

COMPETENZE INFERMIERISTICHE NEL MONITORAGGIO EMODINAMICO INVASIVO

A cura di Franceschini Giulia*

* *Infermiera H.RIUNITI Ancona*

INTRODUZIONE

Il monitoraggio emodinamico invasivo è utile nella rilevazione, valutazione ed elaborazione dei dati relativi ai diversi sistemi corporei, unitamente all'utilizzo di altre metodiche diagnostiche. Ha un ruolo importante ai fini diagnostici e terapeutici. Le pressioni intravascolari e i parametri emodinamici rilevati con modalità invasiva comprendono *la pressione arteriosa, la pressione venosa centrale, i dati rilevati mediante il catetere di Swan-Ganz e mediante il sistema PICCO*. L'inserimento di un catetere arterioso trova il suo impiego nei pazienti critici, che necessitano di continuo monitoraggio e di frequenti prelievi di sangue arterioso. Di altrettanta importanza è il monitoraggio della pressione venosa centrale attraverso un *catetere venoso centrale*; inoltre se si utilizza un catetere di Swan-Ganz si possono ricavare ulteriori dati utili per il trattamento dei soggetti critici: oltre la PVC, le informazioni riguardano le pressioni in arteria polmonare, la pressione di incuneamento, la Gittata Cardiaca per termodiluizione, l'ossimetria in continuo e la possibilità di prelievi ematici di sangue venoso misto (**Nesci e Lucchini et al, 2002**). Il monitoraggio emodinamico invasivo richiede apparecchiature sofisticate e specifiche competenze di gestione, le quali influiscono sulla qualità delle cure (**Yedidia MJ 2018**).

MATERIALI E METODI

E' stata effettuata una revisione integrativa della letteratura (Wittemore & Knalf, 2005) consultando la banca dati di Medline. La strategia di ricerca ha previsto l'utilizzo di specifici termini MeSH e termini liberi, tra cui "Nursing competence" "Haemodynamic monitoring", "invasive monitoring", "Central Vascular Access", "invasive blood pressure", "Central Venous Pressure". I termini utilizzati sono stati combinati tra loro tramite l'operatore booleano "AND". Sono state consultate le linee guida (CDC; EPIC; INS; SHEA) inerenti al ruolo dell'infermiere nella gestione del monitoraggio emodinamico invasivo con specifico riferimento ai cateteri intravascolari (arteriosi e venosi centrali). Le competenze infermieristiche vengono studiate a partire da:

- predisposizione del materiale necessario per l'inserimento del catetere intravascolare
- tecniche relative alla corretta interpretazione dei dati
- tecniche relative alla corretta gestione dei dispositivi

RISULTATI E DISCUSSIONE

1.Generalità e strumenti necessari per il monitoraggio emodinamico invasivo

I dispositivi necessari al monitoraggio invasivo sono i seguenti:

- 1 Monitor: strumento elettronico su cui sono visualizzati i parametri rilevati, secondo la programmazione definita dal personale che lo utilizza.
- 2 Sistema di monitoraggio:
 - soluzione fisiologica allo 0.9% 500 ml in una confezione di plastica
 - sacca a pressione
 - kit di monitoraggio: questo comprende:
 - 1) deflussore con microgocciolatore
 - 2) deflussore con valvola a flusso continuo
 - 3) due prolunghe o tubature di pressione: il catetere e il rubinetto sono connessi al dispositivo di lavaggio e al trasduttore mediante tubi anelastici (è importante, per una buona risposta dinamica, che i tubi non siano troppo lunghi)
 - 4) due rubinetti tre vie: uno viene usato per il campionamento del sangue; solitamente è quello più prossimale al catetere; durante il riempimento del sistema con il fluido occorre assicurarsi che non vi siano bolle d'aria al suo interno; l'altro è più vicino al trasduttore di pressione (maggiormente usato per effettuare il processo di "azzeramento")
 - 5) trasduttori: possono essere monouso o riutilizzabili; i primi hanno il vantaggio di avere una maggiore affidabilità nel convertire i segnali elettrici ma di contro il prezzo elevato ne riduce l'uso clinico; i secondi a minor prezzo d'acquisto hanno minore affidabilità della tecnica **(Nesci e Lucchini et al, 2002)**. La sacca viene pressurizzata al valore di 300mmHg per mantenere la pervietà del catetere: il sistema possiede un capillare che, a questa pressione, permette di far passare liquidi a 2-5 ml/h (a velocità maggiore se si tratta di cateteri arteriosi) senza modificare la pressione monitorata; questo grazie ad un sistema ad alta resistenza.
 - 6) Cateteri: strumenti destinati alla trasmissione delle pressioni. Le loro caratteristiche (lunghezza, materiale e calibro) possono modificare le pressioni trasmesse.

