

### Pomate antibiotiche/antisetliche

Allo scopo di ridurre l'incidenza di infezioni associate a catetere è stato studiato come intervento di profilassi l'applicazione di pomate di povidone iodico sul sito di inserimento di cateteri di emodialisi. Uno studio randomizzato su 129 cateteri per emodialisi ha dimostrato una riduzione dell'incidenza dell'infezione del sito d'uscita, della colonizzazione della punta del catetere, e di BSI con l'uso routinario di pomate al povidone iodico sul sito d'inserimento del catetere confrontato con l'assenza di pomata sul sito d'inserimento<sup>103</sup>. Molti studi hanno valutato l'efficacia di pomate di mupirocina applicata sui siti di inserimento dei CVC come mezzo per prevenire le CRBSI<sup>104-106</sup>. Sebbene la mupirocina riducesse il rischio di CRBSI<sup>106</sup>, l'uso di pomate di mupirocina è risultato associato alla resistenza alla mupirocina<sup>107,108</sup>, e potrebbe attaccare l'integrità dei cateteri in poliuretano<sup>109,110</sup>.

I portatori nasali di *S. aureus* hanno un rischio maggiore di acquisire le CRBSI rispetto ai non portatori<sup>103,111</sup>. Allo scopo di diminuire lo stato di portatore nasale di *S. aureus* e di ridurre il rischio di CRBSI è stata usata la pomata di mupirocina topicamente nel naso. Tuttavia, la resistenza alla mupirocina si sviluppa sia nello *S. aureus* che negli stafilococchi coagulasi negativi subito dopo l'uso routinario di mupirocina venga istituito<sup>107,108</sup>.

Altre pomate antibiotiche applicate sul sito di inserimento del catetere sono state studiate con risultati controversi<sup>112-114</sup>. Inoltre, con l'uso di pomate antibiotiche senza attività fungicida<sup>112,114</sup> ci potrebbe essere un aumento dei tassi di colonizzazione del catetere con *Candida spp.*

Allo scopo di evitare una compromissione dell'integrità del catetere, per qualsiasi pomata che venga applicata sul sito di inserimento del catetere, si dovrebbero controllare le raccomandazioni del produttore della pomata riguardo alla compatibilità con il catetere stesso.

### Profilassi antibiotica all'interno del catetere ("Lock")

Allo scopo di prevenire le CRBSI è stata tentata la profilassi antibiotica con la tecnica dello stazionamento ("lock") mettendo nel lume del catetere una soluzione antibiotica e lasciandola permanere nel lume del catetere. Tre studi hanno dimostrato l'utilità di tale profilassi in pazienti neutropenici con cateteri a lungo termine<sup>115-117</sup>. In due di questi studi i pazienti hanno ricevuto sia

eparina da sola (10 U/ml) che eparina più 25 microgrammi/ml di vancomicina. Il terzo studio ha confrontato vancomicina/ciprofloxacina/eparina (VCH) rispetto a vancomicina/eparina (VH) e poi a eparina da sola. Il tasso di CRBSI con germi vancomicina-sensibili era significativamente più basso (VCH p=0,022; VH p=0,028) e il tempo del primo episodio di batteriemia con germi vancomicina-sensibili era sostanzialmente più lungo (VCH p=0,036; VH p=0,011) nei pazienti che ricevevano sia VCH che VH confrontati con eparina da sola<sup>115-117</sup>. Uno studio che ha interessato un numero limitato di bambini non ha mostrato differenze nei casi di CRBSI tra i bambini che ricevevano un "flush" di eparina contro quelli che ricevevano eparina e vancomicina<sup>118</sup>. Tuttavia, poiché l'uso di vancomicina è un fattore di rischio indipendente per l'acquisizione di VRE<sup>102</sup>, questa pratica non viene raccomandata di routine. Per la sua attività antimicrobica e antibiofilmica contro i Gram positivi, Gram negativi e *Candida*<sup>119</sup>, e per la proprietà anticoagulante, è stata proposta una soluzione "lock" contenente una soluzione anticoagulante/antimicrobica che comprende minociclina e EDTA. Tuttavia, nessuno studio controllato o randomizzato ne ha dimostrato l'efficacia.

### Anticoagulanti

Per prevenire la trombosi nel catetere, vengono largamente utilizzate le soluzioni "flush" anticoagulanti. Poiché trombi e depositi di fibrina nel catetere potrebbero servire da nido per la colonizzazione microbica del catetere intravascolare<sup>120,121</sup>, l'uso di anticoagulanti potrebbe giocare un ruolo nella prevenzione delle CRBSI.

In una meta-analisi che ha valutato il beneficio della profilassi con eparina (3 U/ml in TPN, 5.000 U ogni 6 o 12 ore in "flush", o 2.500 U di eparina a basso peso molecolare sottocute) in pazienti con catetere a breve termine, il rischio di trombosi venosa centrale associata a catetere era ridotto con l'uso di eparina in profilassi<sup>122</sup>. Tuttavia non è stata osservata alcuna differenza sostanziale nel tasso di CRBSI. Poiché la maggioranza di soluzioni di eparina contiene conservanti con attività antimicrobica, non è chiaro se una diminuzione del tasso di CRBSI sia il risultato della ridotta formazione di trombi, del conservante, o di entrambi.

La maggioranza di cateteri venosi centrali, ombelicali, e arteriosi polmonari sono disponibili con legami con eparina. La maggioranza

hanno eparina e benzalconio cloruro, che fornisce ai cateteri attività antimicrobica<sup>123</sup> e effetto antitrombotico<sup>124</sup>.

Come mezzo per ridurre le CRBSI riducendo la formazione di trombi sui cateteri è stato valutato anche il Warfarin<sup>125,126</sup>. In pazienti con CVC permanenti, basse dosi di Warfarin (cioè 1 mg/giorno) hanno ridotto l'incidenza di trombi associati a catetere. Nessuno studio ha dimostrato che il Warfarin riduca l'incidenza di CRBSI.

## CAMBIO DEI CATETERI

### Cateteri venosi periferici

Come metodo per prevenire la flebite e le infezioni associate al catetere è stato proposto il cambio programmato dei cateteri intravascolari. Gli studi su cateteri venosi periferici brevi indicano che l'incidenza di tromboflebite e colonizzazione batterica dei cateteri aumentano quando i cateteri sono lasciati in sito per più di 72 ore<sup>66,67,127</sup>. Tuttavia, i tassi di flebite non differiscono sostanzialmente nei cateteri periferici lasciati in sito 72 ore contro 96 ore<sup>128</sup>. Poiché la flebite e la colonizzazione del catetere sono risultati associati ad un elevato rischio di infezione associato al catetere, i siti dei cateteri periferici brevi vengono generalmente ruotati ad intervalli di 72-96 ore per ridurre sia il rischio di infezione che il disagio del paziente causato da una flebite.

### Cateteri di media lunghezza ("Midline")

I cateteri di media lunghezza sono risultati associati a minori tassi di flebite rispetto ai cateteri periferici brevi, e a minori tassi di infezioni rispetto ai CVC<sup>129-131</sup>. In uno studio prospettico su 140 cateteri di media lunghezza, il loro uso è stato associato ad un tasso di 0,8 BSI per 1.000 giorni catetere<sup>131</sup>. Nessun fattore specifico di rischio, compresa la durata della cateterizzazione, è stato associato all'infezione. I cateteri di media lunghezza furono in sito per una mediana di 7 giorni, fino a 49 giorni. Sebbene i risultati di questo studio suggeriscono che i cateteri di media lunghezza possano essere cambiati solo quando ci sia una indicazione specifica, nessuno studio prospettico randomizzato ha valutato il beneficio di un cambio di routine come strategia per prevenire le CRBSI associate ai cateteri di media lunghezza.

### CVC, compresi i cateteri centrali inseriti perfettamente (PICC) e i cateteri per emodialisi

Il cambio programmato dei cateteri come metodo per ridurre le CRBSI non ne ha diminuito i tassi. Due studi hanno valutato una strategia di cambio dei cateteri ogni 7 giorni contro una strategia di cambio dei cateteri solo quando necessario<sup>132,133</sup>. Uno di questi studi ha interessato 112 pazienti chirurgici in terapia intensiva con CVC, cateteri in arteria polmonare, o cateteri arteriosi periferici<sup>132</sup>, mentre l'altro studio ha interessato solo cateteri per emodialisi in succlavia<sup>133</sup>. In entrambi gli studi non è stata osservata alcuna differenza nelle CRBSI nei pazienti sottoposti a riposizionamento programmato del catetere ogni 7 giorni contro i pazienti i cui cateteri venivano tolti quando necessario.

