic Non Touch (ANTT).^{48,50-53(III)}

- M. Non utilizzare la sostituzione della guida per sostituire un catetere non tunnelizzato in cui si sospetta un'infezione.^{38(E)}
- N. Valutare il rapporto rischio/beneficio di una procedura di sostituzione del catetere quando altri siti di accesso vascolare sono limitati e/o sono presenti disturbi emorragici. Considerare l'utilizzo di un catetere impregnato di antimicrobico per la sostituzione del catetere.^{1,10,11(IV)}
- O. Raccogliere e coltivare un campione di essudato purulento da un sito di uscita periferico o CVAD per determinare la presenza di funghi o batteri Gram-negativi o Gram-positivi e iniziare una terapia antibiotica empirica come prescritto dal medico.^{1,10,11(IV)}
- P. Non coltivare di routine la punta del VAD al momento della rimozione, a meno che il paziente non abbia un sospetto di CABS. Potrebbe essere rilevata una colonizzazione falsamente positiva del catetere, con conseguente uso inappropriato di farmaci anti-infettivi e aumento del rischio di insorgenza di resistenza antimicrobica. Riconoscere che la coltura della punta del catetere identificherà i microrganismi sulla superficie extraluminale e non i microrganismi situati sulla superficie intraluminale.^{1,10,11,54(IV)}
- D. Coltivare la punta di CVAD, PIVC e cateteri arteriosi a breve termine sospettati di essere la fonte di una CABS utilizzando un metodo semiquantitativo (piastra a rulli) o quantitativo (sonicazione) al momento della rimozione. Coltivare la punta dell'introduttore/guaina da un catetere arterioso polmonare quando si sospetta una CABS.^{1,10,11,55,56(IV)}
- R. Coltivare il contenuto del serbatoio del corpo di una porta di accesso vascolare impiantata e la punta del catetere quando viene rimosso per sospetto CABS.^{1,10,11(IV)}
- S. Considerare la contaminazione dell'infuso (ad esempio, soluzione parenterale, farmaci EV o emoderivati) come fonte di infezione. Questo è un evento raro, ma un infuso può essere contaminato durante il processo di produzione (contaminazione intrinseca) o durante la sua preparazione o somministrazione (ad esempio, antibiotici) nell'ambiente di cura del paziente (contaminazione estrinseca).^{38(IV)}
- T. Quando si sospetta una CABS, per diagnosticare definitivamente una CR-BSI, ottenere campioni di sangue accoppiati per la coltura, prelevati dal catetere e da una vena periferica, prima di iniziare la terapia antimicrobica; la CR-BSI è la diagnosi probabile quando sono presenti segni clinici di sepsi in assenza di un'altra fonte evidente con 1 dei seguenti:
1. Semiquantitativo positivo (>15 unità formanti colonie [UFC]) o quantitativo ($\geq 10^3$ Coltura di UFC) da un segmento di catetere con gli stessi organismi isolati perifericamente.
 2. Emocolture quantitative simultanee con un rapporto di $\geq 3:1$ (CVAD vs periferico).
 3. Tempo per la differenza di positività della coltura non superiore a 2 ore tra colture CVAD e colture periferiche (vedere Standard 44, *Prelievo di sangue*).^{1,10,12,57-59(IV)} a. Inserimento precoce del PICC in *S aureo* BSI appare sicuro in 1 audit retrospettivo. Sono necessari ulteriori studi prospettici per convalidare questi risultati; tuttavia, l'istituzione precoce di un accesso vascolare sicuro e affidabile nei pazienti con *S aureo* dovrebbe prendere in considerazione la batteriemia.^{60(E)}

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 17 maggio 2020 e il 30 agosto 2020.

1. Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Strategie per prevenire le infezioni del torrente ematico associate alla linea centrale negli ospedali per acuti: aggiornamento 2014. *Controllo delle infezioni Ospedaliero Epidemiologico Italiano*. 2014;35(7):753-771. pubblicato su:10.1086/676533
2. O'Neil C, Ball K, Wood H, et al. Un pacchetto di mantenimento della cura del catetere venoso centrale per la prevenzione delle infezioni del flusso sanguigno associate al catetere venoso centrale in contesti di terapia non intensiva. *Controllo delle infezioni Ospedaliero Epidemiologico Italiano*. 2016;37(6):692-698. doi:10.1017/ice.2016.32
3. Ray-Barruel G, Xu H, Marsh N, Cooke M, Rickard CM. Efficacia dei bundle di inserimento e mantenimento nella prevenzione delle complicazioni correlate al catetere endovenoso periferico e delle infezioni del torrente sanguigno nei pazienti ospedalieri: una revisione sistematica. *Infettare Dis Salute*. 2019;24(3):152-168. doi:10.1016/j.idh.2019.03.001
4. Rhodes D, Cheng AC, McLellan S, et al. Riduzione *Stafilococcus aureo* Infezioni del flusso sanguigno associate a cannule endovenose periferiche: implementazione di successo di un pacchetto di assistenza presso un grande servizio sanitario australiano. *Infettivologia J Hosp*. 2016;94(1):86-91. doi:10.1016/j.jhin.2016.05.020
5. Borg MA, Hulscher M, Scicluna EA, et al. Prevenzione della meticillinoresistente *Stafilococcus aureo* Infezioni del flusso sanguigno negli ospedali europei: andare oltre le politiche. *Infettivologia J Hosp*. 2014;87(4):203-211. doi:10.1016/j.jhin.2014.05.003
6. Aminzadeh Z, Simpson P, Athan E. Infezioni del flusso sanguigno associate a catetere venoso centrale (CVC-BSI) in contesti di terapia non intensiva: epidemiologia, microbiologia e risultati. *Infettare Dis Salute*. 2019;24(4):222-228. doi:10.1016/j.idh.2019.07.003
7. Garcia-Gasalla M, Arrizabalaga-Asenjo M, Collado-Giner C, et al. Risultati di un intervento educativo multiforme per prevenire le infezioni del torrente sanguigno associate al catetere venoso periferico. *Infettivologia J Hosp*. 2019;102(4):449-453. doi:10.1016/j.jhin.2019.02.004
8. Kleidon T, Illing A, Fogarty G, Edwards R, Tomlinson J, Ullman AJ. Migliorare il processo di manutenzione dei dispositivi di accesso venoso centrale per ridurre le infezioni associate in pediatria: valutazione di un'iniziativa pratica e multiforme di miglioramento della qualità. *Infazione sanitaria*. 2015;20(2):46-53. <https://doi.org/10.1071/HI14038>
9. Kleidon TM, Cattanach P, Mihala G, Ullman AJ. Implementazione di un pacchetto di assistenza per cateteri endovenosi periferici pediatrici: un'iniziativa di miglioramento della qualità. *J Paediatr Salute del bambino*. 2019;55(10):1214-1223. doi:10.1111/jpc.14384
10. Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Linee guida per la pratica clinica per la diagnosi e la gestione delle infezioni correlate al catetere intravascolare: aggiornamento del 2009 della Infectious Diseases Society of America. *Infazione clinica Dis Italiano*. 2009;49:1-45. doi:10.1086/599376
11. Timsit JF, Rupp M, Bouza E, et al. Una revisione dello stato dell'arte sulle pratiche ottimali per prevenire, riconoscere e gestire le complicazioni associate ai dispositivi intravascolari nei pazienti gravemente malati. *Terapia Intensiva Medica*. 2018;44(6):742-759. doi:10.1007/s00134-018-5212
12. Nickel B. Nascosto in bella vista: il peso delle infezioni periferiche dei cateteri endovenosi. *Infermiere addetto alla terapia intensiva*. 2020;40(5):57-66. doi:10.4037/ccn2020439
13. Choudhury MA, Sidjabat HE, Zowawi HM, et al. La colonizzazione cutanea nei siti di inserimento del catetere endovenoso periferico aumenta il rischio di colonizzazione e infezione del catetere. *Controllo delle infezioni da parte di Am J Italiano*. 2019;47(12):1484-1488. pubblicato il:10.1016/j.ajic.2019.06.002
14. Kramer RD, Rogers MA, Conte M, Mann J, Saint S, Chopra V. I cateteri centrali antimicrobici inseriti perifericamente sono associati alla riduzione delle infezioni del torrente ematico associate al catetere centrale? Una revisione sistematica e una meta-analisi. *Controllo delle infezioni da parte di Am J Italiano*. 2017;45(2):108-114. doi:10.1016/j.ajic.2016.07.021
15. Storey S, Brown J, Foley A, et al. Una valutazione comparativa di cateteri centrali inseriti perifericamente rivestiti con antimicrobico rispetto a quelli non rivestiti con antimicrobico sui risultati associati: uno studio randomizzato controllato. *Am J Controllo delle infezioni*. 2016;44(6):636-641. doi:10.1016/j.ajic.2015.11.017

16. DeVries M, Lee J, Hoffman L. Implementazione del catetere mediano privo di infezioni in un ospedale della comunità (2 anni). *Controllo delle infezioni da parte di Am J*. Italiano: 2019;47(9):1118-1121. Pubblicato il:10.1016/j.ajic.2019.03.001
17. Safdar N, O'Horo JC, Ghufuran A, et al. Medicazione impregnata di clorexidina per la prevenzione delle infezioni del flusso sanguigno correlate al catetere: una meta-analisi. *Medicina critica* 2014;42(7):1703-1713. doi:10.1097/CCM.0000000000000319
18. Ullman AJ, Cooke ML, Mitchell M, et al. Medicazioni e dispositivi di fissaggio per cateteri venosi centrali (CVC). *Sistema di database Cochrane Rev*. 2015;2015(9):CD010367. doi:10.1002/14651858.CD010367.pub2
19. Apath IW, Hanfelt J, Bailey JL, Niyar VD. Le medicazioni trasparenti impregnate di clorexidina riducono le infezioni correlate al catetere nei pazienti in emodialisi: un progetto di miglioramento della qualità. *J Accesso Vascolare*. 2017;18(2):103-108. doi:10.5301/jva.5000658
20. Talbot TR 3rd, Stone EC, Irwin K, et al. *Raccomandazioni del 2017 sull'uso di medicazioni impregnate di clorexidina per la prevenzione delle infezioni correlate al catetere intravascolare* Centri per il controllo e la prevenzione delle malattie, Centro nazionale per le malattie infettive emergenti e zoonotiche, Divisione per la qualità e la promozione dell'assistenza sanitaria; 2017. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/ci-dressings-H.pdf>
21. Chan RJ, Northfield S, Larsen E, et al. Fissaggio del dispositivo di accesso venoso centrale ed efficacia della medicazione per cateteri centrali inseriti perifericamente in pazienti adulti ricoverati in ospedale per acuti (CASCADE): uno studio pilota randomizzato controllato. *Prove*. 2017;18(1):458. doi:10.1186/s13063-017-2207-x
22. Huang HP, Chen B, Wang HY, He M. L'efficacia del bagno quotidiano con clorexidina nella prevenzione delle infezioni correlate all'assistenza sanitaria nelle unità di terapia intensiva per adulti. *Laurea in medicina in Corea*. 2016;31(6):1159-1170. doi:10.3904/kjim.2015.240
23. Jenks M, Craig J, Green W, Hewitt N, Arber M, Sims A. Medicazione di fissaggio Tegaderm CHG IV per i siti di inserimento del catetere venoso centrale e arterioso: una guida alla tecnologia medica NICE. *Appl Salute Econ Politica Sanitaria*. 2016;14(2):135-149. doi:10.1007/s40258-015-0202-5
24. Wang HX, Xie SY, Wang H, Chu HK. Gli effetti della medicazione con clorexidina sulle infezioni correlate all'assistenza sanitaria nei pazienti ospedalizzati: una meta-analisi. *Iran J Salute pubblica*. Italiano: 2019;48(5):796-807.
25. Ullman AJ, Cooke ML, Mitchell M, et al. Medicazioni e dispositivi di fissaggio per cateteri venosi centrali (CVC). *Sistema di database Cochrane Rev*. 2015;2015(9):CD010367. doi:10.1002/14651858.CD010367.pub2
26. Ullman AJ, Long D, Williams T, et al. Innovazione nella sicurezza dei dispositivi di accesso venoso centrale: uno studio pilota randomizzato controllato in terapia intensiva pediatrica. *Pediatr Crit Care Med*. 2019;20(10):e480-e488. doi:10.1097/PCC.0000000000002059
27. Loveday HP, Wilson JA, Prieto J, Wilcox MH. epic3: raccomandazione rivista per il catetere endovenoso e la cura del sito del catetere. *Infettivologia J Hosp*. 2016;92(4):346-348. doi:10.1016/j.jhin.2015.11.011
28. Düzgün DS, Sahiner NC, Uysal G, Yakut T, Çitak A. Medicazioni impregnate di clorexidina e prevenzione delle infezioni del flusso sanguigno associate al catetere in un'unità di terapia intensiva pediatrica. *Infermiere addetto alla terapia intensiva*. 2016;36(6):e1-e7. doi:10.4037/ccn2016561
29. Levy I, Katz J, Solter E, et al. Medicazione impregnata di clorexidina per la prevenzione della colonizzazione dei cateteri venosi centrali nei neonati e nei bambini: uno studio randomizzato controllato. *Pediatr Infect Dis J*. 2005;24(8):676-679. doi:10.1097/01.inf.0000172934.98865.14
30. Quach C, Milstone AM, Perpète C, Bonenfant M, Moore DL, Perreault T. Bagno con clorexidina in un'unità di terapia intensiva neonatale di terzo livello: impatto sulle infezioni del flusso sanguigno associate alla linea centrale. *Controllo delle infezioni Ospedaliero Epidemiologico*. Italiano: 2019;47(9):1118-1121. Pubblicato il:10.1016/j.ajic.2019.03.001
31. Frost SA, Hou YC, Lombardo L, et al. Evidenza dell'efficacia del bagno con clorexidina e delle infezioni correlate all'assistenza sanitaria tra pazienti adulti in terapia intensiva: una meta-analisi sequenziale sperimentale. *Infezione da BMC*. 2018;18(1):679. doi:10.1186/s12879-018-3521-y
32. Pallotto C, Fiorio M, De Angelis V, et al. Bagno quotidiano con clorexidina gluconato al 4% in terapia intensiva: uno studio randomizzato controllato. *Clin Microbiol Infetta*. 2019;25(6):705-710. doi:10.1016/j.cmi.2018.09.012
33. Cleves D, Pino J, Patiño JA, Rosso F, Vélez JD, Pérez P. Effetto dei bagni di clorexidina sulle infezioni del torrente sanguigno associate alla via venosa centrale in un'unità di terapia intensiva neonatale in un paese in via di sviluppo. *Infettivologia J Hosp*. 2018;100(3):e196-e199. doi:10.1016/j.jhin.2018.03.022
34. Choi EY, Park DA, Kim HJ, Park J. Efficacia del bagno con clorexidina nel ridurre le infezioni del flusso sanguigno correlate all'assistenza sanitaria: ameta-analisi. *Terapia intensiva di Ann*. 2015;5(1):31. doi:10.1186/s13613-015-0073-9
35. Fan CY, Lee WT, Hsu TC, et al. Effetto del bagno con clorexidina sulla colonizzazione o infezione da *Acinetobacter baumannii*: una revisione sistematica e meta-analisi. *Infettivologia J Hosp*. 2019;103(3):284-292. doi:10.1016/j.jhin.2019.08.004
36. Lewis SR, Schofield-Robinson OJ, Rhodes S, Smith AF. Bagno con clorexidina nei malati critici per la prevenzione delle infezioni nosocomiali. *Sistema di database Cochrane Rev*. 2019;8(8):CD012248. Pubblicato il:10.1002/14651858.CD012248.pub2
37. Musuza JS, Guru PK, O'Horo JC, et al. L'impatto del bagno con clorexidina sulle infezioni del flusso sanguigno contratte in ospedale: una revisione sistematica e una meta-analisi. *Infezione da BMC*. 2019;19(1):416. doi:10.1186/s12879-019-4002-7
38. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Linee guida per la prevenzione delle infezioni correlate al catetere intravascolare. *Infezione clinica Dis*. 2011;52(9):e162-e193. doi:10.1093/cid/cir257
39. Rickard CM, Webster J, Wallis MC, et al. Sostituzione di routine rispetto a quella clinicamente indicata dei cateteri endovenosi periferici: uno studio di equivalenza randomizzato controllato. *Lancetta*. 2012;380(9847):1066-1074. doi:10.1016/S0140-6736(12)61082-4
40. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): risultati di un panel multispecialistico che utilizza il metodo di appropriatezza RAND/UCLA. *Ann tirocinante in medicina*. 2015;163(6 Suppl):S1-S40. doi:10.7326/M15-0744
41. Blanco-Mavillard I, Rodriguez-Calero MA, de Pedro-Gomez J, Parra-Garcia G, Fernandez-Fernandez I, Castro-Sanchez E. Incidenza dell'insufficienza del catetere endovenoso periferico tra i pazienti ricoverati: variabilità tra dati microbiologici e segni e sintomi clinici. *Controllo delle infezioni antimicrobiche*. 2019;8(1):124. doi:10.1186/s13756-019-0581-8
42. Webster J, Osborne S, Rickard CM, Marsh N. Sostituzione clinicamente indicata rispetto alla sostituzione di routine dei cateteri venosi periferici. *Sistema di database Cochrane Rev*. 2019;1(1):CD007798. doi:10.1002/14651858.CD007798.pub5
43. Takashima M, Schults J, Mihal G, Corley A, Ullman A. Complicazioni e fallimenti del dispositivo di accesso vascolare centrale in contesti di terapia intensiva per adulti. *Medicina di cura critica*. 2018;46(12):1998-2009. doi:10.1097/CCM.0000000000003370
44. Corkum KS, Jones RE, Reuter CH, Kocielek LK, Morgan E, Lautz TB. Recupero del catetere venoso centrale nei bambini con *Stafilococcus aureus* infezione del flusso sanguigno associata al catetere venoso centrale. *Chirurgia Pediatrica Int*. 2017;33(11):1201-1207. doi:10.1007/s00383-017-4165-5
45. Kleidon TM, Rickard CM, Schults JA, et al. Sviluppo di un database di dispositivi di accesso venoso centrale pediatrici: uno studio di coorte retrospettivo sull'evoluzione della pratica e sui fattori di rischio per il fallimento del dispositivo. *J Paediatr Salute del bambino*. 2020;56(2):289-297. doi:10.1111/jpc.14600
46. Mermel, Allon M, Bouza E, et al. Linee guida per la pratica clinica per la diagnosi e la gestione delle infezioni correlate al catetere intravascolare: aggiornamento del 2009 da parte dell'Infectious Diseases Society of America. *Infezione clinica Dis*. 2009;49(1):1-45. pubblicato su wikipedia:10.1086/599376
47. Raad I, Chafarati AM, Zakhour R, et al. Salvataggio riuscito di cateteri venosi centrali in pazienti con infezioni del flusso sanguigno correlate al catetere o associate alla linea centrale mediante l'uso di una soluzione di blocco del catetere composta da minociclina, EDTA ed etanolo al 25%. *Agenti antimicrobici Chemoter*. 2016;60(6):3426-3432. doi:10.1128/AAC.02565-15
48. Vassallo M, Dunais B, Roger PM. Terapia antimicrobica lock nelle infezioni del torrente ematico associate alla via centrale: una revisione sistematica. *Infezione*. 2015;43(4):389-398. doi:10.1007/s15010-015-0738-1
49. Huang EY, Chen C, Abdullah F, et al. Strategie per la prevenzione delle infezioni del catetere venoso centrale: un'associazione chirurgica pediatrica americana

Revisione sistematica del Comitato per i risultati e le sperimentazioni cliniche. *Giuseppe Contet* italiano: 2011;46(10):2000-2011. doi:10.1016/j.jpedsurg.2011.06.017

50. Clark JE, Graham N, Kleidon T, Ullman A. I blocchi della linea vascolare con tauroidina-citrato prevengono le infezioni ricorrenti del torrente ematico associate alla linea vascolare centrale nei pazienti pediatrici. *Pediatr Infect Dis J*. 2019;38(1):e16-e18. doi:10.1097/INF.0000000000002191
51. Chaftari AM, Viola GM, Rosenblatt J, Hachem R, Raad I. Progressi nella prevenzione e nella gestione delle infezioni del torrente sanguigno associate alla linea centrale: il ruolo dei blocchi del catetere basati su chelanti. *Controllo delle infezioni Ospedaliero Epidemiol*. 2019;40(9):1036-1045. doi:10.1017/ice.2019.162
52. Chong CY, Ong RY, Seah VX et al. Soluzione di blocco di tauroidina-citrato per la prevenzione delle infezioni del torrente sanguigno associate al catetere venoso centrale nei pazienti pediatrici con ematologia-oncologia e insufficienza gastrointestinale con elevati tassi basali di infezioni del torrente sanguigno associate al catetere venoso centrale. *J Paediatr Salute del bambino*. 2020;56(1):123-129. doi:10.1111/jpc.14506
53. Zanwar S, Jain P, Gokarn A, Devadas SK. Terapia antibiotica lock per il salvataggio di cateteri venosi centrali tunnellizzati con colonizzazione del catetere e infezione del flusso sanguigno correlata al catetere. *Traslocazione Infetta Dis*. 2019;21(1):e13017. doi:10.1111/tid.13017
54. Lai YL, Adjemian J, Ricotta EE, Mathew L, O'Grady NP, Kadri SS. Utilizzo in calo delle colture della punta del catetere venoso centrale: un'analisi delle tendenze di campionamento e dell'utilità clinica in 128 ospedali statunitensi, 2009-2014. *Infezione clinica Dis*. 2019;69(10):1797-1800. doi:10.1093/cid/ciz218
55. Capdevila JA, Guembe M, Barberán J, et al. 2016 Documento di consenso di esperti sulla prevenzione, diagnosi e trattamento delle infezioni a breve termine correlate al catetere venoso periferico negli adulti. *Rev Esp Quimioter*. 2016;29(4):230-238.
56. Sato A, Nakamura I, Fujita H, et al. L'infezione del flusso sanguigno correlata al catetere venoso periferico è associata a gravi complicazioni e potenziale morte: uno studio osservazionale retrospettivo. *Infezione da BMC*. 2017;17(1):434. doi:10.1186/s12879-017-2536-0
57. Garcia RA, Spitzer ED, Beaudry J, et al. Revisione multidisciplinare del team delle migliori pratiche per la raccolta e la gestione delle emocolture per determinare interventi efficaci per aumentare la resa di batteriemie vere positive, ridurre la contaminazione ed eliminare le infezioni del flusso sanguigno false positive associate alla linea centrale. *Controllo delle infezioni da parte di Am J*. Italiano: 2015;43(11):1222-1237. pubblicato su Journal of Clinical Endocrinology and Neuroscience.
58. Septimus E. Raccolta di colture: una guida clinica. CDC.gov. Aggiornato il 1° agosto 2019. <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/core-elements/collection-cultures.html#p1>
59. Bell T, O'Grady NP. Prevenzione delle infezioni del flusso sanguigno associate al catetere centrale. *Infetta Dis Clin North Am*. 2017;31(3):551-559. doi:10.1016/j.idc.2017.05.007
60. Stewart JD, Runneger N. L'uso precoce di cateteri centrali inseriti perifericamente è sicuro nella batteriemia da *Staphylococcus aureus*. *Tirocinante in medicina J*. 2018;48(1):44-49. doi:10.1111/imj.13616.

51. DANNI AL CATETERE (EMBOLISMO, RIPARAZIONE, SCAMBIO)

Standard

51.1 Vengono implementate strategie preventive per mantenere l'integrità del catetere e ridurre il rischio di danneggiamento. 51.2 Prima di procedere alla riparazione o alla sostituzione del catetere, viene effettuata una valutazione del rapporto rischio/beneficio del singolo paziente.

Raccomandazioni pratiche

I. Generale

A. Prevenire danni al catetere.

1. Utilizzare una siringa da 10 ml per valutare la funzionalità del VAD; non spingere con forza contro resistenza.

2. Limitare le iniezioni di potenza di contrasto ai dispositivi VAD e aggiuntivi con indicazione etichettata per l'iniezione di potenza.
3. Non estrarre il catetere o la guida dall'ago durante l'inserimento e mantenere sempre il controllo della guida.
4. Evitare di piegare o frizionare frequentemente il catetere (ad esempio, ruotare la posizione dei morsetti integrati sui CVAD, se necessario).
5. Prendere in considerazione l'approccio giugulare interno ecoguidato o, se necessario, un approccio succlavio laterale per il posizionamento della porta di accesso vascolare impiantata, per ridurre il rischio di sindrome da pizzicamento ed evitare l'angolo acuto dei cateteri inseriti nella vena giugulare interna (vedere Standard 34, *Posizionamento del dispositivo di accesso vascolare*). a. Prendere in considerazione una valutazione annuale tramite radiografia del torace per verificare la posizione e l'integrità della porta di accesso vascolare impiantata.
6. Evitare danni involontari al catetere durante l'inserimento/rimozione, come punture accidentali con ago/bisturi, suture eccessivamente strette, posizionamento del CVAD nella vena succlavia in una posizione soggetta a sindrome da schiacciamento, fissaggio errato del catetere al corpo della porta e trazione contro resistenza durante la rimozione del CVAD.
7. Proteggere e fissare il catetere.
 - a. Informare il paziente/assistente su come prevenire danni al catetere/embolie (ad esempio, evitare di lavare contro resistenza, usare oggetti taglienti).
 - b. Coprire il catetere con gli indumenti ed evitare lo sfregamento di oggetti pesanti (ad esempio zaini, cinghie, colletti rigidi e gioielli) sui CVAD esterni.
 - c. Utilizzare i morsetti solo sul manicotto di serraggio, se presente.
 - d. Collegare con attenzione i connettori luer-lock al raccordo del catetere.^{1,11(IV)}
- B. Sospettare danni al catetere/embolia se la valutazione rivela segni e sintomi quali: catetere visibile o giunto fratturato, perdite nel sito, disfunzione del catetere (ad esempio, incapacità di aspirare sangue, frequenti allarmi della pompa di infusione), dolore localizzato e/o gonfiore lungo il percorso del CVAD durante l'infusione, parestesia al braccio, reperti radiografici, difficoltà respiratorie o aritmie (anche se il paziente potrebbe essere asintomatico).^{2,4-6,11(V)} 1. Prima di utilizzare il VAD per infusioni o prelievi di sangue, valutare l'integrità del catetere per la presenza di segni e sintomi di danni al catetere. La separazione del catetere può verificarsi a livello della giunzione lume-hub o di altre connessioni esterne, con conseguente sanguinamento. Verificare che tutte le connessioni siano sicure e assicurarsi che tutte le connessioni siano visibili durante l'emodialisi per consentire la valutazione delle connessioni.^{4,6(E)}
2. Valutare il paziente per segni o sintomi di danni al catetere ed embolia quando la rimozione del VAD è difficile (fare riferimento allo Standard 45, *Rimozione del dispositivo di accesso vascolare*).
3. Riconoscere i primi segni e sintomi della sindrome da pinch-off nei pazienti con cateteri nella vena succlavia, come la resistenza al lavaggio, all'infusione o al ritorno del sangue che può essere alleviata da uno specifico cambiamento posturale (ad esempio, rotazione della spalla, sollevamento del braccio, movimento del collo),

frequenti allarmi di occlusione, dolore infraclaveare, dolore durante il lavaggio o l'infusione, possibile gonfiore nel sito di inserimento e un cambiamento del quadro clinico con il movimento del braccio o della spalla.^{4,5,11(E)}

4. Indagare i segni di danni interni al catetere tramite esame radiografico o fluoroscopico. Prendere in considerazione valutazioni radiografiche del torace regolari e in base a segni e sintomi di danni al catetere o sindrome da pinch-off per CVAD impiantati inseriti tramite la vena succlavia (indicando sulla richiesta radiologica "per escludere la sindrome da pinch-off" per garantire il corretto posizionamento del braccio).^{4,5,9,12(E)}

C. Gestire tempestivamente i danni al catetere (ad esempio rigonfiamento, frattura, rottura e incrinatura del mozzo) per ridurre il rischio di frattura e embolizzazione del catetere, embolia gassosa, sanguinamento, occlusione del lume del catetere, BSI e interruzione o fallimento del trattamento, nonché per prolungare la longevità del catetere.^{3,7,13,14(IV)}

1. Interrompere qualsiasi infusione. Bloccare o sigillare un catetere danneggiato (ad esempio, chiudere un morsetto esistente, aggiungere un morsetto, coprire l'area danneggiata con materiale di medicazione adesivo o piegare il segmento esterno e fissarlo) tra il sito di uscita del catetere e l'area danneggiata per prevenire embolie gassose o sanguinamento dal dispositivo immediatamente dopo la scoperta del danno al catetere. Etichettare il catetere danneggiato con la dicitura "Non utilizzare" mentre si attende l'esecuzione della procedura di riparazione.^{6,15,16(E)}

2. Determinare l'intervento appropriato, tenendo conto delle preferenze del paziente e del team sanitario per queste opzioni:

- a. Riparazione del catetere che può promuovere la longevità del catetere e limitare la perdita di siti di accesso vascolare; sembra essere associata a un rischio di infezione inferiore rispetto agli scambi di catetere.

- b. Scambio del catetere:

- i. Associato a un rischio ridotto di complicazioni tecniche dell'inserimento di un nuovo catetere (ad esempio, pneumotorace, emotorace, puntura arteriosa)

- ii. Può anche essere indicato per la necessità di un diverso tipo di CVAD a causa di complicazioni del catetere come malfunzionamento, spostamento o infezione, riparazione del catetere non riuscita o mancanza di siti venosi disponibili

- iii. Gli scambi di PICC sono stati associati a un rischio di trombosi 2 volte maggiore rispetto a quelli senza scambi.

- c. Rimozione e sostituzione del catetere.^{1,7-9,11,14,15,17-26(IV)}

3. Valutare i rischi e i benefici della procedura.

- a. Considerare fattori quali età del paziente, integrità venosa e condizioni (ad esempio, sistemi immunitari compromessi, ustioni, trapianti, infezione confermata o sospetta); durata del tempo rimanente e caratteristiche (ad esempio, osmolarità) della terapia infusionale; disponibilità di opzioni alternative di accesso vascolare; e stato e storia del catetere (ad esempio, cateterizzazione femorale, pervietà, lunghezza esterna, materiale [ad esempio, silicone,

poliuretano], possibile esposizione del catetere a microrganismi dovuta al danno del catetere, con conseguenti modifiche nella corretta posizione della punta con la riparazione, danno localizzato vicino al sito di uscita [ad esempio, entro 3,0 cm dal sito di uscita o <2,5-5,0 cm di lunghezza non danneggiata prossimale alla biforcazione del catetere], perdite persistenti dopo i tentativi di riparazione e precedenti riparazioni del catetere o scambi).^{3,6,7,13-15,22,24-26(III)}

- b. Prendere in considerazione le eccezioni alla riparazione/ sostituzione del catetere, come la sepsi, l'endocardite e la tromboflebite suppurativa.^{17,26(IV)}

4. Confermare la posizione della punta radiograficamente o tramite altre tecnologie di imaging prima di iniziare o riprendere le terapie prescritte dopo la riparazione del catetere (se il CVAD è stato ritirato a seguito di danni o riparazione) e dopo la sostituzione del catetere (vedere Standard 23, *Posizione della punta del dispositivo di accesso vascolare centrale*).^{5,21(IV)}

5. Se non è possibile riparare/sostituire il catetere, collaborare con il team sanitario per la sostituzione o la rimozione, a seconda delle necessità.^{5(E)}

6. Monitorare i segni di complicazioni post-procedurali (ad esempio, infezione correlata al catetere, perdite, migrazione dello stent metallico, occlusione o trombosi).^{3,7,13,15,22,26(IV)}

II. Embolia con catetere e guida

A. Sospettare un'embolia da catetere/filo guida quando il paziente presenta sintomi quali palpitazioni, aritmie, dispnea, tosse o dolore toracico che non sono associati alla malattia primaria o alle comorbidità del paziente. In alcuni casi, non ci sono segni o sintomi, ma spesso si verificano danni dopo un uso prolungato.^{6(E)}

B. Esaminare la guida e la punta del catetere e la lunghezza dopo la rimozione, confrontando la lunghezza rimossa con quella inserita per danni e possibile frammentazione. Se si osserva o si sospetta un danno, potrebbe essere giustificata una radiografia del torace o un'ulteriore valutazione.^{5(E)}

C. Gestire tempestivamente l'embolia da catetere o guida.

1. Posizionare il paziente sul lato sinistro in posizione di Trendelenburg, salvo controindicazioni (ad esempio, aumento della pressione intracranica, intervento chirurgico agli occhi o grave patologia cardiaca o respiratoria); ridurre al minimo i movimenti del paziente e dell'arto interessato; rassicurare il paziente; chiamare immediatamente i servizi medici di emergenza.^{1,5(E)}

2. Premendo l'arto sulla vena bersaglio si può ridurre la possibilità di migrazione della frattura; valutare l'applicazione immediata di un laccio emostatico sopra il sito quando si osserva l'embolizzazione del catetere o della guida.^{5(E)}

3. Informare il team sanitario; è probabile che siano necessarie procedure chirurgiche/interventistiche percutanee per la rimozione del frammento/catetere, al fine di prevenire ulteriori complicazioni.^{1,4,6,27(IV)}

III. Riparazione del catetere

A. Riparare il catetere con un kit di riparazione specifico per il catetere, secondo le istruzioni per l'uso del produttore. Se non è disponibile un kit di riparazione specifico per il dispositivo, prendere in considerazione un'alternativa

- strategie, come la sostituzione o la rimozione del catetere e la sua sostituzione.^{3,13-15,22(IV)}
- B. Mantenere l'ANTT chirurgico per le procedure di riparazione del catetere (fare riferimento allo Standard 18, *Tecnica asettica senza contatto*).
- C. Non utilizzare il catetere per il tempo indicato nelle istruzioni di riparazione per consentire all'adesivo di legare i segmenti del catetere; ispezionare il catetere per verificarne la pervietà e l'eventuale presenza di perdite prima di utilizzarlo.^{3,13,15(IV)}
- D. Valutare regolarmente il catetere dopo la riparazione per confermare l'integrità della riparazione e identificare potenziali problemi. Il catetere riparato potrebbe non avere la stessa resistenza del catetere originale.^{13,22(IV)}
- E. Valutare la possibilità di sostituire o sostituire il catetere dopo aver eseguito un'analisi rischi-benefici se la riparazione del catetere fallisce.^{7(IV)}

