



## ORIGINAL

# Proyecto de mejora en prevención de infecciones del tracto urinario asociadas a sondaje vesical

A. Quori<sup>a,\*</sup>, S. Trujillo-Alemán<sup>a</sup>, J. Molina-Cabrillana<sup>a</sup>, I. Ojeda-García<sup>a</sup>,  
E. Dorta-Hung<sup>a</sup> y M.M. Ojeda-Vargas<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Medicina Preventiva, Complejo Hospitalario Universitario Insular–Materno Infantil, Las Palmas de Gran Canaria, España

<sup>b</sup> Servicio de Microbiología, Complejo Hospitalario Universitario Insular–Materno Infantil, Las Palmas de Gran Canaria, España

Recibido el 24 de abril de 2012; aceptado el 16 de junio de 2012

Disponible en Internet el 4 de agosto de 2012

### PALABRAS CLAVE

Prevención de infecciones del tracto urinario asociadas a sondaje vesical; Infecciones asociadas a cuidados sanitarios; Seguridad del paciente

### Resumen

**Objetivo:** Valorar el impacto de una intervención desarrollada en el servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario Insular de Gran Canaria para prevenir las infecciones del tracto urinario asociadas a sondaje vesical (ITU-SV).

**Material y métodos:** El proyecto se desarrolló en 3 fases de vigilancia prospectivas de 2 meses de duración cada una entre 2009 y 2011. Durante las fases 1 y 2 se siguieron los criterios diagnósticos de los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) de 2004 para la clasificación de las infecciones y se obtuvieron los indicadores de resultado. En la fase 3 se emplearon los criterios de los CDC de 2009 y se obtuvieron tanto indicadores de resultado como de proceso. Se comparó la incidencia acumulada de ITU-SV de las 3 fases mediante el test de tendencia ji-cuadrado.

**Resultados:** El número total de días de sondaje vesical (SV) disminuyó desde la primera a la tercera fase, así como la incidencia acumulada de ITU-SV. Sin embargo, en la segunda fase la media de días de SV aumentó, volviendo a disminuir en la tercera fase. Se realizó una intervención con envío de recordatorios a través de la historia clínica electrónica durante la tercera fase, en la que se logró disminuir las tasas de ITU-SV y reducir la duración media de SV.

**Conclusiones:** Las tasas de ITU-SV podrían ser minimizadas mediante un enfoque multidisciplinar que incluya tanto formación a los sanitarios implicados como vigilancia, retroalimentación y uso específico de recordatorios electrónicos.

© 2012 SECA. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [mpr.chuimi@gobiernodecanarias.org](mailto:mpr.chuimi@gobiernodecanarias.org) (A. Quori).

**KEYWORDS**

Catheter-associated urinary tract infections prevention; Healthcare associated infections; Patient safety

**Improvement in urinary tract infections rates in a department of internal medicine****Abstract**

**Objective:** To evaluate the impact on the urinary tract infections (UTI) rates of an intervention implemented in the Department of Internal Medicine of the Hospital Universitario Insular de Gran Canaria.

**Material and methods:** Infection control practitioners implemented a three phase project, each lasting two months, focusing on surveillance and feed-back, between 2009 and 2011. During phases 1 and 2, the 2004 *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC)-diagnostic criteria for nosocomial infections were followed, and only rates of infections were calculated. For phase 3, the criteria published in 2009 were used, and rates of infections plus processes rates were obtained. The cumulative incidence of UTI in the three periods was compared using a chi-square for trends test.

**Results:** The total number of catheter days, as well as the cumulative incidence of UTI dropped from phase 1 to 3. Nevertheless, in phase 2 the mean urinary catheter days increased. We detected a decrease in the UTI rates and urinary catheter days mean after introducing an electronic reminder in the patient electronic charts.

**Conclusions:** A multidisciplinary approach, including surveillance, reminders, and feed-back, has proved useful in controlling UTI rates in our hospital.

© 2012 SECA. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducción**

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son las más frecuentes de las asociadas a los cuidados sanitarios, constituyendo más del 30% de las infecciones originadas en hospitales de agudos<sup>1</sup>. Después de 7-10 días de sondaje vesical (SV), el 50% de los pacientes presentará bacteriuria; el 20-30% de ellos desarrollará ITU; y el 1-4%, una bacteriemia secundaria a ITU<sup>2</sup>.

