



ORIGINAL

Infección urinaria relacionada con sonda uretral en pacientes críticos ingresados en UCI. Datos descriptivos del estudio ENVIN-UCI

F. Álvarez-Lerma^{a,*}, M.P. Gracia-Arnillas^a, M. Palomar^b, P. Olaechea^c, J. Insausti^d, M.J. López-Pueyo^e, J.J. Otal^f, R. Gimeno^g, I. Seijas^h y Grupo de Investigadores del Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI[◇]

^a Servicio de Medicina Intensiva, Hospital del Mar, Parc de Salut Mar, Barcelona, España

^b Servicio de Medicina Intensiva, Hospital de la Vall d'Hebrón, Barcelona, España

^c Servicio de Medicina Intensiva, Hospital de Galdakao, Vizcaya, España

^d Servicio de Medicina Intensiva, Hospital de Navarra, Pamplona, España

^e Servicio de Medicina Intensiva, Hospital General Yagüe, Burgos, España

^f Servicio de Epidemiología y Medicina Preventiva, Hospital Vall d'Hebrón, Barcelona, España

^g Servicio de Medicina Intensiva, Hospital la Fe, Valencia, España

^h Servicio de Medicina Intensiva, Hospital de Cruces, España

Recibido el 12 de diciembre de 2011; aceptado el 21 de febrero de 2012

Disponible en Internet el 11 de mayo de 2012

PALABRAS CLAVE

Infección urinaria;
Sonda uretral;
Paciente crítico;
UCI;
ENVIN

Resumen

Objetivo: Describir la evolución de las tasas nacionales de las infecciones urinarias relacionada con sonda uretral (IU-SU), así como la de sus etiologías y marcadores de multirresistencia.

Diseño: Estudio observacional, prospectivo, de participación voluntaria y multicéntrico desde el 1 de abril al 30 de junio entre los años 2005 y 2010.

Ambito: Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) que participaron en el registro ENVIN-UCI en el periodo de estudio.

Pacientes: Se han incluido todos los pacientes ingresados en las UCI participantes y portadores de sonda urinaria durante más de 24 horas (78.863 pacientes)

Intervención: La vigilancia de los pacientes ha sido continua hasta el alta de UCI o un máximo de 60 días.

Variables de interés: Se han definido las IU-SU siguiendo los criterios del CDC y su frecuencia se expresa como densidad de incidencia (DI) en relación al número de días de paciente-SU.

Resultados: Han presentado una o más IU-SU 2.329 (2,95%) pacientes. La DI de IU-SU ha disminuido desde 6,69 a 4,18 episodios por 1.000 días de SU desde el año 2005 al año 2010 ($p < 0,001$).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: Falvarez@hospitaldelmar.cat (F. Álvarez-Lerma).

◇ La relación de los participantes en el Grupo de Estudio de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI entre los años 2005 y 2010 (ambos incluidos) se puede consultar en los informes publicados del ENVIN a los que se puede acceder desde la web: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/>.

KEYWORDS

Urinary tract infection;
urinary catheter;
Critically ill patient;
ICU;
ENVIN

En la etiología han predominado los bacilos gramnegativos (55,6-61,6%), seguido de hongos (18,7-25,2) y de los cocos grampositivos (17,1-25,9%). En el año 2010, han aumentado las cepas de *E. coli* resistentes a ciprofloxacino (37,1%) y de *P. aeruginosa* resistente a imipenem (36,4%) y ciprofloxacino (37,1%).

Conclusiones: Disminución de las tasas de IU-SU, manteniéndose la misma distribución de etiología e incrementándose las resistencias en los BGN, en especial el *E. coli* y *P. aeruginosa*.

© 2011 Elsevier España, S.L. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

Urethral catheter-related urinary infection in critical patients admitted to the ICU. Descriptive data of the ENVIN-UCI STUDY

Abstract

Objective: To describe trends in national catheter-related urinary tract infection (CRUTI) rates, as well as etiologies and multiresistance markers.

Design: An observational, prospective, multicenter voluntary participation study was conducted from 1 April to 30 June in the period between 2005 and 2010.

Setting: Intensive Care Units (ICUs) that participated in the ENVIN-UCI registry during the study period.

Patients: We included all patients admitted to the participating ICUs and patients with urinary catheter placement for more than 24 hours (78,863 patients).

Intervention: Patient monitoring was continued until discharge from the ICU or up to 60 days.

Variables of interest: CRUTIs were defined according to the CDC system, and frequency is expressed as incidence density (ID) in relation to the number of urinary catheter-patients days.