IV. Scambio del catetere

- A. Evitare sostituzioni di routine di CVAD funzionanti e senza evidenza di complicazioni locali o sistemiche.^{26,28(IV)}
- B. Valutare la sostituzione del CVAD, compresi cateteri tunnellizzati, cuffiati e porte di accesso vascolare impiantate se non vi sono prove di infezione.
1. Considerare la sostituzione del CVAD in caso di infezione effettiva o sospetta (escluso shock settico o infezione metastatica) quando l'accesso vascolare è limitato. Considerare l'uso di un catetere impregnato, rivestito o legato con antimicrobici e antimicrobici profilattici. Prove limitate suggeriscono che la revisione del catetere per emodialisi con un nuovo tunnel, un nuovo sito di uscita e lo stesso sito di venotomia può comportare un tasso di infezione inferiore rispetto alle sostituzioni del catetere (vedere Standard 50, *Infezione*).^{17,21,25,27,29-32(III)}
- C. Mantenere l'ANTT chirurgico e utilizzare tecniche per ridurre il rischio di embolia gassosa durante lo scambio del catetere (vedere Standard 18, *Tecnica asettica senza contatto*; Norma 52, *Embolia gassosa*).^{28,33(E)}
- D. Monitorare il post-procedura per eventuali complicazioni quali sanguinamento o ematoma, infezione o recidiva di malfunzionamento dovuto alla guaina di fibrina intatta.^{18(IO)}

RIFERIMENTI

1. Wang Q, Xiong B, Zheng CS, Feng GS, Liang M, Liang HM. Recupero percutaneo di fratture PICC tramite vena femorale in sei pazienti oncologici. *J Accesso Vascolare*. 2015;16(1):47-51. doi:10.5301/jva.5000308
2. Nagasawa Y, Shimizu T, Sonoda H, Chou H, Mekata E, Tani T. La rottura del catetere è rara dopo l'impianto di un accesso totalmente impiantabile tramite la vena giugulare interna destra? Segnalazione di un caso. *Chirurgia oggi*. 2014;44(7):1346-1349. doi:10.1007/s00595-013-0631-4
3. Wouters Y, Vissers RK, Groenewoud H, Kievit W, Wanten GJA. La riparazione dei cateteri venosi centrali danneggiati è sicura e raddoppia la sopravvivenza del catetere: uno studio di coorte di pazienti sottoposti a nutrizione parenterale domiciliare. *Clin Nutr*. 2019;38(4):1692-1699. doi:10.1016/j.clnu.2018.08.005
4. Xiao SP, Xiong B, Chu J, Li XF, Yao Q, Zheng CS. Frattura e migrazione di cateteri di accesso venoso impiantabili: analisi delle cause e gestione di 4 casi. *J Huazhong Univ Sci Technol Med Sci*. 2015;35(5):763-765. doi:10.1007/s11596-015-1504-4

5. Associazione canadese per l'accesso vascolare. *Linee guida canadesi per l'accesso vascolare e la terapia infusioneale*. Comunicazioni Pappin; 2019.
- Italiano: *Linee guida per le migliori pratiche nella cura e manutenzione dei cateteri venosi centrali pediatrici*. 2a ed. Associazione per l'accesso vascolare; 2015.
7. Gnannt R, Patel P, Temple M, et al. Cateteri centrali inseriti perifericamente nei pazienti pediatrici: riparare o non riparare. *Intervento cardiovascolare radiologico*. 2017;40(6):845-851. Pubblicato in:10.1007/s00270-017-1580-x
8. Tamura A, Sone M, Ehara S, et al. Il posizionamento della porta venosa centrale ecoguidata è efficace per evitare la sindrome da pinch-off? *Accesso Vasc J*. 2014;15(4):311-316. doi:10.5301/jva.5000201
9. Li H, Jen, S, Keshavamurthy JH, Bowers GH, Vo HA, Rotem E. La valutazione per immagini dell'integrità del catetere previene le complicazioni potenzialmente fatali della sindrome da pizzicamento: illustrazione di due casi. *Imaging quantitativo Med Surg*. 2017;7(3):369-372. doi:10.21037/qims.2017.05.01
10. Guan S, Zhang K, Liang, X, Wang Y. Prevenzione della sindrome da pizzicamento nelle complicanze postoperatorie dei port di accesso venoso centrale totalmente impiantabili. *Chirurgo chirurgo internazionale*. Italiano: 2017;44(3):182-184.
11. Ben Kridis W, Toumi N, Khanfir A. Cause di frattura del catetere di accesso venoso totalmente impiantabile: una revisione sistematica. *Atto Med Iran*. 2020;57(12):686-689. https://doi.org/10.18502/acta.v57i12.3463
12. Ko SY, Park SC, Hwang JK, Kim SD. Frattura spontanea e migrazione di una porta di accesso venoso totalmente impiantabile tramite vena giugulare interna: un caso clinico. *Giuseppe Giorgini* 2016;11:50. doi:10.1186/s13019-016-0450-y
13. Salonen BR, Bonnes SL, Mundi MS, Lal S. Riparazione di cateteri venosi centrali in pazienti sottoposti a nutrizione parenterale domiciliare. *Clinica Nutr Pract*. 2019;34(2):210-215. Pubblicato in:10.1002/ncp.10262
14. Zens T, Nichol P, Leys C, Haines K, Brinkman A. Cateteri venosi centrali pediatrici fratturati: riparare o sostituire? *J Chirurgia Pediatrica*. 2019;54(1):165-169. Fonte:10.1016/j.jpedsurg.2018.10.023
15. Chan AP, Baldivia PS, Reyen LE, et al. La riparazione del catetere venoso centrale ha un alto tasso di successo nei bambini con insufficienza intestinale. *J Chirurgia Pediatrica*. 2019;54(3):517-520. Fonte:10.1016/j.jpedsurg.2018.06.006
16. Gorski LA. *Manuale di terapia endovenosa di Phillips: pratica basata sulle prove per la terapia infusioneale*. 7a ed. FA Davis Company; 2018.
17. Fernandez-Pineda I, Ortega-Laureano L, Wu H, et al. Scambio di catetere su guida in oncologia pediatrica: indicazioni, complicazioni postoperatorie e risultati. *Tumore del sangue pediatrico*. 2016;63(6):1081-1085. doi:10.1002/pbc.25947
18. Kennard A, Walters G, Jiang S, Talaulikar G. Interventi per il trattamento del malfunzionamento del catetere per emodialisi venosa centrale. *Sistema di database Cochrane Rev*. 2017;10(10):CD011953. doi:10.1002/14651858.CD011953.pub2
19. Park HS, Choi J, Kim HW et al. Lo scambio tramite guida da cateteri per emodialisi non tunnellizzati a cateteri per emodialisi tunnellizzati può essere eseguito senza perdita di pervietà. *J Accesso Vascolare*. 2018;19(3):252-257. Pubblicato in:10.1177/1129729817747541
20. McCoy M, Bedwell S, Noori S. Lo scambio di cateteri centrali inseriti perifericamente è associato a un aumento del rischio di infezione del flusso sanguigno. *Am J Perinatol*. 2011;28(6):419-424. doi:10.1055/s-0030-1268709
21. Wang L, Wei F, Chen H, Sun G, Yu H, Jiang A. Una tecnica di inserimento de novo modificata per la sostituzione del catetere nei pazienti anziani sottoposti a emodialisi: un'analisi retrospettiva di una singola clinica. *J Accesso Vascolare*. 2016;17(6):506-511. doi:10.5301/jva.5000600
22. McNiven C, Switzer N, Wood M, et al. La riparazione del catetere venoso centrale non è associata a un rischio aumentato di infezione o colonizzazione del catetere centrale nei pazienti pediatrici con insufficienza intestinale. *J Chirurgia Pediatrica*. 2016;51(3):395-397. Pubblicato in:10.1016/j.jpedsurg.2015.08.003
23. Pabon-Ramos W, Soyinka O, Smith TP, Ronald J, Suhocki PV, Kim CY. Gestione delle occlusioni delle porte negli adulti: sostituzione in siti diversi rispetto al salvataggio nello stesso sito. *J Vasc Interv Radiologia*. 2019;30(7):1069-1074. Fonte:10.1016/j.jpedsurg.2015.08.003
24. Rus RR, Battelino N, Ponikvar R, Premru V, Novljan G. Lo scambio del filo guida influenza il tasso di infezione correlato ai cateteri utilizzati per

- accesso vascolare nei bambini sottoposti a emodialisi cronica? *Il quadrante Apher*. 2017;21(1):57-61. pubblicato su:10.1111/1744-9987.12481
25. Saleh HA, Abouellail H. Studio prospettico randomizzato sulla rimozione del catetere per emodialisi con cuffia tunnelizzata e sull'inserimento ritardato, rispetto alla sostituzione della guida per il trattamento dell'infezione del flusso sanguigno correlata al catetere. Risultati provvisori dei primi 100 casi. *Scienze della vita J*. 2017;14(3):45-49. doi:10.7537/marslsj140317.07
26. Chopra V, Kaatz S, Grant P, et al. Rischio di tromboembolia venosa a seguito di sostituzione di catetere centrale inserito perifericamente: un'analisi di 23.000 pazienti ospedalizzati. *Sono J Med*. 2018;131(6):651-660. Pubblicato il:10.1016/j.amjmed.2018.01.017
27. Suleman A, Agnot-Johnston T, McDiarmid S. Risultati clinici correlati allo scambio di catetere over-the-wire per il reinserimento di catetere centrale inserito perifericamente: uno studio retrospettivo a due centri. *Accesso Vascolare*. 2018;12(3):6-12.
28. O'Grady N, Alexander M, Burns L, et al. Linee guida per la prevenzione delle infezioni correlate al catetere intravascolare. *Clin Infect Dis*. 2011;52(9):e162-e193. doi:10.1093/cid/cir257
29. Chaftari AM, Zakhem A El, Jamal MA, Jiang Y, Hachem R, Raad I. L'uso di cateteri venosi centrali rivestiti con minociclina-rifampicina per lo scambio di cateteri nel contesto di infezioni del flusso sanguigno associate a staphylococcus aureus nella via centrale. *BMC Infetta Dis*. 2014;14:518. doi:10.1186/1471-2334-14-518
30. Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespín J, et al. Linee guida cliniche spagnole sull'accesso vascolare per l'emodialisi. *Nefrologia*. 2017;37(suppl 1): 1-191. doi:10.1016/j.nefro.2017.11.004
31. Jamal MA, Rosenblatt J, Jiang Y, Hachem R, Chaftari AM, Raad II. Prevenzione della trasmissione di organismi multifarmaco-resistenti durante lo scambio di catetere utilizzando cateteri antimicrobici. *Agenti antimicrobici Chemoter*. 2014;58(9):5291-5296. doi:10.1128/AAC.02886-14
32. Zakhour R, Chaftari AM, Raad II. Infezioni correlate al catetere nei pazienti con neoplasie ematologiche: nuove strategie preventive e terapeutiche. *Lancetta Infetta Dis*. 2016;16(11):e241-e250. doi:10.1016/S1473-3099(16)30213-4
33. Hsu M, Trerotola S. Embolia gassosa durante l'inserimento e la sostituzione di cateteri per dialisi tunnelizzati: un'indagine retrospettiva sull'effetto delle guaine aerostatiche e dello scambio over-the-wire. *J Vasc Interv Radiologia*. 2015;26(3):366-371. doi:10.1016/j.jvir.2014.11.035

52. EMBOLIA GABRIELE

Standard

- 52.1 Tutti i collegamenti per infusione sono di tipo luer-lock per garantire una connessione sicura (ad esempio, set per somministrazione endovenosa, siringhe, connettori senza ago, set di estensione e qualsiasi dispositivo aggiuntivo).
- 52.2 L'aria viene sempre eliminata/rimossa da qualsiasi dispositivo di somministrazione (ad esempio, set di somministrazione endovenosa, siringhe, connettori senza ago, set di prolunga e qualsiasi dispositivo aggiuntivo) prima del collegamento o dell'inizio di un'infusione.
- 52.3 I medici, i pazienti e/o gli operatori sanitari che avviano e gestiscono la terapia infusoria vengono istruiti sul riconoscimento dell'embolia gassosa, sulla prevenzione e sull'implementazione di azioni critiche nel caso in cui si sospetti un'embolia gassosa.

Raccomandazioni pratiche

- A. Istruire il paziente e/o gli operatori sanitari a non scollegare o ricollegare alcun set o connettore per la somministrazione endovenosa dall'hub del catetere, a meno che non siano stati istruiti sulla somministrazione endovenosa e valutati come competenti nella procedura, ad esempio nel caso di pazienti in assistenza domiciliare.^{1,2(IV)}

- B. Non usare mai forbici, pinze emostatiche o rasoi in prossimità del catetere.^{1,3(IV)}

- C. Per tutti i VAD, utilizzare le seguenti tecniche per prevenire l'embolia gassosa:

1. Adescare e spurgare l'aria da tutti i set di somministrazione.
2. Utilizzare il posizionamento del paziente e tecniche di occlusive aeree durante e dopo la rimozione del VAD.
3. Utilizzare connessioni luer-lock e apparecchiature dotate di dispositivi di sicurezza progettati per rilevare o prevenire l'embolia gassosa, come set di somministrazione con filtri per l'eliminazione dell'aria e pompe di infusione elettroniche con tecnologia di sensori dell'aria.
4. Non lasciare i set di somministrazione non innescati attaccati ai contenitori della soluzione.
5. Assicurarsi che il VAD sia bloccato prima di sostituire i set di somministrazione o i connettori senza ago.^{4-6(Versione A/P)}

- D. Adottare precauzioni speciali per prevenire l'embolia gassosa durante il posizionamento di CVAD e altre procedure che comportano l'ingresso nel sistema vascolare, come lo scambio di catetere e l'ossigenazione extracorporea a membrana.

1. Si sono verificati eventi embolici aerei correlati alla somministrazione di mezzo di contrasto, all'endoscopia, alle procedure assistite da guida, alla sostituzione della guaina e alle connessioni non protette.^{7-17(IV)}

- E. Adottare precauzioni per prevenire l'embolia gassosa durante la rimozione dei CVAD, tra cui, a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

1. Posizionare il paziente in posizione supina durante la rimozione del CVAD, o in posizione di Trendelenburg se tollerata (controindicata nei neonati prematuri), in modo che il sito di inserimento del CVAD sia a livello del cuore o al di sotto di esso.^{18-21(Versione A/P)}
2. Istruire il paziente a eseguire una manovra di Valsalva nel punto appropriato durante la rimozione del catetere. La manovra di Valsalva può essere controindicata perché aumenta la pressione intra-addominale e intratoracica, che riduce la gittata cardiaca e influisce sulla pressione sanguigna. Le controindicazioni includono, ma non sono limitate a, pazienti con disfunzione cardiaca, recente infarto miocardico, glaucoma e retinopatia.^{1,2(IV)}
 - a. Quando la manovra di Valsalva è controindicata, utilizzare una posizione di Trendelenburg o di decubito laterale sinistro o far trattenere il respiro al paziente in modo che sia in grado di seguire le istruzioni.^{2,19(Di fronte a)}
3. Dopo la rimozione del CVAD, applicare una pressione digitale fino al raggiungimento dell'emostasi, utilizzando una compressione manuale con una garza sterile e asciutta.^{1,2(IO)}
4. Applicare una medicazione occlusiva ad aria (ad esempio una garza al petrolio) sul sito di accesso per almeno 24 ore allo scopo di occludere il tratto cute-vene e ridurre il rischio di embolia gassosa retrograda.^{1,2,22(IV)}
5. Incoraggiare il paziente a rimanere in posizione distesa o reclinata, se possibile, per 30 minuti dopo la rimozione. Sebbene non sia stata segnalata la documentazione di embolia gassosa durante la rimozione di un PICC, il sito di uscita potrebbe essere allo stesso livello del cuore del paziente, aumentando il rischio di ingresso di aria attraverso un tratto cute-vene intatto e una guaina di fibrina (vedere Standard 45, *Rimozione del dispositivo di accesso vascolare*).^{2,19(IV, A/P)}

F. Sospetta embolia gassosa in caso di insorgenza improvvisa di dispnea, respiro affannoso, tosse continua, mancanza di respiro, dolore al petto, ipotensione, tachiaritmie, respiro sibilante, tachipnea, alterazione dello stato mentale, alterazione del linguaggio, cambiamenti nell'aspetto del viso, intorpidimento o paralisi poiché gli eventi clinici degli emboli gassosi producono segni e sintomi cardiopolmonari e neurologici.^{4,6,11,23,24(E)}

1. Adottare immediatamente le misure necessarie per impedire che ulteriore aria entri nel flusso sanguigno, chiudendo, piegando, clampando o coprendo il catetere esistente oppure coprendo il sito della puntura con una medicazione o un tampone aero-occlusivo se il catetere è stato rimosso.^{1,2,19(IV)}
2. Posizionare immediatamente il paziente sul lato sinistro in posizione di Trendelenburg o in decubito laterale sinistro se non controindicato da altre condizioni, come aumento della pressione intracranica, chirurgia oculare o gravi malattie cardiache o respiratorie. L'obiettivo è intrappolare l'aria nella parte inferiore del ventricolo destro.^{11,19(E)}
3. Implementare azioni aggiuntive:
 - a. Avviare il team di codice se ci si trova in un ambiente di terapia intensiva o chiamare i servizi medici di emergenza se ci si trova a casa del paziente o in un ambiente di terapia alternativa.
 - b. Avvisare il fornitore.
 - c. Garantire un adeguato accesso vascolare.
 - d. Somministrare ossigeno al 100% se disponibile e, se necessario, ulteriori azioni di supporto.^{12,19,25(E)}

RIFERIMENTI

1. Broadhurst D. Morte per via aerea: quanto è troppo? *Accesso vascolare*. Italiano: 2013;7(1):16-26.
2. Cook LS. Embolia gassosa correlata all'infusione. *Infermieri J Infus*. 2013;36(1):26-36. doi:10.1097/NAN.0b013e318279a804
3. Pearson F, Browell C, Duggan J. Embolia gassosa causata da una lacerazione del catetere venoso centrale durante la rasatura. *Anestesia*. 2011;66(3):229. doi:10.1111/j.1365-2044.2011.06638.x
4. Kumar A, Keshavamurthy S, Abraham JG, Toyoda Y. Embolia gassosa massiva causata da un catetere venoso centrale durante l'ossigenazione extracorporea a membrana. *J Tecnologia Extra Corporale*. 2019;51(1):9-11.
5. Mohanty CR, Ahmad SR, Jain M, Sriramka B. Embolia gassosa attraverso il foro aperto della cannula endovenosa della vena giugulare esterna. *Turk J Emerg Med*. 2019;19(3):117-119. doi:10.1016/j.tjem.2019.06.002
6. Abramson TM, Sanko S, Kashani S, Eckstein M. Prepara la linea! Un caso clinico di embolia gassosa da una linea IV periferica sul campo. *Assistenza preospedaliere d'urgenza*. 2020;24(4):576-579. copia:10.1080/10903127.2019.1671564
7. Lanfranco J, Romero Legro I, Freire AX, Nearing K, Ratnakant S. Embolia gassosa polmonare: una complicazione poco frequente nella suite di radiologia. *Rappresentante del caso Am J*. 2017;18:80-84. doi:10.12659/ajcr.901098
8. Lorentzen K, Vester-Andersen M. Embolia gassosa durante la sostituzione della guaina venosa. *Eur J Anesthesiologia*. 2019;36(9):712-713. doi:10.1097/EJA.0000000000001060
9. Sodhi KS, Saxena AK, Chandrashekar G, et al. Embolia gassosa vascolare dopo somministrazione di contrasto su tomografia computerizzata a rilevatori multipli a 64 file: un'analisi prospettica. *Polmone dell'India*. Italiano: 2015;32(3):216-219. pubblicato su:10.4103/0970-2113.156216
10. Wong SS, Kwaan HC, Ing TS. Embolia gassosa venosa correlata all'uso di cateteri centrali rivisitata: con enfasi sui cateteri per dialisi. *Clinica renale J*. 2017;10(6):797-803. doi:10.1093/ckj/sfx064
11. Louis D, Amer R, Elsayed YN. Embolia gassosa cardiaca nei neonati: una prospettiva emodinamica. *Am J Perinatol*. 2018;35(7):611-615. doi:10.1055/s-0037-1606633
12. Malik N, Claus PL, Illman JE, et al. Embolia gassosa: diagnosi e gestione. *Cardiol futuro*. 2017;13(4):365-378. doi:10.2217/fca-2017-0015
13. Prielipp RC, Brull SJ. Embolia gassosa vascolare ed endoscopia: ogni bolla conta. *Anestesia Analg*. 2018;127(2):333-335. doi:10.1213/ANE.0000000000003329
14. Ahmed J, Balasubramanian H, Ansari V, Kabra NS. Embolia gassosa cerebrale neonatale. *Pediatra indian*. Italiano: . 2018;55(12):1089-1090.
15. Chuang DY, Sundararajan S, Sundararajan VA, Feldman DI, Xiong W. Embolia gassosa accidentale. *Colpo*. 2019;50(7):e183-e186. doi:10.1161/STROKEAHA.119.025340
16. McCarthy CJ, Behraves S, Naidu SG, Oklu R. Embolia gassosa: diagnosi, gestione clinica e risultati. *Diagnostica (Basilea)*. 2017;7(1):5. doi:10.3390/diagnostics7010005
17. Brull SJ, Prielipp RC. Embolia gassosa vascolare: un pericolo silenzioso per la sicurezza del paziente. *J Cura critica*. 2017;42:255-263. doi:10.1016/j.jcrc.2017.08.010
18. Martin RJ, Fanaroff AA, Walsh MC. *Medicina neonatale-perinatale di Fanaroff & Martin: malattie del feto e del neonato*. 11a ed. Elsevier; 2020.
19. McCarthy CJ, Behraves S, Naidu SG, Oklu R. Embolia gassosa: consigli pratici per la prevenzione e il trattamento. *Giovanni Clin Med*. 2016;5(11):93. Pubblicato il:10.3390/jcm5110093
20. Jnah A, Trembath A, a cura di *Fisiologia fetale e neonatale per l'infermiere di pratica avanzata*. Casa editrice Springer; 2019.
- Viale della Repubblica, 21 *Fisiologia materna, fetale e neonatale: una prospettiva clinica*. 5a ed. Elsevier; 2018.
22. Clark DK, Plaizier E. Embolia gassosa cerebrale devastante dopo rimozione del catetere centrale. *Infermieri di Neuroscienze*. Italiano: 2011;43(4):193-196.
23. Shaik S, Burad J, Al-Ismailli M. Diagnosi rapida dell'embolia gassosa venosa. *Terapia intensiva medica*. 2017;43(5):700-701. doi:10.1007/s00134-016-4660-5
24. Vinan-Vega MN, Rahman MR, Thompson J, et al. Embolia gassosa a seguito di accesso endovenoso periferico. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2019;32(3):433-434. pubblicato su Journal of Physics and Studies in Neuroscience.
25. Brodbeck A, Bothma P, Pease J. Embolia gassosa venosa: diagnosi ecografica e trattamento con ossigenoterapia iperbarica. *Fratello J Anaesth*. 2018;121(6):1215-1217. doi:10.1016/j.bja.2018.09.003

53. TROMBOSI VENOSA PROFONDA ASSOCIATA AL CATETERE

Standard

53.1 Il medico identifica i fattori di rischio, implementa strategie preventive, valuta il paziente per segni/sintomi di sospetta trombosi venosa profonda associata a catetere (CA-DVT) e valuta la risposta del paziente al trattamento.

Raccomandazioni pratiche

A. Identificare i fattori di rischio per CA-DVT nei pazienti che necessitano di un VAD.

1. Età avanzata (>60 anni), neoplasie maligne, diabete mellito, obesità, somministrazione di chemioterapia, trombofilia (ad esempio fattore V di Leiden, carenza di proteina C, carenza di proteina S), malattie gravi e anamnesi di trombosi sono identificati in numerosi studi come fattori di rischio significativi.^{1-4(IO)}
2. Altri fattori di rischio citati includono la presenza di malattie croniche nell'adulto/pediatria, tra cui la malattia infiammatoria intestinale, la cardiopatia congenita, l'anemia falciforme

malattia, insufficienza renale allo stadio terminale, pazienti sottoposti a intervento chirurgico/trauma, gravidanza, iperglicemia nei bambini non diabetici in terapia intensiva; storia di precedenti CVAD; inserimento ripetuto di PICC nello stesso braccio nei pazienti pediatrici.^{1,5-19(II)}

B. Valutare il rischio di CA-TVP durante il processo di selezione del VAD (vedere Standard 26, *Pianificazione del dispositivo di accesso vascolare*).

1. Adottare misure di riduzione del rischio quando si sceglie e si inserisce un PICC; sebbene i PICC siano stati associati a tassi più elevati di trombosi venosa profonda (TVP) rispetto ad altri CVAD, il rischio di TVP-CA non è aumentato rispetto ai CVAD non-PICC quando sono stati posizionati PICC di diametro più piccolo e a lume singolo.^{3,11,20,21(II)}

2. Considerare l'uso di un sistema di punteggio del rischio quando si valuta il posizionamento del PICC; il punteggio di rischio del Michigan ha identificato il rischio di CA-DVT associata al PICC in base a 5 fattori di rischio: storia di TVP, un PICC multilume, cancro attivo, presenza di un altro CVAD al momento dell'inserimento del PICC e conta dei globuli bianchi superiore a 12.000. C'era un rischio 5 volte maggiore di CA-DVT per quei pazienti nella classe di rischio più elevata rispetto a quelli a rischio più basso.^{22(III)}

3. Considerare i rischi di CA-DVT associati agli accessi vascolari impiantati posizionati nel torace rispetto al braccio.

a. Le complicazioni totali associate ai port del braccio non erano significativamente diverse tra i port impiantati posizionati nel braccio e nel torace nei pazienti con cancro sulla base di una meta-analisi; un altro studio ha scoperto che il posizionamento di un port impiantato nel braccio rispetto al posizionamento nel torace era associato a un aumento significativo di TVP sintomatica, confermata radiologicamente, degli arti superiori nei pazienti con cancro al seno.^{23,24(II)}

4. Considerare i rischi dei CVAD non-PICC.

a. I CVAD posizionati attraverso i siti succlavi sono associati a un rischio inferiore di TVP-CA sintomatica confermata tramite ecografia rispetto ai siti giugulari o femorali nei pazienti adulti ricoverati in terapia intensiva.^{25(III)}

b. Le vie succlavia e giugulare interna presentavano rischi simili, tra cui trombosi, stenosi e infezione, per la cateterizzazione a lungo termine nei pazienti con cancro; per la cateterizzazione a breve termine, la via succlavia è preferita rispetto alla via femorale poiché il rischio di complicazioni trombotiche era inferiore; la via succlavia dovrebbe essere evitata nei pazienti con malattia renale cronica (CKD) a causa dell'aumentato rischio di stenosi.^{26-28(III)}

5. Considerare il rischio di CA-DVT con cateteri mediani.

a. I cateteri Midline sono associati a un rischio significativo di CA-DVT, così come di tromboflebite venosa superficiale; il tempo medio dall'inserimento del catetere alla diagnosi di CA-DVT è stato di 8,84 giorni e 10,00 giorni; le probabilità di CA-DVT sono aumentate con cateteri a doppio lume e con l'aumento delle dimensioni del calibro del catetere da 4 Fr a 5 Fr.^{29,30(IV)}

C. Attuare interventi preventivi per la CA-TVP.

1. Assicurarsi del corretto posizionamento di tutte le punte CVAD nel terzo inferiore della vena cava superiore (SVC) o nella giunzione cavoatriale, poiché le punte situate nella porzione medio-superiore della SVC sono associate a tassi maggiori di TVP (vedere Standard 23, *Posizione della punta del dispositivo di accesso vascolare centrale*).^{20,27,31-34(Di fronte a)}

2. Misurare il rapporto catetere-vaso prima dell'inserimento; assicurarsi che il rapporto non superi almeno il 45% (vedere Standard 34, *Posizionamento del dispositivo di accesso vascolare*).^{35,36}

(Di fronte a)

3. Evitare il posizionamento di PICC multilume, a meno che non sia necessario per le esigenze di infusione del paziente; posizionare cateteri di piccolo diametro; i cateteri di piccolo diametro (ad esempio, 4 Fr) sono associati a un rischio ridotto di CA-TVP; negli adulti, la CA-TVP si è sviluppata più rapidamente con PICC da 5 Fr e 6 Fr rispetto ai PICC di piccolo diametro.^{21,27,33,37(II)}

4. Evitare il posizionamento di cateteri multilume sulla linea mediana o di diametro superiore a 4 Fr.^{29,30(IV)}

5. Valutare la necessità e l'appropriatezza dello scambio di catetere PICC; un'associazione tra CA-DVT e scambio di PICC è stata segnalata in uno studio retrospettivo; tuttavia, i pazienti che hanno subito scambi avevano maggiori probabilità di aver avuto PICC multilume (vedere Standard 51, *Danni al catetere [embolia, riparazione, sostituzione]*).^{38(E)}

6. Prendere in considerazione l'esercizio degli arti superiori per ridurre la stasi venosa; l'esercizio di presa manuale utilizzando una palla elastica 3 o 6 volte al giorno per 3 settimane è stato associato a una minore incidenza di TVP-CA confermata dall'ecografia nei pazienti con cancro che avevano un catetere venoso centrale incorporato; sono necessarie ulteriori ricerche sugli interventi infermieristici post-inserimento.^{39(IV)}

7. Non è stata ancora stabilita la terapia anticoagulante profilattica per la prevenzione della TVP-CA.

a. L'eparina a basso peso molecolare (LMWH) è stata associata a una riduzione della CA-TVP sintomatica nei pazienti con cancro; tuttavia, l'effetto dell'LMWH sulla mortalità non è conclusivo; valutare i rischi di sanguinamento e trombocitopenia e l'onere associato alla gestione anticoagulante rispetto al beneficio della riduzione del rischio di CA-TVP.^{40(II)}

b. I pazienti pediatrici ospedalizzati affetti da malattia infiammatoria intestinale e trattati con un protocollo di profilassi anticoagulante (enoxaparina) dopo il posizionamento del catetere venoso centrale (PICC) presentavano un rischio ridotto di TVP-CA senza alcun aumento del rischio di sanguinamento.^{8(IV)}

D. Monitorare i segni, i sintomi e le potenziali conseguenze della CA-DVT; riconoscere che la CA-DVT è spesso clinicamente silente e non produce segni e sintomi evidenti. I segni e i sintomi clinici sono correlati all'ostruzione del flusso sanguigno venoso e possono includere, ma non sono limitati a, dolore/edema/eritema nell'estremità, spalla, collo o torace e vene periferiche congestionate dell'estremità.^{27(III)}

1. Misurare la circonferenza basale dell'estremità con un catetere PICC o amidline al momento dell'inserimento, annotando la posizione per future misurazioni e valutare la circonferenza

- quando sono presenti edema o segni e sintomi di TVP, annotando la posizione e le caratteristiche dell'edema; un aumento di 3 cm della circonferenza del braccio negli adulti con PICC è stato associato a CA-TVP (vedere Standard 10, *Documentazione nella Cartella Clinica*).^{29,30,41}(IV)
2. Possono verificarsi embolie polmonari, ma sono meno comunemente associate alla CA-TVP.¹¹(IO)
 3. Riconoscere la sindrome post-trombotica come una potenziale conseguenza a lungo termine della CA-TVP caratterizzata da dolore, gonfiore e alterazioni cutanee.⁴²⁻⁴³(IO)
- E. Diagnosticare e confermare CA-DVT utilizzando l'ecografia Doppler a colori in base alla presenza di almeno 2 dei seguenti: non comprimibilità della vena, pattern venoso Doppler a colori anomalo e/o difetto di riempimento IV. La venografia con iniezione di contrasto può anche essere utilizzata per valutare vene più prossimali (ad esempio, brachiocefaliche) che sono nascoste dalla clavicola o dalle costole.^{3,27,44}(II)
- F. Non rimuovere un CVAD in presenza di CA-DVT quando il catetere è posizionato correttamente, funzionante e necessario per la terapia infusionale.^{3,10,27,45}(II)
1. La rimozione del catetere e la sua sostituzione in un nuovo sito sono associate a un'elevata incidenza di TVP-CA in un nuovo sito.⁴⁶(IV)
 2. Trattare la CA-DVT con farmaci anticoagulanti per almeno 3 mesi dopo la rimozione del CVAD. Per i CVAD con un tempo di permanenza più lungo, continuare il trattamento finché il CVAD è in situ; la trombolisi guidata dal catetere può essere utile per i pazienti con sintomi gravi, trombo che coinvolge la maggior parte della vena ascellare/succlavia, con sintomi per meno di 14 giorni, buono stato funzionale, aspettativa di vita superiore a 1 anno e basso rischio di sanguinamento.^{3,47,48}(II)
 3. Per i pazienti con cancro e TVP-CA, si raccomanda l'uso di LMWH; per i pazienti non affetti da cancro, si raccomanda l'uso di dabigatran, rivaroxaban, apixaban o edoxaban rispetto agli antagonisti della vitamina K (ad esempio, warfarin).⁴⁰(IO)
 4. Dosaggi ridotti di LMWH o fondaparinux si sono rivelati sicuri ed efficaci nei pazienti adulti con neoplasie ematologiche maligne e trombocitopenia moderata.⁴⁹(E)

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 17 maggio 2020 e il 30 agosto 2020.

