



Making Health Care Safer II: An Updated Critical Analysis of the Evidence for Patient Safety Practices

MARZO 2013



AHRQ
Agency for Healthcare Research and Quality
Advancing Excellence in Health Care • www.ahrq.gov

Evidence-Based Practice

Patient Safety

Chapter 9. Reducing Unnecessary Urinary Catheter Use and Other Strategies To Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections: Brief Update Review

Jennifer Meddings M.D., M.Sc., Sarah L. Krein Ph.D., R.N., Mohamad G. Fakih M.D., M.P.H., Russell N. Olmsted M.P.H., C.I.C., Sanjay Saint M.D., M.P.H.

Traduzione Monica Candela e Angela Corbella

Riduzione dell'utilizzo inappropriato del catetere vescicale (CV) e altre strategie per prevenire le infezioni del tratto urinario associate al catetere: breve revisione di aggiornamento

Introduzione

Le infezioni del tratto urinario sono state a lungo ritenute le più comuni “*infezioni associate all'assistenza sanitaria*” (**HAI - Healthcare Associated Infection**); la stragrande maggioranza di queste infezioni ricorrono dopo il posizionamento del CV, pratica conveniente e funzionale per gli operatori, spesso inappropriata [1-3] e facilmente dimenticata dopo la sua attuazione [4].

Le “*infezioni del tratto urinario associate a catetere*” (**CAUTIs - Catheter Associated Urinary Tract Infections**) sono stimate in **1 milione all'anno** [5], con un costo aggiuntivo di \$676 per ricovero (o \$ 2.836 dollari quando complicate da batteriemia) [6]; non sorprende quindi che le CAUTIs siano state tra i primi danni iatrogeni contratti in ospedale a **non** essere rimborsati da parte di Medicare a partire da ottobre 2008 [7] e ad essere **individuate inoltre come evento avverso che deve essere completamente eliminato** [8] analogamente ad altri “never event”^{nota1}. In tale ottica si è stabilito **l'obiettivo nazionale di ridurre le CAUTI del 25% e ridurre l'uso del CV del 50% entro il 2014** [9-10]. Queste iniziative nazionali hanno suscitato l'interesse del pubblico e della ricerca per la prevenzione di CAUTI, stimolando gli aggiornamenti di parecchie linee guida [11-14] e revisioni delle strategie di prevenzione già riportate dal report “Making Health Care Safer” del 2001 [15].

Quali strategie possono prevenire le CAUTI?

Analogamente ad altre infezioni nosocomiali - come quelle associate al catetere venoso centrale CVC - molte strategie di prevenzione delle CAUTI sono state raggruppate in una serie di interventi multi-modali “**bladder bundles**”^{nota2} [16] composti da interventi di formazione per migliorare l'uso appropriato e le abilità cliniche nel posizionamento del CV, interventi comportamentali come i protocolli di restrizione / limitazione all'uso del CV, protocolli di rimozione del CV e l'uso di tecnologie specifiche, quali l'ecografia vescicale. Nonostante alcuni primi successi nell'implementazione del “bundle vescica” [16] per ridurre i tassi di cateterizzazione urinaria [17], la prevenzione delle CAUTI si è dimostrata difficoltosa per diversi importanti motivi. Ad esempio, il monitoraggio dell'utilizzo del CV e dei tassi di infezione (CAUTI) per guidare e sostenere gli interventi di prevenzione richiede un ingente quantitativo di risorse.

L'aspetto ancora più importante per migliorare la pratica relativa al posizionamento e alla rimozione del CV, è **l'esigenza di interventi volti a cambiare le aspettative e le abitudini di infermieri, medici e pazienti rispetto alla necessità del CV.**

Per aiutare ad organizzare e a stabilire un ordine di priorità ai molti potenziali interventi per prevenire le CAUTI, utilizziamo il **modello concettuale del “ciclo di vita del catetere urinario”** [18]; ciò consente di evidenziare che gli interventi a più alto impatto per la prevenzione delle CAUTI si riferiscono ad almeno una delle quattro fasi di vita del catetere.

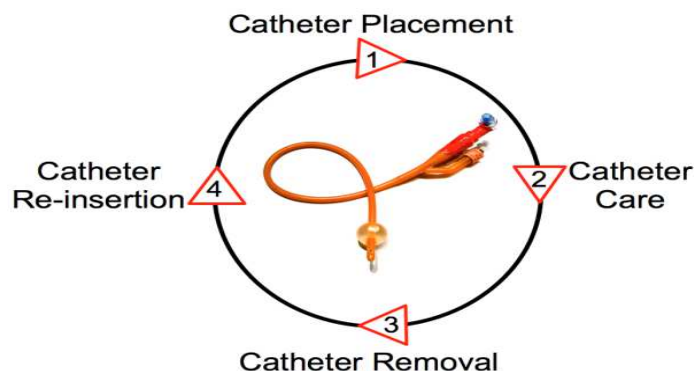
¹ **NEVER EVENT** (evento che non deve mai verificarsi e/o altamente prevenibile); esempi di “**NEVER EVENTS**” nella letteratura riferita alla sicurezza del paziente sono: “*Procedura chirurgica su paziente sbagliato o parte del corpo sbagliata - Strumento o altro materiale lasciato all'interno del sito chirurgico che richiede un successivo intervento o ulteriori procedure - Reazione trasfusionale conseguente ad incompatibilità ABO*”.

² **Bladder Bundles = bundles della vescica - BUNDLE:** gruppo di poche e semplici procedure o comportamenti mirati per i quali esistano, o siano presunte, prove di efficacia quando vengano applicati **contemporaneamente** piuttosto che singolarmente. Il bundle quindi, correttamente applicato nella routine assistenziale, produce risultati migliori rispetto alla somma dei risultati delle singole pratiche che lo compongono.

Come illustrato nella Figura 1, il "ciclo di vita" del catetere (1) inizia con il suo posizionamento (2) continua quando rimane in situ, giorno dopo giorno (3) cessa quando viene rimosso e (4) può ricominciare se un altro catetere viene inserito dopo la rimozione del primo.

Figura 1 Capitolo 9. Ciclo di vita del catetere urinario [18]

Questo modello concettuale illustra le quattro fasi del ciclo di vita del CV. Ciascuna fase deve essere considerata un target / obiettivo per gli interventi volti a ridurre l'utilizzo del CV e le infezioni ad esso associate.



Meddings J, San S. Interrompere / disgregare il ciclo di vita del catetere urinario. Clin Infect Dis. 2011; 52 (11): 1291-3 per concessione di Oxford University Press.