Results: A total of 2329 patients (2.95%) developed one or more CRUTI. The ID decreased from 6.69 to 4.18 episodes per 1000 days of urinary catheter between 2005 and 2010 ($p < 0.001$). In relation to the underlying etiology, gramnegative bacilli predominated (55.6 to 61.6%), followed by fungi (18.7 to 25.2%) and grampositive cocci (17.1 to 25.9%). In 2010, ciprofloxacin-resistant *E. coli* strains (37.1%) increased, as well as imipenem-resistant (36.4%) and ciprofloxacin-resistant (37.1%) strains of *P. aeruginosa*.

Conclusions: A decrease was observed in CRUTI rates, maintaining the same etiological distribution and showing increased resistances in gramnegative pathogens, especially *E. coli* and *P. aeruginosa*.

© 2011 Elsevier España, S.L. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

La infección urinaria relacionada con sonda uretral (IU-SU) es una de las infecciones más frecuente identificada en los pacientes ingresados en los Servicios o Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), después de la neumonía relacionada con ventilación mecánica y la bacteriemia primaria o relacionada con catéteres vasculares^{1,2}. En la mayoría de los casos, su diagnóstico se basa en el aislamiento de un número significativo de bacterias u hongos por mililitro de orina en pacientes con signos clínicos de respuesta inflamatoria sistémica, siendo menos frecuente, la presencia de signos o síntomas clínicos específicos de dicha infección.

La etiología de las IU-SU en pacientes críticos ingresados en UCI presenta algunas diferencias respecto a las infecciones urinarias del resto de pacientes hospitalizados debido a la presencia de determinados patógenos, presentes tanto en el propio paciente como en su entorno, seleccionados por la frecuente utilización de antibióticos³. El incremento de las resistencias de estos patógenos puede condicionar cambios en los tratamientos empíricos de esta infección. La información respecto a este problema infeccioso en pacientes críticos es escasa.

El Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (GTEI-SEMICYUC) ha promovido la vigilancia de la infecciones adquiridas en UCI y relacionadas con dispositivos desde hace años. El Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial adquirida en UCI (ENVIN-UCI) ha registrado esta infección en las UCI españolas desde el año 1994⁴. Los resultados de la evolución de las tasas de las IU-SU, de sus etiologías, así como de los marcadores de multiresistencia de los patógenos más comunes, se presentan en este estudio.

Pacientes y métodos**Diseño**

Estudio observacional, prospectivo, de participación voluntaria y multicéntrico.

Pacientes de estudio

Se han incluido de forma prospectiva todos los pacientes portadores de sonda urinaria durante más de 24 horas,

Tabla 1 Número de pacientes, UCI participantes y pacientes-día ingresados en cada uno de los años del registro

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Pacientes-UCI >24 horas, n.º	8.969	11.684	12.453	13.824	14.983	16.950	78.863
UCI, n.º	74	105	112	121	147	147	706
Pacientes-UCI-días, n.º	69.220	94.110	102.974	107.610	125.804	136.407	636.125

ingresados en las UCI participantes, desde el 1 de abril al 30 de junio entre los años 2005 y 2010 (ambos inclusivos). El número de pacientes incluidos en el registro cada año, las UCI participantes y el número total de pacientes-día en UCI se incluyen en la [tabla 1](#).

Metodología de la vigilancia

Los pacientes ingresados antes del primer día del periodo de control y que permanecieron ingresados durante la fase de estudio, no han sido objeto de seguimiento. La vigilancia de los pacientes incluidos en el estudio ha sido continua y fueron seguidos hasta su alta de UCI o hasta un máximo de 60 días.

De todos los pacientes seleccionados se han recogido variables demográficas, patología de base, instrumentaciones recibidas (intubación y ventilación mecánica, sondaje uretral, catéteres venosos centrales y catéteres arteriales), estancia hospitalaria previa al ingreso en UCI, estancia en UCI y situación clínica en el momento del alta de UCI. Los enfermos fueron clasificados por motivo de ingreso: «coronarios», cuando el motivo de ingreso fue una patología isquémica coronaria o cardiaca; «traumáticos», cuando la causa de ingreso fue un traumatismo en cualquier localización; «quirúrgicos», cuando ingresaron en el postoperatorio inmediato de una cirugía programada y, «médicos», en el resto de casos.

La gravedad de los pacientes ha sido valorada mediante la combinación de la puntuación del sistema APACHE II⁵. La necesidad de cirugía urgente, fue definida como la necesidad de intervención quirúrgica no electiva, antes o durante la estancia en UCI. La mortalidad cruda se definió como aquella que se produjo durante la estancia en UCI por cualquier motivo.