1. Baumann-Kreuziger L, Jaffray J, Carrier M. Epidemiologia, diagnosi, prevenzione e trattamento della trombosi correlata al catetere nei bambini e negli adulti. *Trombosi Res*. Italiano: 2017;157:64-71. doi:10.1016/j.thromres.2017.07.002
2. Leung A, Heal C, Perera M, Pretorius C. Una revisione sistematica dei fattori di rischio correlati al paziente per la trombosi correlata al catetere. *J Trombo Trombolisi*. 2015;40(3):363-373. doi:10.1007/s11239-015-1175-9
3. Fallouh N, McGuirk HM, Flanders SA, Chopra V. Trombosi venosa profonda associata a catetere centrale inserito perifericamente: una revisione narrativa. *Laurea in Giurisprudenza*. Italiano: 2015;128(7):722-738. doi:10.1016/j.amjmed.2015.01.027
4. Neshat-Vahid S, Pierce R, Hersey D, Raffini LJ, Faustino EV. Associazione tra trombofilia e trombosi associata al catetere nei bambini: una revisione sistematica e meta-analisi. *J Trombosi Emorragica*. Italiano: 2016;14(9):1749-1758. doi:10.1111/jth.13388
5. Faustino EVS. Trombosi venosa profonda associata a catetere venoso centrale nei bambini gravemente malati. *Semina Trombo Emostasi*. 2018;44(1):52-56. doi:10.1055/s-0037-1603938
6. Gunawansa N, Sudusinghe DH, Wijayarathne DR. Trombosi venosa centrale correlata a catetere per emodialisi: approccio clinico alla valutazione e alla gestione. *Dott.ssa Ann Vasc Surg*. 2018;51:298-305. doi:10.1016/j.avsg.2018.02.033
7. Refaei M, Fernandes B, Brandwein J, Goodyear MD, Pokhrel A, Wu C. Incidenza della trombosi correlata al catetere nei pazienti con leucemia acuta: uno studio comparativo e retrospettivo sulla sicurezza dei cateteri venosi centrali inseriti perifericamente rispetto a quelli inseriti centralmente. *Ann Ematol*. 2016;95(12):2057-2064. doi:10.1007/s00277-016-2798-4
8. Diamond CE, Hennessey C, Meldau J, et al. Trombosi venosa correlata al catetere in pazienti pediatrici ospedalizzati con malattia infiammatoria intestinale: incidenza, caratteristiche e ruolo della tromboprofilassi anticoagulante con enoxaparina. *J Pediatr*. 2018;198:53-59. doi:10.1016/j.jpeds.2018.02.039
9. Winters JP, Callas PW, Cushman M, Repp AB, Zakai NA. Cateteri venosi centrali e trombosi venosa profonda degli arti superiori nei pazienti ricoverati: studio sui pazienti ricoverati e la trombosi (MITH). *J Trombo Emoglobina*. 2015;13(12):2155-2160. Pubblicato in:10.1111/jth.13131
10. Mandel-Shorer N, Tzvi-Behr S, Harvey E, Revel-Vilk S. Trombosi venosa correlata al catetere venoso centrale nei bambini con malattia renale allo stadio terminale sottoposti a emodialisi. *Trombosi Res*. Italiano: 2018;172:150-157. doi:10.1016/j.thromres.2018.10.031
11. Chopra V, Anand S, Hickner A, et al. Rischio di tromboembolia venosa associato a cateteri centrali inseriti perifericamente: una revisione sistematica e meta-analisi. *Lancetta*. 2013;382(9889):311-325. doi:10.1016/S0140-6736(13)60592-9
12. Stone RH, Bress AP, Nutescu EA, Shapiro NL. Trombosi venosa profonda degli arti superiori: una valutazione retrospettiva di coorte dei fattori di rischio trombotici presso una clinica antitrombotica di un ospedale universitario. *Ann Pharmacother*. 2016;50(8):637-644. Pubblicato in:10.1177/1060028016649601
13. Jaffray J, Bauman M, Massicotte P. L'impatto dei cateteri venosi centrali sulla tromboembolia venosa pediatrica. *Pediatr Anteriore*. 2017;5:5. doi:10.3389/fped.2017.00005
14. Noailly Charny PA, Bleyzac N, Ohannessian R, Aubert E, Bertrand Y, Renard C. Aumento del rischio di trombosi associato ai cateteri centrali inseriti perifericamente rispetto ai cateteri venosi centrali convenzionali nei bambini affetti da leucemia. *J Pediatr*. 2018;198:46-52. doi:10.1016/j.jpeds.2018.03.026
15. Boechat Tde O, do Nascimento EM, Lobo CL, Ballas SK. Trombosi venosa profonda nei bambini con anemia falciforme. *Tumore del sangue pediatrico*. 2015;62(5):838-841. doi:10.1002/pbc.25431
16. Tala JA, Silva CT, Pemira S, Vidal E, Faustino EV. Glicemia come marcatore di tromboembolia venosa nei bambini gravemente malati. *J Trombo Emoglobina*. 2014;12(6):891-896. doi:10.1111/jth.12583
17. Gnannt R, Waespe N, Temple M, et al. Aumento del rischio di trombosi venosa sintomatica degli arti superiori con inserimenti multipli di cateteri centrali inseriti perifericamente in pazienti pediatrici. *Pediatr Radiol*. Italiano: 2018;48(7):1013-1020. documento:10.1007/s00247-018-4096-x
18. Jaffray J, Witmer C, O'Brien SH, et al. I cateteri centrali inseriti perifericamente comportano un rischio elevato di tromboembolia venosa nei bambini. *Sangue*. 2020;135(3):220-226. doi:10.1182/sangue.2019002260
19. Frolova AI, Shanahan MA, Tuuli MG, Simon L, Young OM. Complicanze dei cateteri centrali inseriti perifericamente in gravidanza: una revisione sistematica e una meta-analisi [pubblicata online prima della stampa il 22 maggio 2020]. *J Matern Feto Neonatale Med*. Italiano: . 2020;1-8. doi:10.1080/14767058.2020.1769591
20. Balsorano P, Virgili G, Villa G, et al. Tasso di trombosi correlata al catetere centrale inserito perifericamente nell'era moderna dell'accesso vascolare, quando la tecnica di inserimento è importante: una revisione sistematica e una meta-analisi. *J Accesso Vascolare*. 2020;21(1):45-54. Pubblicato in:Doi:10.1177/1129729819852203
21. Schears GJ, Ferko N, Syed I, Arpino JM, Alsbrooks K. I cateteri centrali inseriti perifericamente inseriti con le migliori pratiche attuali presentano un basso rischio di trombosi venosa profonda e di infezione del flusso sanguigno associata alla linea centrale rispetto ai cateteri centrali inseriti centralmente.

- cateteri: una meta-analisi contemporanea [pubblicata online prima della stampa il 1° maggio 2020]. *J Accesso Vascolare*. 2020;1129729820916113. doi:10.1177/1129729820916113
22. Chopra V, Kaatz S, Conlon A, et al. Il punteggio di rischio del Michigan per predire la trombosi associata al catetere centrale inserito perifericamente. *J Trombosi Emorragica*. Italiano: 2017;15(10):1951-1962. doi:10.1111/jth.13794
 23. Li G, Zhang Y, Ma H, Zheng J. Port del braccio vs port del torace: una revisione sistematica e meta-analisi. *Gestione del cancro* 2019;11:6099-6112. doi:10.2147/CMAR.S205988
 24. Tippit D, Siegel E, Ochoa D, et al. Trombosi venosa profonda degli arti superiori in pazienti con cancro al seno con cateteri venosi centrali toracici rispetto a quelli del braccio. *Cancro al seno (Auckl)*. Italiano: 2018;12:1178223418771909. doi:10.1177/1178223418771909
 25. Parienti JJ, Mongardon N, Megarbane B, et al. Complicanze intravascolari del cateterismo venoso centrale per sito di inserimento. *Inglese N J Med*. 2015;373(13):1220-1229. doi:10.1056/NEJMoa1500964
 26. Ge X, Cavallazzi R, Li C, Pan SM, Wang YW, Wang FL. Siti di accesso venoso centrale per la prevenzione di trombosi venosa, stenosi e infezione. *Sistema di database Cochrane Rev*. 2012;2012(3):CD004084.
 27. Crawford JD, Liem TK, Moneta GL. Gestione della trombosi venosa profonda degli arti superiori associata al catetere. *J Vasc Surg Disturbo linfatico venoso*. 2016;4(3):375-379. doi:10.1016/j.jvsv.2015.06.003
 28. Mitchell MD, Agarwal R, Hecht TE, Umscheid CA. Interventi non farmacologici per la prevenzione della trombosi correlata al catetere: una revisione sistematica. *J Cura critica*. 2013;28(3):316. e9-316.e3.16E16. doi:10.1016/j.jcrrc.2012.07.007
 29. Bahl A, Karabon P, Chu D. Confronto delle complicanze della trombosi venosa nei cateteri midline rispetto ai cateteri centrali inseriti perifericamente: i midline sono l'opzione più sicura? *Clin Appl Trombo Emostasi*. 2019;25:1076029619839150. doi:10.1177/1076029619839150
 30. Lisova K, Hromadkova J, Pavelková K, Zauška V, Havlin J, Charvat J. L'incidenza della trombosi venosa sintomatica dell'arto superiore associata al catetere della linea mediana: osservazione prospettica. *Accesso Vasc J*. Italiano: 2018;19(5):492-495. Pubblicato il: 10.1177/1129729818761276
 31. Ballard DH, Samra NS, Gifford KM, Roller R, Wolfe BM, Owings JT. La distanza della punta del catetere venoso centrale interno dall'atrio destro è positivamente correlata alla trombosi venosa centrale. *Emerg. Radiologia* 2016;23(3):269-273. doi:10.1007/s10140-016-1393-2
 32. Wang K, Sun W, Shi X. Trombosi venosa profonda degli arti superiori dopo migrazione del catetere centrale inserito perifericamente (PICC): rapporto di un caso. *Medicina (Baltimora)*. 2017;96(51):e9222. doi:10.1097/MD.0000000000000922
 33. Crocoli A, Cesaro S, Cellini M, et al. In difesa dell'uso di cateteri centrali inseriti perifericamente nei pazienti pediatrici [pubblicato online prima della stampa il 27 giugno 2020]. *J Accesso Vascolare*. 2020;1129729820936411. doi:10.1177/1129729820936411
 34. Chopra V, Rat D, Kuhn L, Lopus T, Lee A, Krein S. Trombosi venosa profonda correlata a catetere centrale inserito perifericamente: modelli contemporanei e fattori predittivi. *J Trombosi Emorragica*. Italiano: 2014;12(6):847-854. doi:10.1111/jth.12549
 35. Nifong TP, McDevitt TJ. L'effetto del rapporto catetere/vena sui tassi di flusso sanguigno in un modello simulato di cateteri venosi centrali inseriti perifericamente. *Petto*. 2011;140(1):48-53. doi:10.1378/petto.10-2637
 36. Spencer TR, Mahoney KJ. Riduzione della trombosi correlata al catetere mediante uno strumento di riduzione del rischio incentrato sul rapporto catetere/vaso. *J Trombo Trombolisi*. 2017;44(4):427-434. Pubblicato in: Doi:10.1007/s11239-017-1569-y
 37. Mermis JD, Strom JC, Greenwood JP, et al. Iniziativa di miglioramento della qualità per ridurre la trombosi venosa profonda associata a cateteri centrali inseriti perifericamente negli adulti con fibrosi cistica. *Società di Ann Am Thorac*. 2014;11(9):1404-1410. doi:10.1513/AnnalsATS.201404-175OC
 38. Chopra V, Kaatz S, Grant P, et al. Rischio di tromboembolia venosa a seguito di sostituzione di catetere centrale inserito perifericamente: un'analisi di 23.000 pazienti ospedalizzati. *Sono J Med*. 2018;131(6):651-660. Pubblicato il: 10.1016/j.amjmed.2018.01.017
 39. Liu K, Zhou Y, Xie W, et al. L'esercizio di presa manuale riduce la trombosi venosa correlata al catetere centrale inserito perifericamente nei pazienti con tumori solidi: uno studio randomizzato controllato. *Int J Nurs Stud*. 2018;86:99-106. doi:10.1016/j.ijnurstu.2018.06.004
 40. Kahale LA, Tzolakian IG, Hakoum MB, et al. Anticoagulazione per persone con cancro e cateteri venosi centrali. *Sistema di database Cochrane Rev*. 2018;6(6):CD006468. Pubblicato il: 10.1002/14651858.CD006468.pub6
 41. Maneval RE, Clemence BJ. Fattori di rischio associati alla trombosi venosa profonda degli arti superiori correlata al catetere in pazienti con cateteri venosi centrali inseriti perifericamente: uno studio di coorte osservazionale prospettico: parte 2. *Infermieri J Infus*. 2014;37(4):260-268. doi:10.1097/ NAN.0000000000000042
 42. Polen E, Weintraub M, Stoffer C, Jaffe DH, Burger A, Revel-Vilk S. Sindrome post-trombotica dopo la rimozione del catetere venoso centrale nei sopravvissuti al cancro infantile: uno studio prospettico di coorte. *Tumore del sangue pediatrico*. 2015;62(2):285-290. doi:10.1002/pbc.25302
 43. Thiagarajah K, Ellingwood L, Endres K, et al. Sindrome post-trombotica e tromboembolia ricorrente nei pazienti con trombosi venosa profonda degli arti superiori: una revisione sistematica e meta-analisi. *Trombosi Res*. 2019;174:34-39. doi:10.1016/j.thromres.2018.12.012
 44. Li S, Silva CT, Brudnicki AR, et al. Accuratezza diagnostica dell'ecografia point-of-care per la trombosi correlata al catetere nei bambini. *Pediatra Radiologo*. 2016;46(2):219-228. doi:10.1007/s00247-015-3467-9
 45. Norris AH, Shrestha NK, Allison GM, et al. 2018 Linee guida per la pratica clinica della Infectious Diseases Society of America per la gestione della terapia antimicrobica parenterale ambulatoriale. *Infezione clinica Dis*. 2019;68(1):e1-e35. doi:10.1093/cid/ciy745
 46. Jones MA, Lee DY, Segall JA, et al. Caratterizzazione della risoluzione della trombosi venosa profonda dell'estremità superiore associata al catetere. *Giuseppe Vasc*. 2010;51(1):108-113. doi:10.1016/j.jvs.2009.07.124
 47. Kearon C, Akl EA, Ornelas J, et al. Terapia antitrombotica per la malattia da TEV: linee guida CHEST e rapporto del gruppo di esperti. *Petto*. 2016;149(2):315-352. doi:10.1016/j.chest.2015.11.026
 48. Kearon C, Kahn SR. Trattamento a lungo termine del tromboembolismo venoso. *Sangue*. 2020;135(5):317-325. doi:10.1182/sangue.2019002364
 49. Scamuffa MC, Morano SG, Serrao A, et al. Trombosi venosa profonda superiore correlata al PICC in pazienti con neoplasie ematologiche: gestione della terapia anticoagulante in base alla conta piastrinica. *J Trombo Trombolisi*. 2020;49(3):426-430. doi:10.1007/s11239-020-02040-8

54. MALPOSIZIONE DEL DISPOSITIVO DI ACCESSO VASCOLARE CENTRALE

Standard

54.1 Il medico valuta il malposizionamento del CVAD e adotta interventi appropriati quando si sospetta un malposizionamento.

Raccomandazioni pratiche

- A. Correlare l'anatomia vascolare normale e la posizione accettabile della punta del CVAD con posizioni anomale nel torace, nell'addome e nel collo durante l'inserimento (vale a dire, malposizione primaria) e durante la permanenza (vale a dire, malposizione secondaria).
1. Il malposizionamento intravascolare primario dei CVAD si verifica durante o immediatamente dopo la procedura di inserimento e include posizioni nell'aorta, nella parte inferiore dell'atrio destro e del ventricolo destro, nelle vene brachiocefaliche (innominate) e succlavie ipsilaterali e controlaterali, nelle vene giugulari interne ipsilaterali e controlaterali, nella vena azygos e in molte altre vene tributarie più piccole. I siti di inserimento femorale possono produrre un malposizionamento del catetere nella regione lombare, ilio-lombare,

e vene iliache comuni. Le cause di malposizione includono:

- a. Lunghezza del catetere e profondità di inserimento inadeguate.
- b. Cambiamenti nella posizione del paziente (ad esempio, da supino a eretto).

c. Movimento respiratorio del diaframma e utilizzo della ventilazione meccanica.

d. Movimento degli arti superiori e delle spalle.

e. Caratteristiche corporee (ad esempio obesità, dimensioni del seno).

f. Anomalie venose congenite, tra cui vena cava superiore sinistra persistente e varianti della vena cava inferiore, vena azygos e vene polmonari. Molte di queste varianti anatomiche non vengono diagnosticate finché non è necessario il posizionamento di un CVAD. Sono necessari studi di imaging cardiaco poiché il flusso sanguigno nell'atrio sinistro e la presenza di shunt cardiaco destro-sinistro comportano rischi significativi per emboli aerei o trombotici in una varietà di sedi anatomiche (ad esempio, cervello, rene).

g. Cambiamenti venosi acquisiti tra cui trombosi, stenosi e lesioni maligne o benigne che comprimono la vena.¹⁻⁷(IV)

2. Il malposizionamento intravascolare secondario dei CVAD, noto anche come migrazione della punta, si verifica in qualsiasi momento durante la permanenza ed è correlato a variazioni sporadiche della pressione intratoracica (ad esempio tosse, vomito); punta originale posizionata in alto nella vena cava superiore; TVP; insufficienza cardiaca congestizia; movimento del collo o del braccio; e ventilazione a pressione positiva.^{4,8-10}(IV)

3. Il malposizionamento primario e secondario del CVAD extravascolare include la localizzazione in:

- a. Mediastino che produce infiltrazione/stravasazione.
- b. Dotto toracico che produce chilotorace.
- c. Pleura che produce emotorace o versamento pleurico.
- d. Pericardio che provoca versamento pericardico e tamponamento cardiaco, soprattutto nei neonati.
- e. Peritoneo che provoca emorragia intra-addominale e sindrome compartimentale addominale.
- f. Trachea e altre strutture a causa della formazione di fistole.
- g. Spazio epidurale nei neonati.^{4,6,7,11-15}(IV)

B. Riconoscere e controllare, se possibile, il rischio di malposizionamento durante l'inserimento.

- 1. Le inserzioni sul lato sinistro di un paziente sono più inclini a malposizionamento a causa di una vena brachiocefalica sinistra (innominata) più lunga e di un percorso più diagonale verso il cuore. Le inserzioni sul lato sinistro sono più inclini a confinare con il lato controlaterale della SVC, portando all'erosione dei vasi.
- 2. L'orientamento della smussatura durante l'inserimento del filo guida può ridurre il malposizionamento. Per i siti giugulari interni, l'orientamento della smussatura mediale e per i siti succlavi, l'orientamento della smussatura caudale facilita l'avanzamento del filo guida e la successiva posizione della punta.
- 3. La posizione della punta nell'atrio inferiore destro è associata a endocardite infettiva dovuta all'abrasione dell'

valvola tricuspidale o parete cardiaca dalla punta del catetere e successivi organismi introdotti nel flusso sanguigno causando infezioni.^{4,7,16-18}(IV)

C. Utilizzare la tecnologia di localizzazione della punta per migliorare la consapevolezza del malposizionamento primario del CVAD durante la procedura di inserimento (fare riferimento allo Standard 23, *Posizione della punta del dispositivo di accesso vascolare centrale*).

D. Utilizzare ultrasuoni in tempo reale durante la procedura di inserimento per ridurre il rischio di inserimento arterioso involontario. Gli ultrasuoni sono utili anche per escludere l'orientamento della punta cefalica nella vena giugulare prima della rimozione del campo sterile (fare riferimento allo Standard 22, *Visualizzazione vascolare*).

E. Mantenere un elevato grado di sospetto clinico per il posizionamento inavvertito di CVAD arterioso quando il paziente presenta un ictus o un'altra lesione neurologica, ematoma o emotorace al momento dell'inserimento o durante il tempo di permanenza.

1. Confermare il posizionamento arterioso o venoso valutando le forme d'onda utilizzando un trasduttore di pressione, valori di gas nel sangue da un campione prelevato dal CVAD o angiogramma con tomografia computerizzata (TC). Il flusso pulsatile e il colore del sangue non sono sempre indicatori affidabili per il posizionamento arterioso a causa della bassa pressione sanguigna o della lunghezza del catetere.

2. Consultare un radiologo interventista e/o un chirurgo per sviluppare un piano per la rimozione urgente. Il ritardo può aumentare il rischio di trombosi.^{6,7,19,20}(II)

F. Monitorare la crescita di neonati e bambini con CVAD poiché la crescita può produrre una posizione della punta intravascolare subottimale quando un CVAD è presente per lunghi periodi di tempo. Correlare la crescita alla posizione della punta e pianificare le modifiche del CVAD secondo necessità.¹¹(IV)

G. Utilizzare solo un CVAD etichettato per iniezione di mezzi di contrasto. Si segnala che l'iniezione di potenza produce stravasamento mediastinico se la punta è mal posizionata e può essere la causa del malposizionamento dovuto alla forza di iniezione. Valutare i segni e i sintomi clinici e la pervietà del CVAD mediante lavaggio manuale e aspirazione per un ritorno di sangue e confermando la corretta posizione della punta prima e dopo l'iniezione di potenza. Le domande sulla posizione della punta o sulla pervietà del catetere devono essere valutate con una scansione esplorativa o un topogramma prima dell'iniezione di potenza.¹⁹⁻²²(IV)

H. Identificare lo spostamento del CVAD, un'altra causa di malposizionamento secondario, monitorando e misurando la lunghezza esterna del CVAD con i cambi di medicazione e confrontandola con la lunghezza esterna documentata al momento dell'inserimento.

1. Lo spostamento altera la posizione della punta ed è associato al movimento del braccio, all'assetto corporeo, alla manipolazione del paziente (ad esempio, sindrome di Twiddler), al fissaggio inadeguato del catetere e/o alla medicazione non corretta e alla rimozione del dispositivo di fissaggio.

2. Non far mai avanzare alcuna porzione esterna del CVAD che sia stata a contatto con la pelle nel sito di inserimento. Nessun agente antisettico o tecnica applicata alla pelle o al catetere esterno renderà la pelle o il catetere sterili, e nessuno studio ha stabilito un periodo di tempo accettabile dopo l'inserimento per tale manipolazione del catetere.

3. La gestione potrebbe richiedere uno scambio tramite guida o la rimozione e l'inserimento in un nuovo sito.^{21,23(E)}
- I. Valutare il paziente e il CVAD per segni e sintomi di disfunzione del catetere e complicazioni associate prima di ogni infusione del CVAD, poiché questi fattori saranno la prima indicazione di malposizionamento:
1. Assenza di ritorno di sangue da tutti i lumi del catetere.
 2. Cambiamenti nel colore del sangue e nella pulsilità del ritorno sanguigno da tutti i lumi del catetere.
 3. Difficoltà o impossibilità di lavare il CVAD.
 4. Forma d'onda arteriosa e venosa da un trasduttore di pressione collegato.
 5. Disritmie atriali e ventricolari.
 6. Cambiamenti nella pressione sanguigna e/o nella frequenza cardiaca.
 7. Dolore alla spalla, al torace o alla schiena durante l'inserimento o il tempo di permanenza.
 8. Edema al collo o alla spalla.
 9. Cambiamenti nella respirazione.
 10. Lamentele di udire gorgogli o suoni di flusso sul lato ipsilaterale.
 11. Parestesie ed effetti neurologici dovuti all'infusione retrograda nel seno venoso intracranico-es.^{4,23-27(IV)}
- J. Sospendere l'infusione attraverso un catetere mal posizionato finché non sia stata stabilita la corretta posizione della punta. Valutare la terapia infusionale prescritta e, se possibile, inserire un PIVC corto per continuare la terapia. Se la terapia infusionale non è possibile attraverso una vena periferica, valutare il potenziale rischio di interruzione della terapia e consultare il fornitore in merito alla modifica della terapia infusionale finché non sia possibile ristabilire la corretta posizione della punta del CVAD.^{27(E)}
- K. Eseguire esami diagnostici, tra cui radiografia del torace con o senza iniezione di contrasto, fluoroscopia, ecocardiogramma, TAC e/o risonanza magnetica per immagini (RMI), per diagnosticare il malposizionamento del CVAD in base ai segni e ai sintomi clinici e ai problemi di funzionalità del catetere.
1. Fornire al reparto di radiologia informazioni cliniche per migliorare la loro capacità di identificare il problema.
 2. Le radiografie del torace a intervalli specifici potrebbero non identificare la migrazione della punta a causa della natura sporadica e imprevedibile del malposizionamento. Ogni struttura di terapia intensiva dovrebbe valutare la necessità di una radiografia del torace quando vengono ricoverati pazienti con CVAD.
 3. Collaborare con il reparto di radiologia per far sì che le radiografie del torace o altre procedure radiografiche diagnostiche includano la posizione della punta del catetere. Stabilire e seguire la politica organizzativa per la segnalazione e la gestione dei cateteri mal posizionati riscontrati durante queste procedure.^{4,6,7(IV)}
- L. Gestire il malposizionamento a seconda della posizione del CVAD, della necessità continua di terapia infusionale e dell'acutezza del paziente. Consultare il fornitore e/o il reparto di radiologia, se necessario.
1. Come passaggio iniziale per riposizionare un CVAD, si preferiscono tecniche non invasive o minimamente invasive.
 2. La posizione intracardiaca nei due terzi inferiori dell'atrio destro o del ventricolo destro dovrebbe comportare la retrazione del CVAD in base ai risultati dell'elettrocardiogramma o alla misurazione della distanza specifica sulla radiografia del torace.
 3. I CVAD che si inclinano verso la vena giugulare interna, la vena succlavia controlaterale o la vena brachiocefalica (innominata) o altre vene tributarie possono essere riposizionati mediante una tecnica di lavaggio ad alto flusso che prevede l'elevazione della testa del paziente a 60° a 90° angolo (ad esempio, posizione di Fowler alta) e lavaggio del catetere. Istruire il paziente a tossire durante il lavaggio può anche modificare le pressioni intratoraciche consentendo il movimento del catetere.
 4. Le tecniche invasive includono lo scambio di catetere su guida metallica e altre tecniche radiologiche sotto fluoroscopia.
 5. Per un PICC inserito inavvertitamente in un'arteria, rimuovere il catetere e applicare e mantenere una pressione manuale diretta sul sito di puntura arteriosa fino al raggiungimento dell'emostasi. Informare i medici primari del posizionamento arterioso per un'attenta osservazione continua.
 6. Per il malposizionamento del PICC nei neonati, tentare un riposizionamento non invasivo sollevando la testa del letto per il posizionamento della giugulare interna, sdraiandosi sul lato opposto con la testa sollevata per il posizionamento brachiocefalico o lavando delicatamente o infondendo liquidi. Il malposizionamento intravascolare secondario può essere corretto mediante abduzione, adduzione, flessione o estensione dell'estremità.
 7. Per i siti di inserimento ascellare o giugulare, consultare il fornitore e/o il reparto di radiologia per sviluppare un piano di rimozione. Il ritiro di cateteri di grandi dimensioni da un'arteria accessibile (ad esempio, carotide) con compressione del sito aumenta il rischio di ischemia cerebrale da mancanza di flusso sanguigno, ematoma o emboli. Potrebbero essere necessarie tecniche endovascolari o riparazione chirurgica aperta.
 8. Il riposizionamento dei CVAD a lungo termine potrebbe richiedere l'inserimento di un catetere diagnostico attraverso la vena femorale sotto fluoroscopia e la manipolazione della punta mediante una tecnica di incastro.
 9. L'aspirazione di liquidi dal CVAD prima della rimozione può essere indicata se si sospetta un tamponamento cardiaco. Consultare il fornitore e/o il reparto di radiologia.
 10. La rimozione quando si è verificata un'infiltrazione/stravasazione richiederà un piano di trattamento per il farmaco specifico coinvolto (vedere Standard 47, *Infiltrazione e stravasamento*).^{24,28-30(E)}

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 17 maggio 2020 e il 30 agosto 2020.

1. Wallace JA, Afonso E, Yu H, Birchard K, Isaacson A. Fattori che predicono un aumento del movimento della punta del catetere nelle porte di accesso venoso impiantabili della vena giugulare interna sinistra in posizione eretta. *Accesso Vasc J.* 2015;16(3):223-226. doi:10.5301/jva.5000331

2. Hade AD, Beckmann LA, Basappa BK. Una checklist per migliorare la qualità del posizionamento della punta del catetere venoso centrale. *Anestesia*. 2019;74(7):896-903. doi:10.1111/anae.14679
3. Struck MF, Ewens S, Schummer W, et al. Cateterizzazione venosa centrale per la rianimazione post-traumatica acuta: analisi della posizione della punta mediante tomografia computerizzata di routine in emergenza. *Accesso Vascolare*. 2018;19(5):461-466. doi:10.1177/1129729818758998
4. Roldan CJ, Paniagua L. Malposizionamento intravascolare del catetere venoso centrale: cause, prevenzione, diagnosi e correzione. *Ovest J Emerg Med*. 2015;16(5):658-664. doi:10.5811/westjem.2015.7.26248
5. Gish J, Wright T, Gadepalli S, Jarboe M. Come evitare il posizionamento errato postoperatorio dei cateteri venosi centrali tunnellizzati nella parte superiore del corpo nei bambini: valutazione della tecnica e della profondità di posizionamento. *Giuseppe Conte Italiano*. 2016;51(8):1336-1340. Fonte:10.1016/j.jpedsurg.2016.01.010
6. Ge BH, Copelan A, Scola D, Watts MM. Lesioni vascolari percutanee iatrogene: presentazione clinica, imaging e gestione. *Semin Intervento Radiologico*. 2015;32(2):108-122. doi:10.1055/s-0035-1549375
7. Raptis DA, Neal K, Bhalla S. Approccio di imaging ai cateteri venosi centrali dislocati. *Clinica radiologica North Am*. Italiano: 2020;58(1):105-117. pubblicato il:10.1016/j.rcl.2019.08.011
8. Wang K, Sun W, Shi X. Trombosi venosa profonda degli arti superiori dopo migrazione del catetere centrale inserito perifericamente (PICC): rapporto di un caso. *Medicina (Baltimora)*. 2017;96(51):e9222. doi:10.1097/MD.0000000000009222
9. Wang YH, Su CS, Chang KH, Went CJ, Lee WL, Lai CH. Intervento percutaneo per correggere il malposizionamento del catetere venoso centrale. *Perfusione*. 2018;33(5):404-406. Pubblicato in:10.1177/0267659117747376
10. Beccaria P, Silveti S, Mucci M, Battini I, Brambilla P, Zangrillo A. Fattori che contribuiscono alla migrazione tardiva spontanea del catetere centrale inserito perifericamente: rapporto di un caso e revisione della letteratura. *Accesso Vascolare*. 2015;16(3):178-182. doi:10.5301/jva.5000337
11. Sertic AJ, Connolly BL, Temple MJ, Parra DA, Amaral JG, Lee KS. Perforazioni associate a cateteri centrali inseriti perifericamente in una popolazione neonatale. *Pediatra Radiolo*. 2018;48(1):109-119. doi:10.1007/s00247-017-3983-x
12. Blackwood BP, Farrow KN, Kim S, Hunter CJ. Cateteri centrali inseriti perifericamente complicati da erosione vascolare nei neonati. *JPENJ Parenter Enteral Nutr*. Italiano: 2016;40(6):890-895. doi:10.1177/0148607115574000
13. Mysona DP, Lassiter RL, Walters KC, Pipkin WL, Hatley RM. Erosione della vena azygos: una potenziale complicazione dell'accesso venoso centrale. *J Pediatr Surg Rappresentante del caso*. Italiano: . 2017;24:1-4. https://doi.org/10.1016/j.epsc.2017.05.013
14. Pafitanis G, Spyridon K, Theodorakopoulou E, Mason K, Ygropoulou O, Mousafiri O. Segnalazione di un caso di sindrome compartimentale addominale causata dal malposizionamento di un catetere venoso femorale. *Rappresentante del caso di chirurgia J internazionale*. 2015;12:84-86. doi: 10.1016/j.ijscr.2015.05.002
15. Lachowska M, Lachowski K, Królak-Olejnik B. Soluzione di nutrizione parenterale nel liquido cerebrospinale nel neonato pretermine: rapporto di un caso e revisione della letteratura. *Accesso Vasc J*. 2016;17(4):e82-e84. doi:10.5301/jva.5000552
16. Dornbos DL 3rd, Nimjee SM, Smith TP. Posizionamento arterioso inavvertito di cateteri venosi centrali: revisione sistematica e linee guida per trattamento. *J Vasc Interv Radiol*. 2019;30(11):1785-1794. doi:10.1016/j.jvir.2019.05.017
17. Garg N, Noheria A, McPhail IR, Ricotta JJ 2nd. Ictus embolici dopo il posizionamento del catetere centrale inserito perifericamente. *Dott.ssa Ann Vasc Surg*. Italiano: 2010;24(8):1133.e1-1133.e11334. doi:10.1016/j.avsg.2010.05.024
18. Craigie M, Meehan L, Harper J. Migrazione della punta dopo iniezione di pressione di contrasto attraverso cateteri centrali iniettabili a pressione inseriti perifericamente che causano lesioni vascolari: rapporto di 3 casi. *Intervento cardiovascolare radiologico*. 2018;41(3):509-512. doi:10.1007/s00270-017-1828-5
19. Lozano LA, Marn C, Goodman LR. Le linee di catetere venoso centrale iniettabili a potenza inserite perifericamente si capovolgono frequentemente dopo l'iniezione a potenza di contrasto. *J Comput Assist Tomogr*. 2012;36(4):427-430. doi:10.1097/RCT.0b013e3182575b88
20. Morden P, Sokhandon F, Miller L, et al. Il ruolo della velocità di iniezione di soluzione salina nello spostamento della punta del catetere centrale inserito perifericamente iniettabile tramite TC durante l'iniezione di potenza del materiale di contrasto. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;202(1):W13-W18. doi:10.2214/AJR.13.10625
21. Kang J, Chen W, Sun W, et al. Complicanze correlate al catetere centrale inserito perifericamente nei pazienti oncologici: uno studio prospettico di oltre 50.000 giorni di catetere. *Accesso Vasc J*. 2017;18(2):153-157. doi:10.5301/jva.5000670
22. Comitato ACR sui farmaci e i mezzi di contrasto. *Manuale ACR sui mezzi di contrasto*. American College of Radiology; 2020. https://www.acr.org/Clinical-Resources/Contrast-Manual
23. Chen W, He L, Yue L, Park M, Deng H. Correzione spontanea di cateteri centrali inseriti perifericamente in modo errato. *Imaging cardiovascolare internazionale*. 2018;34(7):1005-1008. doi:10.1007/s10554-018-1321-5
24. Massmann A, Jagoda P, Kranzhoefer N, Buecker A. Riposizionamento percutaneo di cateteri portuali dislocati in pazienti con sistemi portuali venosi centrali disfunzionali. *Ann Surg Oncologo*. 2015;22(13):4124-4129. doi:10.1245/s10434-015-4549-5
25. Mauri D, Zafeiri G, Tsali L, et al. Identificazione dell'errato posizionamento del catetere nella disfunzione precoce del CVC. *Contemp Oncol (Pozn)*. 2018;22(2):129-134. doi:10.5114/wo.2018.77044
26. Pereira S, Preto C, Pinho C, Vasconcelos P. Quando una porta non restituisce sangue: due casi clinici di rare cause di cateteri venosi centrali fuori posto. *Braz J Anestesiologia*. 2016;66(1):78-81. doi:10.1016/j.bjane.2014.02.007
27. Gorski LA. Complicazioni della terapia infusionale. In: Gorski LA, ed. *Manuale di terapia endovenosa di Phillips: pratica basata sulle prove per la terapia infusionale*. 7a ed. FA Davis Company; 2018.
28. Spencer TR. Riposizionamento dei dispositivi di accesso venoso centrale mediante tecnica di lavaggio ad alto flusso: revisione della pratica clinica e dei costi. *Accesso Vasc J*. 2017;18(5):419-425. doi:10.5301/jva.5000748
29. Gautam PL, Kundra S, Jain K, Monga H. Riposizionamento del catetere venoso centrale fuori posto con iniezione di soluzione salina sotto imaging con braccio a C. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(12):UD01-UD2. doi:10.7860/JCDR/2015/15694.6930
30. Wyckoff MM, Sharpe EL. *Cateteri centrali inseriti perifericamente: linee guida per la pratica*. 3a ed. Associazione nazionale infermieri neonatali; 2015.

Nota dell'editore:

Questo standard include raccomandazioni dall'articolo "Gestione della compromissione cutanea associata al dispositivo di accesso venoso centrale: un algoritmo basato sull'evidenza". L'algoritmo per la compromissione cutanea associata al CVAD (CASI) è mostrato in

Appendice C per fornire indicazioni più dettagliate; i termini utilizzati per descrivere i danni alla pelle sono inclusi nel glossario.

