

# 10 suggerimenti clinici per migliorare la sicurezza del paziente quando si utilizzano sistemi con pompa a siringa per la terapia farmacologica endovenosa con microinfusione

Weiss M, van der Eijk A, Lönnqvist PA, Lucchini A, Timmerman A.  
*Eur J Anaesthesiol.* 2023;40:387-390.

DOI:10.1097/EJA.0000000000001839

Accesso al documento completo [qui](#) o scansionare il codice QR.

## Introduzione

Le pompe per infusione a siringa sono ampiamente utilizzate per la somministrazione endovenosa continua e precisa di farmaci altamente concentrati a basse velocità compresi tra 0,1 e 10 ml/h (microinfusione).<sup>1</sup>

A causa della mancanza di consapevolezza, delle carenze fisiche intrinseche e dell'uso inappropriato di tali sistemi, permane un rischio considerevole per il paziente, che potrebbe portare a gravi conseguenze.<sup>15</sup>

Di seguito vengono riportati 10 suggerimenti clinici chiave per migliorare la sicurezza del paziente quando si utilizzano sistemi di pompe per infusione a siringa per la terapia farmacologica endovenosa.

## **Suggerimento clinico 1: formare tutti gli utenti sul loro specifico sistema di pompa per infusione**

È fondamentale aumentare la consapevolezza e insegnare la prevenzione dei problemi e le contromisure per superarli, compresa la formazione pratica e strumenti di previsione per visualizzare gli effetti della modifica delle impostazioni della pompa di infusione sul dosaggio multi-infusione.<sup>2</sup>

*Raccomandazioni:* creare e mantenere una maggiore consapevolezza dei potenziali rischi per i pazienti attraverso un programma continuo di formazione ed educazione.

## **Suggerimento clinico 2: stabilire e mantenere una corretta gestione del protocollo per le infusioni di farmaci endovenosi**

È stato dimostrato che la standardizzazione delle procedure per la somministrazione della terapia farmacologica endovenosa mediante sistemi di pompa per infusione a siringa determina una significativa riduzione dei rischi per i pazienti.<sup>3</sup>

*Raccomandazioni:* (1) stabilire e mantenere dei protocolli adeguati. (2) Quando si determina la concentrazione e la velocità di flusso, utilizzare soluzioni farmacologiche standardizzate ed elenchi per la selezione della portata.



## **Suggerimento clinico 3: utilizzare siringhe per infusione approvate dal produttore della pompa a siringa**

Marche diverse di siringhe di uguale volume possono avere dimensioni interne ed esterne diverse. La disponibilità di più di una marca di siringhe all'interno di un reparto/ospedale aumenta il rischio di eventi avversi nella somministrazione dei farmaci.<sup>4</sup>

*Raccomandazioni:* (1) utilizzare solo siringhe per infusione approvate dal produttore della pompa a siringa. (2) Una semplice lista delle siringhe approvate dal produttore delle pompe in uso può ridurre gli errori di selezione.



## **Suggerimento clinico 4: utilizzare la siringa Luer Lock più piccola e di dimensioni adeguate**

L'uso di siringhe più piccole comporta un ritardo di avvio significativamente inferiore, un tempo più breve per raggiungere la velocità di flusso desiderata, una minore interruzione della somministrazione del farmaco, un tempo inferiore per l'allarme della pompa di infusione e il rilascio di un bolo più piccolo in caso di occlusione sulla linea di infusione.<sup>5-10</sup>

*Raccomandazioni:* ove possibile, utilizzare la siringa Luer Lock più piccola e di dimensioni adeguate, soprattutto ogni volta che vengono somministrati farmaci endovenosi altamente concentrati con una velocità di flusso <1 ml/ora.



## **Suggerimento clinico 5: mantenere la compliance e la resistenza del sistema d'infusione con pompa più basse possibili**

La resistenza e la compliance di tutti i componenti di un sistema d'infusione con pompa a siringa possono essere causa di rischio di complicanze per i pazienti.<sup>11</sup>

*Raccomandazioni:* (1) utilizzare sistema d'infusione con pompa a siringa con bassa compliance e siringhe appropriate. (2) Evitare l'uso di componenti che aumentano la resistenza del flusso d'infusione.



## **Suggerimento clinico 6: ridurre al minimo il numero di pompe di infusione collegate allo stesso lume del catetere venoso**

La multi-infusione è associata a una significativa variabilità della velocità di flusso, a spazi morti nella linea di infusione e ai relativi errori di dosaggio.