Poiché evitare l'utilizzo inappropriato del CV è l'obiettivo più importante nella prevenzione delle CAUTI, questo capitolo revisiona le evidenze di due tipologie di interventi che mirano a ridurre l'utilizzo inappropriato del CV:

1. protocolli e interventi per diminuire inutili / non necessari posizionamenti di CV (stadio del ciclo di vita del catetere 1)
2. interventi che mirano ad una tempestiva rimozione dei CV inutili / non necessari (fase del ciclo di vita del catetere 3).

Le evidenze sintetizzate in questo capitolo derivano da una ricerca bibliografica svolta per una precedente revisione sistematica e meta-analisi [19] unitamente ad un aggiornamento della letteratura revisionata tra pari e pubblicata da agosto 2008 a febbraio 2012; la ricerca attraverso MEDLINE ha riguardato studi di intervento per ridurre l'uso di CV inappropriati nelle strutture per acuti di pazienti adulti. E' stata inoltre effettuata una ricerca sul database CINAHL in merito agli interventi sviluppati e realizzati da infermieri legati all'uso del CV. Sono stati selezionati solo studi che rispondevano al seguente criterio: almeno un outcome relativo all'uso del CV o a eventi di CAUTI (tabella 1) riportato come risultato dell'intervento e con un gruppo di confronto (sia pre-vs post-intervento che in un gruppo di controllo separato).

Tabella 1 Descrizione degli outcomes valutati (adattamento dalla precedente meta-analisi)

Table 1, Chapter 9. Description of outcomes evaluated (adapted from the prior meta-analysis¹⁹)

| | |
|--|---|
| Measures of Catheter-Associated Urinary Tract Infection (Cauti) Development | Number of CAUTI episodes per 1,000 catheter-days was recorded and a rate ratio was calculated to compare pre- vs. post-intervention. When rates of both asymptomatic and symptomatic CAUTI were reported separately, ²⁰ the rates of symptomatic CAUTI were used for the meta-analysis. ¹⁹ |
| | Cumulative risk of CAUTI during hospitalization (i.e., the percentage of patients who developed CAUTI) was also extracted for each study, and a risk ratio was calculated to compare risks before and after the intervention for the meta-analysis. ¹⁹ |
| Measures of Urinary Catheter Use | Mean number of days of urinary catheter use per patient was recorded before and after the intervention, and a standardized mean difference (SMD) was calculated to compare the two groups for the meta-analysis. ¹⁹ |
| | Percentage of patient days in which the catheter was in place was calculated before and after the intervention, and a standardized mean difference (SMD) was determined for each study for the meta-analysis. ¹⁹ |
| | Daily catheter prevalence , defined as the number of patients with catheters in place during a specific time period, is reported for some of the more recent studies. |
| Need for Catheter Replacement | Re-catheterization need was extracted as the number and percent of patients who required replacement of a catheter after prior removal of an indwelling catheter. |

The table in Appendix D summarizes the intervention studies described in this review, including study designs, patient populations, and the interventions employed to avoid unnecessary catheter placement or to prompt catheter removal. Meddings J, Rogers MA, Macy M, et al. Systematic review and meta-analysis: reminder systems to reduce catheter-associated urinary tract infections and urinary catheter use in hospitalized patients. Clin Infect Dis. 2010;51(5):550-60 by permission of Oxford University Press.

Quali strategie possono ridurre l’utilizzo inappropriato del CV?

Strategie per evitare il posizionamento inappropriato del CV

Detto in parole semplici, nei pazienti senza CV non si sviluppano infezioni (CAUTI). Nonostante ciò, molti studi dimostrano che tra il 21 e il 63% [1-3-21-24] dei CV sono posizionati senza un’appropriata indicazione e pertanto in pazienti che non ne avrebbero necessità. Negli ultimi dieci anni, diversi studi hanno implementato interventi per ridurre l’utilizzo inappropriato del CV (descritto nell'Appendice D Tabella). Sebbene gli interventi di formazione siano un primo passo importante e diffuso per ridurre l’utilizzo inappropriato del CV, interventi più efficaci e potenzialmente più sostenibili vanno oltre la formazione **introducendo restrizioni al posizionamento del CV**. Protocolli che limitano il posizionamento del CV possono servire come costante **reminder** (promemoria) ai professionisti per un uso appropriato, possono suggerire alternative all’uso del CV (come ad esempio l’urocondom o il cateterismo intermittente) e infine, aspetto forse ancora più importante, possono favorire una maggiore responsabilizzazione degli operatori nel posizionamento di ogni singolo CV. Un giusto approccio per sviluppare un protocollo di restrizione al posizionamento del CV è quello di iniziare con un elenco di indicazioni alla cateterizzazione (come ad esempio indicato dalle linee guida del CDC e HICPAC) questa lista (vedi tabella 2) può essere adattata includendo altre indicazioni sulla base della specificità dei pazienti e del gruppo professionale.

Tabella 2, capitolo 9. Indicazioni per l'utilizzo del CV a permanenza (tratto dalle linee-guida del CDC del 2009) [11]

| |
|--|
| A. Esempi di indicazioni appropriate per al CV |
| Ritenzione urinaria acuta o ostruzione urinaria |
| Necessità di rilevare con precisione la quantità delle urine dei pazienti critici |
| Applicazione perioperatoria per procedure chirurgiche selezionate: <ul style="list-style-type: none"> • pazienti sottoposti d interventi urologici o altri interventi su strutture contigue al tratto genito-urinario • posizionamento anticipato in previsione di interventi chirurgici prolungati: in questi casi il CV andrebbe rimosso nell'immediato post-operatorio • pazienti per i quali è prevista l'infusione di grandi quantitativi di liquidi o di diuretici durante l'intervento • necessità di misurare la diuresi nell'intraoperatorio. |
| Per aiutare la guarigione di lesioni cutanee sacrali o perineali nei pazienti incontinenti |
| Pazienti per i quali è necessaria una immobilizzazione prolungata (ad esempio, lesioni toraciche o della colonna vertebrale lombare, molteplici lesioni traumatiche come le fratture pelviche) |
| Per migliorare il comfort nei pazienti terminali |
| B. Esempi di utilizzo inappropriato del CV |
| Come sostituto dell'assistenza infermieristica nei pazienti incontinenti |
| Come mezzo per la raccolta di campioni urinari per esami di laboratorio |
| Prolungamento nel postoperatorio senza indicazioni appropriate (ad esempio, la riparazione strutturale dell'uretra o strutture contigue, effetto prolungato di anestesia epidurale, ecc) |