Standard

55.1 I siti VAD vengono valutati di routine per rilevare segni e sintomi di lesioni cutanee.

55.2 Vengono implementati interventi appropriati per ridurre il rischio di lesioni cutanee e gestirle.

Raccomandazioni pratiche

A. Valutare il paziente e la pelle nel sito del VAD per riconoscere tempestivamente segni e sintomi di alterazione cutanea.^{1,5(V)} 1.

Valutare il colore, la consistenza, l'uniformità dell'aspetto e l'integrità della pelle.^{1,5,6(E)}

2. Determinare il tipo e la gravità del danno cutaneo (non è disponibile alcuna scala di valutazione pubblicata):

- Dermatite da contatto, compreso rossore che dura più di 30 minuti dopo la rimozione/applicazione della medicazione.
- Lesioni cutanee, tra cui strappi cutanei, lacerazioni cutanee e vesciche da tensione.
- Drenaggio che trasuda e piange.
- Infezione del sito di uscita.^{4(E)}

3. Descrivere i danni alla pelle in base a:

- Colore (ad esempio, rosa, rosso, viola, marrone chiaro, bianco).
- Forma (ad esempio, papula, vescicola, pustola).
- Disposizione (ad esempio, lineare, ad anello).
- Dimensioni e profondità (ad esempio, superficiale, spessore parziale o spessore totale).
- Distribuzione o estensione della lesione cutanea (ad esempio, limitata alla superficie della medicazione o riscontrata in altre parti del corpo).^{1,5,6,7(E)}

4. Valutare l'essudato se presente per:

- Colore (ad esempio, trasparente, ambrato, torbido, rosa o rosso, verde, giallo o marrone).
- Consistenza (ad esempio, alta viscosità: denso, a volte appiccicoso, o bassa viscosità: sottile, "liquido").
- Odore dell'essudato (ad esempio, sgradevole).
- Perdita di medicazione.
- Essudato non infettivo.^{1,8(E)}

5. Escludere la presenza di infiltrazione, stravasato, tromboflebite e condizioni della pelle correlate ad altre regioni del corpo (ad esempio eczema, impetigine, cellulite, erisipela o eruzioni cutanee da farmaci) e trattare di conseguenza (vedere Standard 46, *Flebite*; Norma 47, *Infiltrazione e stravasato*).^{1,4(E)}

6. Valutare i segni di infezione localizzata o sistemica, inclusa l'infezione fungina (ad esempio, *Candida*; biancastro o

aree rosse sollevate che non rispondono ad altri trattamenti). Fare riferimento allo Standard 50, *Infezione*.

7. Ottenere la storia del paziente in merito ad allergie note o sospette o episodi di dermatite da contatto, incluso il tipo di agente antisettico cutaneo, la barriera cutanea e l'uso precedente di prodotti.^{1,4,6,9(E)}

B. Identificare ed evitare tempestivamente i sospetti irritanti/allergeni e i prodotti sostitutivi (ad esempio, agenti antisettici, fissaggi adesivi, medicazioni).^{1,2,4,6,10(E)}

1. Valutare se il danno può essere dovuto al prodotto (ad esempio, soluzione antisettica, medicazione) o alla tecnica di utilizzo del prodotto.^{1(E)}

2. Valutare l'utilizzo di un patch test con applicazione aperta, applicando il prodotto sulla pelle non interessata (ad esempio, sulla parte anteriore dell'avambraccio; 1 prodotto per sito; tenendo presente che questo non è un vero test di allergia).^{1,2(E)}

3. Considerare l'invio per test allergologici (ad esempio, patch test o scratch test) per indagare i sintomi di sospetta allergia. Non etichettare come reazione allergica finché non è stata confermata.^{4,6,11(E)}

4. Valutare la sensibilità alla soluzione antisettica.^{1,3(E)}

a. Assicurarsi che la soluzione sia completamente asciutta, seguendo le istruzioni per l'uso del produttore, prima di applicare la pellicola/medicazione barriera.^{1,3,5(E)}

b. Valutare la possibilità di cambiare la concentrazione o il tipo di soluzione.^{1,3(E)}

c. Valutare l'uso di cloruro di sodio sterile allo 0,9% in caso di mancata risoluzione, riconoscendo la mancanza di proprietà antisettiche e la necessità di valutare i segni di infezione.^{1,3,12(E)}

5. Valutare la sensibilità alla medicazione.^{1,6,13(E)}

a. Valutare la possibilità di cambiare marca di medicazione poiché le medicazioni hanno materiali compositi diversi.^{1,3(E)}

b. Escludere fattori correlati alla medicazione, come frequenti cambi di medicazione, tecnica di applicazione non corretta (ad esempio, tensione durante l'applicazione, applicazione su pelle umida/bagnata, uso eccessivo di agenti adesivanti o leganti) o tecnica di rimozione (trazione rapida e/o verticale o supporto insufficiente della pelle sulla linea di distacco durante la rimozione del prodotto adesivo).^{6,14(E)}

c. Assicurarsi che eventuali residui di adesivo vengano rimossi dalla pelle durante l'antisepsi cutanea.^{15(E)}

6. Evitare l'esposizione successiva a fattori identificati o sospetti che contribuiscono al deterioramento della pelle.^{1(E)}

C. Utilizzare strategie per promuovere la rigenerazione della pelle e la protezione del sito.^{1,5,6(E)}

1. Valutare l'utilizzo di un prodotto sterile e medico per la rimozione degli adesivi, per ridurre al minimo il disagio e i danni alla pelle associati alla rimozione delle medicazioni.^{3,6(E)}

2. Applicare un prodotto barriera per la pelle sterile e privo di alcol, compatibile con la soluzione antisettica, per proteggere la pelle a rischio e lasciare asciugare la barriera. È stato segnalato l'uso di pellicole barriera per la pelle a base di silicone su neonati e bambini prematuri, sebbene questa pratica sia off-label e siano necessarie ulteriori ricerche.^{1,2,5,6(E)}

3. Applicare una medicazione ipoallergenica e sterile sulla pelle pulita e asciutta per gestire l'essudato e favorire la guarigione delle ferite,

e proteggere il sito VAD (fare riferimento alla Guida all'uso della medicazione in *Appendice C*).^{1,4,6,16}(IV)

4. In caso di lacerazioni cutanee, se è presente un lembo cutaneo, riallineare i bordi vitali del lembo cutaneo prima di applicare la medicazione.^{1,3}(V) a. Evitare l'uso di medicazioni con membrana semipermeabile trasparente (TSM), cerotti adesivi e medicazioni idrocolloidali per la gestione delle lacerazioni cutanee a causa del rischio di lacerazione epidermica se non rimosse correttamente.^{1,17}(E)
- b. Se il danno cutaneo/drenaggio è lontano dal sito di uscita, isolare la ferita e l'essudato dal sito di uscita, applicare una medicazione assorbente sulla lesione e applicare una medicazione trasparente sul sito di uscita. Un protocollo pubblicato raccomanda l'applicazione di una rete in silicone sulla pelle lesa e di una medicazione TSM, assicurandosi che la medicazione venga applicata su un bordo cutaneo sano.^{1,3}(E)
- c. Affrontare il problema del fissaggio del catetere se si utilizza un sistema di medicazione senza proprietà di fissaggio; potrebbe essere necessario un monitoraggio più frequente (vedere Standard 38, *Fissaggio del dispositivo di accesso vascolare*).^{1,5,6}(E)
5. Promuovere il comfort del paziente.^{1,2,4,17}(E)
- a. Valutare il dolore utilizzando uno strumento di valutazione standardizzato e convalidato (ad esempio, scala analogica visiva o scala di valutazione numerica).^{1,18}(E)
- b. Prendere in considerazione agenti antinfiammatori, antipruriginosi, antistaminici e/o analgesici e impacchi freddi applicati sopra la medicazione.^{1,2,19}(E)
6. Valutare regolarmente la zona con integrità cutanea compromessa e monitorare eventuali segni e sintomi di danni cutanei o infezioni.¹(E)
- a. Se non si riscontra alcun miglioramento con infiammazione e prurito nel sito, prendere in considerazione l'uso a breve termine di corticosteroidi topici di potenza da bassa a moderata (non applicare direttamente sul sito di uscita; l'agente non è sterile) e prendere in considerazione l'ottenimento di un tampone del sito per coltura e sensibilità.^{1,3,4}(E)
- b. Se non si riscontra alcun miglioramento nelle condizioni della pelle entro 3-7 giorni o se le condizioni della pelle peggiorano nonostante le misure sopra indicate, consultare un esperto (ad esempio uno specialista in ferite/dermatologia).^{1,2,4,6}(E)
- c. Per i neonati prematuri con segni di ustione chimica o irritazione, adottare misure immediate, rimuovendo la potenziale fonte di irritazione; trattare e, se necessario, consultare tempestivamente altri specialisti, tra cui specialisti in dermatologia e chirurgia.²⁰(E)
- d. Valutare la rimozione del dispositivo e rivalutare il piano di accesso vascolare.³(E)
7. Adottare strategie per preservare la salute della pelle nei siti VAD.^{1,2}(E)
- a. Evitare, ove possibile, l'inserimento di un VAD in aree di pelle danneggiata.²(E)
- b. Applicare la pellicola protettiva cutanea a ogni cambio di medicazione, in particolare nei pazienti ad alto rischio.^{2,6}(E)
- c. Valutare il rischio e i benefici dell'uso di medicazioni impregnate di clorexidina in pazienti con disturbi cutanei complicati (ad esempio, sindrome di Stevens-

sindrome di Johnson, malattia del trapianto contro l'ospite, ustioni e anasarca) e siti altamente essudanti; pazienti immunodepressi; bambini piccoli; e come indicato dalle istruzioni per l'uso del prodotto.

Considerare una valutazione più frequente del sito nei pazienti con essudato fluido nel sito.^{2,21,22}(E)

- d. Mantenere una corretta alimentazione e idratazione.^{3,6}(E)
 - e. Valutare l'uso di adesivo liquido mastice di gomma per selezionare pazienti adulti quando è necessaria una maggiore aderenza adesiva; valutare l'uso di una pellicola protettiva cutanea prima dell'applicazione dell'adesivo liquido e garantire la tecnica corretta nella rimozione della medicazione per prevenire lesioni cutanee associate al catetere dovute all'aumentata adesione degli adesivi alla pelle.^{6,23-25}(IV)
 - f. Valutare l'uso di un agente/medicazione emostatica per i pazienti a rischio di sanguinamento dopo l'inserimento del VAD (fare riferimento allo Standard 42, *Valutazione, cura e cambio della medicazione del dispositivo di accesso vascolare*).
 - g. Prevenire il rischio di lesioni da pressione causate dal catetere/dispositivo aggiuntivo nei pazienti con pelle fragile.⁹(IV)
 - h. Cambiare prontamente la medicazione se sporca o non intatta o ai primi segni/sintomi di alterazione cutanea.¹⁴(E)
 - i. Istruire il personale e i pazienti sulla cura del sito di accesso al catetere venoso centrale, nonché sul riconoscimento precoce e sulla gestione tempestiva delle lesioni cutanee associate al catetere.^{1,3,4}(V) i. Istruire medici/pazienti/assistenti sulle soluzioni antisettiche e sull'applicazione atraumatica della medicazione (ad esempio, tagliare i capelli se necessario; lasciare asciugare le soluzioni di preparazione; applicare la medicazione senza tensione, strappi o allungamenti e lisciare il prodotto adesivo in posizione con una pressione delicata e decisa, evitando spazi vuoti e pieghe) e sulla rimozione (ad esempio, rimozione lenta mantenendo il prodotto adesivo orizzontale rispetto alla pelle e ripiegato su se stesso).^{1,5,6}(E)
 - ii. Assicurarsi che il paziente che ha subito lesioni cutanee associate al catetere comprenda l'agente irritante sospetto e le strategie preventive per prevenire la recidiva.^{1,3,5,17}(E)
8. Utilizzare misure di miglioramento della qualità per monitorare e affrontare gli aumenti nell'incidenza di lesioni cutanee associate al catetere (ad esempio, audit, set di ordini prestampati, documentazione di segni e sintomi). Sono necessarie ulteriori ricerche su prodotti, tecnologie e pratiche di cura per valutare prevenzione, gestione e incidenza di lesioni cutanee associate al catetere. infortunio.^{1,3,4,6,25,26}(E)

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 17 maggio 2020 e il 30 agosto 2020.

1. Broadhurst D, Moureau N, Ullman AJ; Comitato consultivo per la gestione delle alterazioni cutanee del World Congress of Vascular Access (WoCoVA). Gestione delle alterazioni cutanee associate ai dispositivi di accesso venoso centrale: un algoritmo basato sulle prove. *J Infermieri per la continenza di stomie e ferite*. 2017;44(3):211-220. Pubblicato in: 10.1097/WON.0000000000000322

2. Associazione canadese per l'accesso vascolare. *Linee guida canadesi per l'accesso vascolare e la terapia infusionale*. Pappin Communications; 2019.
3. Hitchcock J, Savine L. Lesioni cutanee correlate all'uso di adesivi medici associati all'accesso vascolare. *Infermieri Br J*. 2017;26(8):S4-S12. doi:10.12968/bjon.2017.26.8.S4
4. Kutzscher L. Gestione della dermatite irritativa da contatto e cateteri centrali inseriti perifericamente. *Infermieri Clin J Oncol*. 2012;16(2):E48-E58. doi:10.1188/12.CJON.E48-E55
5. Thayer D. Danni cutanei associati alla terapia endovenosa: problemi comuni e strategie di prevenzione. *Infermieri J Infus*. 2012;35(6):390-401. doi:10.1097/NAN.0b013e318270a91e
6. McNichol L, Lund C, Rosen T, Gray M. Adesivi medicali e sicurezza del paziente: stato dell'arte della scienza: dichiarazioni di consenso per la valutazione, la prevenzione e il trattamento delle lesioni cutanee correlate agli adesivi. *J Infermieri per la continenza di stomie e ferite*. 2013;40(4):365-E2. doi:10.1097/VINTO.0b013e3182995516
7. Spruce P, Warriner L, Keast D, Kennedy A. Ferite del sito di uscita semplificate. *Ferite Int*. 2012;3(2):1-6. <http://www.woundsinternational.com>
8. Unione mondiale delle società di guarigione delle ferite. *Essudato della ferita e ruolo delle medicazioni. Un documento di consenso*. Medical Education Partnership Ltd; 2007. <https://www.cardinalhealth.com/content/dam/corp/web/documents/case-study/wound-exudate-and-the-role-of-dressingsconsensus-document.pdf>
9. Zhao H, He Y, Huang H, et al. Prevalenza di lesioni cutanee correlate all'uso di adesivi medici nel sito di inserimento del catetere centrale inserito perifericamente nei pazienti oncologici. *Accesso Vasc J*. 2018;9(1):23-27. doi:10.5301/jva.5000805
10. Weitz NA, Lauren CT, Weiser JA et al. Medicazioni per catetere di accesso centrale impregnate di clorexidina gluconato come causa di dermatite erosiva da contatto. *JAMA Dermatol*. 2013;149(2):195-199. doi:10.1001/jamadermatol.2013.903
11. Aalto-Korte K, Mäkinen-Kiljunen S. Sintomi di ipersensibilità immediata alla clorexidina in pazienti con un prick test positivo. *Dermatite da contatto*. 2006;55(3):173-177. doi:10.1111/j.1600-0536.2006.00900.x
12. Gavin N, Webster J, Chan R, Rickard CM. Frequenza dei cambi di medicazione per i dispositivi di accesso venoso centrale nelle infezioni correlate al catetere. *Sistema di database Cochrane Rev*. Italiano: 2016;2:CD009213. doi:10.1002/14651858.CD009213.pub2
13. Farris MK, Petty M, Hamilton J, Walters SA, Flynn MA. Prevalenza di lesioni cutanee correlate ad adesivi medici tra pazienti adulti in terapia intensiva: uno studio osservazionale monocentrico. *J Infermieri per la continenza di stomie e ferite*. 2015;42(6):589-598. doi:10.1097/WON.000000000000179
14. dos Santos B, de Oliveira MC, Braga F, Margatho A, Esparrachari L, Silveira de Campos Pereira R. Effetti cutanei locali associati alla medicazione in gel impregnata di clorexidina nei pazienti emopoietici pazienti sottoposti a trapianto di cellule staminali. *Infermieri J aperti*. 2018;8(2):115-129. doi:10.4236/ojn.2018.82010
15. Cheng CE, Kroshinsky D. Lesioni cutanee iatrogene nei pazienti ospedalizzati. *Clinica Dermatologica*. 2011;29(6):622-632. doi:10.1016/j.clindermatol.2011.08.006
16. Ullman AJ, Cooke M, Rickard CM. Esame del ruolo dei prodotti di fissaggio e medicazione per prevenire il fallimento del dispositivo di accesso venoso centrale: una revisione narrativa. *J Assoc Accesso Vascolare Italiano*. 2015;20(2):99-110. <https://doi.org/10.1016/j.java.2015.03.001>
17. LeBlanc K, Baranoski S; Membri del Skin Tear Consensus Panel. Lacerazioni cutanee: stato della scienza: dichiarazioni di consenso per la prevenzione, la previsione, la valutazione e il trattamento delle lacerazioni cutanee. *Cura delle ferite della pelle avanzata*. 2011;24(9 suppl):2-15. doi:10.1097/01.ASW.0000405316.99011.95
18. Hjermstad MJ, Fayes PM, Haugen DF e altri. Studi che confrontano scale di valutazione numeriche, scale di valutazione verbali e scale analogiche visive per la valutazione dell'intensità del dolore negli adulti: una revisione sistematica della letteratura. *J Gestione dei sintomi del dolore*. 2011;41(6):1073-1093. doi:10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016
19. Langner MD, Maibach HI. Misurazione e trattamento del prurito. *Clinica Dermatologica Exp*. 2009;34(3):285-288. doi:10.1111/j.1365-2230.2009.03218.x
20. Paternoster M, Niola M, Graziano V. Evitare ustioni da clorexidina nei neonati prematuri. *J Obstet Gynecol Infermieri neonatali*. 2017;46(2):267-271. doi:10.1016/j.jogn.2016.10.007
21. Wall JB, Divito SJ, Talbot SG. Medicazioni per via endovenosa centrale impregnate di gluconato di clorexidina e necrosi nei pazienti con disturbi cutanei complicati. *Cura critica J*. Italiano: 2014;29(6):1130.e1-1130.e11304.
22. Ullman AJ, Cooke ML, Mitchell M, et al. Medicazione e fissaggio per dispositivi di accesso venoso centrale (CVAD): una revisione sistematica Cochrane. *Int J Nurs Stud*. 2016;59:177-196. doi:10.1016/j.ijnurstu.2016.04.003
23. Ryder M, Duley C. Valutazione della compatibilità di un adesivo liquido mastice e di un solvente adesivo liquido con una preparazione cutanea di gluconato di clorexidina alcolica. *J Infus Infermieri*. 2017;40(4):245-252. doi:10.1097/NAN.0000000000000230
24. DeVries M, Sarbenoff J, Scott N, Wickert M, Hayes LM. Migliorare l'integrità della medicazione dell'accesso vascolare senza aumentare le complicazioni cutanee. *Infermieri specializzati in continenza e stomia J*. Di prossima pubblicazione; 2020.
25. Yates S, McNichol L, Heinecke SB, Gray M. Abbracciare il concetto, definire la pratica e cambiare il risultato: stabilire lo standard per gli interventi sulle lesioni cutanee correlate all'uso di adesivi medici nella pratica infermieristica WOC. *Infermieri specializzati in continenza e stomia J*. 2017;44(1):13-17. pubblicato il:10.1097/WON.0000000000000290
26. Ullman AJ, Mihala G, O'Leary K, et al. Complicanze cutanee associate a dispositivi di accesso vascolare: un'analisi secondaria di 13 studi che coinvolgono 10.859 dispositivi. *Int J Nurs Stud*. 2019;91:6-13. doi:10.1016/j.ijnurstu.2018.10.006



Sezione otto: Altri dispositivi di infusione

Standard di sezione

I. Il medico è competente nella gestione dei dispositivi intraspinali, intraossei (IO) e sottocutanei, compresa la conoscenza dell'anatomia, della fisiologia, della somministrazione dell'infusione e delle tecniche di gestione volte a mantenere l'accesso e ridurre il rischio di complicanze.
II. L'inserimento, la cura, la gestione e la gestione delle complicazioni per l'accesso intraspinale, IO e sottocutaneo sono stabiliti nelle politiche organizzative, nelle procedure e/o nelle linee guida pratiche.

56. DISPOSITIVI DI ACCESSO INTRASPINALE

Standard

56.1 I dispositivi di accesso intraspinale e i set di somministrazione sono identificati ed etichettati come sistemi di somministrazione di infusione specializzati e differenziati da altri sistemi di somministrazione di infusione e di accesso.

56.2 I farmaci somministrati per via intraspinale sono privi di conservanti.

56.3 Le soluzioni per infusione intraspinale vengono filtrate utilizzando un filtro da 0,2 micron, privo di tensioattivi, in grado di trattenere le particelle e di eliminare l'aria.

56.4 Il posizionamento, la rimozione e la somministrazione dei farmaci del dispositivo di accesso intraspinale vengono eseguiti dal fornitore o su sua richiesta, in conformità con le normative stabilite dagli enti normativi e di accreditamento e in conformità con le politiche e le procedure organizzative.

Raccomandazioni pratiche

A. Prevedere infusioni di farmaci intraspinali (epidurali/intratecali) per pazienti in tutti gli ambienti di pratica, dalla cura acuta all'ambulatorio e all'assistenza domiciliare. Le indicazioni includono:

1. Gestione del dolore acuto a breve termine associato a interventi chirurgici, dolore da trauma e durante il travaglio in pazienti ospedalizzate; viene posizionato un catetere intraspinale temporaneo per la somministrazione di farmaci analgesici/anestetici.^{1-4(IV)}
2. Cancro cronico e dolore non correlato al cancro refrattario alla gestione medica e/o effetti collaterali intollerabili associati ad analgesici somministrati per via sistemica. Le infusioni possono includere oppioidi da soli, oppioidi in combinazione con anestetici locali diluiti e oppioidi in combinazione con anestetici locali e clonidina. Le opzioni per l'accesso intraspinale per il dolore cronico includono cateteri tunnellizzati a lungo termine, porte impiantate con

cateteri epidurali/intratecali e pompe impiantate con catetere epidurale/intratecale.^{4-9(IV)}

3. Spasticità trattata con baclofene intratecale.^{4(IV)}
4. Trattamento dei tumori primari del sistema nervoso centrale e delle metastasi leptomeningee.^{10-11(IV)}
5. Per i pazienti con dolore cronico refrattario, l'uso di infusioni intratecali è in aumento; i benefici dell'infusione intratecale, rispetto all'infusione epidurale, includono una maggiore efficacia analgesica e tassi più bassi di fallimenti del trattamento e complicazioni tecniche.^{5,6,7(III)}

B. Valutare la terapia anticoagulante in corso del paziente; gli anticoagulanti devono essere sospesi prima dell'inserimento intraspinale e prima della rimozione a causa del rischio di ematoma epidurale e paralisi.

1. Ottenere il dosaggio, la via di somministrazione, la data e l'ora dell'ultima somministrazione dell'anticoagulante.
2. Rivedere i risultati del pannello di coagulazione.
3. Consultare il medico per quanto tempo sospendere la somministrazione di anticoagulanti prima della procedura pianificata.^{1,2,12(IV)}

C. Titolare attentamente i farmaci analgesici durante l'inizio della terapia, quando si passa da una via all'altra (ad esempio, endovenosa [IV] a epidurale a intratecale), da un farmaco all'altro e quando si aggiungono farmaci adiuvanti. Si devono usare linee guida per il dosaggio e la conversione degli oppioidi, e il dosaggio deve iniziare basso quando si passa da un farmaco all'altro.^{5,6,7(II)}

1. Il sito clinico per la sperimentazione e il dosaggio per i pazienti con dolore cronico richiede generalmente il ricovero ospedaliero, il che consente flessibilità nella sperimentazione di diversi farmaci e regimi intratecali. La sperimentazione di oppioidi a basso dosaggio può essere presa in considerazione in ambito ambulatoriale con un periodo di osservazione più breve prima di dimettere il paziente; tuttavia, si raccomanda un ricovero ospedaliero notturno con dosi iniziali elevate.^{5(E)}

D. Attuare pratiche specifiche per prevenire errori nella somministrazione di farmaci antineoplastici; errori derivanti dalla somministrazione accidentale di farmaci antineoplastici per via endovenosa hanno causato grave tossicità e decesso.

1. Riconoscere che i farmaci antineoplastici somministrati per via intraspinale vengono somministrati da medici e operatori sanitari avanzati nel rispetto delle normative locali e nazionali e delle politiche organizzative.

2. Utilizzare dispositivi, sistemi e connettori di somministrazione diversi per i farmaci da somministrare per via intraspinale rispetto ad altre vie parenterali; la somministrazione endovenosa di alcaloidi della vinca deve essere preparata in una sacca per infusione di piccolo volume e somministrata come infusione, non in una siringa.
3. Preparare e conservare separatamente i farmaci intratecali. Questi devono essere chiaramente etichettati con la dicitura "Per uso intratecale".
4. Eseguire un doppio controllo indipendente con un altro infermiere qualificato, farmacista o medico prima della somministrazione (anche quando si modificano la siringa/il contenitore del farmaco, la velocità e/o la concentrazione), inclusa la verifica della sicurezza della via intraventricolare/intratecale e della sua miscela con cloruro di sodio allo 0,9% senza conservanti o soluzione di Elliotts B (utilizzata per metotrexato sodico e citarabina).
5. Utilizzare una procedura di time-out prima della somministrazione del farmaco.^{10,11,13,14(IV)}
- E. Mantenere la tecnica chirurgica asettica senza contatto (Surgical-ANTT) utilizzando un campo asettico critico durante il posizionamento del catetere e l'accesso alla porta intraspinale impiantata; indossare una maschera durante tutte le iniezioni di farmaci intraspinali per ridurre il rischio di trasmissione di goccioline della flora orofaringea (vedere Standard 18, *Tecnica asettica senza contatto*).^{1,2,4,15(IV)}
- F. Confermare il posizionamento del dispositivo di accesso intraspinale prima di qualsiasi infusione o somministrazione di farmaci.
 1. Aspirare i dispositivi di accesso epidurale prima della somministrazione del farmaco per accertare l'assenza di liquido spinale e sangue; se vengono aspirati più di 0,5 ml di liquido sieroso, avvisare il medico e non somministrare il farmaco poiché questo risultato è indicativo della migrazione del catetere nello spazio intratecale.
 2. Aspirare i dispositivi di accesso intratecale e ventricolare prima della somministrazione del farmaco per accertare la presenza di liquido spinale e l'assenza di sangue.^{2,4(Di fronte a)}
- G. Utilizzare una pompa di infusione elettronica con protezione anti-flusso libero per somministrare infusioni continue. L'analgesia controllata dal paziente può essere utilizzata con infusioni epidurali.
 1. Utilizzare un set di somministrazione privo di porte di iniezione per ridurre il rischio di accesso intraspinale involontario.^{2,4(E)}
- H. Eseguire la procedura di accesso e il riempimento del farmaco di un sistema di rilascio intraspinale impiantato con un serbatoio per farmaci a intervalli regolari solo da parte di medici competenti e qualificati e in conformità con le istruzioni per l'uso del produttore.
 1. Non lasciare mai che la pompa sia completamente vuota.
 2. Prestare la massima attenzione al posizionamento dell'ago per evitare iniezioni accidentali nei tessuti circostanti.
 3. Valutare l'uso degli ultrasuoni per accedere al setto della pompa.
 4. Osservare i pazienti per almeno 30 minuti dopo il riempimento della pompa.
 5. Garantire la disponibilità di naloxone per trattare i sovradosaggi accidentali.^{4,8,9,16-19(III)}
- I. Applicare e mantenere una medicazione sterile, pulita, asciutta e intatta sul sito di inserimento e fissare il sito di accesso.
 1. Utilizzare un prodotto di fissaggio o fissare con nastro adesivo un anello di tensione del tubo al corpo del paziente per ridurre il rischio di dislocazione accidentale (vedere la norma 38, *Fissaggio del dispositivo di accesso vascolare*).^{2,4(E)}
 2. La tunnellizzazione sottocutanea e le suture hanno determinato un minor numero di casi di dislocazione prematuro dei cateteri epidurali toracici rispetto alla cerottizzazione.^{20(III)}
 3. Eseguire la cura del sito e i cambi di medicazione su un dispositivo epidurale impiantato tunnellizzato e accessibile in conformità con la politica organizzativa; non ci sono raccomandazioni basate sull'evidenza per la cura del sito di routine e i cambi di medicazione. (Consenso del comitato)
 4. Evitare l'uso di alcol durante l'accesso al dispositivo e quando si esegue la cura del sito; utilizzare una soluzione acquosa di clorexidina o una soluzione di iodio povidone; tuttavia, lasciare asciugare completamente qualsiasi agente antisettico cutaneo poiché tutti gli agenti antisettici hanno il potenziale di essere neurotossici.^{2,4(E)}
 5. Utilizzare una medicazione semipermeabile trasparente per consentire la visualizzazione del sito; prendere in considerazione l'uso di medicazioni impregnate di clorexidina per i pazienti con un dispositivo di accesso epidurale. È stata dimostrata una significativa riduzione della colonizzazione cutanea epidurale e della colonizzazione della punta del catetere con il loro uso.^{4,21-23(IO)}
- J. Ridurre il rischio di errori di connessione dei set di amministrazione.
 1. Tracciare tutti i cateteri/set di somministrazione/dispositivi aggiuntivi tra il paziente e il contenitore prima di collegare o ricollegare qualsiasi infusione/dispositivo, a ogni transizione di cura verso una nuova impostazione o servizio e come parte del processo di passaggio di consegne.
 2. Utilizzare connettori approvati dall'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione (ISO) per prevenire connessioni errate tra infusioni IV, enterali e intraspinali (ad esempio, neuroassiali [NRFit] ed enterali [EnFit]) quando disponibili (vedere Standard 13, *Verifica dei farmaci*).^{24(E)}
- K. Mantenere l'accesso EV periferico per almeno 24 ore a causa della potenziale necessità di somministrazione di naloxone in caso di depressione respiratoria.^{6(E)}
- L. Valutare e monitorare i pazienti dopo aver iniziato o riavviato un'infusione intraspinale per almeno le prime 24 ore; valutare ogni 1 o 2 ore fino a stabilizzazione, quindi ogni 4 ore o a ogni visita domiciliare. Includere i seguenti parametri di valutazione:
 1. Valutazione del dolore utilizzando una scala del dolore convalidata e appropriata in base all'età e alle condizioni del paziente (ad esempio, da 0 a 10), sia a riposo che durante l'attività.
 2. Pressione sanguigna, polso, frequenza respiratoria, temperatura.
 3. Livello di sedazione in caso di somministrazione di oppioidi.
 4. Numero di dosi in bolo, se utilizzate (ad esempio, analgesia epidurale controllata dal paziente).
 5. Stato fetale e risposta all'infusione intraspinale nella paziente in travaglio.

6. Presenza di effetti collaterali/avversi, quali prurito, nausea, ritenzione urinaria, ipotensione ortostatica, blocco motorio, ronzio nelle orecchie.
 7. Segni di infezione del sito di inserimento del catetere o di ascesso epidurale, come mal di schiena, dolorabilità, eritema, gonfiore, drenaggio, febbre, malessere, rigidità del collo, intorpidimento progressivo o blocco motorio.
 8. Segni di migrazione della punta del catetere, come una modifica della lunghezza esterna del catetere, una diminuzione del controllo del dolore o un aumento degli effetti collaterali.
 9. Medicazione per verificare l'integrità e l'assenza di umidità/perdite.
 10. Collegamenti del catetere e del set di somministrazione.
 11. Cambiamenti nella funzione sensoriale o motoria che possono indicare un ematoma epidurale, tra cui dolore alla schiena inspiegabile, dolore alle gambe, disfunzione intestinale o vescicale e blocco motorio.
 12. Pompa di infusione elettronica per la cronologia dell'uso di analgesici e parametri di somministrazione corretti.^{2,4(E)}
 13. Livelli di saturazione dell'ossigeno tramite pulsossimetro e livelli di anidride carbonica di fine espirazione (capnografia) in conformità con la politica organizzativa; l'uso della capnografia è più sensibile nell'identificare la depressione respiratoria rispetto al monitoraggio della saturazione dell'ossigeno.^{2,4,25(IO)}
- M. Affrontare i seguenti argomenti di educazione del paziente:
1. Principi di posizionamento del dispositivo di accesso intraspinale e cosa aspettarsi durante la procedura di inserimento.
 2. L'importanza di segnalare il consumo di alcol e tutti i farmaci utilizzati, compresi quelli soggetti a prescrizione medica, da banco e complementari.
 3. Segni e sintomi da segnalare, tra cui cambiamenti nella percezione del dolore, effetti collaterali nuovi o in peggioramento e febbre.
 4. Segni clinici di sovradosaggio, tra cui vertigini, sedazione, euforia, ansia, convulsioni e depressione respiratoria.
 5. Pazienti con sistemi di pompa per infusione impiantati: non piegarsi/torcersi in vita per 6 settimane e prestare attenzione a piegamenti o torsioni attive e ripetute della colonna vertebrale, poiché potrebbero aumentare il rischio di danni o dislocamento del catetere; l'aumento del dolore e dei sintomi di astinenza potrebbero essere indicativi di problemi.^{2,4(E)}

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 6 marzo 2020 e il 13 agosto 2020.