*Raccomandazioni:* (1) quando si utilizzano configurazioni di pompe a siringa multi-infusione, ridurre al minimo il numero di gruppi di pompe di infusione per lume del catetere. (2) Collegare le estensioni della linea di infusione il più vicino possibile al catetere venoso centrale. (3) Collegare i farmaci con emivita più breve nelle vicinanze del paziente in modo da ridurre eventuali spazi morti. (4) Separare i farmaci potenti da quelli meno potenti. (5) Se possibile, utilizzare cateteri venosi centrali multilume e/o, se necessario, utilizzare fluido vettore per l'infusione. (6) Evitare combinazioni di farmaci ad alta e bassa velocità sullo stesso lume. (7) Prendere in considerazione set di prolunga multilinea appositamente progettati.



## **Suggerimento clinico 7: evitare lo spostamento verticale di una pompa per infusione durante la somministrazione del farmaco**

Lo spostamento verticale delle pompe a siringa può causare un'erogazione irregolare del farmaco a causa di cambiamenti della pressione idrostatica nell'assemblaggio della linea infusione della pompa a siringa.<sup>8,12</sup>

*Raccomandazioni:* (1) Assicurarsi che il posizionamento verticale delle pompe per infusione a siringa non venga modificato rispetto al paziente. (2) Assicurarsi che le linee di infusione non formino anse (3) Prendere in considerazione innovazioni tecniche in grado di combinare l'eventuale cambiamento del paziente e l'altezza della pompa (4) Se l'altezza del letto deve essere adattata, apportare le modifiche in modo lento e sistematico. (5) Gestire con attenzione la movimentazione della pompa per infusione a siringa durante il trasferimento del paziente.





### Suggerimento clinico 8: evitare velocità di flusso molto basse

Portate molto basse (0,5 ml/ora) determinano un notevole aumento dei ritardi all'avvio e un aumento delle interruzioni della somministrazione del farmaco in seguito al cambio della siringa e allo spostamento verticale della pompa di infusione a siringa.<sup>7,8,10,13</sup>

*Raccomandazioni:* evitare velocità di flusso molto basse ogni volta che vengono somministrati farmaci endovenosi altamente concentrati.



### Suggerimento clinico 9: utilizzare la pressione di allarme di occlusione a un livello di sensibilità il più elevato possibile

Rilevare l'occlusione di un catetere per infusione è un problema importante con le pompe a siringa che utilizzano il sistema di monitoraggio della pressione della pompa.

*Raccomandazioni:* (1) regolare e mantenere la pressione di allarme di occlusione della pompa a un livello di sensibilità il più elevato possibile per facilitare l'identificazione di eventuali blocchi, prevenendo al tempo stesso falsi allarmi. (2) Utilizzare il monitoraggio della pressione in linea o pompe per infusione con funzionalità di monitoraggio (ove disponibile). (3) Quando si imposta il monitoraggio della pressione in linea, assicurarsi che la soglia venga impostata una volta raggiunto lo stato stazionario. (4) Attivare la modalità di ritrazione del bolo della pompa o rilasciare il bolo di occlusione pressurizzato alla pressione atmosferica prima di aprire la linea di infusione bloccata. (5) Includere indicazioni specifiche sulle impostazioni degli allarmi di occlusione nei protocolli di infusione.



### Suggerimento clinico 10: ridurre al minimo i ritardi all'avvio della pompa e le irregolarità del flusso durante il cambio della pompa

Il ritardo nella somministrazione del farmaco osservato durante l'avvio della pompa è principalmente dovuto a spazi meccanici tra la siringa montata e la pompa, all'adattabilità e alla resistenza nell'assemblaggio tra la siringa e la pompa a siringa e delle differenze di pressione tra il catetere venoso centrale ed il nuovo assemblaggio della pompa a siringa. Questi possono portare a volumi di infusione anterogradi o retrogradi con ulteriore variabilità del flusso.

*Raccomandazioni:* (1) assicurarsi che la siringa sia fissata saldamente nella pompa a siringa. (2) Essere consapevoli degli effetti dell'adattabilità e della resistenza. (3) Somministrare un bolo di spurgo gratuito prima di collegare il linea infusione al catetere endovenoso oppure utilizzare la funzionalità FASTSTART. (4) Sapere come l'uso di valvole di non-ritorno e antisifone può aumentare i ritardi all'avvio – utilizzare preferibilmente valvole con basse pressioni di apertura. (5) Quando nella linea di infusione si utilizzano connettori senza ago, prestare attenzione alle prestazioni relative al bolo, al ritorno di flusso e alla pressione di apertura. (6) Assicurarsi che i protocolli includano elementi di cambio della pompa di infusione.