Algunos trabajos demuestran que el SV se usa de forma inapropiada y/o durante un tiempo excesivo<sup>3</sup>. Frecuentemente, los médicos no son conscientes de que sus pacientes llevan un SV ya que es el personal de enfermería quien lo inserta y manipula aumentando así el uso inapropiado del SV e incrementando el riesgo de complicaciones<sup>4</sup>.

En 2009, para hacer frente a la necesidad de disponer de guías basadas en la mejor evidencia disponible, el *National Institute for Health and Clinical Excellence* (NICE) británico publicó una serie de «*care bundles*» (paquete de medidas) para promover la seguridad del paciente<sup>2</sup>. Paralelamente, los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) actualizaron la guía publicada en 1981<sup>5</sup>. Durante todo este periodo, la producción científica sobre prevención de infecciones del tracto urinario asociadas a sondaje vesical (ITU-SV) ha sido limitada.

Los *bundles* promueven un conjunto de medidas y/o intervenciones para potenciar las prácticas seguras relacionadas con las infecciones asociadas a cuidados sanitarios. Se definen como medidas de muy alto impacto aquellas que actúan sobre infecciones con elevada prevalencia y altamente prevenibles, como en el caso de las ITU-SV<sup>2</sup>. El *bundle* para la prevención de ITU-SV se resume en 5 secciones:

- 1) Evaluación diaria e indicación por escrito en la historia clínica.
- 2) Selección del tipo y calibre del SV.

- 3) Inserción del SV.
- 4) Mantenimiento del SV.
- 5) Educación del personal, pacientes y familiares.

A raíz de estas publicaciones, desde el año 2009, el servicio de Medicina Preventiva (MPR) del Complejo Hospitalario Universitario Insular-Materno Infantil de Gran Canaria ha incluido en su «Plan de vigilancia y control de las infecciones asociadas a cuidados sanitarios», un proyecto de «Vigilancia y mejora de ITU-SV» en las unidades médicas del Hospital Universitario Insular de Gran Canaria (HUIGC).

El objetivo general es valorar el impacto de una intervención desarrollada en fases y continuada en el tiempo en el servicio de Medicina Interna (MIR) del HUIGC y conocer los indicadores epidemiológicos de proceso y resultado básicos en relación con las ITU-SV, como son incidencia acumulada (IA), densidad de incidencia (DI) y duración media y mediana de días de SV.

**Material y métodos**

El HUIGC es un hospital universitario de tercer nivel de 415 camas. Antes de comenzar este proyecto, el servicio de MPR analizó el nivel de cumplimiento del *bundle*, determinando las áreas de intervención prioritarias. En cuanto a los puntos 2, 3 y 4 del *bundle*, se consideró que las necesidades formativas estaban cubiertas ya que en el Manual de Enfermería del HUIGC, disponible para todo el personal sanitario, estaba recogida toda la información actualizada referente tanto a la selección del tipo y el calibre del SV como a la inserción y el mantenimiento del mismo.

La formación al personal de enfermería y a los auxiliares clínicos se proporcionó mediante cursos sobre las ITU-SV impartidos por los enfermeros del servicio de MPR. En ellos se informó sobre la implementación del *bundle* y se recordó la accesibilidad del Manual en la Intranet del Complejo. A

través de la Subdirección de Enfermería, los trabajadores firman al inicio del año una serie de objetivos ligados a incentivos, entre los que se encontraban estos cursos, que han de cumplir para cobrar los incentivos. Asimismo, se proporcionó formación al personal médico de las áreas vigiladas a través de sesiones formativas.

El proyecto se desarrolló en 3 fases de vigilancia prospectivas en el servicio MIR, con duración de 2 meses cada una (Fase 1: abril–mayo 2009. Fase 2: octubre–noviembre 2009. Fase 3: junio–julio 2011). Las primeras 2 fases se llevaron a cabo con la misma metodología, mientras que en la tercera fase se aportaron cambios.

En cada fase, la población estudiada estaba constituida por todos los pacientes con SV no permanente ingresados en el servicio de MIR.