La tecnologia richiesta per implementare le restrizioni al posizionamento del CV varia da strategie a basso impatto tecnologico come ad esempio indicazioni / procedure ospedaliere o di reparto e prescrizioni pre-stampate di posizionamento con indicazioni limitate, fino a strategie con elevato livello di tecnologia come le prescrizioni informatizzate [22-23-25] per il posizionamento del CV. I protocolli di restrizione al posizionamento del CV sono stati una componente comune di interventi multi modali ed efficaci per diminuire l'uso del CV e i tassi di infezione (CAUTI); tali interventi includono iniziative che possono coinvolgere l'intero ospedale [23] o essere studiati a misura delle necessità di specifici contesti come i dipartimenti di emergenza [21-26], i reparti di degenza [17] (area medica [25-27-28] area chirurgia [29] terapie intensive [29-33]) e nei setting di supporto alle procedure principali (peri-procedurale) [32]. I protocolli per la ritenzione urinaria [22-28-29-32-34] rappresentano una tipologia di protocollo di restrizione che spesso include l'utilizzo di un ecografo portatile per la vescica [22-28-32-34-35] allo scopo di verificare la ritenzione prima della cateterizzazione; tale protocollo raccomanda l'uso della cateterizzazione intermittente anziché di quella a permanenza per gestire una problematica comune e spesso temporanea.

Strategie per promuovere la tempestiva rimozione dei CV non necessari

I CV sono spesso lasciati in situ più di quanto non sia necessario [3-24] . In molti ospedali sono necessari quattro passaggi per rimuovere un CV[18]:

1. il medico prende atto che il paziente è cateterizzato
2. il medico accerta che il CV non è più necessario
3. il medico prescrive la rimozione del CV
4. l'infermiere procede alla rimozione.

Di norma, possono quindi trascorrere diverse ore se non giorni prima che un CV venga rimosso. Tenuto conto che ogni giorno aggiuntivo di cateterizzazione aumenta per il paziente il rischio di complicanze sia infettive che non, gli interventi che facilitano la tempestiva rimozione dei CV non necessari possono avere un forte impatto. Si descrivono di seguito le evidenze relative alle strategie che possono accelerare o bypassare alcuni dei 4 passaggi sopra descritti e favorire la pronta rimozione del CV.

Poiché spesso gli operatori sanitari si dimenticano del posizionamento del CV [4], la più importante strategia di prevenzione delle CAUTI è quella di mantenere la consapevolezza / attenzione della presenza del catetere stesso (nel ciclo di vita **fase 2** della Figura 1). Di conseguenza un passo chiave nel favorire la rimozione di CV non necessari, è quello di attivare i “**REMINDER**” (promemoria) frequenti (quotidiani o per ogni turno) che ricordino a medici e infermieri che il CV è in situ. I reminder per il CV includono una checklist giornaliera [23-32-33-36-37] o dei reminder verbali o scritti [31-38-42] al fine di verificare che il CV sia ancora necessario, dei promemoria adesivi sulla cartella del paziente [35-43-44] o sulla sacca di raccolta urine [45] o ancora un reminder informatizzato [23]. Gli interventi di reminder possono essere sviluppati da infermieri, medici, o da disposizioni informatizzate e hanno come obiettivo quello di ricordare sia a infermieri che medici la presenza del CV. Alcuni interventi di reminder hanno utilizzato infermieri dedicati all’individuazione dei CV non più necessari [23-35]. Gli interventi di reminder possono inoltre servire a rammentare ai clinici le indicazioni appropriate alla cateterizzazione. Sfortunatamente gli interventi di reminder possono facilmente essere ignorati [43] e quindi i CV rimangono in situ senza alcuna azione correttiva.

Un’altra tipologia di intervento per facilitare la tempestiva rimozione del CV, che va un passo oltre i reminder, è lo “**STOP ORDER**”. Gli “stop orders” sollecitano / forzano gli operatori (sia medici che infermieri) a rimuovere il CV di default dopo un periodo di tempo prestabilito o alla risoluzione di una determinata condizione clinica, a meno che non permangano le condizioni per la cateterizzazione. Ad esempio gli stop orders per i CV possono essere stabiliti con una precisa “scadenza” analogamente a quanto avviene per le prescrizioni relative alla contenzione e agli antibiotici, salvo diversa azione / decisione assunta dal clinico. Gli “stop orders” diretti ai medici [23-25-28-30-42] richiedono che una prescrizione di CV venga rinnovata o interrotta sulla base di verifiche a specifici intervalli di tempo, come ad esempio ogni 24 o 48 ore dopo il ricovero o dopo una procedura. Parallelamente gli “stop orders” diretti agli infermieri stabiliscono che gli stessi ottengano un ordine di rimozione da parte del medico [27-32-46] oppure autorizzano gli infermieri, sulla base di una lista di indicazioni appropriate, a rimuovere il CV senza richiedere l’ordine medico [20-28-30-34-47-49]. Va tuttavia chiarito che implementare i protocolli di rimozione CV su iniziativa infermieristica può risultare meno efficace in quanto (come emerge dalla ricerca qualitativa) molti infermieri possono sentirsi a disagio e/o non apprezzare questo livello di autonomia [49] e potrebbero non rimuovere i CV come da indicazioni.

Quale è l’impatto delle strategie per evitare l’uso inappropriato del CV?

Impatto degli interventi per ridurre l’inserimento inappropriato del catetere vescicale

Numerosi studi pre-post intervento per ridurre il posizionamento inappropriato del CV (come le restrizioni al posizionamento e i protocolli per la ritenzione urinaria) **hanno dimostrato una riduzione nell’utilizzo dei CV**, [21-23-28-29-31-33] **una percentuale ridotta di CV posizionati senza prescrizione medica** [21-23-25-26] **e una riduzione nella percentuale di CV in situ senza un’indicazione appropriata** [21-23-26-28].