Un'altra strategia proposta per prevenire le CRBSI è il cambio programmato dei CVC sui fili guida. Il risultato di una meta-analisi su 12 studi randomizzati controllati che hanno valutato la gestione dei CVC non hanno dimostrato alcuna riduzione dei tassi di CRBSI utilizzando il cambio di routine dei CVC con cambio su guida contro il cambio dei cateteri solo in caso di necessità<sup>134</sup>. Pertanto, il cambio di routine dei CVC non è necessario per i cateteri funzionanti che non abbiano evidenza di complicazioni locali o sistemiche.

Il cambio del catetere su guida è divenuto una tecnica accettata per riposizionare un catetere malfunzionante o per cambiare un catetere arterioso polmonare quando il monitoraggio invasivo non sia più necessario. L'inserimento del catetere su guida è associato ad un minor disagio e ha un tasso significativamente minore di complicanze meccaniche rispetto all'inserimento per via percutanea in un nuovo sito<sup>135</sup>; inoltre questa tecnica fornisce un mezzo per preservare i limitati accessi venosi di alcuni pazienti. Il cambio di cateteri temporanei su guida in presenza di batteriemia non è una strategia accettabile di cambio, poiché la sorgente di infezione è generalmente la colonizzazione del tratto di cute dal sito di inserimento alla vena<sup>22,135</sup>. Tuttavia, in pazienti selezionati con cateteri tunnellizzati per emodialisi e batteriemia, il cambio del catetere su guida, in aggiunta ad una terapia antibiotica, potrebbe essere una alternativa come strategia di salvataggio in pazienti con limitati accessi venosi<sup>136-139</sup>.

### Cateteri per emodialisi

Il fattore che più frequentemente contribuisce alla

batteriemia nei pazienti con emodialisi è l'uso di cateteri per emodialisi<sup>140,141</sup>. Il rischio relativo di batteriemia in pazienti con cateteri di dialisi è sette volte il rischio dei pazienti con fistola artero-venosa primaria<sup>142</sup>. Nonostante gli sforzi del National Kidney Foundation per ridurre il numero dei pazienti in emodialisi con accesso rappresentato dal catetere, l'uso del catetere è aumentato dal 12,7% nel 1995 al 22,2% nel 1999<sup>143</sup>. I tassi di batteriemia per 100 mesi paziente sono stati 0,2 per le fistole artero-venose, 0,5 per i "graft", 5,0 per i cateteri cuffiati, e 8,5 per i cateteri non cuffiati (CDC, dati non pubblicati, 1999).

Per ridurre il tasso di infezione, si dovrebbe evitare l'uso di cateteri per emodialisi in favore di fistole arteriovenose e "graft". Se è necessario un accesso temporaneo per la dialisi, è preferibile un catetere cuffiato rispetto a quello non cuffiato, anche in ambiente di terapia intensiva, se si pensa che il catetere debba restare in sito per più di 3 settimane<sup>11,144</sup>.

### Cateteri arteriosi polmonari

I cateteri arterioso polmonari sono inseriti tramite un introduttore di Teflon® e rimangono in sito tipicamente in media 3 giorni. La maggioranza dei cateteri arteriosi polmonari sono ricoperti di eparina, che non solo riduce la trombosi da catetere ma anche l'aderenza microbica al catetere<sup>145</sup>. Una meta-analisi indica che i tassi di CRBSI dei cateteri arteriosi polmonari standard non ricoperti di eparina sono intorno a 5,5 per 1.000 giorni catetere; per i cateteri arteriosi polmonari ricoperti di eparina, questo tasso è 2,6 per mille giorni catetere<sup>11</sup>. Poiché la maggioranza dei cateteri arteriosi polmonari sono ricoperti di eparina, il rischio relativo di infezioni con questi cateteri è simile a quello dei CVC (2,6 contro 2,3 per 1.000 giorni catetere)<sup>11</sup>.

Uno studio prospettico su 442 cateteri arteriosi polmonari ha dimostrato un rischio aumentato di CRBSI dopo 5 giorni (0/442 CRBSI prima di 5 giorni contro 5/442 CRBSI dopo 5 giorni;  $p < 0,001$ )<sup>146</sup>. Uno studio osservazionale prospettico su 71 cateteri arteriosi polmonari ha dimostrato tassi di infezione maggiori nei cateteri lasciati in sito più di 7 giorni (2% prima di 7 giorni contro 16% dopo 7 giorni;  $p = 0,056$ )<sup>147</sup>. Tuttavia, non ci sono studi che indicano che il cambio del catetere a intervalli regolari si un metodo efficace per ridurre le CRBSI<sup>132,135</sup>. Nei pazienti che continuano a richiedere un monitoraggio emodinamico, non è necessario cambiare i

cateteri arteriosi polmonari più frequentemente di ogni 7 giorni. Non possono essere fatte raccomandazioni specifiche riguardo al cambio di routine dei cateteri che necessitano di rimanere in sito per più di 7 giorni.

I cateteri arteriosi polmonari sono in genere impacchettati con un sottile rotolo di plastica che, quando sistemato sopra il catetere, previene che venga contaminato se toccato. In uno studio su 166 cateteri, i pazienti assegnati in maniera random ad avere cateteri con questo involucro ebbero un rischio ridotto di CRBSI confrontato con quelli che avevano utilizzato un catetere arterioso polmonare senza questo sistema ( $p = 0,002$ )<sup>148</sup>.

### Cateteri arteriosi periferici

I cateteri arteriosi periferici sono in genere inseriti nella arteria radiale o femorale e permettono il monitoraggio della pressione arteriosa e la misurazione dei gas ematici. Il tasso di CRBSI è confrontabile a quello dei CVC temporanei (2,9 contro 2,3 per 1.000 giorni catetere)<sup>11</sup>. Uno studio sui cateteri arteriosi periferici non ha dimostrato alcuna differenza nei tassi di infezione tra il cambio dei cateteri ad intervalli regolari e il cambio dei cateteri arteriosi sulla base delle necessità<sup>132</sup>. Uno studio osservazionale su 71 cateteri arteriosi ha rilevato che si sono verificate 10 infezioni locali e 4 CRBSI in pazienti che avevano cateteri arteriosi in sito per più di 4 giorni contro l'infezione locale e nessuna CRBSI in pazienti i cui cateteri erano in sito da meno di 4 giorni ( $p < 0,05$ )<sup>147</sup>. Poiché il rischio di CRBSI è probabilmente simile a quello dei CVC "short-term", i cateteri arteriosi possono essere gestiti in un maniera simile. Non possono essere fatte raccomandazioni specifiche riguardo il cambio dei cateteri che necessitano di rimanere in sito per più di 5 giorni.

### Cambio di linee di infusione

In 3 studi ben controllati è stato esaminato l'intervallo ottimale per il cambio di "routine" di "set" per la somministrazione endovenosa. I dati da ciascuno di questi studi rivelano che cambiare i "set" per la somministrazione endovenosa non più frequentemente di 72 ore dopo l'inizio dell'uso è sicuro e costo-efficace<sup>149-151</sup>. I dati da uno studio più recente hanno dimostrato che i tassi di flebite non erano sostanzialmente differenti se i "set" di somministrazione venivano lasciati in sito 96 ore contro 72 ore<sup>128</sup>. Quando viene infuso un liquido che aumenta la crescita

batterica (ad esempio emulsioni di lipidi e prodotti del sangue), sono indicati cambi più frequenti dei "set" di somministrazione, perché questi prodotti sono stati indicati come fattori di rischio indipendente per CRBSI<sup>152-158</sup>. Le valvole (usate per inoculazione di farmaci, somministrazione di infusioni endovenose, e raccolta di campioni di sangue) rappresentano una possibile porta di ingresso per germi nei cateteri ad accesso vascolare e nei liquidi endovenosi. La contaminazione delle valvole è frequente, verificandosi nella maggioranza degli studi nel 45% e 50%. Se tale contaminazione sia un punto di ingresso importante per le CRBSI è stato difficile da provare.

I sistemi "piggyback" vengono usati come alternativa all'uso di valvole. Tuttavia, essi rappresentano un rischio di contaminazione per i liquidi intravascolari, se il dispositivo che entra in una membrana di gomma di un "port" per l'inoculazione è esposto all'aria o viene a contatto diretto con un cerotto non sterile usato per fissare l'ago al "port". Sistemi "piggyback" modificati hanno la possibilità di prevenire la contaminazione in questi siti<sup>159</sup>.

#### **Sistemi senza aghi per cateteri intravascolari**

I tentativi per ridurre l'incidenza di incidenti con taglienti e il rischio risultante di trasmissione di infezioni ematiche ad operatori sanitari ha portato a disegnare e ad introdurre sistemi di infusione senza aghi. Quando i dispositivi sono usati secondo le raccomandazioni dei produttori, essi non modificano sostanzialmente l'incidenza di CRBSI<sup>160-167</sup>.