1. Sawhney M, Chambers S, Hysi F. Rimozione dei cateteri epidurali: una guida per gli infermieri. *Assistenza infermieristica*. 2018;48(12):47-49. doi:10.1097/01.INFERMIERA.0000546459.86617.2a
2. Williams K. Cateteri epidurali: assistenza all'inserimento e alla gestione del dolore. In: Weigand DL, ed. *Manuale delle procedure AACN per terapia intensiva, progressiva e critica*. 7a ed. Elsevier; 2017:929-940.
3. Maitra S, Baidya DK, Pawar DK, Arora MK, Khanna P. Anestesia epidurale e analgesia nel neonato: una revisione delle attuali prove. *Giovanni Anesth*. Italiano: 2014;28(5):768-779. Pubblicato in: 10.1007/s00540-014-1796-8
4. Elledge CM, Stovall M. Dispositivi di accesso epidurale e intratecale. In: Camp-Sorrell D, Matey L, a cura di *Standard di pratica per l'assistenza infermieristica oncologica*. Società infermieristica oncologica; 2017:119-129.
5. Deer TR, Pope JE, Hayek SM, et al. The Polyanalgesic Consensus Conference (PACC): raccomandazioni sulle migliori pratiche e linee guida per i sistemi di somministrazione intratecale di farmaci. *Neuromodulazione*. 2017;20(2):96-132. doi:10.1111/ner.12538
6. Ver Donck A, Vranken JH, Puylaert M, Hayek S, Mekhail N, Zundert JV. Somministrazione intratecale di farmaci nelle sindromi dolorose croniche. *Pratica del dolore*. 2014;14(5):461-476. doi:10.1111/papr.12111
7. Gulati A, Puttanniah V, Hung J, Malhotra V. Considerazioni per la valutazione dell'uso della somministrazione intratecale di farmaci nel paziente oncologico. *Curr Pain Rappresentante del mal di testa*. 2014;18(2): 391. doi:10.1007/s11916-013-0391-2
8. Textor LH. CE: pompe intratecali per la gestione del dolore oncologico. *Laurea in Infermieristica*. 2016;116(5):36-44. doi:10.1097/01.NAJ.0000482955.78306.b1
9. Hayek SM, Hanes MC. Terapia intratecale per il dolore cronico: tendenze attuali e necessità future. *Curr Pain Rappresentante del mal di testa*. 2014;18:388. doi:10.1007/s11916-013-0388-x
10. Olsen MM, LeFebvre KB, Brassil KJ. Considerazioni amministrative. In: Olsen MM, LeFebvre KB, Brassil KJ, a cura di *Linee guida e raccomandazioni per la pratica della chemioterapia e dell'immunoterapia*. Società infermieristica oncologica; 2019:193-233.
11. Gilbar PJ. Chemioterapia intratecale: potenziale errore terapeutico. *Infermieri oncologi*. 2014;37(4):299-309. doi:10.1097/NCC.0000000000000108
12. Horlocker TT, Vandermeulen E, Kopp SL, Gogarten W, Leffert LR, Benzon HT. Anestesia regionale nel paziente sottoposto a terapia antitrombotica o trombolitica – Linee guida basate sulle prove dell'American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine (quarta edizione). *Reg Anesth antidolorifico*. 2018;43(3):263-309. doi:10.1097/ AAP.0000000000000763
13. Beaver C. Somministrazione di minibag di vincristina: un progetto di miglioramento della qualità per ridurre al minimo gli errori medici. *Infermieri Clin J Oncol*. 2018;22(6):669-672. doi:10.1188/18.CJON.669-672
14. Institute for Safe Medication Practices. I 10 principali errori e pericoli nella somministrazione dei farmaci. Pubblicato il 16 gennaio 2020. <https://www.ismp.org/resources/startnew-year-right-preventing-these-top-10-medication-errors-and-hazards>
15. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Linee guida del 2007 per le precauzioni di isolamento: prevenire la trasmissione di agenti infettivi in contesti sanitari. Centers for Disease Control and Prevention; 2007. Aggiornato a luglio 2019. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/isolation-guidelines-H.pdf>
16. Gofeld M, McQueen CK. Accesso alla pompa intratecale ecoguidato e prevenzione del riempimento della tasca. *Antidolorifico*. 2011;12(4):607-611. doi:10.1111/j.1526-4637.2011.01090.x
17. Saulino M, Gofeld M. "Sonologia" delle pompe intratecali programmabili. *Neuromodulazione*. 2014;17(7):696-698. doi:10.1111/ner.12159
18. Maino P, van Kuijk SMJ, Perez RSGM, Koetsier E. Facilità di accesso alla porta di riempimento durante la tecnica di riempimento alla cieca guidata da ultrasuoni dei sistemi di somministrazione intratecale di farmaci con setto rialzato, uno studio comparativo prospettico. *Neuromodulazione*. 2018;21(7):641-647. doi:10.1111/ner.12736
19. Maino P, Perez RSGM, Koetsier E. Ricariche della pompa intratecale, riempimenti delle tasche e sintomi di sovradosaggio di farmaci: uno studio prospettico osservazionale che confronta il volume del farmaco iniettato con il volume del farmaco effettivamente misurato all'interno della pompa. *Neuromodulazione*. 2017;20(7):733-739. doi:10.1111/ner.12597
20. Sellmann T, Bierfischer V, Schmitz A, et al. La tunnelizzazione e la sutura dei cateteri epidurali toracici riducono l'incidenza dello spostamento del catetere. *Mondo Scientifico*. 2014. doi:10.1155/2014/610635
21. Ho KM, Litton E. Uso di medicazioni impregnate di clorexidina per prevenire la colonizzazione e l'infezione del catetere vascolare ed epidurale: una meta-analisi. *J Antimicrob Chemother*. 2006;58(2):281-287. doi:10.1093/jac/dkl234

22. Kerwat K, Eberhart L, Kerwat M, et al. Le medicazioni a base di clorexidina gluconato riducono i tassi di colonizzazione batterica nei cateteri epidurali e regionali periferici. *Ricerca biomedica Int.* Italiano: 2015;2015:149785. doi:10.1155/2015/1149785
23. Scheithauer S, Möller M, Höllig A, et al. Le medicazioni contenenti clorexidina sono sicure per l'uso con drenaggi ventricolari? *Infezione*. 2014;42(3):545-548. doi:10.1007/s15010-014-0596-2
24. International Organization for Standardization (ISO). ISO 80369-6:2016: connettori di piccolo diametro per liquidi e gas in applicazioni sanitarie - parte 6: connettori per applicazioni neuroassiali. ISO; 2016. <https://www.iso.org/standard/50734.html>
25. Lam T, Nagappa M, Wong J, Singh M, Wong D, Chung F. Monitoraggio continuo dell'ossimetria pulsata e della capnografia per la depressione respiratoria postoperatoria e gli eventi avversi: una revisione sistematica e una meta-analisi. *Anestesia Analg.* 2017;125(6):2019-2029. doi:10.1213/ANE.000000000000255757.

57. DISPOSITIVI DI ACCESSO INTRAOSSEO

Standard

57.1 Il medico valuta il paziente e prevede l'uso appropriato della via IO in caso di accesso vascolare difficile per situazioni di emergenza, urgenti e clinicamente necessarie.

Raccomandazioni pratiche

A. Prevedere l'uso della via IO in caso di arresto cardiaco in

adulti o bambini se l'accesso IV non è disponibile o non può essere ottenuto rapidamente. Le linee guida pediatriche per il supporto vitale avanzato raccomandano l'uso della via IO come via di accesso vascolare iniziale in caso di arresto cardiaco.^{1,17(II)}

1. L'accesso IO ha un tasso elevato segnalato di successo al primo inserimento con poche complicazioni. L'inserimento di un dispositivo IO può evitare ritardi nella somministrazione dei farmaci e dei fluidi necessari.^{8,11,12,15,16,18-27(II)}
2. L'impatto clinico della somministrazione di IO sulla sopravvivenza del paziente in arresto cardiaco richiede ulteriori indagini, poiché studi recenti hanno rilevato che l'accesso IO è associato a un tasso ridotto di ritorno della circolazione spontanea, una ridotta sopravvivenza al ricovero ospedaliero e risultati neurologici peggiori rispetto alla somministrazione EV. **accesso.**^{2,9,12,14,23,28,29(II)}

B. Prendere in considerazione la via IO per l'uso emergente e non emergente in pazienti con accesso vascolare limitato o assente; quando il paziente può essere a rischio di aumentata morbidità o mortalità se non si ottiene l'accesso, come durante shock, pericolo di vita o stato epilettico, ustioni estese, gravi lesioni traumatiche, trasfusioni o grave disidratazione e/o quando il ritardo delle cure è compromesso senza un rapido accesso vascolare.^{12,15,23,27,30-36(II)}

1. L'infusione IO è stata utilizzata con successo nella somministrazione di anestesia, nell'intubazione in sequenza rapida, nella rianimazione neonatale, nella somministrazione di soluzione salina ipertonica nell'ipertensione intracranica acuta e per l'imaging radiologico con conferma radiologica del posizionamento prima della somministrazione del contrasto.^{23,30,31,35,37-43(IV)}

C. Limitare l'accesso IO nei seguenti siti/situazioni:

1. Controindicazioni assolute (correlate a problemi anatomici):
sindrome compartimentale nell'estremità bersaglio, sito IO precedentemente utilizzato o recente tentativo IO fallito, fratture nel sito o al di sopra, precedente intervento chirurgico ortopedico/hardware, presenza di infezione o gravi ustioni vicino al sito di inserimento e vascolari locali compromesse.^{1,17,30,31,35,37,42,44-47(IV)}
2. Evitare l'uso dell'accesso IO in presenza di patologie ossee, quali osteogenesi imperfetta, osteopetrosi e osteoporosi.^{1,17,30,31(IV)}

D. Migliorare l'uso appropriato del percorso IO attraverso

programmi di formazione e di competenza; è stato segnalato un sottoutilizzo del percorso IO in molteplici contesti.^{1,22,34,48-53(III)}

1. Includere quanto segue nei programmi di competenza:
convalida iniziale e continua delle conoscenze e delle competenze di inserimento sicuro attraverso la dimostrazione; dimostrazione di una gestione appropriata del dispositivo; capacità di riconoscere le complicazioni relative all'accesso IO (vedere Standard 5, *Competenza e valutazione delle competenze*).^{12,21,52-54(II)}

E. Utilizzare un dispositivo IO appropriato per l'età e le condizioni del paziente.

Le prestazioni (percentuali di successo, tempo di posizionamento, facilità d'uso, preferenza dell'utente) di diversi dispositivi IO dipendono dalla formazione e dalle preferenze dell'utente. Non vi è alcuna chiara evidenza di superiorità di un dispositivo rispetto a un altro.

1. Prendere in considerazione l'uso di un dispositivo IO progettato per la sicurezza (vedere lo Standard 21, *Rifiuti medici e oggetti taglienti Sicurezza*).^{1,3,8,12,25,35,55(II)}

F. Selezionare un sito IO appropriato in base alla situazione clinica e in conformità con le istruzioni per l'uso del produttore.^{12,20,35(II)}

1. Prendere in considerazione i siti più comunemente segnalati in letteratura per l'uso sia negli adulti che nei bambini, tra cui la tibia prossimale e distale e l'omero prossimale, il femore distale nei bambini e lo sterno negli adulti.^{12,20,35(II)}
2. I siti meno comunemente segnalati in letteratura includono la superficie mediale della caviglia, il radio, l'ulna, il bacino e la clavicola.^{1,3,12,17,21,22,44(II)}
3. Assicurarsi che siano identificati i punti di riferimento corretti prima dell'inserimento, quando clinicamente possibile, per evitare complicazioni correlate a un posizionamento non corretto.^{45,54(IV)}
4. Quando si utilizza un trapano o un cacciavite per posizionare il dispositivo IO, si raccomanda un ago da 25 mm per i pazienti obesi con tuberosità tibiale non palpabile e indice di massa corporea (BMI) inferiore o uguale a 43; si raccomanda un ago da 45 mm per i pazienti con BMI superiore a 43 e per l'inserimento della testa omerale nel paziente obeso.^{56(IV)}
a. L'obesità è identificata come un fattore comune per il fallimento dell'inserimento a causa della difficoltà nell'identificazione dei punti di riferimento.^{12,45,56(II)}

G. Considerare l'uso di lidocaina sottocutanea come anestetico locale prima dell'inserimento nel sito previsto. Per il dolore correlato all'infusione, considerare la somministrazione IO del 2%

lidocaina senza conservanti e senza adrenalina somministrata lentamente prima dell'inizio dell'infusione; tuttavia, una revisione sistematica segnala la mancanza di prove della sua efficacia.^{1,12,16,17,22,30,35(II)}

H. Attenersi all'ANTT durante il posizionamento e l'infusione dell'IO; considerare la complessità del posizionamento del dispositivo di accesso IO; utilizzare l'ANTT standard se non è necessario toccare direttamente le parti chiave; per tecniche di inserimento più complesse e/o per la necessità di toccare le parti chiave, utilizzare l'ANTT chirurgico (vedere Standard 18, *Tecnica asettica senza contatto*).^{17,57(E)}

1. Eseguire l'antisepsi cutanea utilizzando una soluzione appropriata (ad esempio, clorexidina a base di alcol, povidone-iodio, alcol al 70%) in base alle politiche e alle procedure organizzative. Non ci sono prove che affrontino la soluzione antisettica ottimale.^{1,17(IV)}

I. Confermare il corretto posizionamento del dispositivo IO valutando quanto segue: posizione corretta dell'ago, sensazione di perdita di resistenza alla penetrazione ossea e assenza di segni di infiltrazione al lavaggio con 5-10 mL (adulti) o 2-5 mL (pediatrici) di cloruro di sodio allo 0,9% senza conservanti. Anche la capacità di aspirare sangue o midollo osseo aiuta nella conferma, ma può essere difficile in alcuni pazienti (ad esempio, grave disidratazione) e pertanto non è un'indicazione di posizionamento non corretto se sono presenti altre indicazioni di conferma del posizionamento. Prendere in considerazione l'uso dell'ecografia Doppler a colori per confermare il posizionamento iniziale e confermare la posizione dopo il paziente

movimento.^{1,17,22,26,31,35,37,56(IV)}

J. Valutare la possibilità di riservare l'aspirato IO per l'analisi di laboratorio quando non ci sono altre opzioni e interpretare i risultati con cautela.^{58(IV)}

1. Usare cautela nell'interpretazione dei risultati di laboratorio dell'aspirato IO prima di qualsiasi infusione; una revisione sistematica ha rilevato deboli prove di correlazione tra IO e campioni venosi e arteriosi nei pazienti gravemente malati.^{59(II)}

K. Applicare una medicazione sterile sul sito di accesso IO e fissare il dispositivo.^{1,37(IV)}

1. Prima del trasporto, assicurarsi che il fissaggio sia intatto per evitare che si sposti.^{31,42(E)}

L. Utilizzare un dispositivo di pressione esterno (300 mm Hg) o una pompa di infusione per una somministrazione uniforme della soluzione/del farmaco. L'infusione IO può essere somministrata per gravità; tuttavia, è stata riscontrata una variabilità significativa nelle velocità di flusso (inferiori alla somministrazione EV) in base al dispositivo e al sito di inserimento. **è stato dimostrato.**^{1,9,17,19,22,24,25,29,33,42,60,61(IV)}

M. Valutare il posizionamento di un dispositivo di accesso vascolare non appena il dispositivo IO viene posizionato poiché è considerato un accesso temporaneo (vedere Standard 26, *Accesso vascolare Pianificazione del dispositivo*).^{17,20,22,23,26,31,35,37,42,44,46,61(IV)}

N. Monitorare le complicazioni associate all'accesso IO.

1. L'incidenza di complicazioni immediate è molto bassa. Mancano dati sulle complicazioni a lungo termine. L'infiltrazione/stravasazione da dislocazione, che può causare sindrome compartimentale, è la complicazione più comune. Neonati e bambini piccoli

potrebbero essere maggiormente a rischio di stravaso e successiva sindrome compartimentale a causa delle piccole dimensioni dell'osso e della lunghezza eccessiva dell'ago.^{1,12,17,21-23,26,27,30,42,44-47,57(II)}

2. Ridurre il rischio di infiltrazione/stravasamento evitando più tentativi di accesso IO nello stesso sito; assicurando il corretto posizionamento dell'ago; fissando il dispositivo IO; ricontrollando il posizionamento IO durante il trasporto o il riposizionamento del paziente e prima di infondere soluzioni altamente irritanti/vescicanti noti e infusioni di grandi volumi; valutazione continua e frequente del sito IO e dell'estremità, inclusa la palpazione e la circonferenza del polpaccio per il posizionamento tibiale; e limitando il tempo di infusione a meno di 24 ore.^{17,26,30,31,37,45(IV)}

3. Osservare i pazienti per rare complicazioni, tra cui frattura iatrogena, infezione, embolia grassa, embolia gassosa e osteomielite. Le complicazioni infettive hanno maggiori probabilità di verificarsi con infusione prolungata o se era presente batteriemia al momento dell'inserimento. Il rischio di embolia grassa correlata a IO può aumentare con infusioni ripetute rapidamente o flusso elevato tariffe.^{1,12,17,23,27,62,63(II)}

O. Rimuovere tempestivamente il dispositivo IO entro 24 ore, al termine della terapia o se si verificano segni di disfunzione. Il tempo di permanenza per dispositivi specifici può essere esteso (non superare le 48 ore totali) nei casi in cui l'accesso vascolare alternativo non venga stabilito con successo. Seguire le istruzioni del produttore per l'uso e la rimozione del dispositivo IO per ridurre il rischio di complicazioni.^{1,26,37,47,64,65(IV)}

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati il 4 giugno 2020.

- Petitpas F, Guenezan J, Vendeuvre T, et al. Uso dell'accesso intraosseo negli adulti: una revisione sistematica. *Cura critica*. 2016;20:102. doi:10.1186/s12054-016-1277-6
- Mody P, Brown S, Kudenchuk P et al. Accesso intraosseo rispetto a quello endovenoso nei pazienti con arresto cardiaco extraospedaliere: approfondimenti dal trial sulla compressione toracica continua del consorzio sui risultati della rianimazione. *Rianimazione*. 2019;134:69-75. doi:10.1016/j.resuscitation. 2018.10.031
- Kurowski A, Timler D, Evrin T, Szarpak L. Confronto di 3 diversi dispositivi di accesso intraosseo per adulti durante la rianimazione. Studio randomizzato crossover su manichino. *Laurea in Medicina e Chirurgia* 2014;32(12):1490-1493. doi:10.1016/j.ajem.2014.09.007
- American Heart Association. Parte 12: supporto vitale avanzato pediatrico. In: *Linee guida integrate basate sul Web per la rianimazione cardiopolmonare e l'assistenza cardiovascolare di emergenza*. American Heart Association; 2015. <https://ecctemp.wpengine.com/circulation/cpr-ecc-guidelines/part-12-pediatric-advanced-life-support/>
- American Heart Association. Parte 7: supporto vitale cardiovascolare avanzato per adulti. In: *Linee guida integrate basate sul Web per la rianimazione cardiopolmonare e l'assistenza cardiovascolare di emergenza*. American Heart Association; 2015. <https://ecctemp.wpengine.com/circulation/cpr-ecc-guidelines/part-7-adult-advanced-cardiovascular-life-support/>
- Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, et al. Linee guida dell'European Resuscitation Council per la rianimazione 2015: sezione 3. Supporto vitale avanzato negli adulti. *Rianimazione*. 2015;95:100-147. doi:10.1016/j.resuscitation. 2015.07.016

7. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, et al. Linee guida dell'European Resuscitation Council per la rianimazione 2015: sezione 6. Supporto vitale pediatrico. *Rianimazione*. 2015;95:223-248. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.028
8. Bielski K, Szarpak L, Smereka J, Ladny JR, Leung S, Ruetzler K. Confronto di quattro diversi dispositivi di accesso intraosseo durante simulazioni di rianimazione pediatrica: uno studio randomizzato e crossover su manichino. *Eur J Pediatr*. 2017;176(7):865-871. doi:10.1007/s00431-017-2922-z
9. Feinstein BA, Stubbs BA, Rea T, Kudenchuk PJ. Rianimazione farmacologica intraossea rispetto a quella endovenosa nell'arresto cardiaco extraospedaliero. *Rianimazione*. 2017;117:91-96. doi:10.1016/j.rianimazione.2017.06.014
10. Clemency B, Tnaka K, May P, et al. Accesso endovenoso vs. intraosseo e ritorno della circolazione spontanea durante l'arresto cardiaco extraospedaliero. *Laurea in Medicina e Chirurgia* 2017;35(2):222-226. doi:10.1016/j.ajem.2016.10.052
11. Chreiman KM, Dumas RP, Seamon MJ, et al. L'intraosseo ce l'ha: uno studio osservazionale prospettico sui tassi di successo dell'accesso vascolare nei pazienti in extremis mediante revisione video. *J Chirurgia per la cura acuta dei traumi*. 2018;84(4):558-563. doi:10.1097/TA.0000000000001795
12. Garside J, Prescott S, Shaw S. Accesso vascolare intraosseo negli adulti gravemente malati: una revisione della letteratura. *Infermieri in terapia intensiva*. 2016;21(3):167-177. doi:10.1111/nicc.12163
13. Johnson D, Garcia-Blanco J, Burgert J, et al. Effetti dell'epinefrina intraossea omerale rispetto a quella endovenosa sulla farmacocinetica e sul ritorno della circolazione spontanea in un modello di arresto cardiaco suino: uno studio randomizzato controllato. *Ann Med Surg (Londra)*. 2015;4(3):306-310. doi:10.1016/j.amsu.2015.08.005
14. Fulkerson J, Lowe R, Anderson T, Moore H, Craig W, Johnson D. Effetto della vasopressina intraossea tibiale rispetto a quella endovenosa in un modello di arresto cardiaco ipovolemico. *Dipartimento di Emergenza Medica Ovest J*. 2016;17(2):222-228. doi:10.5811/westjem.2015.12.28825
15. Sheils M, Ross M, Eatough N, Caputo ND. Accesso intraosseo nei traumi da parte di team di recupero medico aereo. *Aereo Med J*. 2014;33(4):161-164. doi:10.1016/j.amj.2014.03.005
16. Horigan A, Vanhoy M, Kaiser J, et al. *Linee guida per la pratica clinica: accesso endovenoso difficile*. Associazione infermieristica d'urgenza; 2018.
17. Dev SP, Stefan R, Saun T, Lee S. Video in medicina clinica. Inserimento di un ago intraosseo negli adulti. *Inglese N J Med*. 2014;370(24):e35. doi:10.1056/NEJMvcm1211371
18. Voigt J, Waltzman M, Lottenberg L. Accesso vascolare intraosseo per uso di emergenza ospedaliera: una revisione clinica sistematica della letteratura e analisi. *Assistenza pediatrica d'emergenza*. 2012;28(2):185-199. Pubblicato in:10.1097/PEC.0b013e3182449edc
19. Szarpak L, Truszczyński Z, Fudalej M, Krajewski P. I dispositivi di accesso intraosseo come metodo di accesso vascolare durante la rianimazione cardiopolmonare. *Laurea in Medicina e Chirurgia* 2016;34(2):321-322. doi:10.1016/j.ajem.2015.11.013
20. Lee PM, Lee C, Rattner P, Wu X, Gershengorn H, Acquah S. Utilizzo e prestazioni del catetere venoso intraosseo rispetto a quello centrale durante le emergenze mediche ospedaliere. *Medicina critica*. 2015;43(6):1233-1238. doi:10.1097/CCM.0000000000000942
21. Reades R, Studnek JR, Vandeventer S, Garrett J. Accesso vascolare intraosseo o endovenoso durante l'arresto cardiaco extraospedaliero: uno studio randomizzato controllato. *Ann Emerg Med*. 2011;58(6):509-516. doi:10.1016/j.annemergmed.2011.07.020
22. Hunsaker S, Hillis D. Successo vascolare intraosseo per pazienti vigili. *Infermieri Am J*. 2013;113(11):34-40. doi:10.1097/01.NAJ.0000437110.65929.70
23. Johnson M, Inaba K, Byerly S, et al. Infusione intraossea come ponte verso l'accesso definitivo. *Sono chirurgo*. Italiano: 2016; 82(10):876-880.
24. Sørgjerd R, Sunde GA, Heltne JK. Confronto di due diversi metodi di accesso intraosseo in un servizio medico di emergenza in elicottero con personale medico: uno studio di garanzia della qualità. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2019;27(1):15. doi:10.1186/s13049-0594-6
25. Hammer N, Möbius R, Gries A, Hossfeld B, Bechmann I, Bernhard M. Confronto della velocità di rianimazione dei fluidi con e senza pressione esterna utilizzando due sistemi di infusione intraossea per emergenze negli adulti, studio CITRIN (Comparison of InTraosseous infusion systems in emergency medicine). *PLoS One*. 2015;10(12):e0143726. doi:10.1371/journal.pone.0143726
26. Greenstein YY, Koenig SJ, Mayo PH, Narasimhan M. Una grave complicazione del catetere intraosseo nell'adulto e revisione della letteratura. *Medicina critica* 2016;44(9):e904-909. doi:10.1097/CCM.0000000000001714
27. Lewis P, Wright C. Salvare il paziente traumatizzato gravemente: un'analisi retrospettiva di 1000 utilizzi dell'accesso intraosseo. *Medicina d'emergenza J*. 2015;32(6):463-467. doi:10.1136/emmermed-2014-203588
28. Nguyen L, Suarez S, Daniels J, Sanchez C, Landry K, Redfield C. Effetto dell'accesso endovenoso rispetto a quello intraosseo nell'arresto cardiaco preospedaliero. *Aereo Med J*. 2019;38(3):147-149. doi:10.1016/j.amj.2019.02.005
29. Kawano T, Grunau B, Scheuermeyer FX, et al. L'accesso vascolare intraosseo è associato a una minore sopravvivenza e recupero neurologico tra i pazienti con arresto extraospedaliero. *Anna Emerg Med*. 2018;71(5):588-596. doi:10.1016/j.annemergmed.2017.11.015
30. Anson JA, Sinz EH, Swick JT. La versatilità dell'accesso vascolare intraosseo nella medicina perioperatoria: una serie di casi. *J Clin Anesthesia*. 2015;27(1):63-67. doi:10.1016/j.jclinane.2014.10.002
31. Neuhaus D. Infusione intraossea in anestesia elettiva e d'urgenza: quando utilizzarla? *Curr Opin Anesthesia*. 2014;27(3):282-287. doi:10.1097/ACO.0000000000000069
32. El-Nawawy AA, Omar OM, Khalil M. Accesso intraosseo rispetto a quello endovenoso nei pazienti pediatrici con shock settico ricoverati presso l'Unità di terapia intensiva pediatrica dell'Università di Alessandria. *J Trop Pediatr*. 2018;64(2):132-140. doi:10.1093/tropej/fmx061
33. Bjerkvig CK, Fousse TK, Apseth TO, et al. Accesso intraosseo sternale di emergenza per trasfusione di sangue intero fresco caldo nella rianimazione per il controllo dei danni. *J Chirurgia per la cura acuta dei traumi*. 2018;84(65 Supplemento 1): S120-S124. doi:10.1097/TA.0000000000001850
34. Paterson ML, Callahan CW. L'uso della rianimazione con fluidi intraossei in un paziente pediatrico con malattia da virus Ebola. *J Emerg Med*. 2015;49(6):962-964. doi:10.1016/j.jemermed.2015.06.010
35. Burger JM. Introduzione all'accesso intraosseo: storia, considerazioni cliniche e dispositivi attuali. *Am J Disastro Med*. 2016;11(3):167-173. doi:10.5055/ajdm.2016.0236
36. Schauer SG, Naylor JF, April MD, et al. L'esperienza del registro dei traumi preospedalieri con accesso intraosseo. *J Spec Operazione Med*. 2019;19(1):52-55.
37. Oesterlie GE, Petersen KK, Knudsen L, Henriksen TB. Amputazione crurale di un neonato come conseguenza dell'inserimento di ago intraosseo e infusione di calcio. *Assistenza pediatrica d'emergenza*. 2014;30(6):413-414. doi:10.1097/PEC.0000000000000150
38. Schwindt EM, Hoffmann F, Deindl P, Waldhoer TJ, Schwindt JC. Durata per stabilire un accesso vascolare di emergenza e come accelerarlo: uno studio basato su simulazione eseguito in sale di rianimazione neonatale reali. *Pediatr Crit Care Med*. 2018;19(5):468-476. doi:10.1097/PCC.0000000000001508
39. Wagner M, Olischar M, O'Reilly M, et al. Revisione delle vie di somministrazione dei farmaci durante la rianimazione neonatale prolungata. *Pediatr Crit Care Med*. 2018;19(4):332-338. doi:10.1097/PCC.0000000000001493
40. Wang J, Fang Y, Ramesh S, et al. Somministrazione intraossea di NaCl al 23,4% per il trattamento dell'ipertensione intracranica. *Assistenza Neurocritica*. 2019;30(2):364-371. doi:10.1007/s12028-018-0637-2
41. Farrokhi S, Cho SM, Lefebvre AT, Zink EK, Schiavi A, Puttgen HA. Uso di soluzione salina ipertonica intraossea in pazienti gravemente malati. *Accesso Vasc J*. Italiano: 2019;20(4):427-432. Pubblicato in:10.1177/1129729818805958
42. Baadh AS, Singh A, Choi A, Baadh PK, Katz DS, Harcke HT. Accesso vascolare intraosseo in radiologia: revisione dello stato clinico. *AJR Am J Roentgenol*. 2016;207(2):241-247. doi:10.2214/AJR.15.15784
43. Cohen J, Duncan L, Triner W, Rea J, Siskin G, King C. Confronto della qualità delle immagini della tomografia computerizzata mediante somministrazione di contrasto per via endovenosa rispetto a quella intraossea nei suini. *Laurea in Medicina e Chirurgia* 2015;49(5):771-777. doi:10.1016/j.jemermed.2014.06.036

44. Santos AP, Conkin R, Dowd K. Rottura dell'ago: complicazione e gestione dell'accesso vascolare intraosseo. *Sono un chirurgo*. 2017;83(1):e18-e20.
45. Grabel Z, DePasse JM, Lareau CR, Born CT, Daniels AH. Posizionamento intraarticolare di un catetere intraosseo. *Disastro preospedaliero Med*. 2015;30(1):89-92. doi:10.1017/S1049023X14001290
46. Ginsberg-Peltz J. Il tempo di guarigione ossea dopo il posizionamento intraosseo nei bambini è mal definito. *Assistenza pediatrica d'emergenza*. 2016;32(11):799-800. doi:10.1097/PEC.0000000000000652
47. Barlow B, Kuhn K. Gestione ortopedica delle complicazioni derivanti dall'uso di cateteri intraossei. *Dott. Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. Italiano: 2014;43(4):186-190.
48. Gendron B, Cronin A, Monti J, Brigg A. Prestazioni dei medici militari con l'impiego di un dispositivo di infusione intraossea commerciale: uno studio randomizzato crossover. *Mil Med*. 2018;183(5-6):e216-e222. doi:10.1093/milmed/usx078
49. Droszd A, Madziala M. Atteggiamenti e convinzioni degli infermieri riguardo all'accesso intraosseo nei pazienti pediatrici. *Laurea in medicina e chirurgia*. 2016;34(9):1890. doi:10.1016/j.ajem.2016.06.064
50. Smereka A, Stawicka I, Czyżewski L. Conoscenze e atteggiamenti degli infermieri nei confronti dell'accesso intraosseo: dati preliminari. *Laurea in medicina e chirurgia*. 2016;34(8):1724. doi:10.1016/j.ajem.2016.06.031
51. Wolfson DL, Tandoh MA, Jindal M, Forgione PM, Harder VS. Accesso intraosseo nell'adulto da parte di EMT avanzati: uno studio di non inferiorità a livello statale. *Assistenza preospedaliera d'urgenza*. 2017;21(1):7-13. Pubblicato in:10.1080/10903127. Pubblicato in:2016.1209262
52. Afzali M, Kvisselgaard AD, Viggers S. Dovrebbe essere sottolineata l'introduzione precoce dell'accesso intraosseo. *Laurea in medicina e chirurgia*. 2017;35(2):355-356. doi:10.1016/j.ajem.2016.10.062
53. Leutscher SA, Gerritse BM, van der Meer NJ, Schuitemaker FJ, Scohy TV. Necessità di accesso intraosseo nel supporto vitale avanzato in ambito ospedaliero: valutazione dell'accesso vascolare difficile nell'arresto cardiaco. *Rianimazione*. 2017;112:e7. doi:10.1016/j.resuscitation.2016.11.026
54. Polat O, Oğuz AB, Cömert A, Demirkan A, Günalp M, Tüccar E. Curva di apprendimento dell'accesso intraosseo: è davvero pratico? *Laurea in Medicina e Chirurgia*. 2014;32(12):1534-1544. doi:10.1016/j.ajem.2014.09.018
55. Dymond M, O'Dochartaigh D, Douma MJ. Approfondimenti da un registro di miglioramento della pratica di inserimento intraosseo di cure terziarie: un'analisi descrittiva di 2 anni. *Infermieri Emerg*. 2019;45(2):155-160. doi:10.1016/j.gen.2018.08.013
56. Kehrl T, Becker BA, Simmons DE, Broderick EK, Jones RA. Accesso intraosseo nel paziente obeso: valutazione della necessità di una lunghezza dell'ago estesa. *Laurea in Medicina e Chirurgia*. 2016;34(9):1831-1834. doi:10.1016/j.ajem.2016.06.055
57. Chalopin T, Lemaignan A, Guillon A. et al. Osteomielite tibiale acuta causata da accesso intraosseo durante la rianimazione iniziale: rapporto di un caso e revisione della letteratura. *Infezione da BMC*. 2018;18(1):665. doi:10.1186/s12879-018-3577-8
58. Jousi M, Saikko S, Nurmi J. Campioni di sangue intraosseo per analisi point-of-care: concordanza tra analisi intraossee e arteriose. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017;25(1):92. doi:10.1186/s13049-017-0435-4
59. Jousi M, Laukkanen-Nevala P, Nurmi J. Analisi del sangue dall'accesso intraosseo: una revisione sistematica. *Eur J Emerg Med*. Italiano: 2019;26(2):77-85.
60. Pasley J, Miller C, DuBose JJ, et al. Velocità di infusione intraossea ad alta pressione: un confronto cadavrico di siti anatomici. *J Chirurgia per la cura acuta dei traumi*. 2015;78(2):295-299. doi:10.1097/TA.0000000000000516
61. Associazione canadese per l'accesso vascolare. *Linee guida canadesi per l'accesso vascolare e la terapia infusionale*. Pappin Communications; 2019.
62. Rubal BJ, Meyers BL, Kramer SA, Hanson MA, Andrews JM, DeLorenzo RA. Intravasazione di grasso da procedure di lavaggio e infusione intraossea. *Cure preospedaliere d'urgenza*. Italiano: 2015;19(3):376-390. doi:10.3109/10903127.2014.980475
63. Azan B, Teran F, Nelson B, Andrus P. Diagnosi ecografica point-of-care di aria intravascolare dopo accesso intraosseo agli arti inferiori. *Laurea in Medicina e Chirurgia*. 2016;51(5):680-683. doi:10.1016/j.jemermed.2016.05.064
64. Danz M, Schulz G, Hinkelbein J, Braunecker S. Rottura dell'ago: una rara complicazione della rimozione di EZ-IO. *Eur J Anesthesiologia*. 2014;31(3):176-177. doi:10.1097/EJA.0b013e328364fe51
65. Infusion Nurses Society e Emergency Nurses Association. Il ruolo dell'infermiere abilitato nell'uso di dispositivi di accesso vascolare intraosseo [dichiarazione di posizione]. *Infermieri J Infus*. 2020;43(3):117-120. doi:10.1097/NAN.00000000000036958.

58. DISPOSITIVI DI INFUSIONE E ACCESSO SOTTOCUTANEI

Standard

- 58.1 La via sottocutanea viene valutata come alternativa all'accesso EV come parte di una strategia di preservazione e salute dei vasi.
- 58.2 Si valuta l'idoneità del paziente alla via sottocutanea in relazione al farmaco o alla soluzione prescritti, alle condizioni cliniche del paziente e alla presenza di tessuto sottocutaneo adeguato.