Il valore visualizzabile sul monitor corrisponde al dato rilevato dal trasduttore; questo è un dispositivo a resistenza che converte le deformazioni trasmesse sul suo diaframma, cioè le onde di pressione, raccolte nel catetere e trasmesse lungo il sistema di monitoraggio, in un segnale elettrico che arriva al monitor. Questo è possibile grazie a una membrana che si sposta per la pressione del sangue, e a un sistema elettrico che cambia la resistenza per effetto della pressione. Il segnale viene filtrato, amplificato e registrato su un oscilloscopio: appare una curva caratteristica e, in base alla sua ampiezza, il monitor fornisce determinati valori **(Parra Moreno e Arias Rivera et al, 2005)**.

2. Il posizionamento di un catetere intravascolare

Sia per il posizionamento di un catetere arterioso che per il posizionamento di un catetere venoso centrale, la procedura richiede il rispetto assoluto delle norme di asepsi e per questo prevede la presenza di un campo sterile allargato e l'impiego di adeguate barriere di protezione da parte dell'operatore.

- Materiale per l'incannulamento: N. 1 telino, N.1 arcella, N.3 telini sterili, N.1 porta/aghi, N. 1 pinza Klemmer, N. 1 pinza anatomica, N.1 forbici
- Ago e filo di sutura
- Garze sterili

- Siringhe, introduttore, dilatatore, bisturi monouso, catetere intravascolare (kit sterile confezionato per i cateteri venosi centrali); il kit deve essere sempre appoggiato sopra una superficie asciutta e pulita.
- Disinfettante per la cute
- Materiale per lo smaltimento, compreso il contenitore per taglienti e per le guide
- Materiale per la vestizione dell'operatore: N.1 camice sterile, N.1 paio di guanti sterili (varie misure), Mascherine, Cuffie, Guanti puliti monouso per gli operatori collaboranti
- Materiale per medicazione: Garze sterili, Soluzione fisiologica 0.9%, Acqua ossigenata, Antisettico cutaneo: clorexidina al 2% in soluzione acquosa o betadine iodio povidone in soluzione al 10%, Medicazione in poliuretano trasparente **(2)**.

Prima del posizionamento, si ribadisce la necessità, quando possibile di instaurare con il paziente un rapporto di fiducia al fine di tranquillizzarlo e contribuire così alla buona riuscita della manovra. Oltre alla preparazione psicologica, non sempre possibile in area critica, al paziente va riservata un'attenta preparazione della cute, provvedendo alla detersione e alla pulizia del sito di inserimento; in caso di approccio a aree ricoperte da peli, occorre asportarli con rasoi elettrici o forbicine. A seconda dello scopo e della durata della cateterizzazione, occorre valutare la sede di inserimento, il tipo di catetere (monolumi o bilumi) e la tecnica di inserimento più indicata. Il medico dovrà anche tenere presente la situazione clinica di base del paziente con le sue eventuali problematiche (paziente scoagulato o piastrinopenico); a tale proposito, devono essere presenti esami della coagulazione ed emocromo. A questo punto il medico, indossando tutto il necessario, inizierà la disinfezione del sito di inserimento a partire dal centro, espandendo poi il campo in modo circolare. La disinfezione viene ripetuta cambiando le garze e lasciando asciugare il disinfettante a seconda del tempo di contatto, contribuendo così a una valida azione antisettica. La cute circostante viene poi coperta con tre telini sterili per poter fornire un superficie sterile dove appoggiare elementi del set/CVC (come il filo guida) e in modo da poter delimitare unicamente la sede interessata dove poter pungere. Il catetere viene posizionato (sia arterioso che venoso) attraverso la via percutanea; questa tecnica utilizza il metodo Seldinger. Durante la procedura, rilevare e correggere eventuali variazioni dei parametri vitali (aritmie, desaturazione e ipotensione). Dopo l'introduzione, il catetere viene assicurato alla cute con punti di sutura; successivamente, il sito di inserzione viene pulito da eventuale presenza di sangue con soluzione fisiologica, per poi essere disinfettato e coperto dalla medicazione **(2)**.