Diagnóstico de IU-SU

Los criterios utilizados para definir esta infección han sido los publicados en el manual del proyecto ENVIN⁶, siguiendo las indicaciones del CDC⁷. Para su diagnóstico fue necesario que los signos clínicos y/o microbiológicos no estuvieran presentes ni en periodo de incubación en el momento del sondaje uretral. Los pacientes deben tener uno de los 3 síntomas y/o signos clínicos siguientes: fiebre superior a 38° C, tensión en la zona suprapúbica o urgencia urinaria y piuria. Esta última fue definida como más de 10 leucocitos/ml de orina o más de 3 leucocitos/ml en una muestra no centrifugada. Así mismo, deben cumplir uno de los 2 criterios microbiológicos: a) en los pacientes sin antibióticos, cultivo de orina con aislamiento de $\geq 10^5$ ufc/ml de no más de 2 microorganismos, y b) en los pacientes con

antibióticos, cultivo de orina con $<10^5$ ufc/ml de un único microorganismo.

Las IU-SU fueron diagnosticadas por los médicos responsables de los pacientes y documentadas como tal en la historia clínica. Los responsables de la vigilancia de infección nosocomial fueron médicos especialistas en medicina intensiva con especial interés y formación en enfermedades infecciosas. Estos médicos registraron de forma prospectiva las infecciones pero no intervinieron de forma directa en su diagnóstico.

La respuesta sistémica de las IU-SU fue valorada como sepsis, sepsis grave y shock séptico siguiendo los criterios de la conferencia de consenso del 2001⁸.

Para el diagnóstico etiológico fueron aceptados los procedimientos seguidos en los laboratorios de los hospitales participantes. La susceptibilidad a los distintos antibióticos de los patógenos identificados como responsables de las infecciones, se realizó siguiendo las especificaciones (método y valores) del National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 1995)⁹ del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)¹⁰ y más recientemente del European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST)¹¹. Se han definido marcadores de resistencia de los patógenos más frecuentes: en *Escherichia coli* (*E. coli*) y *Proteus mirabilis* (*P. mirabilis*), cefotaxima y ciprofloxacina, en *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*), imipenem, ciprofloxacino y amikacina, en *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*), vancomicina y ampicilina y en *Candida albicans* (*C. albicans*), fluconazol.

Factores de riesgo

Los factores de riesgo se han calculado de forma global para todos los enfermos ingresados durante el periodo de vigilancia, según los criterios utilizados en el NNIS¹². Para ello se han contabilizado diariamente los pacientes con sonda uretral. Se ha calculado el ratio de utilización de sonda uretral definido como el cociente entre el número de días de utilización de la sonda uretral y los días de riesgo (días de estancia).

Medidas de incidencia

Se han calculado la incidencia acumulada (IA) y la densidad de incidencia (DI). La incidencia acumulada se calcula dividiendo el número episodios de IU-SU por el total de pacientes incluidos en el periodo de vigilancia y se expresa en porcentajes. La densidad de incidencia se calcula dividiendo el número de IU-SU por el total de días de exposición de SU. Se expresa como el número de episodios de IU-SU por 1.000 días de exposición a SU.

Tabla 2 Características y evolución de los pacientes en función de la presencia o no de una IU-SU

	IU-SU n=2.329	NO IU-SU n= 76.534	p
Edad, años, media (DE)	62,28 (16,1)	61,77 (16,6)	0,143
Sexo, n.º (%)			< 0,001
Hombre	1.233 (52,9)	50.703 (66,2)	
Mujer	1.096 (47,1)	25.831 (33,8)	
APACHE II al ingreso, media (DE)	18,76 (7,9)	14,25 (8,3)	< 0,001
Motivo ingreso UCI n.º (%)			< 0,001
Coronaria	166 (7,1)	18.965 (24,8)	
Médica	1.375 (59,0)	31.413 (41,0)	
Traumatológica	299 (12,8)	6.045 (7,9)	
Quirúrgica	489 (21,0)	20.111 (26,3)	
Cirugía de urgencia, n.º (%)	612 (26,3)	10.625 (13,9)	< 0,001
Dispositivos invasivos, n.º (%)			
Sonda uretral	2.329 (100)	55.429 (72,4)	< 0,001
Ventilación mecánica	1.935 (83,1)	32.282 (42,2)	< 0,001
Catéter venoso central	2.221 (95,4)	52.920 (69,1)	< 0,001
Drenaje ventricular externo	162 (8,3)	1.101 (1,6)	< 0,001
Depuración extrarrenal	288 (14,7)	2.964 (4,4)	< 0,001
Factores riesgo intrínseco, n.º (%)			
Inmunosupresión	140 (9,1)	2.394 (5,2)	< 0,001
Neutropenia	23 (1,5)	505 (1,1)	0,134
Inmunodepresión (HIV)	36 (2,3)	695 (1,5)	0,012
Utilización de antimicrobianos	1.364 (88,6)	22.976 (49,8)	< 0,001
Nutrición parenteral	501 (32,5)	4.241 (9,2)	< 0,001
Estancia en UCI, días, media (DE)	25,59 (16,7)	4,39 (4,6)	< 0,001
Mortalidad, n.º (%)	424 (22,4)	4.519 (8,6)	<0,001