### Metodología de las fases 1 y 2

Por cada paciente ingresado y con SV no permanente, se abrió una ficha en la que se recogió la siguiente información:

- Datos generales del paciente y de estancia.
- Información sobre SV: duración, servicio de inserción, indicación y cambios.
- Resultados de urocultivos realizados y microorganismos aislados.
- Datos sobre ITU (criterios diagnósticos CDC 2004): bacteriuria asintomática, ITU sintomática y otras ITU<sup>6</sup>.
- Origen de la infección: nosocomial, asociada a cuidados sanitarios o comunitaria.

Cada lunes y jueves, el personal de enfermería de MPR obtenía, de forma aséptica, urocultivos de control de todos los pacientes con SV no permanente. Posteriormente, el médico responsable del servicio de MPR identificaba y clasificaba las infecciones detectadas, elaboraba un informe por cada fase y presentaba los resultados al servicio de MIR en un plazo de un mes después de haber elaborado el informe.

Tras la primera fase de vigilancia, se estableció una serie de recomendaciones: restricción del uso del SV, incentiva-ción del uso de métodos alternativos, revisión diaria de la indicación, registro en la historia clínica electrónica (HCE) y actualización del personal sanitario mediante formación específica. Asimismo, se propuso un plan de mejora consensuado con MIR que implicara a todos los profesionales sanitarios relacionados con la indicación, inserción y mantenimiento del SV. Al finalizar la segunda fase, se propuso la valoración de los indicadores de proceso.

Durante ambas fases, el número de camas adscritas a MIR fue de 48, distribuidas en 2 plantas de hospitalización.

### Metodología de la fase 3

Durante la tercera fase, el número de camas adscritas a MIR aumentó a 65 y se produjeron cambios tanto en la metodología y recogida de datos como en los objetivos de la intervención.

En esta fase no se recogieron urocultivos de manera sistemática, ya que se habían producido cambios en los criterios diagnósticos de los CDC<sup>7</sup>, aunque sí se recogían cultivos clínicos ante la sospecha de ITU.

El facultativo de MPR enviaba, a través de la HCE, 2 tipos de recordatorio: uno durante los primeros días de SV para recordar la necesidad de valorar diariamente la indicación al SV y de intentar retirarlo lo antes posible, y el otro se enviaba a partir del quinto día para recordar la necesidad de cambiar el SV de látex a silicona si la duración del mismo se preveía más larga<sup>2</sup>.

Por tanto, se incluyeron, además de los descritos para las primeras fases, los siguientes datos:

- Datos sobre revisión diaria e indicación de retirada del SV.
- Presencia de recordatorios de MPR.
- Eventuales cambios de SV de látex a silicona.

### Criterios diagnósticos

Para las fases 1 y 2, los criterios diagnósticos de los CDC empleados para identificar las ITU-SV fueron los publicados en 2004<sup>6</sup>. Sin embargo, para la última fase se emplearon los actualizados en 2009<sup>7</sup>, en los que desaparece la definición de bacteriuria asintomática como infección asociada a cuidados sanitarios, a la vez que se introduce el criterio diagnóstico de bacteriemia asintomática asociada a ITU.

### Métodos estadísticos

Para cada una de las fases, tras la recogida de datos se procedió a la elaboración de la base de datos y el análisis de los resultados mediante el *software* SPSS v.19.0 para Windows. Se comparó la incidencia acumulada de ITU-SV de la primera y de la tercera fase mediante el cálculo del p-valor para determinar si la diferencia era estadísticamente significativa (test ji-cuadrado). Asimismo, se obtuvo el p-valor de tendencia.

## Resultados

### Indicadores de resultado

En la *tabla 1* se describen los datos obtenidos en cada fase en relación con la población estudiada y el uso de SV. Los datos sobre la indicación del SV y servicio de inserción del SV se reflejan en la *tabla 2*. A lo largo de las 3 fases de la vigilancia se observó una disminución en la IA de ITU-SV (*tabla 3*), con una tendencia descendente estadísticamente significativa (p-valor de tendencia = 0,039). La incidencia acumulada de ITU-SV disminuyó desde el 17,9% en la primera fase hasta el 8,3% en la tercera fase (p-valor = 0,048) (*tabla 4*).