Raccomandazioni pratiche

- A. Somministrare soluzioni isotoniche (ad esempio soluzioni di cloruro di sodio allo 0,9% o soluzioni di destrosio/cloruro di sodio) tramite un dispositivo di accesso sottocutaneo (ipodermoclisi) per il trattamento della disidratazione da lieve a moderata quando la via orale non è praticabile.¹⁻⁷(IO)
 1. L'uso dell'idratazione sottocutanea come supporto palliativo nella fase terminale della vita (ad esempio, delirio indotto da oppioidi, ipercalcemia e sete) non è stato risolto, con l'indicazione suggerita per il comfort, piuttosto che per fornire un'idratazione ottimale.⁷⁻⁹(IV)
- B. Valutare l'infusione sottocutanea di farmaci quali oppioidi, agenti antineoplastici non vescicanti, immunoglobuline, alcuni antibiotici (ad esempio ceftriaxone, ertapenem), farmaci endocrini (ad esempio idrocortisone, pamidronato, paratormone), farmaci gastrointestinali (ad esempio granisetron, metoclopramide, ondansetron, palonosetron), anticorpi monoclonali (ad esempio alemtuzumab, trastuzumab) e altri farmaci (ad esempio midazolam e furosemide).^{1,7}(IV)
- C. Adattare la velocità e il volume/dosaggio delle infusioni sottocutanee continue in base all'età del paziente, al peso, alle condizioni cliniche, all'assorbimento sottocutaneo individuale, ai valori di laboratorio e a quanto raccomandato dal produttore del farmaco.
Non superare quelli impiegati per l'infusione endovenosa.
 1. Per l'idratazione sottocutanea, una revisione sistematica ha riportato i seguenti volumi medi giornalieri:
 - a. Anziani: 1340 mL o un bolo da 500 mL in 2-6 ore per un totale medio di 5 giorni.
 - b. Pazienti pediatrici: 365 mL di soluzione isotonica facilitata da ialuronidasi infusa per una media di 3,1 ore.
 - c. Pazienti in cure palliative: 1068 mL.^{7,10,11}(II)

2. Velocità di infusione dell'idratazione segnalate:
 - a. Anziani: da 5 a 167 mL/h o boli da 500 mL in 2-6 ore.
 - b. Pazienti pediatrici: 15,4 mL/kg/h.
 - c. Pazienti in cure palliative: da 42 a 72 mL/h.^{1,2,7,12(II)}
 3. Le velocità di infusione dei farmaci segnalate possono arrivare fino a 5 mL/h.^{7,10(E)}
 4. È possibile utilizzare 2 siti, a seconda delle necessità per soluzioni ad alto volume (ad esempio, fino a 1 L/giorno per sito).^{1,13(IV)}
- D. Valutare l'uso di ialuronidasi per infusioni sottocutanee continue nella popolazione pediatrica e adulta per facilitare la dispersione e l'assorbimento dell'infuso, in particolare se l'infusione non è ben tollerata a causa di gonfiore o dolore.**^{1,2,4,7,11,12(III)}
- E. Selezionare un sito per l'accesso sottocutaneo.**
1. Considerare il comfort del paziente, la sua mobilità e la sua preferenza in merito al sito.^{10(E)}
 2. Selezionare aree con cute intatta e tessuto sottocutaneo adeguato (ad esempio, 1,0-2,5 cm), addome (almeno 4 dita di distanza dall'ombelico), fossa iliaca sinistra (considerata la zona preferita a causa della distanza massima tra colon e parete addominale), sottoclaveare, deltoide, intrascapolare, fianchi, fianchi, cosce e/o come raccomandato dal produttore del farmaco.^{2,7(IV)}
 3. Evitare i siti in prossimità di prominenze ossee, articolazioni, precedenti incisioni chirurgiche, radioterapia, cute danneggiata, spazio intercostale in pazienti con cachessia (a causa dell'elevato rischio di pneumotorace), mastectomia, tumori, ascite, linfedema, parte interna della coscia in presenza di catetere urinario o coscia in caso di insufficienza vascolare periferica.^{1,7,13,14(IV)}
- F. Attenersi allo Standard-ANTT durante il posizionamento e l'infusione del dispositivo di accesso sottocutaneo; eseguire l'antisepsi cutanea prima di inserire il dispositivo di accesso sottocutaneo (fare riferimento allo Standard 18, *Tecnica asettica senza contatto*; Norma 33, *Preparazione del sito di accesso vascolare e antisepsi cutanea*).**
- G. Utilizzare una cannula non metallica di piccolo calibro (ad esempio, calibro 24-27) e di lunghezza corta con design luer-lock per le infusioni. Un ago con alette metalliche non è raccomandato per le infusioni; tuttavia, utilizzare un ago sottocutaneo etichettato per flussi elevati quando indicato dal produttore del farmaco.**^{1,2,7,11(IV)}
- H. Rimuovere e inserire il nuovo dispositivo in un nuovo sito se si verifica un ritorno di sangue durante il posizionamento del dispositivo.**^{10(E)}
1. A causa della mancanza di dati e della bassa probabilità di iniettare immunoglobuline sottocutanee (SCIg) in un piccolo vaso sanguigno, la valutazione del ritorno ematico prima della SCIg varia a seconda del produttore.^{15(E)}
- I. Applicare una medicazione con membrana semipermeabile trasparente (TSM) sul sito per consentire un'osservazione e una valutazione continue. Cambiare la medicazione TSM a ogni rotazione del sito sottocutaneo o immediatamente se l'integrità della medicazione è compromessa.**^{10,11(E)}
- J. Valutare il sito di accesso sottocutaneo e ruotare il sito:**
1. Come clinicamente indicato in base ai risultati della valutazione del sito di accesso (ad esempio, eritema, gonfiore, perdite, sanguinamento locale, lividi, bruciore, ascesso o dolore).^{10,11(E)}
- 2. Per le soluzioni idratanti, i tempi di permanenza segnalati variano da 24 a 48 ore o dopo l'infusione di 1,5-2,0 litri di soluzione.**^{1,9(IV)}
- 3. Per l'infusione continua di farmaci, ogni 2-7 giorni; per le infusioni intermittenti (ad esempio, SCIg), il sito viene cambiato a ogni infusione; le reazioni al sito da SCIg (ad esempio, gonfiore ed eritema al sito, dolore e prurito) sono comuni e tendono a diminuire nel tempo, con reazioni persistenti che potrebbero richiedere una velocità di infusione più lenta o un volume ridotto per sito, un ago più lungo o un cambio di sito.**^{2,7,10,15(E)}
- K. Regolare la portata dell'infusione; sono stati segnalati i seguenti dispositivi per l'uso con:**
1. Idratazione: set di infusione a gravità, infusione elettronica pompa.^{1,4,7,12,14,16(IV)}
 2. Farmaci: dispositivo di infusione meccanico, pompa di infusione elettronica.^{1,4,7,17,18(E)}
- L. Monitorare regolarmente il paziente e il sito di accesso (ad esempio, ogni turno/visita). Vedere lo Standard 42, *Valutazione, cura e cambio della medicazione del dispositivo di accesso vascolare*.**^{10,11(E)}
- M. Affrontare i seguenti argomenti di educazione del paziente:**
1. Segni/sintomi di complicazioni nel sito di accesso e come/dove segnalarli.
 2. Limitazioni dell'attività/protezione del sito di accesso sottocutaneo (fare riferimento alla Norma 8, *Educazione del paziente*).

RIFERIMENTI

1. Duems-Noriega O, Arino-Blasco S. Somministrazione di farmaci e fluidi sottocutanee: sicura, efficiente ed economica. *Rev Clin Gerontol*. 2015;25(2):117-146. doi:10.1017/S095925981500012X
2. Caccialanza R, Constans T, Cotogni P, Zaloga GP, Pontes-Arruda A. Infusione sottocutanea di liquidi per idratazione o nutrizione: una revisione. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. Italiano: 2018;42(2):296-307. pubblicato su wikipedia:10.1177/014860711667593
3. Rouhani S, Meloney L, Ahn R, Nelson BD, Burke TF. Metodi alternativi di reidratazione: una revisione sistematica della letteratura e lezioni per l'assistenza con risorse limitate. *Pediatrics*. 2011;127(3):e748-e757. doi:10.1542/peds.2010-0952
4. Marikar D, Reynolds C, Rich J. Domanda 1: i fluidi sottocutanee sono un'alternativa valida alla terapia endovenosa nella reidratazione dei bambini con gastroenterite e disidratazione moderata? *Arch Dis Bambino*. 2014;99(8):783-785. doi:10.1136/archdischild-2013-305735
5. Esmeray G, Senturan L, Doventas A. Uno studio sull'efficacia dell'idratazione somministrata tramite infusione sottocutanea nei pazienti geriatrici. *Turco J Geriatr*. 2018;21(3):438-445.
6. Wheaton T, Schlichting C, Madhavarapu S, Koncicki ML. Un nuovo utilizzo della terapia di idratazione sottocutanea a lungo termine per un paziente pediatrico con insufficienza intestinale e disidratazione cronica: un caso clinico. *Infermieri J Infus*. 2020;43(1):20-22. doi:10.1097/NAN.0000000000000350
7. Broadhurst D, Cooke M, Sriram D, Grey B. Idratazione sottocutanea e infusione di farmaci (efficacia, sicurezza, accettabilità): una revisione sistematica di revisioni sistematiche. *PLoS Uno*. 2020;15(8):e0237572. doi:10.1371/journal.pone.0237572
8. Good P, Richard R, Syrmis W, Jenkins-Marsh S, Stephens J. Idratazione medicalmente assistita per pazienti adulti sottoposti a cure palliative. *Sistema di database Cochrane Rev*. 2014;(4):CD006274. Pubblicato il:10.1002/14651858.CD006274.pub3
9. Bruera E, Hui D, Dalal S, et al. Idratazione parenterale in pazienti con cancro avanzato: uno studio randomizzato multicentrico, in doppio cieco, controllato con placebo. *J Clin Oncology*. 2013;31(1):111-118. doi:10.1200/JCO.2012.44.6518

10. Associazione canadese per l'accesso vascolare. *Linee guida canadesi per l'accesso vascolare e la terapia infusioneale*. Comunicazioni Pappin; 2019.
11. Denton A, Bodenham A, Conquest A, et al. *Standard per la terapia infusioneale*. 4a ed. Royal College of Nursing; 2016.
12. Spandorfer PR, Mace SE, Okada PJ, et al. Uno studio clinico randomizzato sulla reidratazione sottocutanea o endovenosa facilitata da ialuronidasi umana ricombinante in bambini da lieve a moderatamente disidratati nel pronto soccorso. *Clinica Ther*. Italiano: 2012;34(11):2232-2245. doi:10.1016/j.clinthera.2012.09.011
13. Gomes NS, Silva AMBD, Zago LB, Silva ÉCLE, Barichello E. Conoscenze e pratiche infermieristiche relative alla somministrazione di liquidi sottocutanei. *Rev Bras Inferm*. 2017;70(5):1096-1105. doi:http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0424
14. Forbat L, Kunicki N, Chapman M, Lovell C. Come e perché vengono somministrati fluidi sottocutanei in una popolazione con malattia avanzata: un sistema rassegna tematica. *J Clin Infermieri*. 2017;26(9-10):1204-1216. doi:10.1111/jocn.13683
15. Schleis T, Clarke AE, Vaughan L, et al. *Standard di pratica per la terapia con immunoglobuline*. 2a ed. Immunoglobulin National Society; 2019.
16. Vidal M, Hui D, Williams J, Bruera E. Uno studio prospettico sull'ipodermoclisi eseguita da operatori sanitari in ambito domiciliare. *J Dolore Sintomo Gestire*. 2016;52(4):570-574.e9. doi:10.1016/j.jpainsymman.2016.04.009
17. Gaudet LM, Singh K, Weeks L, Skidmore B, Tsertsvadze A, Ansari MT. Efficacia della pompa terbutalina per la prevenzione del parto pretermine: una revisione sistematica e una meta-analisi. *PLoS Uno*. 2012;7(2):e31679. doi:10.1371/journal.pone.0031679
18. Stoner KL, Harder H, Fallowfield LJ, Jenkins VA. Somministrazione di farmaci per via endovenosa o sottocutanea. Quale preferiscono i pazienti? Una revisione sistematica. *Paziente*. 2015;8:145-153. doi:10.1007/s40271-014-0075-y



Sezione nove: terapie infusionali

Standard di sezione

- I. Riferimenti e risorse attuali sui farmaci e sulle soluzioni per infusione sono prontamente disponibili al medico nel punto di cura.
- II. Vengono utilizzati almeno 2 identificatori del paziente per garantire l'identificazione accurata del paziente prima di somministrare farmaci e soluzioni per infusione.
- III. La tecnica asettica senza contatto (ANTT) viene applicata a tutte le procedure correlate all'infusione come aspetto fondamentale della prevenzione delle infezioni.

59. SOMMINISTRAZIONE DI MEDICINALI E SOLUZIONI PER INFUSIONE

Standard

- 59.1 Il farmaco/la soluzione prescritti, comprese le indicazioni, il dosaggio/diluente, le vie/velocità di infusione accettabili, i dati di compatibilità e gli effetti avversi/collaterali, vengono esaminati per verificarne l'appropriatezza prima della somministrazione.
- 59.2 I farmaci e le soluzioni per infusione vengono identificati, confrontati con la prescrizione del farmaco e verificati esaminando l'etichetta per il nome (di marca e generico); dosaggio e concentrazione; data di scadenza (BUD); data di scadenza; stato di sterilità; via, velocità e frequenza di somministrazione; e qualsiasi altra istruzione speciale.
- 59.3 Eventuali dubbi sull'appropriatezza degli ordini vengono affrontati con il farmacista, il fornitore, il supervisore e/o la gestione del rischio o come definito nella politica organizzativa.
- 59.4 Il sistema di infusione viene ispezionato per verificare la chiarezza della soluzione e l'integrità del sistema (ad esempio perdite, connessioni sicure), la portata accurata e la data di scadenza e il BUD dell'infuso e del set di somministrazione prima dell'infusione.

Raccomandazioni pratiche

- A. Riconoscere le caratteristiche fisiologiche e gli effetti sul dosaggio del farmaco e sulle limitazioni del volume, le azioni farmacologiche, le interazioni, gli effetti collaterali/tossicità, i parametri di monitoraggio e la risposta alla terapia infusionale quando si somministrano soluzioni e farmaci a popolazioni di pazienti speciali (fare riferimento allo Standard 2, *Popolazioni di pazienti speciali: neonati, bambini, donne incinte e anziani*).
- B. Somministrare la prima dose di farmaci con un rischio apprezzabile di grave reazione allergica/anafilattica o altra risposta sconosciuta (ad esempio, antimicrobici, immunoglobuline [Ig]) in contesti di cura non acuta (ad esempio, casa, struttura di assistenza infermieristica specializzata) solo se vengono valutate e verificate le condizioni per una somministrazione sicura.

1. Il paziente non ha una storia di allergia ai farmaci della stessa classe.
2. Il paziente è vigile, collaborativo e in grado di rispondere in modo appropriato.
3. Vi è un ragionevole accesso geografico ai servizi di emergenza nel caso in cui si verifichi una reazione grave.
4. La prima dose viene somministrata sotto la supervisione di un medico con capacità di risposta a una reazione di ipersensibilità immediata o anafilattica pericolosa per la vita; il paziente viene osservato per almeno 30 minuti dopo il completamento dell'infusione della prima dose.
- a. Riconoscere che la prima esposizione potrebbe non causare o causare una reazione e che il rischio esiste con le esposizioni successive. Informare il paziente/caregiver sui segni e sintomi delle reazioni e sulle azioni da intraprendere.
5. I farmaci sono disponibili a domicilio e ci sono ordini per il loro uso (ad esempio, epinefrina) e i medici hanno completato un corso di base per operatori di supporto vitale e sono competenti nella gestione di una reazione anafilattica (vedere Standard 61, *Terapia biologica*).¹⁻⁴(IV)
- C. Somministrare soluzioni e farmaci preparati e distribuiti dalla farmacia o come soluzioni e farmaci preparati commercialmente, ove possibile; non aggiungere farmaci ai contenitori di soluzioni per infusione (fare riferimento allo Standard 20, *Preparazione e preparazione di soluzioni parenterali e farmaci*).
- D. Preparare le soluzioni e i farmaci per la somministrazione il più vicino possibile al momento della somministrazione (ad esempio, riempiendo il contenitore per infusione, preparando il set di somministrazione).⁵(E)
- E. Limitare l'uso di dispositivi aggiuntivi (ad esempio, set di estensione) solo a quelli clinicamente indicati a causa dell'aumento del rischio di contaminazione da manipolazione, aumento del rischio di disconnessioni e connessioni errate accidentali, ritardo nel raggiungimento del flusso sanguigno dei farmaci e necessità di liquidi aggiuntivi per il lavaggio del farmaco dal set di somministrazione (fare riferimento allo Standard 37, *Altri dispositivi aggiuntivi*).
- F. Ridurre il rischio di errori legati alla somministrazione di infusioni multiple impiegando strategie quali:
1. Etichettatura
- a. Quando sono presenti diversi siti di accesso (ad esempio intraspinale, intraosseo, sottocutaneo) o più contenitori di soluzione collegati a un dispositivo di accesso vascolare (VAD), etichettare il set di somministrazione con la via e/o il farmaco/la soluzione vicino alla connessione al contenitore della soluzione e vicino al sito di accesso del paziente.

- b. Standardizzare le etichette utilizzando un formato coerente per le informazioni.

c. Distinguere il sito di iniezione in cui viene somministrata la somministrazione endovenosa

(IV) I farmaci push devono essere somministrati applicando un'etichetta ben visibile e di formato diverso dalle altre etichette.^{6,7(E)}

2. Organizzazione del sistema di somministrazione dell'infusione

UN. Separare le infusioni IV e ridurre al minimo l'aggravamento dei tubi.

- b. Allineare il contenitore/sacca della soluzione con la pompa/canale IV corrispondente.

c. Evitare di collegare un farmaco EV continuo a una porta di monitoraggio della pressione venosa centrale (CVP)/ porta di misurazione della gittata cardiaca per ridurre il rischio di boli indesiderati o infusioni interrotte durante la calibrazione o la misurazione della CVP/gittata cardiaca.^{6,7(E)}

3. Ridurre al minimo la quantità di "volume/spazio di infusione condiviso" e garantire la compatibilità quando 2 o più infusioni continue sono collegate a una singola porta di iniezione

- a. Collegare le infusioni EV il più vicino possibile al hub del VAD.
- b. Evitare di utilizzare rubinetti a 3 vie per unire più infusioni; utilizzare piuttosto un set di prolunga con lumi paralleli (vedere Norma 37, *Altri dispositivi aggiuntivi*).^{6,7(E)}

4. Impostazione delle infusioni IV intermittenti secondarie

- a. Utilizzare un set di somministrazione continua primaria con una valvola di ritegno per impedire il flusso retrogrado del farmaco nel contenitore della soluzione primaria e collegarlo a una porta sopra la pompa di infusione elettronica.
- b. Quando i farmaci ad alto rischio vengono somministrati tramite il sistema di infusione primario contemporaneamente all'infusione primaria, collegare il set di somministrazione sotto la pompa di infusione elettronica che controlla il flusso del fluido primario e utilizzare una pompa di infusione elettronica separata per controllare la velocità del farmaco ad alto rischio.
- c. Quando si somministra un farmaco intermittente secondario, verificare la compatibilità con la soluzione primaria; questo evita la necessità di scollegare il set di somministrazione secondario o di sostituirlo. Se compatibile, utilizzare il set di somministrazione secondario e rifare il riempimento dal contenitore di infusione primario.
 - i. Se la disconnessione di un set di somministrazione di infusione continua o intermittente è inevitabile, collegare asetticamente un nuovo dispositivo di copertura sterile e compatibile per proteggere le estremità luer maschio sui set di somministrazione, assicurando il corretto collegamento di cateteri/set di somministrazione/dispositivi aggiuntivi.
 - ii. Se il set di somministrazione secondario è disconnesso dal set primario, il set di somministrazione secondario è ora considerato un set primario.

Il set di somministrazione intermittente Mary viene cambiato ogni 24 ore.

iii. Seguire le istruzioni del produttore per l'uso per le altezze dei contenitori della soluzione primaria e secondaria e le differenze necessarie tra questi contenitori (ad esempio, differenza di altezza della testa). Possono verificarsi alterazioni nella portata a causa di differenze nel livello della soluzione in ciascun contenitore (ad esempio, sacca, flacone di vetro), l'altezza del palo IV e la posizione della pompa (vedere Standard 13, *Verifica dei farmaci*; Norma 24, *Dispositivi di controllo del flusso*; Norma 43, *Amministrazione Set Management*).^{6-8(E)}

- 5. Impostare più infusioni una alla volta; impostare ogni infusione nel modo più completo possibile prima di iniziare la preparazione dell'infusione successiva (ad esempio, etichettare il set e la pompa, perforare e appendere il contenitore della soluzione, collegare il set alla pompa e programmare la pompa).^{6-7(E)}

G. Eseguire la disinfezione delle superfici di collegamento (ad esempio, connettori senza ago, porte di iniezione) prima della somministrazione del farmaco, del lavaggio e delle procedure di bloccaggio (fare riferimento allo Standard 36, *Connettori senza ago*).

H. Valutare la funzionalità e la pervietà del VAD prima della somministrazione di soluzioni e farmaci parenterali e durante le infusioni continue, come clinicamente indicato.

- 1. Valutare la pervietà durante un'infusione continua quando sono presenti le seguenti condizioni: infusione lenta (ad esempio, infusione per gravità), frequenti allarmi della pompa di infusione, perdita di fluido dal sito di inserimento, dolore durante l'infusione e/o segni/sintomi di infiltrazione/stravasazione (vedere Standard 41, *Lavaggio e bloccaggio*).^{9(E)}
 - a. Valutare il rischio di interruzione dell'infusione continua di farmaci critici (ad esempio, agenti inotropi) rispetto al rischio di gravi complicazioni (ad esempio, infiltrazione/stravasazione, trombosi) in presenza di queste indicazioni cliniche. (Consenso del comitato)
- 2. Valutare la pervietà durante un'infusione continua collegando una siringa alla porta di iniezione più bassa sul set di somministrazione; non scollegare il set di somministrazione dall'hub VAD. (Consenso del comitato)

I. Ridurre al minimo il rischio di perdita di farmaci durante la somministrazione di infusioni EV di piccoli volumi.

- 1. Riconoscere una potenziale perdita significativa di farmaco con soluzioni da 50 e 100 mL, fino al 35% di perdita di farmaco dovuta al volume residuo nel set di somministrazione; la percentuale di perdita maggiore si è verificata con volumi da 50 mL.
- 2. Garantire che i farmaci antimicrobici vengano infusi con una perdita minima di farmaco come componente della gestione antimicrobica.
- 3. Somministrare infusioni IV intermittenti come infusione secondaria tramite un set di somministrazione di infusione primaria con un'infusione continua; se si somministra un'infusione intermittente come infusione primaria tramite gravità o tramite una pompa di infusione, considerare l'infusione di circa

25 mL di una soluzione primaria (ad esempio, 0,9% di NaCl) al termine della somministrazione per garantire che tutto il farmaco venga eliminato attraverso il set di somministrazione.¹⁰⁻¹²

(IV)

J. Somministrare il farmaco per via endovenosa alla velocità raccomandata dal produttore del farmaco e/o in conformità con le politiche, le procedure e/o le linee guida dell'organizzazione; proseguire con un volume appropriato di soluzione di lavaggio alla stessa velocità di iniezione per garantire che l'intera dose abbia raggiunto il flusso sanguigno.

1. Somministrare i farmaci per via endovenosa attraverso la porta di iniezione più vicina al paziente in un'infusione endovenosa esistente per consentire al farmaco di raggiungere il sistema circolatorio il prima possibile.^{13(E)}

K. Ridurre il rischio di errori di connessione tra i set di amministrazione.

1. Tracciare tutti i cateteri/set di somministrazione/dispositivi aggiuntivi tra il paziente e il contenitore prima di collegare o ricollegare qualsiasi infusione/dispositivo, a ogni transizione di cura verso una nuova impostazione o servizio e come parte del processo di passaggio di consegne.
2. Istruire il paziente, gli operatori sanitari e il personale di assistenza non autorizzato a chiedere assistenza ogni volta che vi sia una necessità reale o percepita di collegare o scollegare dispositivi o infusioni, a meno che il paziente o l'operatore sanitario non stiano somministrando autonomamente farmaci per infusione, come in un contesto di assistenza domiciliare.
3. Instradare i tubi con scopi diversi in direzioni diverse (ad esempio, cateteri IV instradati verso la testa; tubi di alimentazione instradati verso i piedi)
4. Utilizzare connettori approvati ISO per infusioni enterali (EnFit) e neuroassiali (NRFit) per prevenire connessioni errate tra infusioni parenterali, enterali e neuroassiali (intraspinali) (vedere Standard 43, *Amministrazione Set Management*).^{14,15(E)}

L. Sostituire i contenitori delle soluzioni endovenose in conformità con le politiche, le procedure e/o le linee guida pratiche dell'organizzazione.

1. Non vi sono prove sufficienti per raccomandare la frequenza della sostituzione di routine dei contenitori di soluzioni IV, ad eccezione delle soluzioni di nutrizione parenterale (PN), che vengono sostituite ogni 24 ore. L'estensione della durata di un contenitore di soluzione oltre le 24 ore può essere presa in considerazione in periodi di carenza di prodotti, ma tali decisioni vengono soppesate rispetto al rischio di infezione. I fattori che influenzano questa decisione includono, ma non sono limitati a, l'uso di soluzioni preparate commercialmente, l'aggiunta di farmaci e il luogo in cui tali aggiunte sono state effettuate (ad esempio, banco di lavoro a flusso d'aria laminare, comodo). Uno studio non ha trovato alcuna relazione tra la durata del tempo di utilizzo e la probabilità di colonizzazione e suggerisce che la sostituzione di routine a intervalli di tempo regolari potrebbe non essere necessaria. Sono necessarie ulteriori ricerche (vedere Standard 63, *Nutrizione Parenterale*).^{16(III)}

M. Fornire istruzione al paziente/caregiver, inclusi, ma non limitati a, metodo di somministrazione dell'infusione e segni e sintomi da segnalare, compresi quelli che possono

si verificano dopo che il paziente lascia l'ambiente sanitario (fare riferimento allo Standard 8, *Educazione del paziente*).

N. Valutare e monitorare la risposta e l'efficacia della terapia prescritta; documentare la risposta del paziente, gli eventi avversi e gli interventi; comunicare i risultati degli esami di laboratorio; e garantire l'erogazione efficace della terapia prescritta.^{9(E)}

O. Interrompere la somministrazione di farmaci/soluzioni per infusione:

1. Su ordine del fornitore.
2. In caso di reazione grave (ad esempio reazione anafilattica, shock da velocità, sovraccarico circolatorio); avvisare immediatamente il codice o la squadra di risposta rapida, se disponibile, e il fornitore.^{9(E)}

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 17 maggio 2020 e il 30 agosto 2020.

1. Norris AH, Shrestha NK, Allison GM et al. 2018 Linee guida per la pratica clinica della Infectious Diseases Society of America per la gestione della terapia antimicrobica parenterale ambulatoriale. *Infezione clinica Dis.* 2019;68(1):1-4. doi:10.1093/cid/ciy867
2. American Academy of Allergy Asthma and Immunology. Definizione di reazione allergica. <https://www.aaaai.org/conditions-and-treatments/conditions-dictionary/allergic-reaction>
3. Schleis T, Clarke AE, Vaughan L, et al. *Standard di pratica per la terapia con immunoglobuline*. 2a ed. Immunoglobulin National Society; 2019.
4. Gorski LA. *Informazioni rapide per infermieri sulla terapia infusionale domiciliare: la guida alle migliori pratiche dell'esperto in sintesi*. Casa editrice Springer; 2017.
5. Dolan S, Arias KM, Felizardo G, et al. Documento di posizione APIC: pratiche di iniezione, infusione e fiale di farmaci sicure nell'assistenza sanitaria (2016). Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology; 2016. https://www.apic.org/Resource/_TinyMceFileManager/Position_Statements/2016APICSIPPositionPaper.pdf
6. Fondazione AAMI. Guida rapida: migliorare l'uso sicuro di più farmaci. Fondazione AAMI; 2016. https://www.aami.org/docs/defaultsource/foundation/infusion/infusion_therapy_quick_guide2.pdf
7. Ontario Health Technology Advisory Committee. Infusioni endovenose multiple fasi 2a e 2b: raccomandazione OHTAC. Health Quality Ontario; 2014. <https://www.hqontario.ca/Portals/0/Documents/evidence/reports/recommendation-mivi-140505-en.pdf>
8. Institute for Safe Medication Practices. Linee guida per ottimizzare l'implementazione e l'uso sicuri di pompe per infusione intelligenti. Istituto per pratiche di medicazione sicure; 2020. <https://www.ismp.org/guidelines/safeimplementation-and-use-smart-pumps>
9. Gorski LA. *Manuale di terapia endovenosa di Phillips: pratica basata sulle prove per la terapia infusionale*. 7a ed. FA Davis; 2018.
10. Harding M, Stefka S, Bailey M, Morgan D, Anderson A. Migliori pratiche per la somministrazione di infusioni endovenose intermittenti di piccoli volumi. *Infermieri J Infus.* 2020;43(1):47-52. doi:10.1097/NAN.0000000000000355
11. Thoele K, Piddoubny M, Ednalino R, Terry CL. Ottimizzazione della somministrazione di farmaci in infusioni di piccoli volumi. *Infermieri J Infus.* 2018;41(2):113-117. doi:10.1097/NAN.0000000000000268
12. Morgan SA. Il ruolo dell'infermiere addetto all'infusione nella gestione degli antibiotici. *Infermieri J Infus.* 2019;42(2):75-80. doi:10.1097/NAN.0000000000000315
13. Institute for Safe Medication Practices. Linee guida per la pratica sicura dell'ISMP per i farmaci per iniezione endovenosa negli adulti: una raccolta di pratiche sicure dall'ISMP Adult IV Push Medication Safety Summit. Institute for Safe Medication Practices; 2015. <https://www.ismp.org/sites/default/files/attachments/2017-11/ISMP97-Guidelines-071415-3.%20FINAL.pdf>

14. Institute for Safe Medication Practices. Rischio continuo: i collegamenti errati delle porte del palloncino pilota della tracheostomia con le infusioni endovenose possono avere esiti fatali. Pubblicato il 20 settembre 2018. <https://ismp.org/resources/ongoing-risk-misconnections-tracheostomy-pilotballoon-ports-iv-infusions-can-result>
15. Institute for Safe Medication Practices. NRSFit: un "fit" globale per la sicurezza dei farmaci neurassiali. Pubblicato il 20 luglio 2020. <https://ismp.org/resources/nrsfit-global-fit-neuraxial-medication-safety>
16. Rickard CM, Vannaprasedth B, McGrail MR, et al. La relazione tra colonizzazione dell'infuso endovenoso e tempo di sospensione del contenitore del fluido. *Infermieri Clin J*. 2009;18(21):3022-3028. doi:10.1111/j.1365-2702.2009.02870.x

60. TERAPIA ANTINEOPLASTICA

Standard

- 60.1 Gli agenti antineoplastici vengono somministrati solo su ordine scritto di un medico o di un altro fornitore in conformità con le leggi, le norme e i regolamenti stabiliti dagli enti normativi e di accreditamento in ciascuna giurisdizione (ad esempio, paesi, stati, province). Gli ordini verbali sono accettabili solo se gli agenti antineoplastici devono essere sospesi o interrotti.
- 60.2 Gli agenti antineoplastici vengono preparati e somministrati prestando attenzione a garantire la sicurezza dei pazienti e degli operatori sanitari e a garantire la protezione dell'ambiente.
- 60.3 I medici che preparano e somministrano farmaci antineoplastici sono formati sui potenziali rischi e sulle speciali procedure di manipolazione per ridurre il rischio di esposizione professionale e il rischio di effetti negativi significativi sulla salute.

Raccomandazioni pratiche

- A. Utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI) e controlli tecnici quando si lavora con farmaci antineoplastici in tutti gli ambienti sanitari, poiché non esiste un livello noto di esposizione considerato sicuro.^{1-5(III)}

1. Garantire l'accesso a DPI, schede di sicurezza, kit di protezione dalle fuoriuscite, sacchi di contenimento e contenitori designati per lo smaltimento dei rifiuti in tutte le aree in cui vengono preparati e somministrati farmaci pericolosi.^{2-7(E)}
2. Utilizzare DPI adeguati e tecniche sicure nella gestione dei farmaci pericolosi durante tutte le fasi di manipolazione, tra cui ricezione e stoccaggio, preparazione e somministrazione, controllo delle fuoriuscite e smaltimento dei rifiuti.^{2,5-13(IV)}
3. Adottare precauzioni di sicurezza durante il trasporto di farmaci pericolosi (fare riferimento alla Norma 15, *Farmaci e rifiuti pericolosi*).
4. Adottare precauzioni di sicurezza quando si maneggiano i fluidi corporei di un paziente per almeno 48 ore dopo la somministrazione del farmaco; tuttavia, alcuni agenti antineoplastici possono essere presenti per un periodo più lungo; consultare la farmacia per domande relative al metabolismo e al tempo di escrezione di un farmaco in questione (fare riferimento allo Standard 15, *Farmaci e rifiuti pericolosi*).