Dopo l'introduzione del catetere, occorre effettuare una radiografia del torace in modo da verificare l'esatta posizione del catetere e in modo da poter escludere le principali complicanze che possono insorgere dopo l'incannulamento, tra cui pneumotorace, falsa via venosa, lesioni delle pareti vasali. E' pertanto necessario, nelle prime ore post incannulamento, osservare e monitorare scrupolosamente il paziente. Ovviamente occorre prestare attenzione anche nell'area sottoposta a incannulamento, per rilevare precocemente eventuali ematomi, dovuti principalmente a punture venose o arteriose errate **(2)**.

3. Elementi che influiscono sulla corretta rilevazione dei dati emodinamici rilevati con modalità invasiva

La gestione della persona assistita che richiede un monitoraggio emodinamico deve essere effettuata da un infermiere in possesso di specifiche competenze, le cui principali responsabilità sono:

- garantire una corretta gestione del sistema; i deflussori devono avere un diametro appropriato (7Fr) e una lunghezza ottimale (non superiore ai 90-120 cm); devono essere mantenuti pervi e privi di bolle d'aria.

- prima di effettuare le misurazioni assicurarsi che il trasduttore di pressione sia posto a livello del punto di riferimento relativo alla specifica pressione rilevata. *Per le pressioni intravascolari* (arteriosa, venosa centrale, arteriosa polmonare, cioè pressioni intratoraciche) il punto di riferimento è l'atrio destro, in corrispondenza dell'asse flebostatico. L'asse flebostatico è la linea immaginaria che passa nella porzione media dell'atrio destro ed è definita dall'unione di due piani perpendicolari, cioè il piano trasverso che passa nel punto dove la quarta costola si articola con lo sterno e il piano mediano (ossia il piano coronale che divide nella metà anteriore e posteriore il corpo umano). Il livello flebostatico è invece identificabile con il piano orizzontale (ossia parallelo alla superficie terrestre) che passa per l'asse flebostatico. Quando l'assistito dal decubito supino assume la stazione eretta modifica la posizione del torace e di conseguenza del livello flebostatico. Per ottenere delle misurazioni accurate e per rendere paragonabili tra loro i valori pressori rilevati nello stesso soggetto in diversi momenti, il livello flebostatico è utilizzato come riferimento pari al valore zero in base alle diverse posizioni; per riferire il sistema di rilevazione della pressione all'asse flebostatico, si pone l'interfaccia aria-liquido del rubinetto collegato al trasduttore di pressione al livello flebostatico; si procede poi all'attivazione della funzione di "zero" sull'apparecchio di monitoraggio.

Le misurazioni della pressione arteriosa, venosa centrale e polmonare possono essere eseguite anche con l'assistito in posizione semiseduta, con la testata superiore del letto elevata di 60 gradi, avendo l'accortezza di mantenere il trasduttore di pressione in corrispondenza dell'asse flebo statico (**Smeltzer e Bare et al 2010**). La linea ascellare media o il punto medio anteroposteriore toracico sono punti esterni di riferimento indicativi dell'atrio destro, con il paziente in posizione supina o di Fowler , ma non sono validi se il paziente assume il decubito laterale; in tal caso il trasduttore va posizionato a livello della linea mediana sternale. La pressione atmosferica a questo livello è considerata lo "zero" nella misurazione e deve coincidere con lo "zero" della scala del monitor (**Parra Moreno e Arias Rivera et al, 2005**).

Esistono dei fattori che possono inficiare la corretta rilevazione dei parametri e che vanno pertanto presi in considerazione. Essi sono relativi alle caratteristiche fisiche delle apparecchiature utilizzate e alle fasi del ciclo respiratorio del paziente:

a)risposta dinamica del sistema: valuta l'influenza del sistema sulla registrazione della pressione ottenuta; questa è descritta da:

- o *Frequenza di risonanza:* è la frequenza con cui il sistema oscilla quando è stimolato; è influenzata dalla lunghezza e dal tipo di materiale costituente il sistema di rilevazione del sistema; i cateteri utilizzati devono essere molto sottili per ridurre l'effetto massa dei liquidi, che possono oscillare e amplificare la pressione; l'elasticità delle componenti deve essere bassa; non devono esserci bolle d'aria, poiché un grande volume d'aria riduce la risposta del sistema e sottostima la pressione che si sta rilevando, mentre la presenza di piccole bolle d'aria incrementa l'elasticità del sistema, amplifica il segnale e sovrastima la pressione rilevata.