Impatto degli interventi di “reminder” e “stop order” sull’utilizzo del CV e sulle CAUTIs

Una revisione sistematica ed una meta-analisi di 14 studi [19] pubblicati prima dell’agosto 2008 (compresi nove interventi di reminder e 5 interventi di stop order) ha dimostrato che il tasso di CAUTI (episodi di infezione per 1,000 giorni- catetere) si è ridotto del 52% ($p < 0.001$) con l’uso sia dei reminder che di stop order. **Questa meta-analisi dimostra che gli interventi di reminder e stop order possono evitare / prevenire un numero molto cospicuo di episodi di CAUTI per 1,000 giorni catetere, soprattutto quando i tassi di CAUTI da cui si parte (baseline) sono elevati** (tabella 3 adattata da una precedente meta analisi) [19]

Tabella 3: numero di episodi di CAUTI evitati / prevenuti per 1,000 giorni catetere

Table 3, Chapter 9. Number of avoided CAUTI episodes per 1,000 catheter-days

| Baseline rate of CAUTI episodes per 1,000 catheter-days | Number of avoided CAUTI episodes per 1,000 catheter-days anticipated by the type of intervention to prompt catheter removal | | |
|---|---|------------|------------------------|
| | Reminder | Stop order | Overall |
| 5 | 2.8 | 2.0 | 2.6 (95%CI, 1.6–3.6) |
| 10 | 5.6 | 4.1 | 5.2 (95%CI, 3.2-7.2) |
| 20 | 11.2 | 8.2 | 10.4 (95%CI, 6.4-14.4) |

Questa meta-analisi [19] indica anche che la durata media del periodo di cateterizzazione **diminuisce del 37%**, con una riduzione di 2,61 giorni di cateterizzazione per paziente nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo. La differenza media standardizzata nella durata della cateterizzazione (SMD) è stata complessivamente -1.11 ($p=0.070$); un decremento statisticamente significativo nella durata è stato osservato in studi che hanno applicato lo stop order (SMD -0.30 ; $p=0.001$) ma non in quelli che hanno applicato solo gli interventi di reminder (SMD -1.54 ; $p=0.071$) [19].

Un aggiornamento della revisione della letteratura, dopo la meta-analisi sopra citata, evidenzia altri 12 studi con interventi di reminder e/o stop order. La figura 2 illustra i principali risultati dei 14 studi relativamente all’uso del CV e agli eventi di CAUTI come riportato dalla precedente meta-analisi [19]. La figura 3 illustra i principali risultati dei 12 studi successivi inclusi otto che riportano dati sull’uso del CV e otto che riportano eventi di CAUTI.

Figura 2 Sintesi degli outcomes di 14 studi relativi alle CAUTI e all'uso del CV

Figure 2, Chapter 9. Summary of CAUTI and urinary catheter outcomes from 14 studies

| First Author,Year | CAUTI Outcomes | | Urinary Catheter Use Outcomes | |
|-----------------------|---|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| | CAUTI episodes per 1000 catheter days | % Patients who developed CAUTI | Mean Days of Urinary Catheter Use per Patient | % Patient Days with Catheter in Place |
| Apisarnthanarak, 2007 | 5.2 * 21.5 | | 3.0 * 11.0 | |
| Cornia, 2003 | | 8.8 13.8 | 5.0 * 8.0 | |
| Crouzet, 2007 | 1.8 * 12.3 | 1.1 * 10.6 | 6.7 8.4 | |
| Dumigan, 1998 | 14.3 9.2 | | | 74 76 |
| Fakih, 2008 | | | | 20 16 * |
| Huang, 2004 | 11.5 8.3 * | 3.8 2.4 * | 7.0 4.6 * | |
| Jain, 2006 | 3.8 2.4 | | | |
| Loeb, 2008 | | 2.1 2.1 | 5.0 3.7 * | |
| Murphy, 2007 | "Reduced UTI rates by 30%," other details not given | | | |
| Reilly, 2008 | | | 3.0 4.7 | 96 86 |
| Saint, 2005 | | | 0.6 0.4 * | 14 13 * |
| Stephan, 2006 | 18.6 * 45.8 | | 5.0 3.9 * | |
| Topal, 2005 | 19.0 * 36.0 | 12.3 19.5 | | 16 10 * |
| Weitzel, 2008 | | 6.7 37 | 4.5 8.6 | |

Note: Summary comes from the 14 studies^{20,25,28-30,33,36-41,43,45} included in the 2010 meta-analysis.¹⁹

*Difference of p<0.05 reported between intervention and comparison group.

Figura 3 Sintesi degli outcomes di 12 ulteriori studi relativi alle CAUTI e all'uso del CV

Figure 3, Chapter 9. Summary of CAUTI and urinary catheter outcomes from 12 additional studies

■ Before Intervention or Control ■ After Intervention

| First Author,Year | CAUTI Outcomes | | Urinary Catheter Use Outcomes | | |
|---------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--|------------------------------|--|
| | CAUTI episodes per 1000 catheter days | % Patients who developed CAUTI | Mean Days of Catheter Use per Patient | % Patient Days with Catheter | Daily Catheter Prevalence% |
| Bruminhent, 2010 | 7.02 2.08 * | | | | |
| Elpern, 2009 | 4.7 0 * | | | | |
| Fuchs, 2011 | 2.88 1.46 | | | | |
| Gotelli, 2008 | | | | | 24.0 17.0 |
| Knoll, 2011 | | | | | 15.2 12.1 * |
| Robinson, 2007 | | 40.0 13.3 | 8.6 4.5 | | |
| Rothfield, 2008 | 3.2 2.4 | | | 33 19 * | |
| Schultz, 2011 | | | | 90-95 76-84 | |
| Seguin, 2010 | 5.0 4.9 | 4.3 3.0 | 5.0 4.0 * | | |
| van den Broek, 2011 | | 12.6 12.7 | ICU/CCU Medicine * Neuro Surgery * | | ICU/CCU Medicine Neuro Surgery * |
| Voss, 2008 | | | 4.9 3.9 | 26 10 | |
| Wenger, 2010 | 2.26 1.02 * | | | | |

Note: Summary comes from 12 additional studies^{23,27,31,32,34,35,42,44,46-49} since the prior meta-analysis.¹⁹

*Difference of p<0.05 reported between intervention and comparison group.

POTENZIALI DANNI NON INTENZIONALI DERIVANTI DA INTERVENTI DI RIMOZIONE DEL CV

Gli interventi che favoriscono la rimozione del CV presentano il rischio di una rimozione precoce che può portare ad una ricateterizzazione non necessaria; ogni intervento di cateterizzazione è associato a disagio / discomfort e altre potenziali complicanze. Di conseguenza monitorizzare la necessità di ricateterizzazione è importante al fine di evitare danni al paziente. Nella meta-analisi sugli studi riferiti all'utilizzo di reminder e stop order solo 4 dei 14 studi riportavano i tassi di ricateterizzazione [20-25-39-43] che risultavano bassi in entrambi i gruppi: intervento e controllo. Nessuno dei 12 studi più recenti riguardanti reminder e stop order, per promuovere la rimozione del CV, ha riportato dati relativi a danni potenziali al paziente causati dalla rimozione precoce.