- B. Garantire che solo i medici qualificati somministrino la terapia antineoplastica sulla base del completamento di una formazione specialistica

programma di istruzione e competenza (vedere Standard 5, *Competenza e valutazione delle competenze*).^{1,3,5,14,15(III)}

- C. Assicurarsi che il consenso informato sia stato ottenuto prima dell'inizio della terapia antineoplastica, che dovrebbe includere una descrizione dei rischi, dei benefici e delle alternative di trattamento; un'opportunità di porre domande; e il diritto di accettare o rifiutare il trattamento. Possono essere utilizzati diversi approcci per ottenere il consenso informato (vedere Standard 9, *Consenso informato*).^{1,16(E)}
- D. Valutare il livello di comprensione del trattamento da parte del paziente e fornire al paziente/caregiver informazioni sulla terapia antineoplastica, tra cui meccanismo d'azione, potenziali effetti collaterali, segni e sintomi da segnalare/chi contattare, effetti fisici e psicologici e programma di somministrazione/piano di trattamento.^{1,3,5,16(IV)} 1. Istruire il paziente e gli operatori sanitari a domicilio sullo smaltimento sicuro di tutti gli oggetti a contatto con agenti antineoplastici, sulla gestione dei rifiuti corporei e del bucato e sulla cura della pelle e degli occhi in caso di esposizione a questi agenti (vedere Standard 8, *Educazione del paziente*).^{1,3,5(IV)}
- E. Valutare il paziente prima di ogni ciclo di trattamento, includendo:
 1. Una revisione dei dati di laboratorio attuali, dei test diagnostici e dell'elenco attuale dei farmaci (inclusi quelli da banco e le terapie complementari e alternative).
 2. Anamnesi del paziente, comprese eventuali comorbidità quali diabete mellito, malattie epatiche e renali, abuso di alcol e sostanze, vaccinazioni, segni vitali pre-trattamento e peso.
 3. Fattori di rischio per reazioni avverse, effetti collaterali previsti della terapia, presenza di nuovi segni o sintomi di tossicità e allergie.
 4. Valutazione psicosociale, compresa la comprensione da parte del paziente e di chi si prende cura della malattia e del trattamento pianificato per il cancro, degli obiettivi della terapia e della frequenza pianificata delle visite future.^{1,14,16(E)}
- F. Implementare misure di sicurezza per ridurre il rischio di errori di somministrazione di farmaci antineoplastici. I farmaci antineoplastici sono farmaci ad alto rischio.
 1. Rivedere i valori di laboratorio prima di ogni trattamento. Possono essere ordinati test di laboratorio per calcolare le dosi, valutare la tossicità dei trattamenti precedenti e garantire che l'agente venga adeguatamente metabolizzato ed escreto. Esempi di test di laboratorio includono: emocromo completo, creatinina sierica e clearance della creatinina, bilirubina totale e test di funzionalità epatica, elettroliti, anticorpi dell'epatite B e test di funzionalità tiroidea.^{1(E)}
 2. Utilizzare ordini standardizzati, calcolo del dosaggio standardizzato, limiti di dosaggio stabiliti, immissione computerizzata degli ordini del prescrittore (CPOE), tecnologia dei codici a barre e pompe di infusione elettroniche con sistemi di riduzione degli errori di dose (IDERS); ovvero pompe intelligenti). Vedere Standard 13, *Verifica dei farmaci*.^{17(E)}
 3. Consultare il farmacista per valutare le interazioni tra farmaci in caso di eventuali modifiche all'elenco dei farmaci del paziente.^{16(E)}

4. Eseguire un doppio controllo indipendente per verificare l'ordine antineoplastico.^{15,18,19(E)}
5. Coinvolgere il paziente e i familiari nell'identificazione dei farmaci; i pazienti spesso osservano e segnalano errori ed eventi avversi. Le strategie per coinvolgere i pazienti nel processo di verifica dei farmaci dovrebbero essere considerate una strategia di riduzione del rischio.^{1,14,15 (IV)}
6. Monitorare la dose cumulativa della chemioterapia, se opportuno, per garantire che il farmaco venga sospeso se viene raggiunta la dose massima per tutta la vita.^{3,13,17-19(E)}
- G. Somministrare farmaci vescicanti citotossici in modo sicuro tramite un catetere endovenoso periferico corto (PIVC).
 1. Limitare le infusioni o le flebo di durata inferiore o uguale a 30 minuti e restare con il paziente per valutare il ritorno di sangue durante l'infusione.
 2. Non utilizzare una pompa per infusione per la somministrazione periferica di vescicanti.
 3. Non utilizzare le vene del cuoio capelluto su pazienti neonati e pediatrici.
 4. Scegliere una vena che sia grande, liscia e palpabile oppure, se è necessario l'inserimento assistito dalla tecnologia, scegliere una vena con un percorso venoso dritto (vedere Standard 27, *Selezione del sito*).
 5. Evitare i seguenti siti: superficie ventrale e dorsale della mano, polso, fossa antecubitale, vicino a un'articolazione, estremità inferiori, aree distali a una recente venipuntura, inclusi prelievi di laboratorio, e nell'arto in cui vi sia compromissione della sensibilità, della circolazione o del drenaggio linfatico e/o anamnesi di dissezione dei linfonodi.
 6. Non usare un sito IV stabilito che abbia più di 24 ore. Se si inizia un nuovo sito IV, usare il catetere di calibro più piccolo possibile. Se il tentativo IV non ha successo, i tentativi aggiuntivi devono essere prossimali al tentativo precedente o sul braccio opposto.
 7. Informare il paziente dell'importanza di segnalare immediatamente qualsiasi dolore, bruciore, alterazioni della sensibilità o sensazione di liquido sulla pelle durante l'infusione.
 8. Confermare e documentare un ritorno di sangue prima della somministrazione del vescicante. Non somministrare in assenza di un ritorno di sangue (vedere Standard 47, *Infiltrazione e stravasamento*).
 9. Diluire somministrando tramite infusione libera una soluzione compatibile.
 10. Valutare e verificare il ritorno del sangue ogni 2-5 ml per la flebo e ogni 5 minuti durante un'infusione; rimanere con il paziente per tutta la durata dell'infusione.
 11. Interrompere l'infusione al primo segno di stravasamento (vedere Standard 47, *Infiltrazione e stravasamento*).^{1,13,17-19(E)}
- H. Somministrare farmaci vescicanti in modo sicuro tramite un dispositivo di accesso vascolare centrale (CVAD).
 1. Confermare e documentare un ritorno di sangue prima della somministrazione del vescicante. Non somministrare in assenza di un ritorno di sangue (vedere Standard 47, *Infiltrazione e stravasamento*).
 2. Non somministrare se sono presenti segni di infiammazione, gonfiore o trombosi venosa (vedere Standard 53, *Trombosi venosa profonda associata al catetere*).
 3. Garantire il corretto posizionamento e fissare e stabilizzare adeguatamente l'ago non carotante all'interno delle porte di accesso vascolare impiantate.
 4. Diluire somministrando tramite infusione libera una soluzione compatibile.
 5. Valutare e verificare il ritorno del sangue ogni 2-5 ml per la somministrazione endovenosa; per le infusioni: valutare e verificare il ritorno del sangue prima dell'infusione, durante l'infusione in conformità con la politica organizzativa e dopo l'infusione.
 6. Interrompere l'infusione al primo segno di stravasamento (vedere Standard 47, *Infiltrazione e stravasamento*).^{1,14,15(E)}
- I. Smaltire in modo sicuro i rifiuti pericolosi e i materiali contaminati da farmaci pericolosi (fare riferimento alla Norma 15, *Farmaci e rifiuti pericolosi*).
- J. Contenere, gestire e trattare qualsiasi fuoriuscita di sostanze citotossiche il prima possibile per ridurre il rischio di contaminazione ambientale e di esposizione degli operatori sanitari.^{1,3(E)}
- K. Monitorare le reazioni avverse, che possono includere ipersensibilità, anafilassi e sindrome da rilascio di citochine (CRS).^{1,20-24(E)}

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 5 maggio 2020 e il 30 agosto 2020.

1. Olsen MM, LeFebvre KB, Brassil KJ, a cura di *Linee guida e raccomandazioni per la pratica della chemioterapia e dell'immunoterapia* Società infermieristica oncologica; 2019.
2. Rioufol C, Ranchon F, Schwiertz V, et al. Somministrazione di farmaci antitumorali: esposizione negli infermieri ospedalieri. *Clin Il*. 2014;36(3):401-407. doi:10.1016/j.clinthera.2014.01.016
3. Crickman R, Finnell D. Revisione sistematica delle misure di controllo per ridurre l'esposizione a farmaci pericolosi per gli operatori sanitari. *J Infermieri Qualificati*. 2016;31(2):183-190. doi:10.1097/NCQ.0000000000000155
4. Hennessy KA, Dynan J. Migliorare la conformità all'uso dei dispositivi di protezione individuale attraverso il modello di miglioramento e i promotori del personale. *Infermieri Clin J Oncol*. 2014;18(5):497-500. doi:10.1188/14. CJON.497-500
5. Huff C. Residui di farmaci pericolosi in ambito domestico: preoccupazioni per la sicurezza dei lavoratori. *Infermieri J Infus*. 2020;43(1):15-18. doi:10.1097/NAN.0000000000000354
6. Connor TH, MacKenzie BA, DeBord DG, Trout DB, O'Callaghan JP. Elenco NIOSH di farmaci antineoplastici e altri farmaci pericolosi in ambito sanitario. Dipartimento della Salute e dei Servizi Umani degli Stati Uniti, Centri per il Controllo e la Prevenzione delle Malattie, Istituto Nazionale per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro; 2016. Pubblicazione DHHS (NIOSH) n. 2016-161. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2016-161/pdfs/2016-161.pdf>
7. Zhang J, Bao J, Wang R, et al. Uno studio multicentrico sulla valutazione degli effetti biologici dei lavoratori della farmacia esposti professionalmente a farmaci antineoplastici nei servizi di miscelazione endovenosa della farmacia. *J Materiale di pericolo*. 2016;315:86-92. doi:10.1016/j.jhazmat.2016.04.008
8. Eisenberg S, Pacheco L. Applicazione di standard sui farmaci pericolosi agli antineoplastici utilizzati per la chirurgia oftalmologica. *AORN J*. 2018;107(2):199-213. doi:10.1002/aorn.12022
9. García SV, Clérigues NV, Ferrer VF, Briz EL, Andrés JLP. Sicurezza nell'uso e nella manipolazione di Mini-Spike 2® chemo e puresite per una preparazione chemioterapica sicura in una farmacia ospedaliera. *Farmaco Tossico Regolare*. 2018;100:1-6. doi:10.1016/j.yrtph.2018.10.002

10. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH alert: prevenire l'esposizione professionale a farmaci antineoplastici e altri farmaci pericolosi in ambito sanitario. Dipartimento della Salute e dei Servizi Umani degli Stati Uniti, Centri per il Controllo e la Prevenzione delle Malattie, National Institute for Occupational Safety and Health; 2004. DHHS (NIOSH) Pubblicazione n. 2004-165. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2004-165/>
11. United States Pharmacopeial Convention. Capitolo generale USP <797> preparazione farmaceutica-preparazioni sterili. United States Pharmacopeial Convention; 2020. https://www.uspnf.com/sites/default/files/usp_pdf/EN/USPNF/revisions/gc-797-rbnotice-20200424.pdf
12. Valero S, López-Briz E, Vila N, Solana A, Melero M, Poveda JL. Studio pre e post intervento dei livelli di contaminazione superficiale dei farmaci antiblastici in un'area di preparazione di un reparto di farmacia utilizzando un dispositivo di trasferimento dei farmaci a sistema chiuso e un processo di decontaminazione. *Farmaco Tossico Regolare*. 2018;95:1-7. doi:10.1016/j.yrtph.2018.03.001
13. Kreidieh FY, Moukadem HA, El Saghir NS. Panoramica, prevenzione e gestione dell'extravasazione della chemioterapia. *Mondo J Clin Oncol*. 2016;7(1):87-97. doi:10.5306/wjco.v7.i1.87
14. Kalo K, Karius D, Bena JF, Morrison SL, Albert NM. Sicurezza della chemioterapia: riduzione degli errori con un processo di time-out guidato dall'infermiere. *Infermieri Clin J Oncol*. 2019;23(2):197-202. doi:10.1188/19.CJON.197-202
15. Redmond M. Chemioterapia e bioterapia: cosa devono sapere gli infermieri quando somministrano farmaci a pazienti non oncologici. *J Contin Educ Infermieri*. 2016;47(2):52-54. Pubblicato in: 10.3928/00220124-20160120-03
16. Neuss MN, Gilmore TR, Belderson KM et al. 2016 Standard di sicurezza aggiornati per la somministrazione di chemioterapia dell'American Society of Clinical Oncology/ Oncology Nursing Society, inclusi gli standard per l'oncologia pediatrica. *J Oncologo Pratico*. 2016;12(12):1262-1271. doi:10.1200/JOP.2016.017905
17. Goldspiel B, Hoffman JM, Griffith NL et al. Linee guida ASHP per prevenire gli errori terapeutici con chemioterapia e bioterapia. *Am J Sistema sanitario Pharm*. 2015;72(8):e6-e35. doi:10.2146/sp150001
18. Boulanger J, Ducharme A, Dufour A, et al. Gestione dell'extravasazione di agenti antineoplastici. *Supporto Cura Cancro*. 2015;23(5):1459-1471. doi:10.1007/s00520-015-2635-7
19. Corbett M, Marshall D, Harden M, Oddie S, Phillips R, McGuire W. Trattamento delle lesioni da extravasazione nei neonati e nei bambini piccoli: una revisione approfondita e un'indagine sulla pratica del Servizio sanitario nazionale del Regno Unito. *BMC Pediatr*. 2019;19(1):6. doi:10.1186/s12887-018-1387-1
20. Nawaz Khan A, Irion KL, Nagarajaiah CP. Imaging nella malattia polmonare indotta da farmaci. Medscape.com. Pubblicato il 7 luglio 2016. <https://emedicine.medscape.com/article/357574-overview>
21. Castells MC, Matulonis UA, Horton TM. Reazioni all'infusione di chemioterapia sistemica. Sito web UpToDate.com. Aggiornato il 18 agosto 2020. <https://www.uptodate.com/contents/infusion-reactions-to-systemicchemotherapy>
22. Giavina-Bianchi P, Patil SU, Banerji A. Reazione di ipersensibilità immediata agli agenti chemioterapici. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2017;5(3):593-599. doi:10.1016/j.jaip.2017.03.015
23. Boulanger J, Boursiquot JN, Cournoyer G, et al. Gestione dell'ipersensibilità alla chemioterapia a base di platino e taxani: revisione cepo e raccomandazioni cliniche. *Curr Oncologo*. 2014;21(4):e630- e641. doi:10.3747/co.21.1966
24. Kroschinsky F, Stölzel F, von Bonin S, et al. Nuovi farmaci, nuove tossicità: gravi effetti collaterali della moderna terapia mirata e immunoterapia del cancro e loro gestione. *Cura critica*. 2017;21(1):89. doi:10.1186/s13054-017-1678-1

61. TERAPIA BIOLOGICA

Standard

61.1. Terapie di infusione biologica, come fattori stimolanti le colonie, terapia genica, anticorpi monoclonali, pro-

teine, inibitori dell'interleuchina e Ig vengono somministrati in un contesto in cui il medico è preparato a riconoscere e gestire gravi reazioni avverse.

61.2 Prima di iniziare una terapia di infusione biologica e prima di ogni somministrazione successiva, i pazienti vengono valutati per individuare eventuali controindicazioni.

Raccomandazioni pratiche

- A. Implementare misure di sicurezza per ridurre il rischio di reazioni avverse ai farmaci ed errori nelle terapie biologiche; le terapie immunosoppressive sono farmaci ad alto rischio.^{1,2(E)}
 1. Standardizzare la prescrizione, la conservazione, la distribuzione e la somministrazione dei farmaci (fare riferimento allo Standard 13, *Verifica dei farmaci*).
 2. Determinare l'ambiente di cura più appropriato per la somministrazione dell'infusione biologica.
 - a. Gli ambienti di cura includono i ricoveri ospedalieri, i pazienti ambulatoriali ospedalieri, gli studi medici, le sale per infusioni indipendenti, le cure a lungo termine e il domicilio del paziente.
 - b. I pazienti che non hanno ricevuto l'infusione in precedenza e/o quelli che hanno una storia pregressa di reazioni avverse al farmaco devono ricevere la terapia in un ambiente che garantisca la sicurezza e la capacità di rispondere alle reazioni avverse.
 - c. Le prime dosi somministrate a domicilio sono fornite da medici altamente qualificati e quando vi è disponibilità di farmaci per trattare una reazione avversa e un rapido accesso ai servizi medici di emergenza (vedere Standard 59, *Somministrazione di farmaci e soluzioni per infusione*).^{3(E)}
 3. Garantire ai medici l'accesso alle informazioni sui farmaci.^{1,3,5(E)}
 4. Collaborare con il team sanitario in merito ai rischi gravi associati ad alcuni agenti biologici; potrebbero essere necessarie strategie di valutazione e mitigazione del rischio (REMS).^{2,6-8(E)}
 5. Anticipare potenziali ordini di premedicazioni, come acetaminofene/paracetamolo e difenidramina, che possono aiutare a prevenire reazioni da infusione comuni a molti biologici. Gli agenti antinfiammatori non steroidei possono aiutare a prevenire la febbre quando viene somministrata l'interleuchina-2.^{3,9-11(E)}
 6. Garantire la disponibilità di farmaci per il trattamento delle reazioni avverse e dell'anafilassi; considerare la sicurezza del paziente come fattore primario nella scelta dell'impostazione del trattamento.^{3,12,13(E)}
- B. Conservare, preparare e somministrare i prodotti per infusione biologica secondo le istruzioni per l'uso fornite dal produttore e smaltire i rifiuti biologici in conformità alle normative stabilite dagli enti normativi di ciascuna giurisdizione (ad esempio, paesi, stati, province).
 1. Non utilizzare prodotti Ig congelati.
 2. Ricostituire o preparare prodotti liquidi in un ambiente pulito (fare riferimento alla Norma 20, *Preparazione e preparazione di soluzioni parenterali e farmaci*).
 3. Assicurarsi che i prodotti biologici siano a temperatura ambiente prima dell'infusione.

4. Evitare di cambiare marca di Ig, poiché ciò espone il paziente a un rischio maggiore di reazioni avverse.^{14(E)}
- C. Valutare i pazienti prima di iniziare la terapia.
1. Identificare i fattori di rischio, tra cui, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, comorbidità; infezioni (virali, fungine o batteriche); profilo allergico (cibo, farmaci, interazioni farmaco-farmaco); storia di qualsiasi trattamento precedente con farmaci biologici e reazioni ad essi; test per la tubercolosi; storia di neoplasie maligne; variazioni di peso; screening per l'epatite B e C.
 2. Valutare lo stato del vaccino e i requisiti relativi all'agente biologico; seguire gli intervalli raccomandati per la somministrazione del vaccino.
 3. Identificare eventuali cambiamenti significativi nello stato di salute prima di ogni infusione, come progressione della malattia, variazioni di peso, presenza di qualsiasi malattia acuta, infezione o presenza di diarrea.
 4. Controllare i segni vitali prima dell'infusione e, come indicato, durante e dopo l'infusione.
 5. Rivedere i dati di laboratorio specifici della terapia biologica prima dell'inizio e durante le infusioni successive, come indicato.^{3,9,14-16(IV)}
- D. Informare il paziente e chi se ne prende cura su tutti gli aspetti dell'agente biologico, inclusi gli effetti fisici e psicologici, e gli effetti collaterali e avversi, tra cui potenziali tossicità e reazioni ritardate. Informare i pazienti su come gestire gli effetti avversi e quando sollevare preoccupazioni o informare il team sanitario per un'ulteriore valutazione (vedere Standard 8, *Educazione del paziente*).^{3,14,15,17(E)}
- E. Selezionare il dispositivo di controllo del flusso più appropriato per la terapia di infusione biologica, tenendo conto di fattori quali:
1. Raccomandazioni dei produttori per il controllo della velocità, considerazioni sul dosaggio, volume, durata; età, acuzie e mobilità del paziente; contesto sanitario; e il potenziale di effetti collaterali o effetti avversi della terapia (fare riferimento allo Standard 24, *Dispositivi di controllo del flusso*).
 2. Identificare se è richiesta la filtrazione (vedere Standard 35, *Filtrazione*).^{3,15(E)}
- F. Valutare l'opzione dell'immunoglobulina sottocutanea (SCIg) auto-somministrata, infusa a intervalli variabili, solitamente settimanalmente o quindicinalmente, utilizzando una pompa sottocutanea e un set di aghi, oppure quotidianamente come infusione sottocutanea spinta; la SCIg auto-somministrata facilitata da ialuronidasi viene infusa a intervalli di 3 o 4 settimane utilizzando una pompa per infusione sottocutanea.^{3,16-18(II)}
1. Assicurarsi che la prima dose di SCIg venga somministrata in un ambiente controllato e sotto supervisione medica.^{16(E)}
 2. Limitare il volume di infusione di SCIg standard a non più di 30 mL di volume per sito. Per SCIg facilitato da ialuronidasi, seguire le raccomandazioni dei produttori per i limiti di volume del sito (vedere Standard 58, *Dispositivi di infusione e accesso sottocutaneo*).^{16,18(E)}
 3. Identificare il metodo migliore per il controllo del flusso. Questo avviene generalmente tramite una pompa a siringa; tuttavia, per alcuni pazienti può essere utilizzata una spinta manuale. Considerare preferenza del paziente e raccomandazione del team sanitario.^{2,14,19(E)}
4. Informare il paziente/assistente sulla preparazione del farmaco, sulla somministrazione sottocutanea, sull'importanza della rotazione del sito, sull'aderenza alla terapia e su cosa monitorare o segnalare durante o dopo l'iniezione.^{16,18,19(E)}
- G. Valutare l'opzione della somministrazione domiciliare di immunoglobuline per via endovenosa (IVIg) da parte di un infermiere nei pazienti stabili a lungo termine che necessitano di una terapia prolungata per malattie da immunodeficienza primaria.^{20(IV)} 1. I dati suggeriscono che i risultati del trattamento sono stati migliorati dalla somministrazione domiciliare, come riflesso di una migliore aderenza alla terapia misurata dalla frequenza delle infusioni e dalla riduzione del costo per infusione.^{19,21(IV)}

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 6 aprile 2020 e il 30 agosto 2020.

1. Institute for Safe Medication Practices. Elenco ISMP di farmaci ad alto rischio nell'assistenza sanitaria ambulatoriale/di comunità. Pubblicato nel 2011. <https://www.ismp.org/sites/default/files/attachments/2017-11/highAlertcommunity.pdf>
2. Roughead L, Semple S, Rosenfeld E. *Rassegna della letteratura: sicurezza dei farmaci in Australia* Commissione australiana per la sicurezza e la qualità nell'assistenza sanitaria; 2013. <https://www.safetyandquality.gov.au/sites/default/files/migrated/Literature-Review-Medication-Safety-in-Australia-2013.pdf>
3. Schleis T, Clarke AE, Vaughan L, et al. *Standard di pratica della terapia con immunoglobuline*. 2a ed. Immunoglobulin National Society; 2019.
4. Balian JD, Wherry JC, Malhotra R, Perentesis V. Roadmap per il successo delle strategie di valutazione e mitigazione del rischio (REMS). *Sicurezza antidroga Ther Adv*. Italiano: 2010;1(1):21-38. pubblicato su wikipedia:10.1177/2042098610381419
5. Basset L, Lassale B, Succamiele L, Moya-Macchi M. Linee endovenose nella trasfusione e relativi dispositivi medici [articolo in francese]. *Transfus Clin Biol*. 2018;25(4):276-280. doi:10.1016/j.tracbi.2018.08.003
6. Food and Drug Administration degli Stati Uniti. Strategie di mitigazione e rischio approvate (REMS). <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cder/remis/index.cfm>
7. Commissione australiana per la sicurezza e la qualità nell'assistenza sanitaria. Norma sulla sicurezza dei farmaci. In: *Standard del Servizio sanitario nazionale per la sicurezza e la qualità (NSQHS)*. ACSQHC; 2019. <https://www.safetyandquality.gov.au/standards/nsqhs-standards/medication-safetystandard>
8. Jokanovic N, Tan EC, Sudhakaran S, et al. Revisione dei farmaci condotta dal farmacista in contesti comunitari: una panoramica delle revisioni sistematiche. *Resp. Sociale Amministrativo Farmaceutico*. 2017;13(4):661-685. doi:10.1016/j.sapharm.2016.08.005
9. Rosman Z, Shoenfeld Y, Zandman-Goddard G. Terapia biologica per le malattie autoimmuni: un aggiornamento. *Azienda BMC Med*. 2013;11:88. doi:10.1186/1741-7015-11-88
10. Moroncini G, Calogera G, Benfaremo D, Gabrielli A. Farmaci biologici nelle malattie sistemiche infiammatorie immunomediate. *Azienda biotecnologica Curr Pharm*. Italiano: 2017;18(12):1008-1016.
11. Wolfe RM, Ang DC. Terapie biologiche per le malattie autoimmuni e del tessuto connettivo. *Clinica per le allergie Immunol North Am*. 2017;37(2):283-299. doi:10.1016/j.jac.2017.01.005

12. Yun H, Xie F, Beyl RN, et al. Rischio di ipersensibilità agli agenti biologici tra i pazienti Medicare con artrite reumatoide. *Centro di cura dell'artrite (Hoboken)*. 2017;69(10):1526-1534. doi:10.1002/acr.23141
13. Matucci A, Nencini F, Pratesi S, Maggi E, Vultaggio A. Una panoramica sulla sicurezza degli anticorpi monoclonali. *Clinica delle allergie Curr Opin Immunol*. 2016;16(6):576-581. doi:10.1097/ACI.0000000000000315
14. Younger EM, Buckley RH, Belser C, Moran K, a cura di *Guida IDF per infermieri: terapia immunoglobulinica per le malattie da immunodeficienza primaria*. 4a ed. Immune Deficiency Foundation; 2016.
15. Czaplewski L. Terapia antineoplastica e biologica. In: Alexander M, Corrigan A, Gorski LA, Phillips L, a cura di *Programma di base per l'infermieristica infusionale*. 4a ed. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:258-308.
16. Younger ME, Blouin W, Duff C, Epland KB, Murphy E, Sedlak D. Terapia sostitutiva con immunoglobuline sottocutanee: garantire il successo. *Infermieri J Infus*. 2015;38(1):70-79. doi:10.1097/NAN.0000000000000087
17. Bayer V, Amaya B, Baniewicz D, Callahan C, Marsh L, McCoy AS. Immunoterapia del cancro: una panoramica basata sulle prove e implicazioni per la pratica. *Infermieri Clin J Oncol*. 2017;21(2 supplementari):13-21. doi:10.1188/17.CJON.S2.13-21
18. Olsen MM, LeFebvre KB, Brassil KJ, a cura di *Linee guida e raccomandazioni per la pratica della chemioterapia e dell'immunoterapia*. Società infermieristica oncologica; 2019.
19. Health Quality Ontario. Infusione sottocutanea domiciliare di immunoglobuline per immunodeficienze primarie e secondarie: una valutazione della tecnologia sanitaria. *Valutazione tecnologica sanitaria dell'Ontario*. Italiano; 2017;17(16): 1-86.
20. Zuizewind CA, van Kessel P, Kramer CM, Muijs MM, Zwiers JC, Triemstra M. Trattamento domiciliare con immunoglobuline: una valutazione dal punto di vista dei pazienti e degli operatori sanitari. *J Clin Immunol*. Italiano; 2018;38(8):876-885. pubblicato su: 10.1007/s10875-018-0566-z
21. Wasserman RL, Ito D, Xiong Y, Ye X, Bonnet P, Li-McLeod J. Impatto del sito di cura sui tassi di infezione tra i pazienti con malattie da immunodeficienza primaria sottoposti a terapia con immunoglobuline per via endovenosa. *J Clin Immunol*. 2017;37(2):180-186. doi:10.1007/s10875-017-0371-0

62. ANALGESIA CONTROLLATA DAL PAZIENTE

Standard

- 62.1 Il medico è a conoscenza dei farmaci appropriati utilizzati con l'analgesia controllata dal paziente (PCA), tra cui la farmacocinetica e il dosaggio equianalgesico, le controindicazioni, gli effetti collaterali e la loro gestione, le modalità di somministrazione appropriate e i risultati previsti.
- 62.2 La decisione di avviare la PCA avviene in collaborazione con il paziente e il team sanitario, sulla base della valutazione dei fattori di rischio della PCA e del livello di comprensione e capacità del paziente di utilizzare la PCA.
- 62.3 La gestione del dolore è completa e personalizzata e coinvolge il paziente e chi si prende cura di lui nello sviluppo di un piano di trattamento e nella definizione di obiettivi realistici e misurabili.

Raccomandazioni pratiche

- A. Valutare l'appropriatezza della terapia PCA da parte del paziente, nonché la sua comprensione e capacità di partecipare alla terapia prevista.^{1,2(E)}
 1. L'uso del PCA per il controllo del dolore al di fuori dell'ambiente di cura acuta (ad esempio, assistenza domiciliare), incluso il trattamento del dolore correlato al cancro negli adulti e nei bambini, è stato

si è dimostrato sicuro ed efficace quando vengono adottate misure appropriate per la sicurezza del paziente.^{3-5(II)}

- B. Valutare il paziente e chi se ne prende cura per valutare l'idoneità all'uso di analgesici controllati con agenti autorizzati (AACA) se il paziente non è in grado di partecipare attivamente alla PCA o all'analgesia controllata dal paziente/infermiere (PNCA) per neonati e bambini.^{1,6-8(IV)}
 1. Fornire formazione al caregiver e valutare la competenza prima dell'AACA, inclusa la valutazione del paziente, cosa segnalare al fornitore, istruzioni operative per la pompa di infusione elettronica, azioni appropriate da intraprendere se la terapia non soddisfa le esigenze del paziente e informazioni di contatto per i servizi di supporto.^{1,2,5,7,9(IV)}
- C. Utilizzare concentrazioni di farmaci standardizzate e set di ordini standardizzati o prestampati per PCA e AACA che consentano l'individualizzazione della dose.^{2,10-12(V)}
 1. Gli ordini di intervallo devono avere misure oggettive per indirizzare il corretto aggiustamento della dose del farmaco.^{11,13(E)}
 2. Il dosaggio deve essere basato su una valutazione completa del paziente e non deve basarsi esclusivamente sul punteggio di valutazione del dolore (numerico o comportamentale).^{11,13-17(E)}
- D. Identificare i fattori di rischio del paziente che includono, ma non sono limitati a, età avanzata, obesità patologica, disturbi del sonno noti/sospetti, problemi respiratori, malattie polmonari e/o cardiache preesistenti, insufficienza renale, funzionalità epatica compromessa e basale continua infusi.^{9,12-15,17-24(IO)}
 1. Ulteriori rischi specifici per i neonati includono prematurità, ritardi nello sviluppo, età (<1 anno), sottopeso.^{25(IV)}
 2. Valutare attentamente la sicurezza del paziente nel contesto dell'uso concomitante di farmaci sedativi.^{11,13,14,18,21-23,26(IO)}
- E. Eseguire un doppio controllo indipendente da parte di 2 medici prima di iniziare la PCA e quando si cambia la siringa, il contenitore della soluzione, il farmaco o la velocità.^{2,10(V)}
 1. Prestare particolare attenzione al farmaco, alla concentrazione, alla dose e alla velocità di infusione secondo l'ordine e come programmato nella pompa di infusione elettronica al fine di ridurre il rischio di esiti avversi ed errori di medicazione (vedere Standard 13, *Verifica dei farmaci*).
 2. Verificare che il set di somministrazione sia correttamente collegato per la somministrazione immediata dell'analgesico e sia configurato per impedire il flusso retrogrado del farmaco.^{15,27,28(E)}
- F. Fornire un'istruzione personalizzata al paziente e al caregiver, adeguata alla durata della terapia e all'ambiente di cura, alle opzioni di trattamento, allo scopo della terapia PCA, alla frequenza del monitoraggio, ai risultati previsti, alle precauzioni, ai potenziali effetti collaterali, ai sintomi da segnalare e alle modalità di aggiustamento della dose.^{2,9,11-13,16-18,29,30(IO)}
- G. Valutare l'efficacia di PCA/AACA/PNCA e i potenziali eventi avversi, utilizzando metodi di monitoraggio e valutazione validi e affidabili per il dolore (ad esempio, scale) e strumenti di documentazione, attraverso:

1. Valutazione e rivalutazione regolari dell'autovalutazione del dolore da parte del paziente o della misura oggettiva del dolore utilizzando uno strumento di valutazione del dolore valido, affidabile e appropriato allo sviluppo, personalizzato per paziente.^{1,9,11-13,16,27,29-32(10)}
2. Monitoraggio dei potenziali effetti avversi in base al tipo di terapia con oppioidi, ai fattori di rischio individuali del paziente e alla risposta alla terapia, inclusi, ma non limitati a, sedazione e depressione respiratoria.
sione.^{1-3,9,11,13,16,18-20,22-24,27,29,30,33-37(10)}
 - a. Utilizzare una scala di sedazione convalidata e una valutazione diretta della qualità e dell'adeguatezza della respirazione.
zioni.^{2,9,15,18-20,22,23,26,27,33,38(10)}
3. In presenza di fattori di rischio, utilizzare il monitoraggio continuo mediante capnografia, pulsossimetria e/o altri metodi clinicamente efficaci.^{15,19,23,26,27,38-41(10)}
 - a. Il monitoraggio continuo della capnografia fornisce un avviso più precoce di depressione respiratoria rispetto all'ossimetria continua ed è associato a una significativa riduzione dell'incidenza di depressione respiratoria indotta da oppioidi (OIRD), della durata del trattamento con oppioidi e degli eventi avversi gravi correlati agli oppioidi.^{33,40,42(10)}
 - b. Prendere in considerazione il monitoraggio centralizzato o indossato dall'infermiere dei dispositivi respiratori per migliorare il riconoscimento degli allarmi.
zione.^{15,22,33,39(11)}
 - c. Riconoscere il rischio di somministrazione supplementare di ossigeno nel mascheramento della ridotta capacità respiratoria guidare.^{18,19,25,27,33,38,40(10)}
4. Valutazione regolare del funzionamento del dispositivo PCA, del numero di iniezioni e tentativi, del potenziale di manipolazione del paziente.^{2,43(14)}
5. Valutazione regolare del percorso e della pervietà del VAD per garantire la corretta somministrazione della dose.^{44,45(14)}
6. Considerazione della necessità di modificare i metodi di trattamento, se necessario. Adattare il piano di gestione del dolore in base al sollievo dal dolore e alla presenza di effetti avversi
effetti.^{9,11,12,14,17,18,31(10)}
- H. Garantire che i medici ricevano un'istruzione che affronti la valutazione del dolore, l'uso sicuro degli oppioidi, il rischio di uso concomitante di farmaci sedativi, il funzionamento della pompa di infusione elettronica e la necessità di personalizzare la gestione del dolore in base alle esigenze individuali del paziente.
paziente.^{6,9,10-16,18,20,22,24,26,29,30,35,43,44,46(10)}
- I. Garantire l'adeguatezza del piano di gestione del dolore e la stabilità del paziente durante i passaggi a diversi medici e/o contesti.^{1,12,14,18(10)}
- J. Partecipare alla selezione e alla valutazione della pompa di infusione elettronica PCA e delle apparecchiature di monitoraggio e ai processi di qualità per promuovere la sicurezza del paziente, che includono la revisione della somministrazione di inversione degli oppioidi e rianimazione correlata agli oppioidi, DERS, supporto tecnologico/decisionale, tecnologia di codici a barre, analisi delle cause profonde, analisi delle modalità e degli effetti dei guasti sanitari (HFMEA) e programmi di monitoraggio dei farmaci da prescrizione per valutare consumo di oppioidi.^{10-12,14-16,18-21,24-26,29,30,35,39,43-45,47,48(10)}

RIFERIMENTI

Nota: tutti i riferimenti elettronici in questa sezione sono stati consultati tra il 5 febbraio 2019 e il 31 agosto 2020.