Análisis estadístico

La recogida de datos se ha realizado utilizando la aplicación informática ENVIN-UCI que está ubicada en un servidor web y a la cual se accede mediante Internet. La base de datos (en SQL Server) está en el mismo servidor. El programa dispone de sistemas de seguridad que obligan a cumplimentar las variables definidas como básicas e imposibilitan la introducción de valores ilógicos. Las variables cualitativas se describen con el porcentaje de distribución de cada una de las categorías. Las variables cuantitativas se describen con la media y la desviación estándar cuando siguen una distribución normal; con la mediana y rango intercuartílico, en caso contrario. El estudio de la comparación de la incidencia de la IU-SU en función de variables cualitativas (como la patología de base o la presencia de cirugía urgente) se ha realizado mediante la prueba del chi-cuadrado (χ^2). En el caso de variables ordinales (edad o APACHE II categorizadas) se ha calculado también el chi-cuadrado (χ^2) para tendencia lineal. El nivel de significación estadística aceptado ha sido del 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Durante los 6 años analizados se han incluido 78.863 pacientes de los que 2.329 (2,95%) han presentado una o más IU-SU durante su estancia en UCI. Las características de los

pacientes dependiendo de la presencia o no de una IU-SU se incluyen en la [tabla 2](#). La presencia de esta infección ha sido más frecuente en mujeres, en los pacientes más graves al ingreso y en aquellos clasificados como médicos o quirúrgicos. De igual manera ha predominado entre los pacientes con dispositivos invasores, tratamientos sustitutivos (nutrición parenteral, depuración extrarrenal) y en aquellos con factores de riesgo relacionados con su enfermedad (neutropenia, inmunosupresión e inmunodepresión, haciendo referencia esta última a la adquirida y VIH).

En la [tabla 3](#) se incluye el número de IU-SU detectadas en cada uno de los años controlados, así como el número de pacientes en los que se han identificado estas infecciones, el número de pacientes con sonda uretral y el número total de paciente-día con sonda uretral. Con estas variables se calculan las 4 formas de expresar la frecuencia de estas infecciones. La relación entre el número de días de pacientes ingresados en UCI con sonda uretral y el número total de días de pacientes ingresados en UCI se ha mantenido a lo largo de los años constante, en torno a 0,85 (IC 95%: 0,83-0,86), mientras que los diferentes indicadores de frecuencia de IU-SU han disminuido de forma significativa ($p < 0,001$) ([tabla 3](#)).

En la [tabla 4](#) se incluye la etiología de todos los episodios de IU-SU. Han predominado en los años analizados los bacilos gramnegativos, oscilando entre el 55 y 60% de todos los aislados, en especial *E. coli*. El segundo lugar lo ocupan los hongos, entre el 19 y 25% de los aislados, todos ellos del género *Candida*, destacando *C. albicans* en la mitad de

Tabla 3 Evolución de los indicadores de frecuencia de IU-SU a lo largo de los años controlados