SINTESI DI ALTRE STRATEGIE PER PREVENIRE LE CAUTI

Diverse linee guida [11-14] basate su prove di efficacia si sono concentrate sulla prevenzione delle CAUTI, hanno valutato le evidenze e fornito raccomandazioni per l'attuazione di strategie di prevenzione. Le raccomandazioni chiave nelle linee guida del CDC [11] oltre all'utilizzo appropriato del CV (riportato in tabella 2) prevedono:

1. l'utilizzo di tecnica asettica e di dispositivi sterili per il posizionamento del CV che deve essere effettuato da personale adeguatamente formato; l'utilizzo di tecnica pulita è invece appropriato per il cateterismo intermittente nel paziente cronico;
2. corretta gestione del CV mediante un sistema sterile a circuito chiuso che permetta un flusso dell'urina senza ostruzioni.

Il posizionamento con tecnica asettica è raccomandato come standard di cura anche se, in proposito, esistono evidenze limitate. Il sistema di drenaggio sterile, a circuito chiuso e senza ostruzioni è invece supportato da solide evidenze (epidemiologiche e cliniche).

Un argomento più controverso è l'utilizzo di CV impregnati di antimicrobici. Sulla base delle attuali evidenze la linea guida del CDC [11] raccomanda di non utilizzare di routine i CV impregnati di antimicrobici per prevenire le CAUTI. Evidenzia inoltre che sono necessarie ulteriori ricerche sia sull'efficacia dei CV impregnati di argento nel ridurre il rischio di CAUTI che sui benefici nell'impiego di tali dispositivi in pazienti selezionati ad alto rischio di infezioni.

I bundles (vedi nota 2) sono un'importante strategia di approccio multi modale che concentra gli sforzi su un insieme di interventi ad elevata efficacia. Ad esempio, una strategia che comprende molti dei componenti del "Bundle vescica", attuato dal Michigan Health e Hospital Association (MHA) Keystone Center for Patient Safety & Quality è illustrata dall'acronimo "ABCDE"^[16]:

- **Adherence** = adesione ai principi generali di controllo delle infezioni (igiene delle mani, sorveglianza infezioni e feedback, inserimento asettico, corretta gestione, formazione)
- **Bladder ultrasound** = l'ecografia vescicale può evitare i cateterismi inappropriati
- **Condom catheters** = urocondom o altre misure alternative al CV come il cateterismo intermittente da considerare in pazienti idonei
- **Do not use** = NON usare il CV a meno che non sia assolutamente necessario!
- **Early removal** = rimozione precoce del CV utilizzando un sistema di reminder o l'applicazione di un protocollo infermieristico

QUALI SONO I COSTI PER IMPLEMENTARE UN PROGRAMMA DI PREVENZIONE DELLE CAUTI?

Il costo varierà in base al livello di tecnologia utilizzato (es: prescrizioni informatizzate vs prescrizioni pre-stampate, o acquisto di ecografi vescicali portatili) e il tempo investito nell'implementare e valutare gli interventi. Saint e colleghi nel loro studio di un intervento di reminder generato da una ricerca infermieristica per ricordare ai medici quali pazienti avevano in situ il CV [43], hanno evidenziato che l'intervento non determinava costi aggiuntivi o, in base ai presupposti formulati, perfino una riduzione dei costi seppure modesta. Uno studio più recente [35] su 5 ospedali nei Paesi Bassi ha utilizzato interventi multimodali inclusi reminder in 4 ospedali e stop order nel quinto ospedale. Il programma ha evidenziato una riduzione dei costi, con una cifra media risparmiata di € 537 (\$ 700) per 100 pazientiospedalizzati.

QUALI METODI SONO STATI USATI PER MIGLIORARE L'IMPLEMENTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI PREVENZIONE DELLE CAUTI?

Poiché ridurre l'utilizzo inappropriato del CV richiede il cambiamento di abitudini e credenze molto radicate tra i medici e gli infermieri, la sfida dell'implementazione non deve essere sottovalutata. Per facilitare l'implementazione di pratiche per prevenire le CAUTI the Michigan Keystone Bladder Bundle Initiative [16] ha utilizzato il modello collaborativo della Johns Hopkins University per il “**cambiamento radicale**” (**transformational change**). Questo modello è basato in parte sulle 4 E:

Engage (impegnarsi) - **Educate** (formare) - **Execute** (attuare) - **Evaluate** (valutare) [50].

Durante le fasi di **Engage e Educate** agli ospedali è stata fornita informazione in format diversificati oltre ad un insieme di strumenti (toolkit) che descrivevano le fasi degli interventi e le misure di outcomes. Nella fase di **Execute** l'ospedale è stato fortemente incoraggiato a scegliere un infermiere “champion”/ leader [51] (per esempio un case manager, un coordinatore o un infermiere specialist in un'area clinica); l'infermiere “champion” ha i compiti di guidare l'iniziativa, organizzare il team “Bladder Bundle”(includendo almeno un medico) partecipare agli workshops / conferenze con altri ospedali per fornire ulteriori contenuti / conoscenze e svolgere attività di coaching (tutoraggio / affiancamento) al personale.

Durante la fase di **Execute** sono state inoltre raccomandate visite giornaliere ai pazienti (che in alcuni ospedali vengono denominate “catheter patrol” pattugliamento / ronda per il CV) per verificare la presenza del CV, l'appropriatezza dello stesso, fornire feedback ai reparti e rivalutare le strategie in progress. Gli ospedali sono stati anche incoraggiati a implementare strategie di prevenzione più attive, come interventi di reminder, promozione di alternative al CV sviluppando specifici protocolli o accertandosi che i dispositivi alternativi fossero prontamente disponibili.