### Indicadores de proceso

Los indicadores de proceso se evaluaron solo en la tercera fase de la vigilancia. La valoración diaria de la indicación del SV por parte del facultativo de MIR aparece por escrito en la HCE, de media, en el 6,2% de las ocasiones mientras que, el estamento de enfermería cumplió los registros en el 44,1% de las ocasiones. La indicación de la retirada apareció en el 46,9% de las veces en que se retiró el SV. Por su parte, el médico especialista de MPR envió un recordatorio tanto para el cambio del SV como para la retirada del mismo en

**Tabla 1** Datos generales sobre la población estudiada y el uso de sondaje vesical (SV)

Servicio de Medicina Interna	N.º camas	Pacientes con SV	N.º SV totales	Días SV totales	Media días SV	Mediana días SV
Fase 1 (2009)	48	101	123	848	7,8	6,0
Fase 2 (2009–2010)	48	107	110	983	9,4	7,0
Fase 3 (2011)	65	93	96	506	5,3	4,0

**Tabla 2** Motivo principal de indicación del sondaje vesical (SV) y servicio de inserción

	Fase 1		Fase 2		Fase 3	
	N	%	N	%	N	%
<i>Motivo principal de indicación del SV</i>						
Control de diuresis	112	91,1	103	93,6	81	84,4
Retención urinaria	11	8,9	7	6,4	10	10,4
Otro	-	-	-	-	2	2,1
No disponible	-	-	-	-	3	3,1
<i>Total</i>	123	100	110	100	96	100
	Fase 1		Fase 2		Fase 3	
	N	%	N	%	N	%
<i>Servicio de inserción del SV</i>						
Servicio de Medicina Interna	46	37,4	27	24,5	21	21,9
Servicio de Urgencias	55	44,7	72	65,5	66	68,8
Otro (Unidad Medicina Intensiva, área quirúrgica y otras plantas de hospitalización)	22	17,9	6	5,5	6	6,2
No disponible	-	-	5	4,5	3	3,1
<i>Total</i>	123	100	110	100	96	100

43 ocasiones (44,8%). En 45 ocasiones (46,9%), el recordatorio no fue procedente ya que no habían pasado 4-5 días de SV; y en el resto de los casos esta información no estaba disponible. En 26 ocasiones (27,1%) se retiró el SV en las 24 h posteriores al envío del recordatorio. Teniendo en cuenta este dato en función del número de veces en las que se realizó el recordatorio (43), se obtuvo que en el 60,5% de los casos se retiró el SV en las 24 h posteriores al recordatorio.

**Tabla 3** Indicadores epidemiológicos de resultado de infecciones del tracto urinario asociadas a sondaje vesical (ITU-SV)

	Total	Incidencia acumulada (%)	Densidad de incidencia (por 1.000 días de SV)
<i>Bacteriurias asintomáticas</i>			
Fase 1	17	13,8	20,0
Fase 2	18	16,4	18,3
Fase 3	-	-	-
<i>ITU-SV</i>			
Fase 1	22	17,9	25,9
Fase 2	14	12,7	14,2
Fase 3	8	8,3	15,8

## Discusión

Las 2 estrategias más importantes para prevenir las ITU-SV son evitar y/o minimizar el uso del SV y, si este es necesario, retirarlo lo antes posible manteniendo siempre las medidas asépticas previstas. La duración del SV es el factor de riesgo más importante para el desarrollo de una ITU, por lo que el objetivo de las intervenciones para la

**Tabla 4** Comparación de las incidencias acumuladas de infecciones del tracto urinario asociadas a sondaje vesical (ITU-SV) en las 3 fases del estudio. Pruebas de significación estadística

Fases comparadas	Razón de incidencias acumuladas de ITU-SV	p - valor
Fase 2 frente a fase 1	1,41	0,364
Fase 3 frente a fase 2	1,53	0,370
Fase 3 frente a fase 1	2,15	0,048
Prueba ji-cuadrado de tendencia lineal	Estadístico	p - valor
Comparación de las 3 fases	4,29	0,039

prevención de ITU-SV se centra en minimizar el uso de estos dispositivos<sup>8</sup>.

Desde 2009 el servicio de MPR desarrolló un proyecto de «Vigilancia de ITU-SV» en las áreas médicas del HUIGC de manera general, presentándose en MIR las mayores tasas de ITU así como la mayor duración media de SV y ofreciéndose en este servicio una oportunidad de mejora que justifica las fases posteriores.