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Variables</i>						
IU-SU, n.º	393	401	403	438	451	470
Pacientes con IU-SU	352	372	370	394	404	418
Pacientes con SU	6.520	8.437	9.024	10.421	11.258	12.052
Días-UCI-SU	58.716	78.406	85.941	92.098	105.398	112.452
<i>Ratios</i>						
Ratio Días-UCI-SU / Días estancia en UCI	0,85	0,83	0,83	0,86	0,84	0,82
<i>Tasas de IU-SU</i>						
N.º IU-SU / N.º de pacientes UCI > 24 h x100 (IC)**	4,38 (3,9-4,8)	3,43 (3,1-3,8)	3,24 (2,9-3,6)	3,17 (2,8-3,4)	3,01 (2,7-3,2)	2,77 (2,53-3,03)
N.º IU-SU / N.º de pac. en UCI > 24 h con SU x100 (IC)**	6,03 (5,4-6,6)	4,75 (4,3-5,2)	4,47 (4,0-4,9)	4,20 (3,8-4,6)	4,01 (3,6-4,3)	3,90 (3,56-4,26)
N.º IU-SU / N.º de paciente-día en UCI x 1.000 (IC)**	5,68 (5,1-6,2)	4,26 (3,8-4,7)	3,91 (3,5-4,3)	4,07 (3,6-4,4)	3,58 (3,3-3,9)	3,45 (3,14-3,77)
N.º IU-SU / N.º de paciente-día con SU x 1.000 (IC)**	6,69 (6,0-7,3)	5,11 (4,6-5,6)	4,69 (4,2-5,1)	4,76 (4,3-5,2)	4,28 (3,8-4,6)	4,18 (3,81-4,57)

* Evolución tasas 2005-2010 $p < 0,001$.

** IC: intervalo de confianza al 95%.

los episodios. Entre los cocos grampositivos han predominado de forma mayoritaria los enterococos, en especial *E. faecalis*.

La respuesta sistémica asociada con las IU-SU se incluye en la [tabla 5](#). En la mitad de los casos no existe respuesta inflamatoria sistémica y en menos del 15% de los casos la respuesta se ha clasificado como de gravedad.

Los marcadores de multiresistencia de los principales patógenos responsables de IU-SU demuestran importantes diferencias entre ellos ([tabla 6](#)). Mientras que en *E. coli* se observa un progresivo incremento de las cepas resistentes a ciprofloxacino, no se observan este incremento frente a cefotaxima. En *P. aeruginosa* la resistencia frente a ciprofloxacino e imipenem superan el 30% mientras que

es prácticamente inexistente la resistencias de ampicilina y vancomicina en *E. faecalis*. Tampoco se ha detectado la presencia de cepas *C. albicans* resistentes a fluconazol.

Los pacientes con IU-SU han tenido una mayor estancia en UCI (25,59 frente a 4,39 días) y una mayor mortalidad global intra-UCI (22,4 frente a 8,6%) sin que los datos disponibles permitan establecer una relación entre dichas variables y la presencia de IU-SU.

Discusión

La principal aportación de este estudio ha sido describir las tasas, etiologías y marcadores de multiresistencias de las

Tabla 4 Evolución de la etiología de las IU-SU (n.º y % respecto al total de microorganismos)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Microorganismos</i>	428	398	389	436	433	469
<i>Bacilos Gramnegativos</i>						
<i>Escherichia coli</i>	237 (55,4)	245 (61,6)	217 (55,8)	248 (56,9)	239 (55,2)	266 (56,7)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	112 (26,2)	115 (28,9)	102 (26,2)	113 (25,9)	111 (25,6)	125 (26,7)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	47 (11,0)	40 (10,1)	45 (11,6)	60 (13,8)	41 (9,5)	51 (10,9)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	17 (4,0)	18 (4,5)	12 (3,1)	21 (4,8)	22 (5,1)	25 (5,3)
<i>Enterobacter cloacae</i>	9 (2,1)	12 (3,0)	7 (1,8)	7 (1,6)	10 (2,3)	10 (2,1)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	15 (3,5)	11 (2,8)	19 (4,9)	6 (1,4)	11 (2,5)	14 (3,0)
<i>Proteus mirabilis</i>	9 (2,1)	10 (2,5)	12 (3,1)	24 (5,5)	18 (4,2)	11 (2,4)
<i>Coco Grampositivos</i>						
<i>Enterococcus faecalis</i>	111 (25,9)	68 (17,1)	71 (18,3)	85 (19,5)	87 (20,1)	81 (17,3)
<i>Enterococcus faecalis</i>	65 (15,2)	43 (10,8)	38 (9,8)	46 (10,6)	52 (12,0)	37 (7,9)
<i>Enterococcus faecium</i>	10 (2,3)	10 (2,5)	6 (1,5)	9 (2,1)	9 (2,1)	21 (4,5)
<i>Enterococcus spp.</i>	9 (2,1)	4 (1,0)	7 (1,8)	7 (1,6)	8 (1,9)	6 (1,3)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	13 (3,0)	4 (1,0)	7 (1,8)	7 (1,6)	9 (2,1)	7 (1,5)
<i>Hongos</i>						
<i>Candida albicans</i>	80 (18,7)	85 (21,4)	98 (25,2)	103 (23,6)	105 (24,3)	119 (25,4)
<i>Candida albicans</i>	56 (13,1)	49 (12,3)	48 (12,3)	51 (11,7)	54 (12,5)	71 (15,1)
<i>Candida no albicans</i>	24 (5,6)	36 (9,1)	50 (12,9)	52 (11,9)	51 (11,8)	48 (10,2)