Nella fase di **Evaluate** agli ospedali è stato richiesto di condurre un'indagine per disporre dei dati di partenza (baseline) sull'uso del CV (prevalenza puntuale) e sull'appropriatezza in base a specifiche indicazioni; a questa indagine di base sono seguite rivalutazioni periodiche per monitorare i progressi e la sostenibilità

Nella prevenzione delle CAUTI occorre essere consapevoli e attendersi delle difficoltà [52] di implementazione degli interventi per poterle così gestire. La ricerca qualitativa focalizzata sulla prevenzione delle HAI ha identificato due importanti barriere potenziali agli sforzi per prevenire le infezioni associate all'assistenza sanitaria:

- ✓ **“active resisters”** (oppositori attivi nello staff)
- ✓ **“organizational constipators”** (oppositori che frenano il cambiamento a livello organizzativo) [53]

Gli **“active resisters”** sono rappresentati da personale degli ospedali che energicamente e in maniera aperta / esplicita si oppone al cambiamento della pratica adducendo ragioni di consuetudine e cultura (es. *“non è così che siamo stati formati”*). La gestione degli **“active resisters”** spesso richiede che coloro che hanno autorità sugli stessi impongano l’osservanza delle regole, raccolgano dati e forniscano feedback [53]. Un infermiere **“champion”** / leader o colleghi credibili, che hanno influenza sugli **“active resisters”** possono aiutare a superare le resistenze al cambiamento [51-52].

Gli **“organizational constipators”** sono generalmente professionisti di livello medio o alto che agiscono come barriere al cambiamento prevenendo o ritardando alcune azioni necessarie per implementare le nuove pratiche [53]. Le strategie rivolte agli **“organizational constipators”** includono il loro coinvolgimento già dalle fasi iniziali del progetto per migliorare la comprensione degli obiettivi e la motivazione, il lavoro vicino alla persona o la sua sostituzione.

Una sfida / difficoltà particolare che occorre aspettarsi quando si cerca di implementare interventi per la rimozione del CV, è la riluttanza / resistenza di alcuni infermieri [51-52] anche quando l’infermiere stesso è autorizzato a rimuovere il CV in autonomia. In alcuni casi gli infermieri possono essere **“active resisters”** a causa del disaccordo sulle strategie proposte e/o per evitare i disagi dovuti all’aumentato carico di lavoro per la gestione di pazienti incontinenti e di dispositivi alternativi al CV. Altri infermieri riferiscono semplicemente di non sentirsi a proprio agio [49] a rimuovere il CV senza esplicito ordine del medico, ciò risulta essere paradossale se si pensa che molti infermieri posizionano il CV senza prescrizione medica. L’accettazione da parte degli infermieri delle strategie di rimozione del CV può essere aumentata [49] con il supporto tra pari e la formazione; è opportuno inoltre affrontare direttamente le preoccupazioni dovute all’aumentato carico di lavoro determinato dagli interventi che promuovono la rimozione del CV. In realtà, un’indagine tra le infermiere [27] effettuata durante l’implementazione di un protocollo di rimozione CV eseguita in autonomia dagli infermieri (nurse-empowered) ha dimostrato un aumentato livello di soddisfazione sia degli infermieri che dei pazienti nonostante l’atteso incremento del carico di lavoro.

Nonostante le CAUTI siano un evento molto comune, Krein e colleghi evidenziano che la pratica per la prevenzione delle CAUTI è molto arretrata rispetto agli sforzi per prevenire le infezioni associate al CVC e alla ventilazione polmonare [54]; vi è quindi un ampio margine di miglioramento adottando strategie per la rimozione del CV e prevenzione delle CAUTI; ciò è ulteriormente dimostrato da due recenti ampie indagini di ospedali [55] e reparti di terapie intensive [56].

Fortunatamente esistono molte risorse (www.Catheterout.org) per aiutare gli ospedali a sviluppare e implementare programmi per ridurre l’utilizzo del CV e prevenire le CAUTI, incluso una serie di strumenti e materiali educativi per affrontare le sfide derivanti dall’implementazione. Va rilevato infine che anche la leadership sia a livello di ospedale che di reparto gioca un ruolo chiave nella prevenzione delle infezioni [57].

MONITORAGGIO E FEEDBACK SULL’UTILIZZO DEL CV E SUI TASSI DI CAUTI

L’uso inappropriato del CV è un’abitudine che si instaura rapidamente, ma che risulta molto difficile da interrompere [18]. Di conseguenza, molti studi [17-30] hanno enfatizzato l’importanza della sorveglianza continua e del feedback come interventi per ridurre le CAUTI e sostenere gli sforzi di prevenzione. Nuovi programmi nazionali per ridurre le CAUTI (www.onthecuspstophai.org/stop-cauti/) includono feedback periodico ai reparti partecipanti sull’uso del CV e sui tassi di CAUTI.

I tassi di CAUTI valutati includono il National Healthcare Safety Network (NHSN) e i tassi recentemente descritti basati sulla popolazione [58]. Il tasso di CAUTI basato sulla popolazione abbina sia il tasso di NHSN che la proporzione di utilizzo del dispositivo, per tenere conto sia degli interventi focalizzati sulla riduzione dell'uso del CV che dei miglioramenti nel posizionamento e gestione del CV.

Il prossimo importante passo per affrontare il problema delle CAUTI implica lo sviluppo di strategie che riducano lo sforzo e le risorse necessarie per monitorizzare l'uso del CV e i tassi di CAUTI. Strumenti informatici avanzati hanno recentemente dimostrato di accrescere l'impatto di questo circuito di feedback tanto da far sì che i tassi di CAUTI risultavano più bassi in strutture che utilizzavano tali strumenti avanzati rispetto a quelle dove gli stessi non erano presenti [59]. Si raccomanda altresì un'accurata selezione o sviluppo di datasets per implementare i cambiamenti nel sistema di pagamento oltre a un report pubblico degli eventi di CAUTI. Sfortunatamente i dati amministrativi attualmente utilizzati per implementare il non-pagamento [7] per le CAUTI contratte in ospedale e per riportare la performance degli ospedali, intercettano pochi eventi di CAUTI a causa delle difficoltà di documentazione e codifica [60] per tradurre un evento di "infezione del tratto urinario" da una cartella clinica in una "CAUTI contratta in ospedale" nei datasets amministrativi.

CONCLUSIONI E COMMENTI

In sintesi, gli ospedali sono fortemente raccomandati di applicare interventi per evitare il posizionamento inappropriato del CV e per facilitare la rimozione di CV non necessari. Questi interventi sono a basso costo, basso rischio e rappresentano strategie efficaci per affrontare un'infezione contratta in ospedale comune negli USA; nonostante l'implementazione presenti alcune particolari difficoltà / sfide, esse non sono impossibili da superare. Ridurre l'utilizzo del CV affronta inoltre le complicanze non infettive come il disagio per il paziente e l'immobilità.