Al acabar la segunda fase, los indicadores de resultado no fueron los esperados puesto que, pese a que la incidencia de ITU fue menor, la duración media del SV había aumentado y no se habían aplicado las medidas de mejora propuestas como la necesidad de revisar diariamente y mantener por escrito la indicación del SV en la HCE.

A raíz de estos resultados, se desarrolló la tercera fase para poder intervenir directamente sobre los cuidados asociados a SV.

El servicio de MIR, a lo largo de los años de vigilancia presentó cambios que pueden dificultar la interpretación de los resultados como el cambio en la ubicación física y en el número de camas asignadas. Sin embargo, la organización del servicio (Unidad de Enfermedades Infecciosas, Unidad de Corta Estancia y Medicina Interna) se ha mantenido estable.

Las características de los pacientes ingresados no han sido estudiadas, pero no ha habido cambios en la política de atención e ingreso de pacientes en nuestro centro durante el periodo del estudio. No obstante, esta falta de valoración de las diferencias en los aspectos sociodemográficos constituye una de las limitaciones de este trabajo.

Durante la última fase, no se recogieron urocultivos de control principalmente porque los criterios diagnósticos de los CDC han eliminado el concepto de bacteriuria asintomática. Los resultados comparables son los relativos a la IA de ITU sintomáticas de las 3 fases (criterios diagnósticos del CDC de 2009). Los urocultivos rutinarios, en ausencia de signos, síntomas o análisis de orina, no permiten establecer un diagnóstico por sí solos.

Entre la primera y segunda fase, a pesar de una disminución en la IA y en la DI de ITU-SV, se produce un aumento en la media y mediana de días de SV. A pesar de no haber logrado el objetivo de reducir los días de SV para la segunda fase, es probable que se haya logrado sensibilizar al personal sanitario en la prevención de ITU-SV.

Durante la tercera fase se produjo otra disminución en la IA así como en la duración media de SV. La tendencia a la disminución en la IA de ITU-SV es estadísticamente significativa. Aunque el concepto de bacteriuria asintomática fue eliminado por los CDC en 2009, la definición de ITU no ha cambiado y no debería afectar a los resultados.

En cuanto a la DI de ITU-SV, también hubo una disminución entre la primera y segunda fase, dato que concuerda con los de otros estudios que demuestran cómo la realización de *feedback* a los profesionales sanitarios puede influir sobre la DI de ITU-SV<sup>9-11</sup>.

Hay que resaltar que la DI presentó un ligero aumento en la tercera fase. Este valor podría estar influenciado por la disminución del número de días totales de SV, ya que la DI indica el riesgo de los pacientes con SV para desarrollar ITU por días de sondaje, por lo que no es el indicador adecuado para valorar el posible impacto positivo de un programa de

prevención de las ITU-SV, como puede haber sucedido en nuestro estudio.

Por ello, es oportuno valorar también, de manera separada, la evolución en la IA durante las 3 fases y la variación en el número medio de días de SV. En definitiva, a pesar de un aumento en el número de camas, el número total de SV ha disminuido, lo cual podría indicar una disminución en la tasa de uso del SV que no se puede valorar por no disponer de datos que permitan calcular este indicador<sup>12</sup>.

Aunque habría sido interesante evaluar los puntos 2, 3 y 4 del *bundle* a través de un indicador observacional, esto no se llevó a cabo ya que, en una reunión previa, el personal de enfermería del programa de control de infecciones, no consideró el objetivo asistencial como prioritario en este proyecto.

La tercera fase se ha enfocado sobre todo hacia la medición de la efectividad de la intervención, analizando, no solo los indicadores de resultado, sino también los de proceso, y así valorar la utilidad de una herramienta para prevenir ITU-SV después de que la vigilancia y retroalimentación hubieran fallado.

En nuestro medio, el registro en la HCE de datos sobre SV fue escaso. El trabajo publicado por Cornia et al.<sup>13</sup> describe 3 intervenciones que utilizan recordatorios automáticos en la HCE. Esta intervención muestra hallazgos que se complementan con los encontrados en nuestro centro: aumentó el registro del SV en la HCE y además, la media de días de SV disminuyó en un tercio.