1. Cooney MF, Czarnecki M, Dunwoody C, et al. Dichiarazione di posizione infermieristica dell'American Society for Pain Management con linee guida per la pratica clinica: analgesia controllata con agente autorizzato. *Infermieri per la gestione del dolore*. 2013;14(3): 176-181. doi:10.1016/j.pmn.2013.07.003
2. Sorpresa JK, Simpson MH. PCA: si tratta di analgesia controllata dal paziente o dal medico? *Infermieri J Radiol*. 2014;33(1):18-22. <https://doi.org/10.1016/j.jradnu.2013.10.002>
3. Nijland L, Schmidt P, Frosch M, et al. Somministrazione sottocutanea o endovenosa di oppioidi mediante analgesia controllata dal paziente nel dolore oncologico: una revisione sistematica della letteratura. *Supporto Cura Cancro*. 2019;27(1):33-42. Pubblicato in: Doi:10.1007/s00520-018-4368-x
4. Anghelescu DL, Zhang K, Faughnan LG, Pei D. Sicurezza ed efficacia dell'analgesia controllata dal paziente nei bambini ambulatoriali e nei giovani adulti affetti da cancro: uno studio retrospettivo. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2015;37(5):378-382. doi:10.1097/MPH.0000000000000354
5. Mherekumombe MF, Collins JJ. Analgesia controllata dal paziente per i bambini a domicilio. *J Gestione dei sintomi del dolore*. 2015;49(5):923-927. doi:10.1016/j.jpainsymman.2014.10.007
6. Muirhead R, Kynoch K. Sicurezza ed efficacia dell'analgesia controllata da genitori/infermieri sui risultati dei pazienti nell'unità di terapia intensiva neonatale: un protocollo di revisione sistematica. *Rappresentante dell'implementazione della revisione del sistema di database JBI*. 2018;16(10):1959-1964. doi:10.11124/JBISIRIR-2017-003711
7. Webb RJ, Shelton CP. I benefici dell'analgesia controllata da agente autorizzato (AACA) per controllare il dolore e altri sintomi alla fine della vita. *J Gestione dei sintomi del dolore*. 2015;50(3):371-374. doi:10.1016/j.jpainsymman.2015.03.015
8. Czarnecki ML, Hainsworth K, Simpson PM, et al. Esiste un'alternativa all'infusione continua di oppioidi per il controllo del dolore neonatale? un rapporto preliminare sull'analgesia controllata da genitori/infermieri nell'unità di terapia intensiva neonatale. *Anestesia pediatrica*. 2014;24(4):377-385. doi:10.1111/pan.12332
9. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, et al. Gestione del dolore postoperatorio: linee guida per la pratica clinica dell'American Pain Society, dell'American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine e del Comitato per l'anestesia regionale, del Comitato esecutivo e del Consiglio amministrativo dell'American Society of Anesthesiologists. *Dolore*. 2016;17(2):131-157. doi:10.1016/j.jpain.2015.12.008
10. Institute for Safe Medication Practices. Concentrazioni personalizzate della pompa intelligente senza avvisi rigidi di "bassa concentrazione" possono causare danni al paziente. Pubblicato il 31 maggio 2018. <https://www.ismp.org/resources/smart-pump-custom-concentrations-without-hard-lowconcentration-alerts-can-lead-patient>
11. Pasero C, Quinlan-Colwell A, Rae D, Broglio K, Drew D. Dichiarazione di posizione infermieristica dell'American Society for Pain Management: prescrizione e somministrazione di dosi di oppioidi basate esclusivamente sull'intensità del dolore. *Infermieri addetti alla gestione del dolore*. 2016;17(3):170-180. doi:10.1016/j.pmn.2016.08.002
12. Surprise JK, Simpson MH. Le iniziative di un ospedale per incoraggiare l'uso sicuro degli oppioidi. *Infermieri J Infus*. 2015;38(4):278-283. doi:10.1097/NAN.0000000000000110
13. Drew DJ, Gordon DB, Morgan B, Manworren RCB. Ordini di analgesici oppioidi "al bisogno" nella gestione del dolore: una dichiarazione di consenso dell'American Society for Pain Management Nursing e dell'American Pain Society. *Infermieri addetti alla gestione del dolore*. 2018;19(3):207-210. doi:10.1016/j.pmn.2018.03.003
14. Meisenberg B, Ness J, Rao S, Rhule J, Ley C. Implementazione di soluzioni per ridurre la sedazione eccessiva e la depressione respiratoria indotte dagli oppioidi. *Am J Sistema sanitario Pharm*. 2017;74(3):162-169. doi:10.2146/ajhp160208
15. Jungquist CR, Willens JS, Dunwoody DR, Klingman KJ, Polomano RC. Monitoraggio della sedazione avanzata indotta da oppioidi e della respirazione

- depressione: sondaggio tra gli iscritti all'ASPM sulla pratica attuale. *Infermieri per la gestione del dolore*. 2014;15(3):682-693. doi:10.1016/j.pmn.2013.12.001
16. The Joint Commission. Standard di valutazione e gestione del dolore per i centri di assistenza infermieristica. *R3 Report: Requisito, Motivazione, Riferimento*. Numero 21. Pubblicato il 21 dicembre 2018. https://www.jointcommission.org/assets/1/18/R3_Pain_standards_NCC_12_21_18_FINAL.pdf
 17. La Joint Commission. Uso sicuro degli oppioidi negli ospedali. *Allerta evento sentinella della Joint Commission*. Numero 49. Pubblicato l'8 agosto 2012. https://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA_49_opioids_8_2_12_final.pdf
 18. Jarzyna D, Jungquist CR, Pasero C, et al. Linee guida infermieristiche dell'American Society for Pain Management sul monitoraggio della sedazione indotta da oppioidi e della depressione respiratoria. *Infermieri per la gestione del dolore*. 2011;12(3):118-145.e10. doi:10.1016/j.pmn.2011.06.008
 19. Curry JP, Jungquist CR. Una valutazione critica delle pratiche di monitoraggio, del deterioramento dei pazienti e dell'affaticamento da allarme nei reparti di degenza: una revisione. *Chirurgia sicurezza paziente* 2014; 8:29. doi:10.1186/1754-9493-8-29
 20. Jungquist CR, Correll DJ, Fleisher LA, et al. Evitare eventi avversi secondari alla depressione respiratoria indotta da oppioidi: implicazioni per i dirigenti infermieri e la sicurezza dei pazienti. *J Nurs Adm*. 2016;46(2):87-94. doi:10.1097/NNA.0000000000000301
 21. Weingarten TN, Herasevich V, McGlinch MC, et al. Predittori di depressione respiratoria postoperatoria ritardata valutati dalla somministrazione di naloxone. *Anestesia Analg*. 2015;121(2):422-429. doi:10.1213/ANE.0000000000000792
 22. Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, et al. Depressione respiratoria postoperatoria indotta da oppioidi: un'analisi delle richieste di risarcimento chiuse. *Anesthesiologia*. 2015;122(3):659-665. doi:10.1097/ALN.0000000000000564
 23. Gupta K, Prasad A, Nagappa M, Wong J, Abrahamyan L, Chung FF. Fattori di rischio per depressione respiratoria indotta da oppioidi e fallimento del soccorso: una revisione. *Curr Opin Anestesista*. 2018;31(1):110-119. doi:10.1097/ACO.0000000000000541
 24. Paul JE, Buckley N, McLean RF, et al. Studio sulla sicurezza del servizio di assistenza per il dolore acuto di Hamilton: utilizzo dell'analisi delle cause profonde per ridurre l'incidenza di eventi avversi. *Anesthesiologia*. 2014;120(1):97-109. doi:10.1097/ALN.0b013e3182a76f59
 25. Chidambaran V, Olbrecht V, Hossain M, Sadhasivam S, Rose J, Meyer MJ. Fattori predittivi del rischio di eventi respiratori critici indotti da oppioidi nei bambini: uso di naloxone come misura di qualità della sicurezza degli oppioidi. *Antidolorifico* 2014;15(12):2139-2149. doi:10.1111/pme.12575
 26. Overdyk FJ, Dowling O, Marino J, et al. Associazione di oppioidi e sedativi con aumento del rischio di arresto cardiopolmonare in ospedale da un database amministrativo. *PLoS Uno*. 2016;11(2):e0150214. doi:10.1371/journal.pone.0150214
 27. Institute for Safe Medication Practice. Gli eventi avversi fatali PCA continuano a verificarsi... un migliore monitoraggio dei pazienti è essenziale per prevenire danni. Pubblicato il 30 maggio 2013. <https://www.ismp.org/resources/fatal-pca-adverse-events-continue-happen-betterpatient-monitoring-essential-prevent-harm>
 28. Giuliano KK. Pompe intelligenti per via endovenosa: problemi di usabilità, errori di somministrazione di farmaci per via endovenosa e sicurezza del paziente. *Infermieri di terapia intensiva clinica North Am*. 2018;30(2):215-224. Pubblicato in: 10.1016/j.cnc.2018.02.004
 29. The Joint Commission. Standard di valutazione e gestione del dolore per gli ospedali. *R3 Report: Requisito, Motivazione, Riferimento*. Numero 11. Pubblicato il 29 agosto 2017. https://www.jointcommission.org/assets/1/18/R3_Report_Issue_11_Pain_Assessment_8_25_17_FINAL.pdf
 30. The Joint Commission. Standard di valutazione e gestione del dolore per i servizi di assistenza domiciliare. *R3 Report: Requisito, Motivazione, Riferimento*. Numero 22. Pubblicato il 21 dicembre 2018. https://www.jointcommission.org/assets/1/18/R3_22_Pain_standards_HC_12_21_18_FINAL.pdf
 31. Crosta QR, Ward TM, Walker AJ, Peters LM. Una revisione delle misure del dolore per bambini ospedalizzati con compromissione cognitiva. *Infermieri pediatrici J Spec*. 2014;19(2):109-118. doi:10.1111/jspn.12069
 32. McNicol ED, Ferguson MC, Hudcova J. Analgesia oppioide controllata dal paziente rispetto a analgesia oppioide non controllata dal paziente per il dolore postoperatorio. *Sistema di database Cochrane Rev*. 2015;6(6):CD003348. doi:10.1002/14651858.CD003348.pub3
 33. Lam T, Nagappa M, Wong J, Singh M, Wong D, Chung F. Monitoraggio continuo dell'ossimetria pulsata e della capnografia per la depressione respiratoria postoperatoria e gli eventi avversi: una revisione sistematica e una meta-analisi. *Anestesia Analg*. 2017;125(6):2019-2029. doi:10.1213/ANE.0000000000002557
 34. Davis C, Geik C, Arthur K, et al. Uno studio retrospettivo multicentrico che valuta l'implementazione della Pasero Opioid-Induced Sedation Scale (POSS) e il suo effetto sui risultati di sicurezza del paziente. *Infermieri per la gestione del dolore*. 2017;18(4):193-201. doi:10.1016/j.pmn.2017.03.006
 35. Rosenfeld DM, Betcher JA, Shah RA, et al. Risultati di un database di Naloxone e il suo utilizzo per migliorare la sicurezza e la formazione in un centro medico di terzo livello. *Pratica del dolore*. 2016;16(3):327-333. doi:10.1111/papr.12277
 36. Sousa AM, de Santana Neto J, Guimaraes GM, Cascudo GM, Neto JO, Ashmawi HA. Profilo di sicurezza dell'analgesia endovenosa controllata dal paziente per il dolore episodico intenso nei pazienti oncologici: uno studio di una serie di casi. *Supporto Cura Cancro*. 2014;22(3):795-801. doi:10.1007/s00520-013-2036-8
 37. Hayes J, Dowling JJ, Peliowski A, Crawford MW, Johnston B. Analgesia controllata dal paziente più infusione di oppioidi di base per il dolore postoperatorio nei bambini: una revisione sistematica e meta-analisi di studi randomizzati. *Anestesia Analg*. 2016;123(4):991-1003. doi:10.1213/ANE.0000000000001244
 38. Miller KM, Kim AY, Yaster M, et al. Tollerabilità a lungo termine della capnografia e della pletismografia a induttanza respiratoria per il monitoraggio respiratorio nei pazienti pediatrici trattati con analgesia controllata dal paziente. *Anestesia pediatrica*. 2015;25(10):1054-1059. doi:10.1111/pan.12702
 39. Blankush JM, Freeman R, McIlvaine J, Tran T, Nassani S, Leitman IM. Implementazione di un nuovo sistema di monitoraggio postoperatorio mediante punteggi di allerta precoce modificati (MEWS) automatizzati che incorporano la capnografia di fine espirazione. *J Clinica Monit Comput*. 2017;31(5):1081-1092. doi:10.1007/s10877-016-9943-4
 40. Stites M, Surprise J, McNiel J, Northrop D, De Ruyter M. La capnografia continua riduce l'incidenza del salvataggio respiratorio indotto da oppioidi da parte del team di rianimazione rapida dell'ospedale [pubblicato online prima della stampa 20 luglio 2017]. *J Sicurezza del paziente*. 2017;10.1097/PTS.0000000000000408. doi:10.1097/PTS.0000000000000408
 41. Khanna AK, Bergese SD, Jungquist CR, et al. Previsione della depressione respiratoria indotta da oppioidi nei reparti di degenza mediante capnografia continua e ossimetria: uno studio osservazionale prospettico internazionale. *Anestesia Analg*. 2020;131(4):1012-1024. doi:10.1213/ANE.00000000000004788
 42. Steele T, Eidem L, Bond J. Impatto dell'adozione di un sistema di pompa intelligente con monitoraggio continuo della capnografia sui tassi di eventi avversi correlati agli oppioidi: esperienza di un ospedale di terzo livello. *Paziente Sicuro*. 2020;16(3):e194-e198. doi:10.1097/PTS.0000000000000584
 43. Lawal OD, Mohanty M, Elder H, et al. Natura, entità e conformità di segnalazione degli eventi correlati al dispositivo per l'analgesia endovenosa controllata dal paziente nel database FDA Manufacturer and User Facility Device Experience (MAUDE). *Opinione dell'esperto sulla sicurezza dei farmaci*. Italiano: 2018;17(4):347-357. pubblicato in: 10.1080/14740338.2018.1442431
 44. Mohanty M, Lawal OD, Skeer M, Lanier R, Erpelding N, Katz N. Errori di somministrazione di farmaci che coinvolgono l'analgesia endovenosa controllata dal paziente: risultati del database MEDMARX 2005-2015. *Sicurezza antidroga Ther Adv*. Italiano: 2018;9(8):389-404. Pubblicato in: 10.1177/2042098618773013
 45. Foinard A, Décaudin B, Barthélémy C, Lebuffe G, Debaene B, Odou P. Impatto delle caratteristiche del set di infusione sull'accuratezza della somministrazione di morfina controllata dal paziente: uno studio controllato in vitro. *Anestesia*. 2014;69(2):131-136. doi:10.1111/anae.12523
 46. Drake G, de C Williams AC. Interventi di formazione infermieristica per la gestione del dolore acuto in ambito ospedaliero: una revisione sistematica dei risultati clinici e dei metodi di insegnamento. *Infermieri per la gestione del dolore*. 2017;18(1):3-15. doi:10.1016/j.pmn.2016.11.001

47. Herzig SJ, Rothberg MB, Cheung M, Ngo LH, Marcantonio ER. Utilizzo di oppioidi ed eventi avversi correlati agli oppioidi in pazienti non chirurgici negli ospedali statunitensi. *Medico chirurgo* 2014;9(2):73-81. doi:10.1002/jhm.2102
48. Faerber J, Zhong W, Dai D, et al. Sicurezza comparativa della morfina somministrata per via endovenosa rispetto al dispositivo di analgesia controllato dal paziente per pazienti pediatrici ricoverati. *J Gestione dei sintomi del dolore* 2017;53(5):842-850. doi:10.1016/j.jpainsymman.2016.12.328

63. NUTRIZIONE PARENTERALE

Standard

63.1 La decisione di implementare la PN avviene in collaborazione con il paziente/caregiver e il team sanitario sulla base del piano di trattamento previsto.

La PN 63.2 viene somministrata utilizzando la filtrazione appropriata al tipo di soluzione.

La PN 63.3 viene somministrata utilizzando una pompa di infusione elettronica con controllo anti-flusso libero e allarmi appropriati.

63.4 I farmaci non vengono aggiunti o co-infusi con la soluzione PN prima o durante l'infusione senza aver consultato un farmacista in merito alla compatibilità e alla stabilità.

Raccomandazioni pratiche

A. Prescrivere la PN in modo sicuro e appropriato.

1. Utilizzare la via enterale anziché quella parenterale per il supporto nutrizionale, ove possibile.^{1,5(IV)}
2. Per i pazienti che passeranno da un ambiente di terapia intensiva a un ambiente di assistenza domiciliare, includere i seguenti fattori nel processo di pianificazione delle dimissioni: copertura assicurativa, VAD appropriata, sicurezza domestica e valutazione delle esigenze fisiche, nutrizionali e psicologiche.^{1,5-8(IV)}
3. Utilizzare moduli o modelli di ordine standardizzati e CPOE ogniqualvolta possibile, poiché si è scoperto che aiutano a prevenire errori relativi alle prescrizioni per la PN.^{1(IV)}
4. Sviluppare protocolli scritti per metodi di sostituzione o conservazione dei componenti PN in caso di carenza di farmaci/componenti.^{1(IV)}

B. Somministrare la NP in modo sicuro.

1. Filtrare le soluzioni PN con la corretta dimensione dei pori del filtro. Posizionare il filtro il più vicino possibile al paziente sul set di somministrazione.
 - a. Utilizzare un filtro da 0,2 micron per soluzioni PN senza emulsioni lipidiche iniettabili (ILE).
 - b. Utilizzare un filtro da 1,2 micron per le soluzioni PN contenenti ILE (noto anche come miscela di nutrienti totali [TNA]).
 - c. Utilizzare un filtro separato da 1,2 micron per ILE infuso separatamente; collegare a un sito di iniezione sotto il filtro da 0,2 micron utilizzato per la soluzione di destrosio/amminoacidi o somministrare tramite un VAD/lume separato.
 - d. Cambiare tutti i filtri utilizzati per le soluzioni PN in conformità alle istruzioni per l'uso del produttore, che generalmente è ogni 24 ore (spesso parte integrante del set di somministrazione). Cambiare tutti i filtri utilizzati per le emulsioni lipidiche ogni 12 ore. Preparare i filtri immediatamente prima dell'uso.^{1,8,9(IV)}

2. Sostituire i set di somministrazione per le soluzioni PN (formulazioni di TNA e aminoacidi/destrosio) con ogni nuovo contenitore PN, che in genere avviene ogni 24 ore; sostituire i set di somministrazione utilizzati per ILE con ogni nuova infusione; il tempo di sospensione per ILE non deve superare le 12 ore (vedere Standard 43, *Amministrazione Set Management*).^{1(IV)}
3. Utilizzare set di somministrazione privi di di[2-etilesil] ftalato (DEHP) per somministrare soluzioni a base di lipidi, come ILE o soluzione PN contenente ILE. Il DEHP è lipofilo e viene estratto nella soluzione lipidica con set e contenitori di somministrazione di cloruro di polivinile comunemente utilizzati. Il DEHP è considerato una tossina e studi hanno dimostrato livelli aumentati di DEHP nelle soluzioni lipidiche, il che rappresenta un rischio soprattutto per i pazienti neonatali, pediatrici e di assistenza domiciliare a lungo termine (vedere Standard 43, *Amministrazione Set Management*).^{10-12(IV)}
4. Considerare l'osmolarità quando si somministra tramite un CVAD rispetto a un PIVC.
 - a. Somministrare soluzioni/emulsioni PN contenenti concentrazioni finali che determinino un'osmolarità superiore a 900 mOsm/L attraverso un CVAD (vedere Standard 26, *Pianificazione del dispositivo di accesso vascolare*).^{1(IV)}
 - b. Riservare la somministrazione di soluzioni/emulsioni PN periferiche con una concentrazione finale del 10% di destrosio o inferiore tramite un PIVC corto per situazioni in cui un CVAD non è attualmente fattibile e il ritardo dell'alimentazione sarebbe dannoso per il paziente. Prendere in considerazione destrosio e altri additivi che influenzano l'osmolarità e non superano un'osmolarità di 900 mOsm/L per le soluzioni PN periferiche.
 - i. Il limite di osmolarità per la PN periferica è un'area di ricerca necessaria.
 - ii. Utilizzare la PN periferica come ponte verso la PN centrale, quando l'assunzione orale o la nutrizione enterale non sono ottimali o quando le condizioni cliniche del paziente non giustificano il posizionamento del CVAD.
 - iii. L'uso di cateteri della linea mediana per la PN periferica non è stato studiato; la posizione dei cateteri della linea mediana in una vena più profonda può mascherare i primi segni di flebite.
 - Non utilizzare cateteri midline per terapia vescicante continua, PN o soluzioni con estremi di pH o osmolarità (fare riferimento allo Standard 26, *Pianificazione del dispositivo di accesso vascolare*).
 - iv. Riconoscere l'aumento del rischio di flebite con PN periferica; valutare i rischi rispetto ai benefici della somministrazione di PN periferica e limitare la durata della terapia a non più di 14 giorni.^{1,5,8,12-15(IV)}
 - c. Le terapie di infusione periferica dovrebbero idealmente essere isotoniche e di pH fisiologico. Quando ciò non è realizzabile, dovrebbe essere utilizzata l'infusione IV periferica di pH e osmolarità estremi.

evitato per ridurre il danno endoteliale vascolare. Nella pratica clinica, molti parametri, tra cui la posizione del VAD, il numero di terapie infusionali, la vena selezionata, il flusso sanguigno venoso correlato, il volume di infusione e la durata dell'infusione, contribuiscono al danno vascolare. Non esiste un limite di pH e osmolarità ben definito e generalmente riconosciuto (fare riferimento allo Standard 26, *Pianificazione del dispositivo di accesso vascolare*).

5. Utilizzare pompe di infusione elettroniche con protezione anti-flusso libero e allarmi per occlusione. Considerare l'uso di pompe di infusione elettroniche con DERS (ovvero pompe intelligenti), in quanto sono associate a un rischio ridotto di errori di farmaci correlati all'infusione, comprese intercettazioni di errori (ad esempio, velocità errata) e riduzione degli eventi avversi da farmaco (vedere Standard 24, *Dispositivi di controllo del flusso*).¹(IV)
6. Ridurre il rischio di infezioni del flusso sanguigno associate al catetere durante la somministrazione di PN.
 - a. Evitare il prelievo di sangue tramite il CVAD utilizzato per la PN (vedere Norma 34, *Posizionamento del dispositivo di accesso vascolare*; Norma 44, *Prelievo di sangue*).¹(E)
 - b. Considerare la dedica di un singolo lume alla somministrazione di PN quando è stato posizionato un CVAD multilume; questo rimane un'area di ricerca necessaria (vedere Standard 26, *Pianificazione del dispositivo di accesso vascolare*).¹(IV)
 - c. Evitare di collegare i set di somministrazione fino al momento dell'infusione.¹(IO)

C. Monitorare il paziente e fornire istruzione al paziente e al personale clinico.

1. Includere gli aspetti fisiologici, sociologici e psicologici della risposta alla terapia per i pazienti sottoposti a nutrizione parenterale a lungo termine.^{1,6,7}(IO)
2. Monitorare il paziente sottoposto a PN per quanto segue: peso corporeo; bilancio di liquidi ed elettroliti; tolleranza metabolica, in particolare controllo del glucosio; funzionalità degli organi; complicazioni correlate alla terapia nutrizionale; prestazioni funzionali; e risposte psicologiche. Informare il paziente/caregiver a domicilio sui segni e sintomi di intolleranza metabolica, infezione e complicazioni del dispositivo di accesso da segnalare al team sanitario.^{1,6,7}(IV)
3. Monitorare la glicemia durante e dopo la somministrazione della nutrizione parenterale durante il ciclo iniziale in terapia intensiva o in ambito domiciliare.¹(E)
4. Insegnare ai pazienti o ai familiari dei pazienti che ricevono nutrizione parenterale domiciliare l'assistenza tramite dispositivi di accesso, il monitoraggio del peso e dell'idratazione, il monitoraggio della glicemia/delle urine, l'uso e la risoluzione dei problemi della pompa di infusione elettronica e i segni e sintomi da segnalare, e aiutare i pazienti su come adattare la nutrizione parenterale al loro stile di vita (vedere Standard 8, *Educazione del paziente*).^{1,6,7}(IO)

RIFERIMENTI

1. Ayers P, Bobo ES, Hurt RT, Mays AA, Worthington PH, a cura di *Manuale di nutrizione parenterale ASPEN*. 3a ed. ASPEN; 2020.
2. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. Linee guida per la fornitura e la valutazione della terapia di supporto nutrizionale nel paziente adulto gravemente malato: Society of Critical Care Medicine (SCCM) e American

Società per la nutrizione parenterale ed enterale (ASPEN). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* Italiano: 2016;40(2):159-211. Pubblicato in:10.1177/0148607115621863

3. Mehta NM, Skillman HE, Irving SY e altri. Linee guida per la fornitura e la valutazione della terapia di supporto nutrizionale nel paziente pediatrico gravemente malato: Society of Critical Care Medicine e American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Nutrizione Enterale*. 2017;41(5):706-742. Pubblicato in:10.1177/0148607117711387
4. Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. Linee guida ESPEN sulla nutrizione clinica in terapia intensiva. *Clinica Nutr.*2019;38(1):48-79. doi:10.1016/j.clnu.2018.08.037
5. Worthington P, Balint J, Bechtold M, et al. Quando è appropriata la nutrizione parenterale? *JPEN J Parenter Nutrizione Enterale*. 2017;41(3):324-377. Pubblicato in:10.1177/0148607117695251
6. Kovacevich DS, Corrigan M, Ross VM, McKeever L, Hall AM, Braunschweig C. Linee guida dell'American Society for Parenteral and Enteral Nutrition per la selezione e la cura dei dispositivi di accesso venoso centrale per la somministrazione di nutrizione parenterale domiciliare negli adulti. *JPEN J Parenter Nutrizione Enterale*. 2019;43(1):15-31. doi:10.1002/jpen.1455
7. Pironi L, Boeykens K, Bozzetti F, et al. Linee guida ESPEN sulla nutrizione parenterale domiciliare. *Clin Nutr.* 2020;39(6):1645-1666. doi:10.1016/j.clnu.2020.03.005
8. Ayers P, Adams S, Boullata J, et al. Raccomandazioni di consenso sulla sicurezza della nutrizione parenterale dell'ASPEN. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* Italiano: 2014;38(3):296-333. Pubblicato in:10.1177/0148607113511992
9. Boullata JI, Berlanda D, Pietka M, Klek S, Martindale R. Uso di emulsioni lipidiche per via endovenosa con nutrizione parenterale: aspetti pratici di gestione. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.*2020;44(Suppl 1):S74-S81. doi:10.1002/jpen.1737
10. Puntis J, Hojsak I, Ksiazek J; gruppo di lavoro ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN sulla nutrizione parenterale pediatrica. Linee guida ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN sulla nutrizione parenterale pediatrica: aspetti organizzativi. *Clin Nutr*Italiano: . 2018;37(6 Pt B):2392-2400. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.953
11. Iribarne-Duran LM, Artacho-Cordon F, Pena-Caballero M, et al. Presenza di bisfenolo A e parabeni in un'unità di terapia intensiva neonatale: uno studio esplorativo di potenziali fonti di esposizione. *Ambiente Salute Perspect.*2019;127(11):117004. doi:10.1289/EHP5564
12. Snell JR, Monticello CR, Her C, et al. Le nanogocce di DEHP liscivate dalle sacche IV di polivinilcloruro promuovono l'aggregazione delle IVIG e attivano il complemento nel siero umano. *J Scienze Farmaceutiche*. 2020;109(1):429-442. Pubblicato in:Doi:10.1016/j.xphs.2019.06.015
13. Kolaček S, Puntis JW, Hojsak I; gruppo di lavoro ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN sulla nutrizione parenterale pediatrica. Linee guida ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN sulla nutrizione parenterale pediatrica: accesso venoso. *Clin Nutr.* 2018;37(6 Pt B):2379-2391. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.952
14. Sugrue D, Jarrell AS, Krue R, et al. Appropriately dell'uso della nutrizione parenterale periferica nei pazienti adulti presso un centro medico accademico. *Clin Nutr ESPEN*. 2018;23:117-121. doi:10.1016/j.clnesp.2017.11.004
15. Dugan S, Le J, Jew RK. Osmolarità massima tollerata per la somministrazione periferica di nutrizione parenterale in pazienti pediatrici. *JPEN/Parenter Nutrizione Enterale*Italiano: . 2014;38(7):847-851. doi:10.1177/014860711349556964.

64. SOMMINISTRAZIONE DEL SANGUE

Standard

64.1 La somministrazione del sangue e dei suoi componenti, compreso l'uso di dispositivi di infusione e attrezzature ausiliarie, nonché l'identificazione, la valutazione e la segnalazione di eventi avversi correlati alla trasfusione sono stabilite nelle politiche, nelle procedure e/o nelle linee guida pratiche dell'organizzazione.

64.2 La verifica della correttezza del paziente e del prodotto sanguigno viene eseguita in presenza del paziente prima della trasfusione.

64.3 Il sangue e i suoi componenti vengono trasfusi tramite un set per la somministrazione trasfusionale dotato di un filtro progettato per trattenere particelle potenzialmente dannose.

Raccomandazioni pratiche

A. Valutare i benefici rispetto ai rischi della trasfusione prima di somministrare sangue umano e componenti del sangue (sangue intero, globuli rossi [RBC], plasma e componenti del plasma, piastrine, granulociti, crioprecipitato).

1. La gestione del sangue del paziente (PBM) è un approccio multidisciplinare basato sulle prove, mirato a ottimizzare la cura dei pazienti che potrebbero aver bisogno di una trasfusione di sangue. I programmi PBM aiutano i medici a prendere decisioni sull'uso appropriato delle trasfusioni e sull'eliminazione delle trasfusioni non necessarie in tutte le popolazioni di pazienti. Le strategie includono la gestione/prevenzione dell'anemia, l'ottimizzazione della coagulazione/emostasi e l'implementazione di indicazioni basate sulle prove per la trasfusione.^{1-10(II)}

B. Fornire istruzione al paziente/caregiver e garantire che venga ottenuto il consenso informato.

1. Includere una descrizione dei rischi, dei benefici e delle alternative di trattamento; la possibilità di porre domande e il diritto di accettare o rifiutare la trasfusione.
2. Dare ai pazienti la possibilità di discutere delle proprie convinzioni religiose/culturali in merito alla trasfusione di sangue.
3. Includere quanto segue nel processo educativo:
 - a. Elementi della procedura di trasfusione (ad esempio, test di compatibilità, accesso vascolare)
 - b. Segni/sintomi associati a complicazioni della terapia trasfusionale (ad esempio, vaga sensazione di disagio, dolore, difficoltà respiratorie, brividi/vampate di calore/febbre, nausea, vertigini, eruzione cutanea/orticaria, urina scura/rossa); (vedere Standard 8, *Educazione del paziente*; Norma 9, *Consenso informato*).^{9-12(IV)}

C. Eseguire una valutazione fisica di base prima di ottenere il sangue per la trasfusione, inclusi i segni vitali, la valutazione polmonare, l'identificazione delle condizioni che possono aumentare il rischio di reazioni avverse correlate alla trasfusione (ad esempio, febbre in atto, insufficienza cardiaca, malattia renale e rischio di eccesso di volume di liquidi), la presenza di un VAD appropriato e pervio e i valori di laboratorio correnti.

1. Identificare e segnalare al team sanitario eventuali sintomi che potrebbero in seguito essere scambiati per una reazione trasfusionale.
2. Riconoscere che la febbre può essere una causa di ritardo nella trasfusione.^{9-11,13(E)}

D. Scegliere un VAD appropriato in base alle condizioni del paziente e alle esigenze trasfusionali.

1. PIVC:

- a. Adulti: utilizzare un calibro da 20 a 24 in base alle dimensioni della vena e alle preferenze del paziente. Utilizzare un calibro del catetere di grandi dimensioni quando è richiesta una trasfusione rapida (ad esempio, calibro da 18 a 20).

b. Neonati/bambini: le opzioni includono la vena ombelicale (neonati) o una vena sufficientemente grande da contenere un catetere di calibro 22-24.

c. Trasfondere i globuli rossi a una velocità inferiore quando si utilizzano cateteri di piccolo calibro; la pressione esercitata dalla trasfusione rapida tramite un catetere di piccolo calibro può causare emolisi.

2. I CVAD sono accettabili per la somministrazione di sangue.^{9-11,13-15(IV)}

E. Eseguire l'identificazione del paziente e dell'emocomponente e ispezionare l'emocomponente per rilevare eventuali anomalie al momento del rilascio dell'emocomponente dal servizio trasfusionale e in presenza del paziente prima di preparare la trasfusione.

1. Verificare quanto segue: ordine del fornitore per la trasfusione; 2 identificatori indipendenti del paziente, gruppo ABO e tipo Rh, numero di identificazione della donazione, interpretazione del test di compatibilità se eseguito, requisiti speciali per la trasfusione, data/ora di scadenza e data/ora di emissione.
2. Utilizzare un doppio controllo indipendente da parte di 2 adulti in presenza del paziente (ad esempio, in ambiente ospedaliero/ambulatoriale: 2 persone formate nell'identificazione del ricevente e dei componenti del sangue; in ambiente domiciliare: infermiere e adulto responsabile); possono essere utilizzate tecnologie di identificazione automatizzata che hanno successo nel migliorare il sistema di identificazione (ad esempio, identificazione tramite codice a barre, dispositivi di identificazione a radiofrequenza, scansione biometrica).
3. Ispezionare ogni componente del sangue prima della trasfusione e non utilizzarlo se il contenitore non è intatto o se l'aspetto non è normale (ad esempio, colore anormale, presenza di coaguli, aria/bolle eccessive, odore insolito) e restituirlo al servizio trasfusionale.^{9-11,13(IV)}

F. Somministrare sangue o componenti del sangue con cloruro di sodio allo 0,9%.

1. Non aggiungere o infondere altre soluzioni o farmaci tramite lo stesso set di somministrazione con sangue o emocomponenti (non utilizzare set di somministrazione del sangue insieme ad altri set di somministrazione per infusione).^{9-11,13(IV)}

G. Filtrare tutti i componenti del sangue e seguire le istruzioni del produttore per l'uso del filtro.

1. Utilizzare un filtro progettato per rimuovere coaguli di sangue e particelle nocive; i set standard per la somministrazione del sangue includono un filtro da 170 a 260 micron.
2. Non utilizzare filtri microaggregati di routine; questi possono essere utilizzati per la reinfusione del sangue versato durante interventi chirurgici con elevata perdita di sangue.
3. La filtrazione con riduzione dei leucociti è generalmente preferita "pre-conservazione" o subito dopo il prelievo del sangue. La riduzione dei leucociti al letto del paziente è un metodo meno efficiente ed è stata associata a ipotensione drammatica in alcuni pazienti. L'uso di prodotti sanguigni con riduzione dei leucociti (RBC e piastrine) riduce il rischio di reazioni trasfusionali febbrili, il rischio di alloimmunizzazione dell'antigene leucocitario umano (HLA) e la trasmissione del citomegalovirus (CMV).