- *Coefficiente di attenuazione*: misura la rapidità con cui il sistema oscillatorio si stabilizza; un sistema ad alto coefficiente di attenuazione assorbe una grande quantità di energia e provoca una riduzione dell'onda di pressione trasmessa; un sistema a basso coefficiente d'attenuazione sovrastima i valori sistolici misurati.

La risposta dinamica del sistema si valuta mediante il test dell'onda quadra: consiste nella stimolazione del sistema mediante lavaggio rapido con un flusso e una pressione elevati, seguito da una brusca chiusura della valvola di lavaggio, che genera una repentina riduzione della pressione. Questa discesa brusca della pressione produce la registrazione grafica di una caduta della curva di pressione, formando un angolo di 90°. Se la caduta non forma un angolo tale, o se non si ottengono oscillazioni successive alla caduta della curva, si produce una attenuazione del sistema; se compaiono numerose oscillazioni separate tra loro, si tratta di iperrisonanza. La risposta ottimale è quella che genera scarse oscillazioni con una riduzione progressiva della loro ampiezza.

In particolare, per le pressioni intratoraciche:

b) Effetto del ciclo respiratorio: durante il ciclo respiratorio si producono cambiamenti di pressione all'interno della cavità toracica; tali cambiamenti di pressione intratoracica riguardano tutte le strutture contenute all'interno del torace e, quindi, le pressioni intravascolari dei grandi vasi e delle cavità cardiache. Il trasduttore rileva la pressione intravascolare; se a questa si sottrae la pressione intratoracica, si ottiene la pressione trasmurale, cioè la differenza di pressione tra l'interno e l'esterno del vaso; la pressione intravascolare misurata dovrebbe essere uguale a quella trasmurale, cioè bisogna far sì che la pressione intratoracica sia zero. Durante il ciclo respiratorio in respiro spontaneo, il momento in cui la pressione intratoracica si avvicina di più al valore atmosferico è a fine espirazione; si considera quindi questo il punto per eseguire le misurazioni di pressione intravascolare.

c) Effetto della pressione positiva di fine espirazione (PEEP): l'utilizzo della PEEP complica molto l'interpretazione delle pressioni intratoraciche. La pressione trasmurale, con PEEP, diminuisce durante l'intero ciclo respiratorio e le pressioni intravascolari misurate aumentano secondo il grado di PEEP applicato. Con bassi livelli di PEEP, le variazioni delle pressioni misurate sono insignificanti, ma con PEEP superiore a 10 cmH₂O, le pressioni aumentano in modo significativo. Non è consigliabile rimuovere la PEEP per alcuni secondi per misurare le pressioni intravascolari poiché si incrementerebbe il ritorno venoso, creando così uno stato emodinamico differente da quello esistente con la PEEP e anche un peggioramento dell'interscambio gassoso. Quindi, le pressioni devono essere misurate senza rimuovere la PEEP (**Parra Moreno e Arias Rivera et al, 2005**).

4. La corretta gestione dei cateteri intravascolari: linee guida CDC di Atlanta (CDC, 2011) (EPIC, 2014) (SHEA-IDS, 2014) (INS, 2016)

a) Educazione, training e personale

1. Educare il personale sanitario sulle indicazioni dei cateteri intravascolari, sulle procedure corrette per l'impianto e la gestione dei cateteri intravascolari e sulle corrette misure di controllo atte a prevenire le infezioni correlate a catetere intravascolare. Categoria IA

2. Rivalutare periodicamente le conoscenze e l'aderenza alle linee guida di tutto il personale coinvolto nell'impianto e gestione dei cateteri intravascolari. Categoria IA
3. Affidare l'impianto e la gestione dei cateteri intravascolari soltanto a personale addestrato che abbia dimostrato competenza in queste manovre. Categoria IA
4. Assicurare appropriati livelli di preparazione nel personale infermieristico delle Terapie Intensive. Studi osservazionali suggeriscono che una percentuale troppo elevata di infermieri non è specificamente addestrata alla gestione dei CVC e che un elevato rapporto paziente/infermieri si associa nelle Terapie Intensive ad un aumento della incidenza di CRBSI. Categoria IB