En nuestro estudio se observa cómo, tras enviar recordatorios, más de la mitad de los SV se retiraron en las 24 h posteriores. De hecho, la importancia de la realización de recordatorios con el objetivo de disminuir el riesgo de ITU-SV ha sido constatada en una reciente revisión sistemática en la que se concluye que los sistemas basados en recordatorios y en la indicación de la retirada del SV parecen reducir la tasa de ITU-SV<sup>14</sup>.

La intervención parece haber sido bien aceptada por parte de los profesionales sanitarios implicados. Por un lado, se produjo una disminución en la duración media de SV y en la IA de ITU-SV; y, por otro, en las reuniones entre el equipo de control de infecciones y el personal asistencial, se expresó su conformidad con el proyecto, y su predisposición para seguir trabajando en esta línea. Además, creemos que la retirada del 60,5% los SV a las 24 h del recordatorio se podría interpretar como un dato positivo.

En conclusión, las tasas de ITU-SV podrían ser minimizadas a través de un enfoque multidisciplinar que incluya tanto al estamento médico como al personal de enfermería de todos los servicios implicados. La reducción de infecciones asociadas a cuidados sanitarios prevenibles constituye un importante aspecto de calidad en la seguridad del paciente.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Agradecemos su colaboración a todo el Servicio de Microbiología y al Servicio de Medicina Interna del Complejo

Hospitalario Universitario Insular–Materno Infantil de Gran Canaria.

## Bibliografía

1. Gould CV, Umscheid CA, Agarwal RK, Kuntz G, Pegues DA. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections, 2009 [consultado 20 Oct 2011]. *Infect Cont Hosp Epidemiol.* 2010;31:319–26. Disponible en: <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/CAUTI/CAUTIguideline2009final.pdf>
2. Care-bundles of National Institute for Health and Clinical Excellence [consultado 20 Feb 2009]. Disponible en: [www.hpsc.ie/hpsc/a-z/carebundles/workshops2009/file3885](http://www.hpsc.ie/hpsc/a-z/carebundles/workshops2009/file3885)
3. Jain P, Parada JP, David A, Smith LG. Overuse of the indwelling urinary tract catheter in hospitalized medical patients. *Arch Intern Med.* 1995;155:1425–9.
4. Saint S, Wiese J, Amory JK, Bernstein ML, Patel UD, Semencuk JK, et al. Are physicians aware of which of their patients have indwelling urinary catheters? *Am J Med.* 2000;109:476–80.
5. Wong ES. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Infect Control.* 1981;2:126–30.
6. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control.* 2008;36:309–32.
7. CDC. Device-associated Events. Catheter-Associated Urinary Tract Infection (CAUTI) Event [consultado 30 Nov 2010]. Disponible en: [http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/ih/pdf/manual\\_trato\\_urinario.pdf](http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/ih/pdf/manual_trato_urinario.pdf)
8. Rebmann T, Greene LR. Preventing catheter-associated urinary tract infections: An executive summary of the Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc, Elimination Guide. *Am J Infect Control.* 2010;38:644–6.
9. Goetz A, Kedzuf S, Wagener M, Muder R. Feedback to nursing staff as an intervention to reduce catheter-associated urinary tract infections. *Am J Infect Control.* 1999;27:402–4.
10. Topal J, Conklin S, Camp K, Morris V, Balcezack T, Helbert P. Prevention of nosocomial catheter-associated urinary tract infections through computerized feedback to physicians and a nurse-directed protocol. *Am J Med Qual.* 2005;2:121–6.
11. Marra AR, Sampaio Camargo TZ, Gonçalves RN, Sogayar AM, Moura Jr DF, Guastelli LR, et al. Preventing catheter-associated urinary tract infection in the zero-tolerance era. *Am J Infect Control.* 2011;39:817–22.
12. Wright MO, Kharasch M, Beaumont JL, Peterson LR, Robicsek A. Reporting catheter-associated urinary tract infections: denominator matters. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32:635–40.
13. Cornia P, Amory J, Fraser S, Saint S, Lipsky B. Computer-based order entry decreases duration of indwelling urinary catheterization in hospitalized patients. *Am J Med.* 2003;114:404–7.
14. Meddings J, Rogers MA, Macy M, Saint S. 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;51:550–60.