Sono necessari vigilanza, protocolli rigorosi e attrezzature progettate e assemblate in modo ottimale per migliorare la sicurezza dei pazienti utilizzando sistemi di pompe per infusione a siringa per la terapia farmacologica endovenosa, tutti supportati dall'adesione a questa serie di raccomandazioni chiare e pratiche.

### Ringraziamenti relativi a questo articolo

Assistenza per l'articolo: la facilitazione delle riunioni e il supporto per la scrittura medica sono stati forniti da Cogora (Londra, Regno Unito).

Dichiarazione di finanziamento: il finanziamento per il coinvolgimento del gruppo di esperti è stato fornito da Becton Dickinson (Eysins, Svizzera).

Conflitti di interessi: nessuno.



Per saperne di più

Questa pubblicazione è un documento d'opinione, basato sull'opinione degli autori, su fatti o studi di ricerca pubblica.

#### Riferimenti

- Kim UR, Peterfreund RA, Lovich MA. Drug infusion systems: technologies, performance, and pitfalls. *Anesth Analg* 2017; 124:1493–1505.
- Gevers RJ, Konings MK, van den Hoogen A, Timmerman AMD. Bedside visualisation tool for prediction of deviation from intended dosage in multi-infusion therapy. *J Vasc Access* 2023; [Online prima della stampa].
- Snijder RA, Konings MK, van den Hoogen A, Timmerman AMD. Impact of physical parameters on dosing errors due to a syringe exchange in multi-infusion therapy. *Pharm Technol Hosp Pharm* 2017; 2:85–96.
- Metaxiotou Z, Bissig H, Batista E, do Cou Ferreira M, Timmerman AMD. Metrology in health: challenges and solutions in infusion therapy and diagnostics. *Biomed Tech (Berl)* 2022; 68:3–12.
- Schmidt N, Saez C, Seri I, Maturana A. Impact of syringe size on the performance of infusion pumps at low flow rates. *Pediatr Crit Care Med* 2010; 11:282–286.
- Kawakami H, Miyashita T, Yanaizumi R, et al. Amount of accidental flush by syringe pump due to inappropriate release of occluded intravenous line. *Technol Healthcare* 2013; 21:581–586.
- Neff S, Neff TA, Gerber S, Weiss M. Flow rate, syringe size and architecture are critical to start-up performance of syringe pumps. *Eur J Anaesthesiol* 2007; 24:602–608.
- Weiss M, Hug MI, Neff T, Fischer J. Syringe size and flow rate affect drug delivery from syringe pumps. *Can J Anaesth* 2000; 47:1031–1035.
- Kim W, Steward DJ. The effect of syringe size on the performance of an infusion pump. *Paediatr Anaesth* 1999; 9:335–337.
- Dönmez A, Araz C, Kayhan Z. Syringe pumps take too long to give occlusion alarm. *Paediatr Anaesth* 2005; 15:293–296.
- Baekert M, Batliner M, Grass B, Buehler PK, Schmid Daners M, Meboldt M, Weiss M. Performance of modern syringe infusion pump assemblies at low infusion rates in the perioperative setting. *Br J Anaesth* 2020; 124:173–182.
- Lönnqvist PA, Löfqvist B. Design flaw can convert commercially available continuous syringe pumps to intermittent bolus injectors. *Intensive Care Med* 1997; 23:998–1001.
- van der Eijk AC, van der Plas AJ, van der Palen CJ, Dankelman J, Smit BJ. In vitro measurement of flow rate variability in neonatal IV therapy with and without the use of check valves. *J Neonatal Perinatal Med* 2014; 7:55–64.
- Poiroux L, Le Roy C, Ramelet A-S, Le Brazic M, Messenger L, Gressent A, et al. Minimizing hemodynamic lability during changeover of syringes infusing norepinephrine in adult critical care patients: a multicenter randomized controlled trial. *Br J Anaesth* 2020; 125:622–628.
- U.S. Food and Drug Administration. Syringe Pump Problems with Fluid Flow Continuity at Low Infusion Rates Can Result in Serious Clinical Consequences: FDA safety Communication. Consultato il 1 luglio 2020, all'indirizzo: <https://www.fda.gov/oc/resources/files/2019/04/25-16-pumpsafety.pdf?148088046>

BD Italia S.p.A. - Via Enrico Cialdini 16, 20161 Milano - Italia

[bd.com](http://bd.com)

BD e il logo BD sono marchi di proprietà di Becton, Dickinson and Company o delle sue affiliate.  
© 2024 BD. Tutti i diritti riservati. BD-132511 (07/24)