Tabella 4, capitolo 9. tabella riepilogativa

| Rilevanza del problema affrontato dalla PSP* (frequenza/gravità) | Forza dell'evidenza di efficacia delle PSPs | Evidenze o possibilità di conseguenze dannose non intenzionali | Stima dei costi | Problemi di attuazione: Quanto ne sappiamo? / Quanto è difficile? |
|--|---|--|-----------------|---|
| Comune / moderata | Da moderata a alta | Basso | Basso | Moderato / Moderato |

*PSP Patient safety practice (pratica per la sicurezza del paziente)

References

1. Gokula RR, Hickner JA, Smith MA. Inappropriate use of urinary catheters in elderly patients at a midwestern community teaching hospital. *Am J Infect Control.* 2004;32(4):196-9. PMID 15175612.
2. Fakih MG, Shemes SP, Pena ME, et al. Urinary catheters in the emergency department: very elderly women are at high risk for unnecessary utilization. *Am J Infect Control.* 2010;38(9):683-8. PMID 21034978.
3. Jain P, Parada JP, David A, et al. Overuse of the indwelling urinary tract catheter in hospitalized medical patients. *Arch Intern Med.* 1995;155(13):1425-9. PMID 7794092.
4. Saint S, Wiese J, Amory JK, et al. Are physicians aware of which of their patients have indwelling urinary catheters? *Am J Med.* 2000;109(6):476-80. PMID 11042237.
5. Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. *Am J Med.* 2002;113 Suppl 1A:5S-13S. PMID 12113866.
6. Saint S. Clinical and economic consequences of nosocomial catheter-related bacteriuria. *Am J Infect Control.* 2000;28(1):68-75. PMID 10679141.
7. Medicare program: changes to the hospital inpatient prospective payment systems and fiscal year 2009 rates. *Fed Regist.* 2008;73(161):48473-91. PMID 18956499.
8. Cardo D, Dennehy PH, Halverson P, et al. Moving toward elimination of healthcare-associated infections: a call to action. *Am J Infect Control.* 2010;38(9):671-5. PMID 21058460.
9. Department of Health and Human Services Action Plan to Prevent Healthcare-Associated Infections, Appendix G. 2009; www.hhs.gov/ash/initiatives/hai/actionplan/hhs_hai_action_plan_final_06222009.pdf. Accessed February 28, 2012.
10. Department of Health and Human Services National Targets and Metrics: Monitoring Progress Toward Action Plan Goals: A Mid-Term Assessment. 2011; www.hhs.gov/ash/initiatives/hai/nationaltargets/index.html.
11. Gould CV, Umscheid CA, Agarwal RK, et al. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections 2009. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2010;31(4):319-26. PMID 20156062.
12. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, et al. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2010;50(5):625-63. PMID 20175247.
13. Lo E, Nicolle L, Classen D, et al. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008;29 Suppl 1:S41-50. PMID 18840088.

14. Greene L, Marx J, Oriola S. An APIC guide to the elimination of catheter-associated urinary tract infections (CAUTIs): developing and applying facility-based prevention interventions in acute and long-term care settings. 2008.
15. Saint S. Chapter 15. Prevention of Nosocomial Urinary Tract Infections. Making Health Care Safer: A Critical Analysis of Patient Safety Practices. Evidence Report/Technology Assessment, No. 43. AHRQ Publication No. 01-E058. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. 2001. www.ahrq.gov/clinic/ptsafety/pdf/chap15.pdf. Accessed February 28, 2012.
16. Saint S, Olmsted RN, Fakih MG, et al. Translating health care-associated urinary tract infection prevention research into practice via the bladder bundle. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2009;35(9):449-55. PMID 19769204.
17. Fakih MG, Watson SR, Greene MT, et al. Reducing inappropriate urinary catheter use: a statewide effort. *Arch Intern Med.* 2012;172(3):255-60. PMID 22231611.
18. Meddings J, Saint S. Disrupting the life cycle of the urinary catheter. *Clin Infect Dis.* 2011;52(11):1291-3. PMID 21596672.
19. Meddings J, Rogers MA, Macy M, et al. Systematic review and meta-analysis: reminder systems to reduce catheter-associated urinary tract infections and urinary catheter use in hospitalized patients. *Clin Infect Dis.* 2010;51(5):550-60. PMID 20673003.
20. Loeb M, Hunt D, O'Halloran K, et al. Stop orders to reduce inappropriate urinary catheterization in hospitalized patients: a randomized controlled trial. *J Gen Intern Med.* 2008;23(6):816-20. PMID 18421507.
21. Fakih MG, Pena ME, Shemes S, et al. Effect of establishing guidelines on appropriate urinary catheter placement. *Acad Emerg Med.* 2010;17(3):337-40. PMID 20370769.
22. Patrizzi K, Fasnacht A, Manno M. A collaborative, nurse-driven initiative to reduce hospital-acquired urinary tract infections. *J Emerg Nurs.* 2009;35(6):536-9. PMID 19914479.
23. Knoll BM, Wright D, Ellingson L, et al. Reduction of inappropriate urinary catheter use at a Veterans Affairs hospital through a multifaceted quality improvement project. *Clin Infect Dis.* 2011;52(11):1283-90. PMID 21596671.
24. Gardam MA, Amihod B, Orenstein P, et al. Overutilization of indwelling urinary catheters and the development of nosocomial urinary tract infections. *Clin Perform Qual Health Care.* 1998;6(3):99-102. PMID 10182561.
25. Cornia PB, Amory JK, Fraser S, et al. Computer-based order entry decreases duration of indwelling urinary catheterization in hospitalized patients. *Am J Med.* 2003;114(5):404-7. PMID 12714131.
26. Gokula RM, Smith MA, Hickner J. Emergency room staff education and use of a urinary catheter indication sheet improves appropriate use of foley catheters. *Am J Infect Control.* 2007;35(9):589-93. PMID 17980237.
27. Rothfeld AF, Stickley A. A program to limit urinary catheter use at an acute care hospital. *Am J Infect Control.* 2010;38(7):568-71. PMID 20381918.
28. Topal J, Conklin S, Camp K, et al. Prevention of nosocomial catheter-associated urinary tract infections through computerized feedback to physicians and a nurse-directed protocol. *Am J Med Qual.* 2005;20(3):121-6. PMID 15951517.
29. Stephan F, Sax H, Wachsmuth M, et al. Reduction of urinary tract infection and antibiotic use after surgery: a controlled, prospective, before-after intervention study. *Clin Infect Dis.* 2006;42(11):1544-51. PMID 16652311.
30. Dumigan DG, Kohan CA, Reed CR, et al. Utilizing national nosocomial infection surveillance system data to improve urinary tract infection rates in three intensive-care units. *Clin Perform Qual Health Care.* 1998;6(4):172-8. PMID 10351284.
31. Elpern EH, Killeen K, Ketchem A, et al. Reducing use of indwelling urinary catheters and associated urinary tract infections. *Am J Crit Care.* 2009;18(6):535-41; quiz 42. PMID 19880955.