b) Selezione del catetere e del sito di emergenza

1. Nel decidere il sito per il posizionamento di un catetere venoso centrale, valutare attentamente il beneficio legato alla riduzione di complicanze infettive vs. il rischio di complicanze meccaniche Categoria IA
 2. Evitare l'uso della vena femorale per l'accesso venoso centrale nel paziente adulto. Categoria IA
 3. Per i CVC non tunnellizzati in pazienti adulti, preferire il sito succlavio per minimizzare il rischio infettivo. Categoria IB
 4. Evitare la venipuntura succlavia nei pazienti in emodialisi e nei pazienti con malattia renale avanzata per evitare la stenosi della vena succlavia. Categoria IA
 5. Usare la guida ecografica per posizionare i cateteri venosi centrali (ovunque questa tecnologia sia disponibile) così da ridurre il numero di tentativi di incannulamento e le complicanze meccaniche da venipuntura. La guida ecografica dovrebbe essere utilizzata da personale pienamente addestrato. Categoria 1B
 6. Usare CVC con un numero di lumi minore possibile. Categoria IB
 7. Rimuovere prontamente ogni catetere intravascolare che non sia più necessario. Categoria IA
 8. Quando non può essere assicurata l'aderenza alla tecnica asettica (es. cateteri impiantati durante un'emergenza) sostituire il catetere appena possibile, per esempio entro 24 ore. Categoria IB
- È bene evitare il coinvolgimento di zone lese nella puntura del vaso; se è necessario rimuovere i peli, farlo con crema depilatoria o forbici (**Parra Moreno e Arias Rivera et al.2005**).

c) Igiene delle mani e tecnica asettica

1. Provvedere ad una appropriata igiene delle mani, utilizzando saponi convenzionali e acqua oppure soluzioni gel a base alcolica. L'igiene delle mani dovrebbe essere eseguita prima e dopo aver palpato il sito di emergenza del catetere nonché prima e dopo la inserzione, la sostituzione, l'accesso, la riparazione o la medicazione del catetere intravascolare. La palpazione del sito di emergenza non dovrebbe essere eseguita dopo l'applicazione di antisettici, a meno che ciò non sia compatibile con il mantenimento della tecnica asettica. Categoria IB
2. Mantenere una adeguata tecnica asettica per la inserzione e la gestione dei cateteri intravascolari. Categoria IB
4. Indossare guanti sterili durante la inserzione di cateteri arteriosi, cateteri venosi centrali e cateteri periferici tipo Midline. Categoria IA
5. Quando si effettua una sostituzione di catetere su guida metallica, Indossare un nuovo paio di guanti sterili prima di maneggiare il nuovo catetere. Categoria II

6. Indossare guanti puliti o sterili quando si cambia la medicazione del sito di emergenza di un catetere intravascolare. Categoria IC

d) Massime precauzioni di barriera

1. Durante l'impianto di CVC, PICC o durante la loro sostituzione su guida, utilizzare le massime precauzioni di barriera. Categoria IB
2. Durante l'impianto di un catetere arterioso polmonare, utilizzare una guaina sterile protettiva intorno al catetere. Categoria IB

e) Preparazione della cute

1. Pulire la cute con un antisettico (70% alcool, tintura di iodio o soluzione di clorexidina gluconato in base alcolica) prima di impiantare un catetere venoso periferico. Categoria IB
2. Pulire la cute con una soluzione a base di clorexidina >0.5% in alcool prima dell'impianto di cateteri venosi centrali e di cateteri arteriosi periferici e durante la medicazione del sito di emergenza. In caso di specifica controindicazione alla clorexidina, possono essere usati in alternativa una tintura iodata, uno iodoforo o una soluzione di alcool al 70%. Categoria IA
3. Non vi sono studi che abbiano confrontato l'uso di soluzioni alcoliche di clorexidina vs. soluzioni alcoliche di iodo-povidone ai fini della antisepsi cutanea. Problema irrisolto
4. Non si possono formulare raccomandazioni a proposito della sicurezza o dell'efficacia della clorexidina in bambini di età < 2 mesi. Problema irrisolto
5. Prima dell'impianto del catetere, ogni antisettico deve essere lasciato ad asciugarsi sulla cute in accordo con le indicazioni del produttore. Categoria IB

f) Medicazione del sito di emergenza del catetere

1. Coprire il sito di emergenza del catetere con garze sterili o medicazioni trasparente semipermeabili sterili. Categoria IA
2. Se il paziente suda profusamente o se il sito sanguina o se vi sono tracce sierose, utilizzare medicazioni con garza fino alla risoluzione del problema. Categoria II
3. Sostituire la medicazione del sito del catetere ogni qual volta essa sia bagnata, staccata o sporca. Categoria IB
4. Eccetto che per i cateteri per dialisi, non applicare pomate o creme antibiotiche locali sul sito di inserzione, poiché potrebbero favorire infezioni fungine o indurre resistenze ai farmaci antimicrobici. Categoria IB
5. Non immergere nell'acqua il catetere o il sito di emergenza del catetere. Il contatto con acqua è permesso soltanto se si è adottata ogni precauzione atta a ridurre la probabilità di contaminazione con microrganismi. Categoria IB
6. Sostituire ogni 2 giorni le medicazioni con garza che coprono il sito di emergenza dei CVC a breve termine. Categoria II