#### **Flaconi multidose di farmaci parenterali**

I farmaci parenterali sono frequentemente dispensati in flaconi multidose che potrebbero essere usati per periodi prolungati per uno o più pazienti. Sebbene il rischio globale di una contaminazione intrinseca dei flaconi multidose sia probabilmente minimo<sup>168</sup>, le conseguenze di una contaminazione potrebbero portare ad infezioni gravi<sup>169,170</sup>. Le fiale monouso sono in genere senza conservanti e potrebbero avere un rischio di contaminazione se vengono utilizzate più volte.

### **CONSIDERAZIONI SPECIALI PER INFEZIONI ASSOCIATE A CATETERI INTRAVASCOLARI IN PAZIENTI PEDIATRICI**

La prevenzione delle CRBSI nei bambini richie-

de considerazioni aggiuntive, sebbene solo alcuni studi siano stati eseguiti specificatamente nei bambini. I dati pediatrici sono derivati largamente da studi su neonati o pazienti pediatrici in terapia intensiva o in oncologia.

#### **Epidemiologia**

Come negli adulti, la maggioranza delle BSI nei bambini sono associate all'uso di catetere intravascolare. Dal 1995 al 2000, il tasso medio di BSI associate a catetere per tutti i reparti di terapia intensiva pediatrica inserite nel sistema NNIS era 7,7 per 1.000 giorni catetere<sup>171,172</sup>. I tassi di BSI per cateteri ombelicali e cateteri venosi centrali per terapie intensive neonatali variavano da 11,3 per 1.000 giorni catetere nei bambini con peso alla nascita inferiore a 1.000 g a 4,0 per 1.000 giorni catetere nei bambini il cui peso alla nascita era superiore a 2.500 g<sup>171</sup>. I tassi di utilizzazione del catetere erano comparabili in terapie intensive adulte e pediatriche<sup>172-173</sup>.

#### **Microbiologia**

Come negli adulti la maggioranza di CRBSI nei bambini sono causate da stafilococchi coagulasi negativi. Durante il periodo 1992-1999, questi batteri sono stati responsabili del 37,7% delle BSI nelle terapie intensive pediatriche che riportano dati al NNIS<sup>12</sup>. L'esposizione ai lipidi è stata identificata come un fattore di rischio indipendente per lo sviluppo di batteriemia da stafilococchi coagulasi negativi in neonati di bassissimo peso alla nascita (cioè quelli che pesano meno di 1.000 g) (Odds Ratio [OR] = 9,4; 95% CI = 1,2-74,2)<sup>155</sup>, così come la candidemia nelle terapie intensive neonatali (OR = 5,33; 95% CI=1,23-48,4)<sup>154</sup>. Il 25% delle BSI nelle terapie intensive pediatriche erano causate da batteri gram negativi<sup>172</sup>, mentre gli enterococchi e la *Candida spp.* erano responsabili del 10% e del 9% dei casi rispettivamente<sup>172</sup>.

#### **Cateteri venosi periferici**

Come negli adulti, l'uso di cateteri venosi periferici nei pazienti pediatrici potrebbe essere complicato da flebite, stravasamento infusione, o infezione del catetere<sup>174</sup>. Il rischio di flebite nei pazienti pediatrici risulta aumentato a seconda del sito di inserimento del catetere, per infusione di liquidi di nutrizione parenterale con emulsione continua di lipidi per endovena, e dalla lunghezza di ricovero in terapia intensiva prima dell'inserimento del catetere. Tuttavia, contra-

riamente al rischio negli adulti, il rischio di flebite nei bambini non risulta aumentato con la durata della cateterizzazione<sup>174,175</sup>.

### Cateteri arteriosi periferici

In uno studio prospettico su 340 cateteri arteriosi periferici in bambini, sono stati identificati i seguenti due fattori di rischio di infezione associata a catetere: 1) uso di un sistema arterioso che permetteva il flusso retrogrado di sangue nel tubo per la pressione e 2) durata della cateterizzazione<sup>176</sup>. Sebbene sia stata trovata una correlazione tra durata della cateterizzazione arteriosa e rischio di colonizzazione del catetere, il rischio rimaneva costante al 6,2% per un periodo da 2 a 20 giorni<sup>176</sup>.

### Cateteri ombelicali

Sebbene il moncone ombelicale si colonizzi pesantemente appena dopo la nascita, la cateterizzazione dei vasi ombelicali è spesso usata nei neonati come accesso vascolare. I vasi ombelicali possono essere incannulati facilmente e permettono di raccogliere il sangue e di misurare lo stato emodinamico. L'incidenza di colonizzazione del catetere e di BSI sono simili per i cateteri venosi ombelicali e per quelli arteriosi ombelicali. In molti studi, sono risultati colonizzati il 40%-55% dei cateteri arteriosi polmonari, con un 5% di CRBSI; i cateteri arteriosi polmonari erano associati a colonizzazioni tra il 22%-59% dei casi (177-179) e con CRBSI nel 3%-5% dei casi<sup>178</sup>. Sebbene i tassi di CRBSI siano simili per i cateteri ombelicali in posizione alta (cioè sopra il diaframma) contro quelli in posizione bassa (cioè sotto il diaframma e sopra la biforcazione aortica), i cateteri sistemati in posizione alta hanno una minore incidenza di complicanze vascolari senza un aumento di sequele avverse<sup>178</sup>.

I fattori di rischio di infezione differiscono per i cateteri arteriosi ombelicali rispetto a quelli venosi ombelicali. In un studio, i neonati con basso peso alla nascita che ricevevano anche antibiotici per più di dieci giorni avevano un rischio aumentato di CRBSI arteriosa ombelicale<sup>178</sup>. In confronto, quelli con maggiore peso alla nascita e che ricevevano nutrizione parenterale avevano un rischio aumentato di CRBSI arteriosa ombelicale. In qualsiasi tipo di catetere ombelicale la durata della cateterizzazione non era un fattore di rischio indipendente per l'infezione.

### CVC

A causa dei limitati siti di accesso vascolare nei bambini, bisogna prestare particolare attenzione alla frequenza con la quale in questi pazienti i cateteri vengono rimossi e sistemati. In uno studio in cui le tecniche di analisi della sopravvivenza vennero usate per esaminare la relazione tra la durata della cateterizzazione venosa centrale e le complicazioni nei pazienti pediatrici di terapia intensiva, tutti i pazienti (n=397) rimasero senza infezione per una mediana di 23,7 giorni<sup>180</sup>. In aggiunta non venne trovata alcuna relazione tra la durata di cateterizzazione e la probabilità giornaliera di infezione ( $r=0,21$ ;  $p>0,1$ ), suggerendo che il cambio di routine dei CVC probabilmente non riduce l'incidenza di infezioni associate a catetere<sup>180</sup>.

### Gestione del sito del catetere

Sebbene siano limitati i dati riguardo l'uso di spugne impregnate con clorexedina (Biopatch™) nei bambini, uno studio randomizzato controllato che ha interessato 705 neonati ha riportato una diminuzione sostanziale nel numero di punte di catetere colonizzate in neonati nel gruppo di Biopatch™ confrontato con il gruppo che aveva medicazioni standard (15% contro 24%; RR = 0,6; 95% CI = 0,5-0,9), senza però differenza nei tassi di CRBSI o BSI senza fonti conosciute. Il Biopatch™ è stato associato a dermatite da contatto localizzata in bambini di bassissimo peso alla nascita. Su 98 neonati con bassissimo peso alla nascita, 15 (15%) svilupparono dermatiti da contatto localizzate; 4 (1,5%) di 237 neonati con peso maggiore a 1.000 g svilupparono questa reazione ( $p < 0.0001$ ). I neonati con età gestazionale inferiore a 26 settimane che avevano i CVC messi ad età inferiore a 8 giorni avevano un rischio inferiore di presentare dermatiti localizzate da contatto, mentre nessun neonato del gruppo di controllo sviluppò questa reazione<sup>181</sup>.

### Indicatori di "performance"

Gli indicatori di "performance" per ridurre le CRBSI sono 1) implementazioni di programmi educazionali che comprendano componenti didattiche e interattive per coloro i quali inseriscono e gestiscono cateteri; 2) uso di precauzioni di barriera di massima sterilità durante l'inserimento del catetere; 3) uso di clorexidina per l'antisepsi della cute; e 4) tassi di sospensione dell'uso del catetere quando il catetere non è più

essenziale per la gestione medica. L'impatto che queste raccomandazioni avranno sulle singole istituzioni dovrà essere valutato usando specifici indicatori di "performance".