Tabla 5 Respuesta sistémica de los pacientes con IU-SU (n.º, %)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
IU-SU, n.º	393	401	403	438	451	470	2.556
No respuesta sistémica	ND	209 (52,1)	187 (46,4)	175 (40,0)	193 (42,8)	141 (30,0)	905
Sepsis	ND	163 (40,7)	164 (40,7)	205 (46,8)	200 (44,4)	263 (56,0)	995
Sepsis grave	ND	22 (5,5)	34 (8,4)	41 (9,4)	40 (8,9)	41 (8,7)	178
Shock séptico	ND	7 (1,8)	18 (4,5)	17 (3,9)	18 (4,0)	25 (5,3)	85

IU-SU desarrolladas en pacientes críticos ingresados en UCI en los últimos 6 años (2005-2010). Los datos evolutivos de las tasas demuestran una disminución significativa de las IU-SU independientemente de la tasa utilizada para expresarlas. En el último año considerado, la tasa expresada como densidad de incidencia fue de 4,18 episodios por 1.000 días de SU. Esta tasa se encuentra dentro de los límites publicados por el National Healthcare Safety Network (NHSN) en diciembre del 2009 con los datos acumulados entre los años 2006 y 2008 en UCI americanas¹³. La DI de IU-SU osciló entre 7,4 episodios por 1.000 días de SU en UCI de pacientes quemados o neurológicos y 3,1 episodios por 1.000 días de SU en UCI médico-quirúrgicas de más de 15 camas, siendo la media nacional calculada a partir de sus datos de 4,08 episodios por 1.000 días de SU. Las referencias de IU-SU en la literatura oscilan entre 1,4 episodios por 1.000 días de SU en 12 UCI en la India¹⁴, 5,1 episodios por 1.000 días de SU en 4 UCI de Perú¹⁵, hasta la más reciente publicada de 15,7 episodios por 1.000 días de SU en 4 UCI de Alejandría (Egipto)¹⁶.

Las tasas de IU-SU en las UCI españolas han disminuido significativamente en los últimos años sin que se haya aplicado ningún proyecto nacional de prevención específico para estas infecciones. Durante este periodo se han desarrollado campañas específicas para promover el lavado de manos entre el personal sanitario de la mayoría de hospitales españoles¹⁷, se ha iniciado una campaña nacional para prevenir las bacteriemias relacionadas con catéteres en las UCI (proyecto bacteriemia zero) mediante la aplicación de un paquete de medidas multifactoriales (una de ellas era el lavado de manos antes y después de manipular un catéter)¹⁸ y se ha extendido el concepto de seguridad integral de los pacientes mediante cursos y casos prácticos. Es posible que el conjunto de actividades encaminadas a promover un entorno seguro en las UCI haya contribuido a mejorar las tasas de esta infección.

La etiología de las IU-SU no se ha modificado en estos años manteniéndose en primer lugar los bacilos gramnegativos y en especial el *E. coli*, seguido de otros microorganismos como *E. faecalis* y *C. albicans*¹⁹, siendo mucho menos frecuentes otros patógenos que pueden ser endémicos en las UCI y permanecer en el ambiente como *S. aureus* resistente a meticilina, *P. aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) y que son los principales responsables de otras infecciones nosocomiales como las neumonías relacionadas con ventilación mecánica²⁰. Ello reafirma la importancia de la flora entérica en el origen de estas infecciones y la necesidad de extremar todas las medidas que limiten o dificulten la contaminación de las sondas uretrales²¹⁻²³.

El tratamiento de estas infecciones está condicionado por la evolución de las resistencias de los patógenos más

frecuentes. Hasta hace poco las quinolonas y las penicilinas semisintéticas eran el tratamiento de primera elección ante la presencia de BGN en una tinción de orina. Actualmente en los casos en los que la IU-SU se acompañe de signos de sepsis grave o shock séptico el tratamiento empírico debe considerar la presencia de *E. coli* productor de betalactamasas de espectro extendido (resistente a cefalosporinas) o de un bacilo gramnegativo no fermentador (BGNNF) por los que una combinación de un carbapenémico y un aminoglucósido activo frente a los BGNNF podría ser un tratamiento de elección. Esta combinación no se puede mantener durante todo el tratamiento y debe ajustarse lo antes posible a la sensibilidad del patógeno responsable. En casos de presencia de levaduras el tratamiento de elección es fluconazol. Por el contrario, en aquellas situaciones en las que la IU-SU no se asocia con respuesta inflamatoria sistémica podría evaluarse el no iniciar tratamiento antimicrobiano.