In presenza di sudore o essudato, preferire le medicazioni opache in garza, con sostituzione quotidiana se necessario. Sono più traspiranti e di più facile gestione ma meno durature (**Parra Moreno e Arias Rivera et al.2005**) (**Nesci e Lucchini et al. 2002**)

7. Sostituire ogni 7 giorni e al bisogno le medicazioni trasparenti semipermeabili che coprono il sito di emergenza dei CVC a breve termine, tranne che nei pazienti pediatrici, nei quali il rischio di dislocazione può eccedere il beneficio del cambio della medicazione. Categoria IB

Queste medicazioni permettono una ispezione continua del sito; sono impermeabili all'acqua e rimangono in sede per più giorni. Sono da preferire: nonostante ci possa essere un aumentato rischio di colonizzazione, non necessariamente si associano fenomeni infettivi (**Parra Moreno e Arias Rivera et al.2005**) (**Nesci e Lucchini et al. 2002**)

8. Sostituire le medicazioni trasparenti usate sui cateteri tunnellizzati o sui CVC impiantati non più di una volta la settimana (a meno che la medicazione non sia sporca o staccata), almeno finché il sito di emergenza non sia cicatrizzato. Categoria II

9. Non è possibile formulare raccomandazioni sulla opportunità o meno di coprire con medicazione il sito di emergenza ben cicatrizzato dei CVC lungo-termine cuffiati e tunnellizzati. Problema irrisolto

10. Accertarsi che la tecnica di gestione cura del sito di emergenza del catetere sia compatibile con il materiale del catetere. Categoria IB

11. Usare una guaina sterile protettiva per tutti i cateteri arteriosi polmonari. Categoria IB

12. Usare un feltrino a lento rilascio di clorexidina per i siti di emergenza dei cateteri a breve termine – limitatamente ad adulti e bambini > 2 mesi - se il tasso di CLABSI non si abbassa nonostante l'aderenza alle misure standard di prevenzione, quali la formazione, l'addestramento e l'uso di clorexidina per l'antisepsi cutanea. Categoria 1B

13. Non è possibile formulare raccomandazioni sulla opportunità di utilizzare altri tipi di medicazioni a lento rilascio di clorexidina. Problema irrisolto

14. Ispezionare visivamente il sito di emergenza del catetere ad ogni cambio di medicazione e/o palpare il sito di emergenza attraverso la medicazione intatta con regolarità, in funzione della situazione clinica di ogni singolo paziente. L'ispezione più attenta del sito di emergenza, a medicazione rimossa, consentirà di quantificare il grado di flogosi locale, utilizzando uno score visuale tipo il Visual Exit-site Score. Se il paziente presenta dolenzia del sito di emergenza, oppure febbre di origine non chiara, o altre manifestazioni che suggeriscano un'infezione locale o una batteriemia, la medicazione dovrebbe essere rimossa per permettere un accurato esame del sito di emergenza. Categoria IB

15. Invitare il paziente a riferire all'operatore sanitario ogni cambiamento del sito di emergenza del catetere o qualunque nuovo sintomo. Categoria II

h)Dispositivi per il fissaggio del catetere

Usare un dispositivo di fissaggio *sutureless* al fine di ridurre il rischio di infezione per i cateteri intravascolari. Categoria II

I) Profilassi antibiotica sistemica

Non somministrare antibiotico-profilassi sistemica di routine né prima dell'impianto né durante l'uso di un catetere intravascolare allo scopo di prevenire la colonizzazione del catetere o la CRBSI. Categoria IB

m)Profilassi con lock antibiotico, lavaggio antimicrobico del catetere

Usare a scopo profilattico un lock con soluzione antimicrobica nei pazienti con cateteri a lungo termine che abbiano una storia di CRBSI recidivante, nonostante una appropriata e totale aderenza alla tecnica asettica. Categoria II

n)Anticoagulanti:

Non usare di routine farmaci anticoagulanti al fine di ridurre il rischio di infezioni da catetere. Categoria II

o)Sostituzione di cateteri venosi centrali:

1. Non rimuovere e riposizionare di routine i CVC, i PICC, i cateteri per emodialisi o i cateteri arteriosi polmonari al fine di prevenire le infezioni da catetere. Categoria IB
2. Non rimuovere i CVC o i PICC sulla base della sola febbre. Valutare la situazione clinica nel suo insieme prima di rimuovere il catetere, specialmente se vi sono segni di infezione in altre sedi o se si sospetta una febbre di origine non infettiva. Categoria II
3. Non sostituire su guida di routine i cateteri non tunnellizzati al fine di prevenire l'infezione. Categoria IB
4. Non sostituire su guida di routine i cateteri non tunnellizzati sospetti di infezione. Categoria IB
5. Sostituire su guida i cateteri non tunnellizzati mal funzionanti, purché non vi sia evidenza di infezione. Categoria IB
6. Quando si esegue una sostituzione su guida, indossare un nuovo paio di guanti sterili prima di manipolare il nuovo catetere. Categoria II

p)Cateteri arteriosi periferici e dispositivi per il monitoraggio pressorio:

1. Negli adulti l'uso dell'arteria radiale, brachiale e dorsale del piede è preferibile rispetto all'arteria femorale o ascellare al fine di ridurre il rischio di infezione. Categoria IB
2. In età pediatrica, l'arteria brachiale non dovrebbe essere usata. Le arterie radiale, dorsale del piede e tibiale posteriore sono preferibili rispetto alle arterie femorali o ascellari. Categoria II
3. Durante l'impianto di un catetere arterioso periferico si dovrebbe usare almeno berretto, mascherina, guanti sterili ed un piccolo telo fenestrato. Categoria IB
4. Durante l'impianto di catetere arteriosi femorali o ascellari, dovrebbero essere adottate le massime precauzioni di barriera. Categoria II
5. Sostituire il catetere arterioso solo quando c'è un'indicazione clinica. Categoria II
6. Rimuovere il catetere arterioso non appena non è più necessario. Categoria II
7. Quando possibile preferire i kits con trasduttori monouso piuttosto che riutilizzabili. Categoria IB
8. Non sostituire di routine i cateteri arteriosi al fine di prevenire le infezioni da catetere. Categoria II
9. Sostituire i trasduttori monouso o riutilizzabili ad intervalli di 96 ore. Sostituire le altri componenti del sistema (compresi i deflussori, i dispositivi per lavaggio continuo e le soluzioni di lavaggio) ogni qualvolta si sostituisce il trasduttore. Categoria IB
10. Mantenere sterili tutte le componenti del sistema di monitoraggio della pressione (compresi i dispositivi di calibrazione e la soluzione di lavaggio). Categoria IA
11. Ridurre al minimo le manipolazioni e gli accessi al sistema di monitoraggio della pressione. Usare un sistema di lavaggio chiuso (es. con lavaggio continuo) piuttosto che un sistema aperto (es. con siringa e rubinetto) per mantenere la pervietà dei cateteri per il monitoraggio della pressione. Categoria II

12. Quando si accede al sistema di monitoraggio della pressione attraverso un diaframma piuttosto che un rubinetto, strofinare vigorosamente per almeno 15 secondi il diaframma con clorexidina al 2% il prima di accedere al sistema. Categoria IA

13. Non somministrare soluzioni contenenti glucosio o soluzioni di nutrizione parenterale attraverso il circuito per il monitoraggio della pressione. Categoria IA

14. Sterilizzare i trasduttori riutilizzabili in accordo con le istruzioni del fabbricante, se l'uso di un trasduttore monouso non è possibile. Categoria IA

g)Connettori Needle-Free per cateteri intravascolari:

1. Sostituire i *needle-free connectors* (NFC) almeno altrettanto frequentemente che i set da infusione. Non vi è evidenza che sia utile sostituirli più frequentemente che ogni 72 ore. Categoria II

2. Sostituire i NFC non più spesso che ogni 72 ore o secondo le raccomandazioni del produttore, al fine di ridurre l'incidenza di infezione. Categoria II

3. Accertarsi che tutte le componenti del sistema siano tra loro compatibili, così da minimizzare le perdite e le rotture nel sistema. Categoria II