## **RACCOMANDAZIONI PER L'INSERIMENTO DI CATETERI INTRAVASCOLARI IN ADULTI E BAMBINI**

Queste raccomandazioni sono disegnate allo scopo di ridurre le complicanze infettive associate all'uso di cateteri intravascolari. Le raccomandazioni devono essere considerate nel contesto dell'esperienza dell'istituzione riguardo le infezioni associate a catetere, all'esperienza con altre complicanze avverse associate a catetere (ad esempio trombosi, emorragia e pneumotorace), e la disponibilità di personale esperto nell'inserimento di dispositivi intravascolari. Le raccomandazioni vengono fornite per 1) uso di cateteri intravascolari in generale; 2) dispositivi specifici; 3) circostanze speciali (cioè, uso di dispositivi intravascolari in pazienti pediatrici e uso di CVC per nutrizione parenterale e accesso di emodialisi). Verranno inoltre fornite raccomandazioni riguardo alla frequenza di cambio dei cateteri, delle medicazioni, dei "set" per la somministrazione, e dei liquidi (Appendice B).

Come in precedenti linee guida emanate da CDC e HICPAC, ciascuna raccomandazione è categorizzata sulla base dei dati scientifici esistenti, sul razionale teorico, sull'applicabilità, sull'impatto economico. Il sistema CDC/HICPAC per categorizzare le raccomandazioni è il seguente:

**Categoria IA.** Fortemente raccomandate per l'implementazione e supportate da studi sperimentali ben disegnati, studi clinici, o studi epidemiologici.

**Categoria IB.** Fortemente raccomandate per l'implementazione e supportate da studi sperimentali, clinici, o epidemiologici, e da un forte razionale teorico.

**Categoria IC.** Richieste da standard, regole, o leggi statali o federali.

**Categoria II.** Suggerite per l'implementazione e supportate da studi clinici o epidemiologici suggestivi o da un razionale teorico.

**Problema irrisolto.** Rappresentano un problema irrisolto per il quale l'evidenza è insufficiente o non esiste alcun consenso riguardo l'efficacia.

I. Formazione ed educazione degli operatori sanitari.

A. Educare gli operatori sanitari riguardo l'uso del catetere intravascolare, le procedure corrette riguardo l'inserimento e la gestione dei cateteri intravascolari, e le misure appropriate di controllo delle infezioni per prevenire le infezioni associate a catetere intravascolare<sup>39,43,45-47,182-187</sup>.

**Categoria IA**

B. Per tutte le persone che gestiscono e inseriscono cateteri intravascolari valutare periodicamente le conoscenze sulle linee guida e il grado di applicazione delle linee guida stesse<sup>39, 43, 46, 182,188</sup>.

**Categoria IA**

C. Assicurare adeguati livelli di staff infermieristico nelle terapie intensive per rendere minima l'incidenza di CRBSI<sup>48,189,190</sup>.

**Categoria IB**

II. Sorveglianza

A. Monitorare i siti del catetere regolarmente attraverso l'ispezione visiva o attraverso la palpazione tramite la medicazione intatta, dipendendo ciò dalla situazione clinica di ciascun paziente. Se i pazienti hanno dolenzia al sito di inserimento, febbre senza altra fonte identificata, o altre manifestazioni che suggeriscano una infezione locale o una BSI, la medicazione deve essere rimossa per permettere un esame completo del sito<sup>1, 191-193</sup>.

**Categoria IB**

B. Invitare i pazienti a riferire agli infermieri che li assistono qualsiasi modificazione del sito del catetere o qualsiasi situazione anomala.

**Categoria II**

C. Registrare su un modulo standardizzato l'operatore, la data, e il tempo di inserimento e rimozione del catetere, e i cambiamenti di medicazione.

**Categoria II**

D. Non coltivare routinariamente le punte del catetere<sup>8,194,195</sup>.

**Categoria IA**

III. Igiene delle mani

A. Osservare le procedure appropriate di igiene delle mani sia lavandosi le mani con saponi contenenti antisettici ed acqua o con creme o gel senza acqua a base di alcol. Osservare l'igiene delle mani prima e dopo aver palpato il sito

d'inserimento del catetere, così come prima e dopo l'inserimento, cambio, medicazione o altre manovre sul catetere intravascolare. La palpazione del sito di inserimento non deve essere eseguita dopo l'applicazione di antisettico, a meno che venga mantenuta una tecnica asettica<sup>43,70,196-200</sup>. **Categoria IA**

- B. L'uso dei guanti non deve sostituire la necessità del lavaggio delle mani<sup>43,198, 199</sup>. **Categoria IA**

IV. Tecniche asettiche durante l'inserimento e la gestione del catetere

- A. Rispettare tecniche asettiche per l'inserimento e la gestione dei cateteri intravascolari<sup>22,71,201,202</sup>. **Categoria IA**

- B. Indossare guanti puliti o sterili quando si inserisca un catetere intravascolare come richiesto dallo standard della Occupational Safety and Health Administration Bloodborne Pathogens. Categoria IC. Per inserimento di cateteri intravascolari periferico, se il sito di accesso non viene toccato dopo l'applicazione dell'antisettico per la cute, è accettabile indossare guanti puliti piuttosto che guanti sterili. Per l'inserimento di cateteri arteriosi e centrali devono essere usati guanti sterili<sup>201,203</sup>. **Categoria IA**

- C. Indossare guanti puliti o sterili quando si cambiano le medicazioni sui cateteri intravascolari. **Categoria IC**

V. Inserimento del catetere.

Non usare di routine l'incisione chirurgica per scoprire vene o arterie come metodo per inserire cateteri<sup>204-206</sup>. Indossare guanti puliti o sterili quando si cambiano le medicazioni sui cateteri intravascolari. **Categoria IA**

VI. Gestione del sito del catetere

A. Antisepsi cutanea

1. Disinfettare la cute pulita con un antisettico appropriato prima dell'inserimento del catetere e durante i cambi delle medicazioni. Sebbene sia preferita una soluzione al 2% a base di clorexidina, può essere usata tintura di iodio, uno iodoforo, o alcol al 70%<sup>73,75,207,208</sup>. **Categoria IA**

2. Non possono essere fatte raccomandazioni per l'uso della clorexidina nei neo-

nati sotto i due mesi di età. **Problema irrisolto.**

3. Permettere all'antisettico di rimanere sul sito d'inserimento e di asciugarsi all'aria prima dell'inserimento del catetere. Permettere al povidone iodico di rimanere sulla cute per almeno due minuti o più a lungo se ancora non è asciutto prima dell'inserimento<sup>73,75,207,208</sup>. **Categoria IB**
4. Non applicare solventi organici (ad esempio acetone ed etere) prima di inserire il catetere o durante il cambio delle medicazioni<sup>209</sup>. **Categoria IA**

VII Modalità di medicazione del sito del catetere

- A. Per coprire il sito del catetere usare sia garze sterili o medicazione semipermeabile, trasparente, sterile<sup>146,210-212</sup>. **Categoria IA**

- B. I siti dei CVC tunnellizzati che siano ben guariti non necessitano di medicazione. **Categoria II**

- C. In caso di paziente che ha tendenza a sudare abbondantemente, o se il sito è sanguinante, è preferibile utilizzare una garza piuttosto che una medicazione semipermeabile, trasparente<sup>146,210-212</sup>. **Categoria II**

- D. Cambiare la medicazione del sito del catetere se la medicazione risulta bagnata, staccata, o visibilmente sporca<sup>146,210</sup>. **Categoria IB**

- E. Per pazienti adulti e adolescenti cambiare le medicazioni almeno una volta a settimana, a seconda delle circostanze individuali<sup>211</sup>. **Categoria II**

- F. Non usare pomate o creme antibiotiche sui siti di inserimento (con eccezione dei cateteri di dialisi) a causa della possibilità che essi hanno di favorire infezioni fungine e resistenze antimicrobiche<sup>107-213</sup>. Categoria IA ( Vedere cateteri venosi centrali, compresi PICC, cateteri arteriosi polmonari e per emodialisi in pazienti adulti e pediatrici, Sezione II.I.)