32. Fuchs MA, Sexton DJ, Thornlow DK, et al. Evaluation of an evidence-based, nurse-driven checklist to prevent hospital-acquired catheter-associated urinary tract infections in intensive care units. *J Nurs Care Qual.* 2011;26(2):101-9. PMID 21037484.
33. Reilly L, Sullivan P, Ninni S, et al. Reducing foley catheter device days in an intensive care unit: using the evidence to change practice. *AACN Adv Crit Care.* 2006;17(3):272-83. PMID 16931923.
34. Schultz P, Aljawawdeh A, Hopp T. EB105: Reducing use of indwelling urinary catheters with a nurse-driven protocol. *Crit Care Nurse.* 2011;31(2):e42.
35. van den Broek PJ, Wille JC, van Benthem BHB, et al. Urethral catheters: can we reduce use? *BMC Urol.* 2011;11:10. PMID 21605403.
36. Jain M, Miller L, Belt D, et al. Decline in ICU adverse events, nosocomial infections and cost through a quality improvement initiative focusing on teamwork and culture change. *Qual Saf Health Care.* 2006;15(4):235-9. PMID 16885246.
37. Weitzel T. To cath or not to cath? *Nurs.* 2008;38(2):20-1. PMID 18223406.
38. Apisarnthanarak A, Thongphubeth K, Sirinvaravong S, et al. Effectiveness of multifaceted hospitalwide quality improvement programs featuring an intervention to remove unnecessary urinary catheters at a tertiary care center in Thailand. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007;28(7):791-8. PMID 17564980.
39. Crouzet J, Bertrand X, Venier AG, et al. Control of the duration of urinary catheterization: impact on catheter-associated urinary tract infection. *J Hosp Infect.* 2007;67(3):253-7. PMID 17949851.
40. Huang WC, Wann SR, Lin SL, et al. Catheter-associated urinary tract infections in intensive care units can be reduced by prompting physicians to remove unnecessary catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004;25(11):974-8. PMID 15566033.
41. Fakhri MG, Dueweke C, Meisner S, et al. Effect of nurse-led multidisciplinary rounds on reducing the unnecessary use of urinary catheterization in hospitalized patients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008;29(9):815-9. PMID 18700831.
42. Seguin P, Laviolle B, Isslame S, et al. Effectiveness of simple daily sensitization of physicians to the duration of central venous and urinary tract catheterization. *Intensive Care Med.* 2010;36(7):1202-6. PMID 20237761.
43. Saint S, Kaufman SR, Thompson M, et al. A reminder reduces urinary catheterization in hospitalized patients. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2005;31(8):455-62. PMID 16156193.
44. Bruminhent J, Keegan M, Lakhani A, et al. Effectiveness of a simple intervention for prevention of catheter-associated urinary tract infections in a community teaching hospital. *Am J Infect Control.* 2010;38(9):689-93. PMID 21034979.
45. Murphy D, Francis K, Litzenger M, et al. Reducing urinary tract infection: a nurse-initiated program. *Pa Nurse.* 2007;62(4):20. PMID 18286841.
46. Robinson S, Allen L, Barnes MR, et al. Development of an evidence-based protocol for reduction of indwelling urinary catheter usage. *Medsurg Nurs.* 2007;16(3):157-61. PMID 17849921.
47. Gotelli JM, Merryman P, Carr C, et al. A quality improvement project to reduce the complications associated with indwelling urinary catheters. *Urol Nurs.* 2008;28(6):465-7. PMID 19241786.
48. Voss AB. Incidence and duration of urinary catheters in hospitalized older adults: before and after implementing a geriatric protocol. *J Gerontol Nurs.* 2009;35(6):35-41. PMID 19537293.
49. Wenger JE. Cultivating quality: reducing rates of catheter-associated urinary tract infection. *Am J Nurs.* 2010;110(8):40-5. PMID 20671495.
50. Pronovost PJ, Berenholtz SM, Needham DM. Translating evidence into practice: a model for large scale knowledge translation. *BMJ.* 2008;337:a1714. PMID 18838424.

51. Damschroder LJ, Banaszak-Holl J, Kowalski CP, et al. The role of the champion in infection prevention: results from a multisite qualitative study. *Qual Saf Health Care*. 2009;18(6):434-40. PMID 19955453.
52. Saint S, Kowalski CP, Forman J, et al. A multicenter qualitative study on preventing hospital-acquired urinary tract infection in US hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(4):333-41. PMID 18462146.
53. Saint S, Kowalski CP, Banaszak-Holl J, et al. How active resisters and organizational constipators affect health care-acquired infection prevention efforts. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2009;35(5):239-46. PMID 19480375.
54. Krein SL, Kowalski CP, Hofer TP, et al. Preventing hospital-acquired infections: a national survey of practices reported by U.S. hospitals in 2005 and 2009. *J Gen Intern Med*. 2011 Dec 6 (online). PMID 22143455.
55. Fink R, Gilmartin H, Richard A, et al. Indwelling urinary catheter management and catheter-associated urinary tract infection prevention practices in Nurses Improving Care for Healthsystem Elders hospitals. *Am J Infect Control*. 2012 Jan 30 (online). PMID 22297241.
56. Conway LJ, Pogorzelska M, Larson E, et al. Adoption of policies to prevent catheter-associated urinary tract infections in United States intensive care units. *Am J Infect Control*. 2012 Feb 6 (online). PMID 22317857.
57. Saint S, Kowalski CP, Banaszak-Holl J, et al. The importance of leadership in preventing healthcare-associated infection: results of a multisite qualitative study. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010;31(9):901-7. PMID 20658939.
58. Fakih MG, Todd Greene M, Kennedy EH, et al. Introducing a population-based outcome measure to evaluate the effect of interventions to reduce catheter-associated urinary tract infection. *Am J Infect Control*. 2011 Aug 24 (online). PMID 21868133.
59. Palumbo AJ, Loveless PA, Moll ME, et al. Evaluation of healthcare-associated infection surveillance in Pennsylvania hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2012;33(2):105-11. PMID 22227977.
60. Meddings J, Saint S, McMahon LF, Jr. Hospital-acquired catheter-associated urinary tract infection: documentation and coding issues may reduce financial impact of Medicare's new payment policy. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010;31(6):627-33. PMID 20426577.