La mortalidad y la estancia en UCI en los pacientes con IU-SU es superior a la de aquellos sin este tipo de infección, pero de la información aportada en este estudio no puede deducirse que la IU-SU incremente la mortalidad o la estancia. Para ello son necesarios estudios más complejos, basados en una metodología caso-control, con poblaciones de pacientes más homogéneas que las incluidas en este análisis. Los datos publicados con respecto a la mortalidad son contradictorios. Recientemente se ha publicado un metaanálisis que aunque sugiere un impacto estadísticamente significativo sobre la mortalidad, la estancia en UCI e intrahospitalaria, no se confirma si se utilizan los estudios que realizan ajustes de las variables incluidas. Se identifica una probabilidad de mortalidad en UCI de 1,94 (IC 95%: 1,61-2,34)^{24,25}.

Como todos los estudios multicéntricos, de participación voluntaria existe un sesgo de selección de pacientes que se ve compensado por la amplia participación de UCI y el volumen de pacientes acumulados. Por otro lado, la aplicación de la definición de IU-SU en el paciente crítico, a menudo sedado y/o analgesiado, es difícil en especial para su diferenciación con las bacteriurias asintomáticas, por lo que las tasas reales pueden estar sobreestimadas. Este hecho se ve agravado por la tendencia, cada vez mayor, de realizar estudios de vigilancia activa de flora multirresistente, que incluye muestras de orina en pacientes asintomáticos o con otros focos de infección.

Se puede concluir que en nuestro país existe una tendencia significativa a disminuir las IU-SU sin que se haya realizado una intervención específica para ello. Las etiologías se mantienen estables predominando los BGN, en especial *E. coli*. El tratamiento empírico en las situaciones de mayor gravedad debe considerar la cobertura de los patógenos multirresistentes que han aumentado especialmente en *E. coli* y *P. aeruginosa*, mientras que en aquellas

Tabla 6 Evolución de los marcadores de multirresistencia de los patógenos más frecuentes en IU-SU

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Marcadores de multirresistencia, N.^or/N.^ot (%)						
<i>Escherichia coli</i> R a cefotaxima	11/81 (13,6)	10/96 (10,4)	10/81 (12,3)	12/92 (13,0)	16/99 (16,2)	12/99 (12,2)
<i>Escherichia coli</i> R a ciprofloxacino	24/79 (30,4)	31/102 (30,4)	29/82 (35,4)	32/101 (31,7)	37/101 (36,6)	39/105 (37,1)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> R a imipenem	11/36 (30,6)	9/31 (29,0)	8/31 (25,8)	13/50 (26,0)	11/36 (30,6)	12/33 (36,4)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> R a ciprofloxacino	12/37 (32,4)	12/34 (35,3)	17/39 (43,6)	18/53 (34,0)	14/34 (41,2)	15/40 (37,5)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> R a amikacina	9/36 (25,0)	7/34 (20,6)	5/37 (13,5)	13/50 (26)	7/32 (21,6)	4/32 (12,5)
<i>Proteus mirabilis</i> R a cefotaxima	0/5 (0)	0/8 (0)	0/9 (0)	1/23 (4,3)	0/15 (0)	2/10 (20)
<i>Proteus mirabilis</i> R a ciprofloxacino	0/5 (0)	0/9 (0)	2/12 (16,7)	2/20 (10,0)	2/14 (14,3)	2/10 (20)
<i>Enterococcus faecalis</i> R a vancomicina	0/42 (0)	0/35 (0)	0/24 (0)	0/46 (0)	0/48 (0)	1/28 (3,6)
<i>Enterococcus faecalis</i> R a ampicilina	9/24 [*] (37,5)	0/39 (0)	0/33 (0)	0/36 (0)	0/50 (0)	3/34 (8,8)
<i>Candida albicans</i> R a fluconazol	0/6 (0)	0/14 (0)	1/13 (7,7)	0/24 (0)	1/17 (5,9)	1/19 (5,3)

N.^or: número de cepas resistentes al antibiótico marcador; N.^ot: número de cepas totales en las que se ha suministrado información de resistencias.
* Los datos del año 2005 en *E. faecalis* corresponden a gentamicina.

sin respuesta sistémica podrían plantearse el no iniciar tratamiento antimicrobiano.