- G. Non immergere i cateteri nell'acqua. La doccia dovrebbe essere permessa se vengono prese precauzioni per ridurre la possibilità di introdurre germi nel catetere (cioè se il catetere e il dispositivo di connessione sono protetti con una protezione impermeabile durante la doccia)<sup>214,215</sup>. **Categoria II**

- VIII Selezione e cambio di cateteri intravascolari.
- B. Selezionare il catetere, la tecnica di inserimento, e il sito di inserimento con il più basso rischio di complicanze (infettivo e non infettivo) a seconda del tipo e durata di terapia endovenosa prevista<sup>22,55,59,216-218</sup>. **Categoria IA**
  - C. Rimuovere immediatamente qualsiasi catetere intravascolare che non sia più necessario<sup>219,220</sup>. **Categoria IA**
  - D. Non cambiare di “routine” i cateteri venosi centrali o arteriosi unicamente con lo scopo di ridurre l’incidenza di infezione<sup>134,135,221</sup>. **Categoria IB**
  - E. Riposizionare i cateteri venosi periferici almeno ogni 72-96 ore negli adulti per prevenire la flebite<sup>128</sup>. Fino a che la terapia endovenosa sia completata, lasciare in sede nei bambini i cateteri venosi periferici, salvo il caso in cui si verificano complicanze (ad esempio flebite e infiltrazione di liquido)<sup>174,175,222,223</sup>. **Categoria IB**
  - F. Quando non può essere assicurato il rispetto delle tecniche asettiche (ad esempio quando i cateteri sono inseriti durante una procedura medica di urgenza) riposizionare appena possibile e non più tardi di 48 ore tutti i cateteri<sup>22,71,201,202</sup>. **Categoria II**
  - G. Affidarsi al giudizio clinico per determinare quando riposizionare il catetere potrebbe essere fonte di infezione (ad esempio non riposizionare di routine i cateteri in pazienti la cui sola indicazione di infezione sia la febbre). Non riposizionare di “routine” cateteri venosi in pazienti che abbiano batteriemia o fungemia se è improbabile che la fonte di infezione sia il catetere<sup>224</sup>. **Categoria II**
  - H. Riposizionare qualsiasi catetere venoso centrale a breve termine se nel sito di inserimento si osservi del pus, segno di infezione<sup>224,225</sup>. **Categoria IB**
  - I. Riposizionare tutti i CVC se il paziente è emodinamicamente instabile e venga sospettata una CRBSI<sup>224,225</sup>. **Categoria II**
  - J. Non usare la tecnica su guida per cambiare i cateteri in pazienti sospetti di avere una infezione associata a catetere<sup>134,135</sup>. **Categoria IB**
- IX. Cambio di “set” per la somministrazione, di sistemi senza ago, e di liquidi parenterali.
- A. “Set” per infusione
    1. Cambiare i set per infusione, non più frequentemente che ad intervalli di 72 ore a meno che non sia sospettata o documentata una infezione associata a catetere<sup>23,149-151</sup>. **Categoria IA**
    2. Cambiare le linee usate per somministrare sangue, prodotti del sangue, o emulsione di lipidi (quelli combinati con aminoacidi e glucosio in una soluzione tre-in-uno o infusi separatamente) entro 24 ore dall’inizio dell’infusione<sup>158,226-229</sup>. **Categoria IB**. Se la soluzione contiene solo destrosio e aminoacidi, il set per la somministrazione non necessita di essere cambiato più frequentemente di ogni 72 ore<sup>226</sup>. **Categoria II**
    3. Cambiare le linee usate per la somministrazione di propofol ogni 6 o 12 ore a seconda del suo uso, a seconda delle raccomandazioni del produttore<sup>230</sup>. **Categoria IA**
  - B. Dispositivi intravascolari senza aghi.
    1. Cambiare i componenti senza ago almeno con la frequenza dei “set” per infusione<sup>160-162,164-167</sup>. **Categoria II**
    2. Cambiare i tappi non più frequentemente di ogni 72 ore o secondo le raccomandazioni del produttore<sup>160,162,165,166</sup>. **Categoria II**
    3. Assicurarsi che tutte le componenti del sistema siano compatibili, per ridurre al minimo le perdite e le rotture del sistema<sup>163</sup>. **Categoria II**
    4. Ridurre al minimo il rischio di contaminazione disinfettando la porta di accesso con un antisettico appropriato e utilizzando per l’accesso alla porta solo dispositivi sterili<sup>162,163,165</sup>. **Categoria IB**
  - C. Liquidi parenterali
    1. Completare l’infusione di soluzioni contenenti lipidi (ad esempio soluzioni 3-in-1) entro 24 ore dall’inizio dell’infusione<sup>156-158,226,229</sup>. **Categoria IB**
    2. Completare l’infusione di emulsioni isolate di lipidi entro 12 ore dall’inizio dell’infusione dell’emulsione. Se a causa della quantità dell’infusione è necessario più tempo, l’infusione deve essere completata entro 24 ore<sup>156,158</sup>. **Categoria IB**
    3. Completare le infusioni del sangue o

- altri prodotti del sangue entro 4 ore dall'inizio dell'infusione<sup>231-234</sup>. **Categoria II.**
4. Non ci sono raccomandazioni per altri tipi di infusioni di liquidi parenterali. **Problema irrisolto.**
- X. Porte per iniezione endovenosa.
- A. Prima di aver accesso al sistema, pulire le porte per iniezione con alcol al 70% o con un iodoforo<sup>164,235,236</sup>. **Categoria IA**
- B. Quando non in uso, mettere i tappi<sup>235</sup>. **Categoria IB**
- XI. Preparazione e controllo delle qualità delle preparazioni endovena.
- A. Preparare di "routine" tutti i liquidi per parenterale nella farmacia in una cappa a flusso laminare usano tecniche asettiche<sup>237,238</sup>. **Categoria IB**
- B. Non usare alcun contenitore di liquidi parenterali che abbia una torbidità visibile perdite, rotture, o materiale particolato o se sia trascorsa la data di validità prevista dal produttore<sup>237</sup>. **Categoria IB**
- C. Usare fiale monodose per additivi o farmaci parenterali quando possibile<sup>237,239</sup>. **Categoria II**
- D. Non utilizzare il contenuto di fiale monodose per un uso successivo<sup>237,239</sup>. **Categoria IA**
- E. Non usare fiale multidose
1. Refrigerare le fiale multidose dopo che siano state aperte se raccomandato dal produttore. **Categoria II**
  2. Pulire il diaframma di accesso delle fiale multidose con alcol al 70% prima di inserire il dispositivo nella fiala<sup>236</sup>. **Categoria IA**
  3. Usare un dispositivo sterile per accedere all'interno di una fiala multidose ed evitare di toccare il dispositivo prima di penetrare nel diaframma di accesso<sup>235,240</sup>. **Categoria IA**
  4. Eliminare la fiala multidose se è compromessa la sterilità<sup>235,240</sup>. **Categoria IA**
- XII. Filtri "in-line"
- Allo scopo di attuare il controllo delle infezioni, non usare di routine filtri<sup>80,241</sup>. **Categoria IA**
- XIII. Personale per la terapia endovenosa
- Destinare personale formato per l'inserimento e la gestione di cateteri intravascolari<sup>46,47,210,242</sup>. **Categoria IA**
- XIV. Antimicrobici in profilassi
- Per prevenire la colonizzazione del catetere o la BSI, non somministrare di "routine", prima dell'inserimento o durante l'uso di un catetere intravascolare una profilassi intranasale o sistemica<sup>97,98,108,243</sup>. **Categoria IA**
- Cateteri venosi periferici compresi i cateteri di media lunghezza in pazienti pediatrici e adulti**
- I. Selezione dei cateteri periferici
- A. Selezionare i cateteri sullo base dello scopo al quale sono destinati e della durata dell'uso delle complicanze conosciute (ad esempio flebiti e infiltrazione), e dell'esperienza di ciascuno degli operatori addetti ai cateteri<sup>67,68,244</sup>. **Categoria IB**
- B. Evitare l'uso di aghi d'acciaio per la somministrazione di farmaci che potrebbero causare necrosi tessutale se si verificano uno stravasamento<sup>67,68</sup>. **Categoria IA**
- C. Usare cateteri di media lunghezza ("mid-line") o PICC quando la durata della terapia endovenosa sarà con probabilità più lunga di 6 giorni<sup>244</sup>. **Categoria IB**
- II. Selezione del sito di inserimento del catetere periferico
- A. Negli adulti, per l'inserimento del catetere, usare le estremità superiori piuttosto che quelle inferiori. Riposizionare un catetere in un sito di un'estremità inferiore al sito di estremità superiore non appena possibile<sup>67,245</sup>. **Categoria IA**
- B. Nei pazienti pediatrici, possono essere usati come sito di inserimento del catetere la mano, il dorso del piede, o il cuoio capelluto. **Categoria II**
- C. Cambio del catetere
1. Valutare il sito di inserimento del catetere ogni giorno tramite la palpazione attraverso la medicazione, per scoprire un eventuale gonfiore, o tramite l'ispezione di una medicazione trasparente se questa è utilizzata. Se il paziente non ha segni clinici di infezione non devono essere rimosse garze e medicazioni non trasparenti. Se il paziente ha una tumefa-

zione locale o altri segni di una possibile CRBSI, la medicazione non trasparente deve essere rimossa e il sito deve essere ispezionato visivamente. **Categoria II**

2. Se il paziente sviluppa segni di flebite (cioè calore, tumefazione, eritema, e la corda venosa palpabile), di infezione, o ha un catetere malfunzionante rimuovere i cateteri venosi periferici<sup>66</sup>. **Categoria IB**
3. Negli adulti, per ridurre il rischio di flebite, cambiare i cateteri venosi periferici corti almeno a 72-96 ore. Se i siti di accesso venoso sono limitati e non c'è evidenza di flebite o di infezione, i cateteri venosi periferici possono essere lasciati per periodi più lunghi, sebbene il paziente e i siti di inserimento devono essere monitorati strettamente<sup>66,128,246</sup>. **Categoria IB**
4. Non cambiare di routine i cateteri di media lunghezza ("midline") allo scopo di ridurre il rischio di infezione<sup>131</sup>. **Categoria IB**
5. Nei pazienti pediatrici, lasciare i cateteri venosi periferici in sito fino a quando la terapia endovenosa sia completata, a meno che non si verifichi una complicanza (cioè, flebiti e infiltrazioni)<sup>174,175,222,223</sup>. **Categoria IB**