4. Ridurre al minimo il rischio di contaminazione strofinando la porta di accesso con un antisettico appropriato (clorexidina, iodo-povidone, uno iodoforo, o alcool al 70%) e accedere al sistema utilizzando soltanto dispositivi sterili. Categoria IA

5. Usare un NFC per accedere ai set di infusione. Categoria IC

6. In termini di rischio infettivo, i NFC con valvola tipo *split-septum* sembrano preferibili ad alcuni dei NFC con valvola meccanica. Categoria II

r)Miglioramento della performance:

Adottare iniziative ospedale-specifiche o multicentriche finalizzate al miglioramento della *performance* in ambito della prevenzione delle infezioni; ad esempio utilizzando *bundles* che raggruppando insieme strategie molteplici possano aumentare la *compliance* del personale nei confronti della adozione di comportamenti e tecnologie raccomandati sulla base delle evidenze scientifiche. Categoria IB

La qualità delle cure è un outcome la cui realizzazione richiede un forte coinvolgimento dei professionisti della salute, sia del personale medico che infermieristico. Specialmente in ambito intensivo, i bisogni dei pazienti sono molteplici e ad elevata complessità: la loro soddisfazione non può prescindere da una efficace presa in carico, da parte di professionisti preparati. Medici e infermieri collaborano per rispondere a esigenze complesse. Lavorano insieme nelle diverse fasi relative all'assistenza al paziente critico: dalla fase di preparazione del materiale necessario al monitoraggio emodinamico invasivo; alla fase della precoce rilevazione di complicanze conseguenti ad esempio al posizionamento di un catetere intravascolare; alla fase della corretta interpretazione dei dati; alla fase di corretta gestione dei presidi intravascolari. In presenza di criticità, intervengono insieme per contenere il rischio di complicanze. Al fine della realizzazione di una presa in carico ottimale risultano fondamentali: *la formazione*, di base e continua; *il lavorare secondo linee guida aggiornate*, raccomandazioni di comportamento clinico da adattare alle caratteristiche del contesto locale; *il lavoro in team*. Ogni professionista ha un suo ruolo nel contesto clinico, da declinare all'interno del team multiprofessionale.

CONCLUSIONI

Le specifiche competenze di gestione in tema di monitoraggio emodinamico invasivo rivestono un ruolo fondamentale in termini di qualità delle cure; una loro carenza si associa ad esiti sub-ottimali e compromette il successo terapeutico **(Yedidia MJ 2018)**. In particolar modo, nello specifico contesto dell'intensità di cura, il lavoro in team ha una sua influenza sull'outcome del paziente. La formazione dei professionisti non può prescindere da interventi indirizzati a sviluppare competenze specifiche, inerenti al proprio profilo, ma deve essere sempre realizzata nell'ottica della interdisciplinarietà; questo avrebbe un impatto positivo non solo sull'esito delle cure, ma anche sulla motivazione dei professionisti **(Eddy K et al, 2016)**

BIBLIOGRAFIA

CDC (2011) – Linee guida 2011 sulla prevenzione delle infezioni da cateteri intravascolari. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA et al.: Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Clin Infect Dis, 52(9), e162-93.

Eddy K, Jordan Z, Stephenson M (2016). Health professionals' experience of teamwork education in acute hospital settings: a systematic review of qualitative literature. JBI Database System Rev Implement Rep, 14(4), 96-137.

EPIC (2014) – Linee guida 2014 per la prevenzione delle infezioni da catetere venoso. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ et al.: EPIC3 – National evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections in NHS hospitals in England. J Hosp Infect, 86,S1-70.

INS (2016) – Linee guida 2016 sulla gestione della terapia infusione. Infusion Therapy Standards of Practice

Nesci M, Lucchini A, Iacobelli L, Asnagli M (2002) Vascular catheter positioning and maintenance. Minerva Anestesiol, 68(5), 492-8

Parra Moreno ML, Arias Rivera S, Esteban de la Torre A (2005). Il paziente critico. Protocolli e procedure di assistenza generale e specialistica. Casa editrice: Elsevier. Edizione italiana a cura di Pasquot L e Zappa P.

SHEA-IDS (2014) – Linee guida 2014 sulla prevenzione delle infezioni da catetere Marshall J, Mermel, LA, Fakhri M et al.: Strategies to prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections in acute care hospitals: 2014 Update. Infect Contr Hosp Epidemiol, 35(7), 53-71.

Yedidia MJ (2018). Competencies for engaging high-needs patients in primary care. Healthc (Amst), 6(2), 122-127.