Conflicto de intereses

Los autores han declarado no tener ningún conflicto de intereses en la realización de este estudio.

Bibliografía

1. Leone M, Garnier F, Avidan M, Martin C. Catheter-associated urinary tract infections in intensive care units. *Microbes Infect.* 2004;6:1026–32.
2. Alvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, Otal JJ, Insausti J, Cerdá E. Grupo de Estudio de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Informe de la evolución de los años 2003-2005. *Med Intensiva.* 2007;31:6–17.
3. McGowan Jr JE. Resistance in nonfermenting gram-negative bacteria: multidrug resistance to the maximum. *Am J Med.* 2006;119(6 Suppl 1):S29–36.
4. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI (ENVIN-HELICS). Informes de los años 1999-2009 [consultado 25 Abr 2012]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/>
5. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13:818–29.
6. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI (ENVIN-HELICS). Manual del ENVIN [consultado 25 Abr 2012]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/>
7. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control.* 1988;16:128–40.
8. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. International Sepsis Definitions Conference. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Intensive Care Med.* 2003;29:530–8.
9. National Committee for Clinical and Laboratory Standards (NCCLS). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. NCCLS Document M100-56, 1995;15. NCCLS, Wayne, Pennsylvania.
10. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: fourteenth informational supplements M100-S15. CLSI. Wayne, PA, USA, 2005.
11. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). Technical Notes on antimicrobial susceptibility testing. *Clin Microbiol Infect.* 2006;12:501-3.
12. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS). NNIS manual. U.S. Department of health human services. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Atlanta 1992, IX-1-9.
13. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banarjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, et al. National healthcare safety network (NHSN) report; Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control.* 2009;37:783–805.
14. Mehta A, Rosenthal VD, Mehta Y, Chakravarthy M, Todi SK, Sen N, et al. Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units of seven Indian cities. Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *J Hosp Infect.* 2007;67:168–74.

15. Cuellar LE, Fernandez-Maldonado E, Rosenthal VD, Castaneda-Sabogal A, Rosales R, Mayorga-Espichan MJ, et al. Device-associated infection rates and mortality in intensive care units of Peruvian hospitals: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium. *Rev Panam Salud Publica*. 2008;24:16–24.
16. Talaat M, Hafez S, Saied T, Elfeky R, El-Shoubary W, Pimentel G. Surveillance of catheter-associated urinary tract infection in 4 intensive care units at Alexandria university hospitals in Egypt. *Am J Infect Control*. 2010;38:222–8.
17. Pittet D, Allegranzi B, Boyce J, World Health Organization World Alliance for Patient Safety First Global Patient Safety Challenge Core Group of Experts. The World Health Organization Guidelines on Hand Hygiene in Health Care and their consensus recommendations. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009;30:611–22.
18. Organización Mundial de la Salud. Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad y Política Social. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. Protocolo de prevención de las bacteriemias relacionadas con catéteres venosos centrales en las UCI españolas [consultado 25 Abr 2012]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/bacteriemia-zero/bzero.asp>
19. Álvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, Otal JJ, Insausti J, Cerdá J, Grupo de Estudio de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Informe evolutivo de los años 2003-2005. *Med Intensiva*. 2007;31:6–17.
20. Díaz E, Lorente L, Valles J, Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Puesta al día en Medicina Intensiva: el enfermo crítico con infección grave. *Med Intensiva*. 2010;34:318–24.
21. 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.
22. Parker D, Callan L, Harwood J, Thompson DL, Wilde M, Gray M. Nursing interventions to reduce the risk of catheter-associated urinary tract infection. Part 1: Catheter selection. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2009;36:23–34.
23. Willson M, Wilde M, Webb ML, Thompson D, Parker D, Harwood J, et al. Nursing interventions to reduce the risk of catheter-associated urinary tract infection: part 2: staff education, monitoring, and care techniques. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2009;36:137–54.
24. Chant C, Smith OM, Marshall JC, Friedrich JO. Relationship of Catheter-associated urinary tract infection to mortality and length of stay in critically ill patient: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Crit Care Med*. 2011;39:1167–73.
25. López MJ, Cortés JA. Colonización e infección de la vía urinaria en el paciente críticamente enfermo. *Med Intensiva*. 2011;36:143–51.