### III Misure assistenziali sul catetere e sul sito del catetere.

Non applicare di "routine" antimicrobici topici profilattici o pomate o creme antisettiche sul sito di inserimento dei cateteri<sup>107,213</sup>. **Categoria IA**

### Cateteri venosi centrali, compresi PICC, cateteri per emodialisi, e cateteri art e r i o s i polmonari, in pazienti adulti e pediatrici

#### I. Sorveglianza

- A. Nei pazienti di terapia intensiva e in altre popolazioni di pazienti condurre una sorveglianza per determinare i tassi di CRBSI, monitorizzare l'andamento di questi tassi, ed essere di ausilio nell'identificazione delle deficienze nelle procedure di controllo delle infezioni<sup>3,12,16,247-250</sup>. **Categoria IA**
- B. Esprimere i dati della terapia intensiva come il numero di BSI associate a catetere per 1.000 giorni catetere sia per gli adulti che per i bambini, e stratificare

per categorie di peso alla nascita per i neonati in terapia intensiva allo scopo di facilitare i confronti con dati nazionali in popolazioni di pazienti e strutture assistenziali confrontabili<sup>3,12,16,247-250</sup>. **Categoria IB**

- C. Indagare gli eventi che portano a condizioni inattese a rischio della vita o fatali. Ciò comprende qualsiasi variazione di processo per la quale un nuovo evento rappresenterebbe con probabilità un evento avverso<sup>13</sup>. **Categoria IC**

#### II. Principi generali

- A. Usare un CVC con il minor numero di porte o lumi essenziali per la gestione del paziente<sup>251-254</sup>. **Categoria IB**
- B. Se, dopo aver attuato una strategia a largo raggio per ridurre i tassi di CRBSI, il tasso di CRBSI rimane sopra l'obiettivo della istituzione individuale basato sui tassi di "benchmark" (Ta b . II) e sui fattori locali, usare negli adulti un CVC impregnato di antimicrobico o di antisettico nel caso in cui si preveda che il catetere rimanga in sito per più di 5 giorni. La strategia a largo raggio di cui sopra deve includere le seguenti tre componenti: educare le persone che inseriscono e gestiscono i cateteri, usare le massime precauzioni sterili di barriera, e una preparazione al 2% di clorexidina per l'antisepsi della cute durante l'inserimento dei CVC<sup>84-86,90,91,255</sup>. **Categoria IB**
- C. Nei bambini non possono essere fatte raccomandazioni sull'uso dei cateteri impregnati. Problema irrisolto
- D. Destinare il personale che sia stato formato e mostri competenza nell'inserimento dei cateteri per supervisionare la formazione di coloro attuano l'inserimento del catetere<sup>39,43,46,182,187,188</sup>. **Categoria IA**
- E. Usare dispositivi di accesso totalmente impiantabili per i pazienti che necessitano di accesso intravascolare a lungo termine, intermittente. Per i pazienti che necessitano un accesso frequente o continuo è preferibile un PICC o un CVC tunnellizzato<sup>256,257</sup>. **Categoria II**
- F. Usare un CVC cuffiato per la dialisi, se si ipotizza che il periodo di accesso temporaneo sia prolungato (cioè maggiore di 3 settimane)<sup>144,258</sup>. **Categoria IB**

- G. Usare una fistola o un “graft” invece di un CVC per un accesso permanente in dialisi<sup>142</sup>. **Categoria IB**
- H. Non usare cateteri di emodialisi per prelievi di sangue o per altri usi diversi dall'emodialisi, eccetto che durante la dialisi o in condizioni di emergenza. **Categoria II**
- I. Usare pomate antisettiche con povidone iodico sul sito di uscita del catetere per emodialisi dopo l'inserimento del catetere e alla fine di ciascuna seduta di dialisi solo se questa pomata non interagisce con il materiale del catetere di dialisi secondo le raccomandazioni del produttore<sup>103,114,144</sup>. **Categoria II**
- III. Selezione del sito di inserimento del catetere
- A. Pesare il rischio e i benefici di posizionare un dispositivo ad un sito raccomandato per ridurre le complicanze infettive contro il rischio di complicanze meccaniche (cioè, pneumotorace, puntura dell'arteria succlavia, lacerazione della vena succlavia, stenosi della vena succlavia, emotorace, trombosi, embolismo gassoso, e malposizionamento del catetere)<sup>22,55,59,218</sup>. **Categoria IA**
- B. Usare un sito della succlavia (piuttosto che un sito giugulare o femorale), in pazienti adulti, allo scopo di ridurre al minimo il rischio infettivo per il posizionamento di CVC non tunnelizzati<sup>22,55,59,60</sup>. **Categoria IA**
- C. Per un catetere non tunnelizzato non può essere fatta una raccomandazione di un sito preferenziale di inserimento per ridurre il rischio di infezione<sup>61-63</sup>. **Problema irrisolto**
- D. Per evitare la stenosi venosa, se è necessario un accesso con catetere, posizionare i cateteri usati per emodialisi e feresi in una vena giugulare o femorale piuttosto che in una vena succlavia<sup>259-263</sup>. **Categoria IA**
- IV. Massime precauzioni sterili di barriera durante l'inserimento del catetere.
- E. Usare tecniche asettiche, compreso l'uso di un cappellino, di una maschera, camicia sterile, guanti sterili, e un grande telo sterile, per l'inserimento di CVC (compresi i PICC) o per il cambio su guida<sup>22,71</sup>. **Categoria IA**
- F. Usare una copertura sterile per proteggere i cateteri polmonari durante l'inserimento<sup>148</sup>. **Categoria IB**
- V. Cambio del catetere
- a. Non riposizionare di routine CVC, PICC, cateteri per emodialisi, o cateteri arteriosi polmonari allo scopo di prevenire le infezioni associate a catetere<sup>132,134,135</sup>. **Categoria IB**
- b. Non rimuovere CVC o PICC sulla base solo della febbre. Usare il giudizio clinico riguardo l'appropriatezza della rimozione del catetere se l'infezione è evidente in un altro sito qualunque o se sia sospettata una causa non infettiva della febbre<sup>224,264</sup>. **Categoria II**
- c. Cambio su guida
- i. Non usare di routine cambi su guida per cateteri non tunnelizzati per prevenire l'infezione<sup>135,265</sup>. **Categoria IB**
- ii. Usare un cambio su guida per cambiare un catetere non tunnelizzato mal funzionante se non è presente evidenza di infezione<sup>135,265</sup>. **Categoria IB**
- iii. Usare un nuovo set di guanti sterili prima di manipolare il nuovo catetere quando viene eseguito un cambio su guida<sup>22,71</sup>. **Categoria II**
- VI. Misure assistenziali sul catetere e sul sito del catetere
- a. Misure generali
- Se il catetere a più lumi è usato per la somministrazione di nutrizione parenterale destinare una porta esclusivamente per la iperalimentazione<sup>266</sup>. **Categoria II**
- b. Soluzioni antibiotiche intracatetere (“lock”)
- Non usare di routine soluzioni antibiotiche “lock” per prevenire le CRBSI. Usare solo in circostanze speciali (cioè per trattare i pazienti con cateteri a lungo termine cuffiati o tunnelizzati o “port” che abbiano una storia di multiple CRBSI nonostante un'aderenza massimale alle tecniche di antisepsi) la profilassi con soluzioni antibiotiche “lock”<sup>115,116,267,268</sup>. **Categoria II**
- c. Regimi di medicazioni del sito del catetere.
- i. Cambiare la medicazione del catetere quando si sporchi, si stacchi, o divenga

umida o quando sia necessaria una ispezione del sito<sup>65,146,211</sup>. **Categoria IA**

- ii. Cambiare le medicazioni usate sui siti dei CVC a breve termine ogni 2 giorni per le medicazioni con garza o almeno ogni 7 giorni per le medicazioni trasparenti, eccetto in quei pazienti pediatrici per i quali il rischio di spostare il catetere superi il beneficio di cambiare la medicazione<sup>211</sup>. **Categoria IB**
- iii. Cambiare le medicazioni usate su siti di CVC tunnellizzato o impiantato non più di una volta a settimana finché il sito di inserimento non sia guarito<sup>211</sup>. **Categoria IB**
- iv. Non possono essere espresse raccomandazioni riguardo la necessità di qualsiasi medicazione su siti di uscita ben guariti di CVC a lungo termine cuffiati e tunnellizzati. **Problema irrisolto**
- d. Non possono essere fatte raccomandazioni per l'uso di medicazioni con spugne di clorexidina allo scopo di ridurre l'incidenza di infezioni. **Problema irrisolto**
- e. Non usare medicazioni con spugne di clorexidina in neonati con meno di 7 giorni o con età gestazionale inferiore alle 26 settimane<sup>181</sup>. **Problema irrisolto**
- f. Non possono essere fatte raccomandazioni per l'uso di dispositivi di sicurezza privi di sistemi di sutura. **Problema irrisolto**
- g. Assicurarci che le manovre assistenziali sul sito del catetere siano compatibili con il materiale del catetere<sup>109,110</sup>. **Categoria IB**
- h. Usare una protezione sterile per tutti i cateteri arteriosi polmonari<sup>148</sup>. **Categoria IB**

### **Raccomandazioni aggiuntive per i cateteri arteriosi periferici e per i dispositivi per il monitoraggio della pressione per i pazienti adulti e pediatrici**

- I. Selezione dei sistemi di monitoraggio della pressione  
Usare quando possibile trasduttori a perdere piuttosto che riutilizzabili<sup>269-273</sup>. **Categoria IB**
- II. Cambio di cateteri e di sistemi di monitoraggio della pressione
  - A. Non cambiare di "routine" cateteri arteriosi periferici allo scopo di prevenire le

infezioni associate a catetere<sup>132,147,221,274</sup>. **Categoria II**

- B. Cambiare i trasduttori a perdere o riutilizzabili a intervalli di 96 ore. Cambiare gli altri componenti del sistema (compresi i tubi, i dispositivi per il "flush continuo", e le soluzioni "flush") al momento in cui il trasduttore è riposizionato<sup>22,270</sup>. **Categoria IB**
- III. Misure di assistenza sui sistemi di monitoraggio della pressione
  - A. Misure generali
    1. Mantenere sterili tutti i componenti di monitoraggio della pressione (compresi i dispositivi per la calibrazione e le soluzioni "flush")<sup>269,275-277</sup>. **Categoria IA**
    2. Ridurre al minimo il numero di manipolazioni e degli accessi nel sistema di monitoraggio della pressione. Usare un sistema "flush" chiuso (cioè "flush" continuo), piuttosto che un sistema aperto (cioè uno che richiede una siringa e una valvola), per mantenere la pervietà dei cateteri per il monitoraggio della pressione<sup>272,278</sup>. **Categoria II**
    3. Quando si accede a sistema di monitoraggio della pressione attraverso un diaframma piuttosto che attraverso una valvola, disinfettare il diaframma con un appropriato antisettico prima di accedere al sistema<sup>272</sup>. **Categoria IA**
    4. Non somministrare soluzioni contenenti destrosio o liquidi per nutrizione parenterale attraverso il circuito di monitoraggio della pressione<sup>272,279,280</sup>. **Categoria IA**
  - B. Sterilizzazione o disinfezione dei sistemi di monitoraggio della pressione
    1. Usare trasduttori a perdere<sup>272,279-282</sup>. **Categoria IB**
    2. Selezionare i trasduttori riutilizzabili secondo le istruzioni dei produttori se non è attuabile l'uso di trasduttori a perdere<sup>272,279-282</sup>. **Categoria IA**

### **Raccomandazioni per i cateteri ombelicali**

- I. Cambio dei cateteri
  - A. Rimuovere e non cambiare i cateteri arteriosi ombelicali se è presente qualsiasi segno di CRBSI, insufficienza vascolare, o trombosi<sup>283</sup>. **Categoria II**
  - B. Rimuovere e non cambiare cateteri

venosi ombelicali se sono presenti segni di CRBSI o trombosi<sup>283</sup>. **Categoria II**

- C. Non possono essere fatte raccomandazioni per il trattamento attraverso un catetere venoso ombelicale sospetto di essere infetto. **Problema irrisolto.**
- D. Cambiare il catetere venoso ombelicale solo se il catetere è malfunzionante. **Categoria II**

II. Misure assistenziali sul sito del catetere.

- A. Pulire il sito di inserimento ombelicale con un antisettico prima dell'inserimento del catetere. Evitare la tintura di iodio a causa del potenziale effetto sulla tiroide neonatale. Possono essere usati altri prodotti contenenti iodio (ad esempio povidone-iodico)<sup>75,177,178,284,285</sup>. **Categoria IB**
- B. Non usare pomate antibiotiche o creme antibiotiche topiche sul sito di inserimento del catetere ombelicale a causa del rischio di indurre infezioni fungine o resistenze antimicrobiche<sup>107,213</sup>. **Categoria IA**
- C. Aggiungere bassi dosi di eparina (0,25-1,0 F/ml) ai liquidi somministrati attraverso i cateteri arteriosi ombelicali<sup>286-288</sup>. **Categoria IB**
- D. Rimuovere i cateteri ombelicali il più presto possibile quando non siano più necessari o quando venga osservato un qualsiasi segno di insufficienza vascolare alle estremità inferiori. In maniera ottimale, i cateteri arteriosi ombelicali non devono essere lasciati in sito per più di 5 giorni<sup>283,289</sup>. **Categoria II**
- E. I cateteri venosi ombelicali devono essere rimossi non appena possibile quando non siano più necessari ma possono essere usati fino a 14 giorni se gestiti in maniera asettica<sup>290-293</sup>. **Categoria II**

#### ESEMPI DI DEFINIZIONI CLINICHE PER LE INFEZIONI ASSOCIATE A CATETERE

**Colonizzazione localizzata del catetere**

Crescita significativa di un microrganismo (> 15 CFU) dalla punta del catetere, segmento sottocutaneo del catetere, o raccordo ("hub") del catetere.

**Infezione del sito di uscita**

Eritema o indurimento entro 2 cm. dal punto di uscita del catetere, in assenza di una setticemia (BSI) concomitante e senza la presenza di pus.

**Infezione clinica del sito di uscita (o infezione del tunnel)**

Tumefazione dolorosa, eritema, o indurimento del sito superiore a 2 cm. dal sito del catetere lungo il tratto sottocutaneo di un catetere tunnelizzato (esempio Hickman o Broviac), in assenza di una BSI concomitante.

**Infezione della tasca**

Liquido purulento nella tasca sottocutanea di un catetere vascolare totalmente impiantabile che potrebbe o meno essere associata ad una rottura spontanea con fuoriuscita di pus o necrosi della cute sovrastante, in assenza di una BSI concomitante

(continua)

**BSI correlata a infusione**

Crescita dello stesso microrganismo dal liquido di infusione e dalle emocolture (preferibilmente prese per via per cutanea) senza alcun'altra fonte identificabile di infezione

**BSI correlata a catetere**

Batteriemia/fungemia in un paziente con un catetere intravascolare con almeno una emocoltura positiva ottenuta da una vena periferica, manifestazioni cliniche di infezione (cioè febbre, brivido, e/o ipotensione), senza alcuna apparente fonte di BSI eccetto il catetere. Deve essere presente una delle seguenti condizioni: una coltura semiquantitativa (> 15 CFU/segmento di catetere) o quantitativa (> 10<sup>3</sup> CFU/segmento di catetere) mentre lo stesso germe (specie e antibiogramma) è isolato dal segmento del catetere e da sangue periferico; emocolture quantitative simultanee con un rapporto 5:1 CVC verso vena periferica; tempo di crescita differenziale superiore a 2 ore da colture da CVC verso colture da sangue periferico.

**DEFINIZIONI DI SORVEGLIANZA PER BSI PRIMARIE, NATIONAL NOSOCOMIAL INFECTIONS SURVEILLANCE SYSTEM****BSI confermate dal laboratorio**

Devono avere almeno uno dei seguenti criteri:

*Criterio 1:* il paziente ha una o più emocolture positive per un patogeno riconosciuto, e il patogeno isolato dalle colture del sangue non è associato a una infezione di un altro sito.

*Criterio 2:* il paziente ha almeno uno dei seguenti segni o sintomi: febbre (> 38°C), brividi, o ipotensione, e almeno uno dei seguenti:

1. un germe contaminante della cute (ad esempio difteroidi, *Bacillus* spp., *Proponibacterium* spp., stafilococchi coagulasi negativi, o micrococchi) isolato da due o più emocolture prese in momenti separati.
2. un germe contaminante della cute (ad esempio difteroidi, *Bacillus* spp., *Proponibacterium* spp., stafilococchi coagulasi negativi, o micrococchi) isolato almeno da una emocoltura presa da un paziente con un linea intravenosa, ed il medico instaura una terapia antimicrobica appropriata.
3. Test antigenico positivo su sangue (ad esempio: *Hemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, o streptococco di gruppo B)

e i segni e sintomi con risultati positivi di laboratorio non sono associati ad una infezione di un altro sito.

*Criterio 3:* il paziente di età inferiore a 1 anno ha almeno uno dei seguenti segni o sintomi: febbre (>38°C), ipotermia (<37°C), apnea, o bradicardia, e almeno uno dei seguenti:

1. un germe contaminante della cute (ad esempio difteroidi, *Bacillus* spp., *Proponibacterium* spp., stafilococchi coagulasi negativi, o micrococchi) isolato da due o più emocolture prese in momenti separati.
2. un germe contaminante della cute (ad esempio difteroidi, *Bacillus* spp., *Proponibacterium* spp., stafilococchi coagulasi negativi, o micrococchi) isolato almeno da una emocoltura presa da un paziente con un linea intravenosa, ed il medico instaura una terapia antimicrobica appropriata.
3. Test antigenico positivo su sangue (ad esempio: *Hemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, o streptococco di gruppo B)

e i segni e sintomi con risultati positivi di laboratorio non sono associati ad una infezione di un altro sito.

**Setticemia clinica**

Deve presentare almeno uno dei seguenti criteri:

*Criterio 1:* il paziente ha almeno uno dei seguenti segni clinici senza altre cause riconosciute: febbre (>38°C), ipotensione (pressione sistolica <90 mmHg), o oliguria (< 20 mL/h), ed emocolture non eseguite, o assenza di isolamento o di antigene nel sangue, e nessun'altra infezione apparente in un altro sito, ed il medico istituisce un trattamento per la sepsi.

*Criterio 2:* il paziente di meno di 1 anno di età ha almeno uno dei seguenti segni clinici o sintomi senza un'altra causa riconosciuta: febbre (>38°C), ipotermia (<37°C), apnea, o bradicardia, ed emocolture non eseguite, o assenza di isolamento o di antigene nel sangue, e nessun'altra infezione apparente in un altro sito, ed il medico istituisce un trattamento per la sepsi.

**BSI associata a catetere**

Definita da quanto segue:

- Dispositivo ad accesso vascolare che termina nel cuore o vicino ad esso, o in uno dei grossi vasi. Un catetere ombelicale arterioso o venoso è considerato una linea centrale
- Una BSI è considerata associata a una linea centrale se la linea era in uso durante un periodo di 48 ore prima dello sviluppo della BSI. Se l'intervallo di tempo tra l'insorgere dell'infezione e l'uso del dispositivo è superiore a 48 ore, ci deve essere una forte evidenza che l'infezione è correlata alla linea centrale.

(continua)

**Infezione arteriosa o venosa**

Comprendono i "graft" arteo-venosi, gli "shunt", le fistole, o l'incannulamento intravenoso. Devono presentare almeno uno dei seguenti criteri:

**Criterio 1:** il paziente ha un germe coltivato da arterie o vene rimosse durante un intervento chirurgico ed emocolture non eseguite o emocolture negative.

**Criterio 2:** il paziente ha una dimostrazione di infezione arteriosa o venosa visivamente evidenziata durante un intervento chirurgico o un esame istopatologico.

**Criterio 3:** il paziente ha almeno uno dei seguenti segni o sintomi senza alcuna altra causa riconosciuta: febbre (>38°C), dolore, eritema, calore nel sito vascolare interessato e >15 CFU coltivate dalla punta della cannula intravascolare usando la metodica semiquantitativa, ed emocolture non eseguite o emocolture negative.

**Criterio 4:** il paziente ha fuoriuscita di pus dal sito vascolare interessato, ed emocolture non eseguite o emocolture negative.

**Criterio 5:** il paziente di età inferiore a 1 anno ha almeno uno dei seguenti segni o sintomi clinici senza altra causa riconosciuta: febbre (>38°C), ipotermia (<37°C), apnea, bradicardia, sonnolenza, o dolore, eritema o calore nel sito vascolare interessato e >15 colonie coltivate dalla punta di una cannula intravascolare usando il metodo semiquantitativo, ed emocolture non eseguite o emocolture negative.

Appendice B

**RIASSUNTO DELLE FREQUENZE RACCOMANDATE DI CAMBIO DEI CATETERI,  
MEDICAZIONI, "SET" PER INFUSIONE E LIQUIDI DI INFUSIONE**

Catetere	Cambio e riposizionamento del dispositivo	Cambio della medicazione del sito del catetere	Cambio dei set di infusione	Tempo di posizionamento dei liquidi parenterali
<i>Cateteri venosi periferici</i>	<i>Negli adulti</i> , cambiare il catetere e ruotare il sito non più frequentemente di ogni 72-96h. Cambiare i cateteri inseriti in condizioni di emergenza ed inserire un nuovo catetere in un sito differente entro 48 ore. Nei pazienti <i>pediatrici</i> non cambiare i cateteri periferici se non dietro indicazione clinica.	Cambiare la medicazione quando il catetere viene rimosso o cambiato, o quando la medicazione è umida, staccata o sporca. Cambiare le medicazioni più frequentemente nei pazienti che sudano. Nei pazienti che hanno medicazioni grosse e spesse che impediscono la palpazione o la visualizzazione diretta del sito di inserimento del catetere, rimuovere la medicazione e ispezionare visivamente il catetere almeno ogni giorno ed applicare una nuova medicazione.	Cambiare i tubi per infusione, compresi i dispositivi ad essi connessi, non più frequentemente di intervalli di 72 h, salvo diverse indicazioni cliniche. Cambiare le linee usate per somministrare sangue, prodotti del sangue o emulsioni di lipidi entro 24 h dall'inizio dell'infusione. <i>Nessuna raccomandazione</i> per il cambio delle linee usate per infusioni intermittenti. Considerate che le linee corte connesse al catetere sono una parte del dispositivo. Cambiare tali linee di estensione quando il catetere viene cambiato.	<i>Nessuna raccomandazione</i> per il tempo di posizionamento di liquidi endovenosi, compresi i liquidi per nutrizione parenterale non contenenti lipidi. Completare le infusioni di liquidi per nutrizione parenterale (es. soluzioni 3-in-1) entro 24 h dall'attacco dei liquidi. Completare le infusioni di emulsioni di solo lipidi entro 12 h dall'attacco dei liquidi. Completare le infusioni di prodotti del sangue entro 4 h dall'attacco del prodotto.

(continua)

<i>Cateteri di media lunghezza ("midline")</i>	<i>Nessuna raccomandazione per la frequenza di cambio del catetere.</i>	Come sopra	Come sopra	Come sopra
<i>Cateteri arteriosi periferici</i>	<i>Negli adulti, non cambiare i cateteri di routine allo scopo di prevenire le infezioni associate a catetere. Nei pazienti pediatrici, nessuna raccomandazione per la frequenza di cambio del catetere. Cambiare i trasduttori a perdere o meno a intervalli di 72 h. Cambiare il dispositivo per il "flush" continuo al momento del cambio del trasduttore.</i>	Cambiare la medicazione quando viene cambiato il catetere, o quando il catetere si inumidisce, si stacca o si sporca, o quando è necessaria una ispezione del sito.	Cambiare le linee endovenose al momento del cambio del trasduttore (es., a intervalli di 72 h)	Cambiare le soluzioni "flush" al momento del cambio del trasduttore (es., a intervalli di 72 h)
<i>Cateteri venosi centrali compresi i centrali inseriti perifericamente e cateteri per emodialisi</i>	Non cambiare di routine i cateteri.	Cambiare le medicazioni in garza ogni 2 giorni, e quelli trasparenti ogni 7 giorni sui cateteri a breve termine. Cambiare la medicazione quando viene cambiato il o quando la medicazione si inumidisce, si stacca o si sporca, o quando è necessaria una ispezione del sito	Cambiare le linee endovenose e i dispositivi aggiunti, non più frequentemente di intervalli di 72 h. Cambiare le linee usate per somministrare i prodotti o le emulsioni di lipidi entro 24 h dall'inizio dell'infusione.	<i>Nessuna raccomandazione per il tempo di infusione dei liquidi endovenosi, compresi i liquidi non lipidici per nutrizione parenterale. Completare le infusioni di liquidi contenenti lipidi entro 24 h dall'attacco dell'infusione</i>
<i>Cateteri arteriosi polmonari</i>	Non cambiare i cateteri allo scopo di prevenire le infezioni associate a catetere.	Come sopra	Come sopra	Come sopra
<i>Cateteri Ombelicali</i>	Non cambiare di routine i cateteri.	Non applicabile	Cambiare le linee endovenose e i dispositivi aggiunti non più frequentemente di intervalli di 72 h. Cambiare le linee usate per somministrare i prodotti o le emulsioni di lipidi entro 24 h dall'inizio dell'infusione.	<i>Nessuna raccomandazione per il tempo di infusione dei liquidi endovenosi, compresi i liquidi non lipidici per nutrizione parenterale. Completare le infusioni di liquidi contenenti lipidi entro 24 h dall'attacco dell'infusione. Comprende cateteri non tunnellizzati, cateteri tunnellizzati e dispositivi totalmente impiantabili.</i>