



## ORIGINAL

# Factores predictores de mortalidad en la sepsis urinaria con obstrucción ureteral



M. Badia<sup>a</sup>, S. Iglesias<sup>a</sup>, L. Serviá<sup>a</sup>, J. Domingo<sup>a</sup>, P. Gormaz<sup>a</sup>, J. Vilanova<sup>a</sup>,  
R. Gavilan<sup>a</sup> y J. Trujillano<sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Arnau de Vilanova, Lleida, España

<sup>b</sup> Universidad de Lleida, IRBLLEIDA, Lleida, España

Recibido el 8 de marzo de 2014; aceptado el 14 de julio de 2014

Disponible en Internet el 29 de noviembre de 2014

### PALABRAS CLAVE

Sepsis urológica;  
Litiasis ureteral;  
Factores de riesgo

### Resumen

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue conocer las características clínicas de los pacientes con sepsis urológica obstructiva por litiasis ureteral que ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos e identificar los factores predictores de mortalidad en las primeras 24 horas del ingreso.

**Diseño:** Estudio observacional retrospectivo durante un periodo de 16 años (1996-2011).

**Ámbito:** Unidad de Cuidados Intensivos polivalente de 20 camas de un hospital universitario de 2.º nivel.

**Pacientes:** Todos los pacientes que ingresaron en Unidad de Cuidados Intensivos por sepsis urológica obstructiva.

**Intervenciones:** Ninguna.

**Variables de interés principales:** Variables clínicas y analíticas generales y relacionadas con el proceso urológico. Método diagnóstico, técnica desobstructiva, germen aislado y tratamiento. Análisis de factores de riesgo mediante regresión logística múltiple.

**Resultados:** Ciento siete pacientes ingresados con una mortalidad del 19,6%. El diagnóstico fue mayoritariamente por ecografía y la técnica descompresiva más utilizada fue la colocación de catéter ureteral doble J. Se aisló germen en el 48,6% de los pacientes. El 20,6% presentaron bacteriemia. En el análisis multivariante, la edad, el fallo renal agudo y el uso de drogas vasoactivas en las primeras 24 horas del ingreso se relacionaron de forma independiente con la mortalidad.

**Conclusiones:** La edad avanzada, el fallo renal agudo y la necesidad de fármacos vasoactivos se relacionaron con un aumento de riesgo de mortalidad en los pacientes con urosepsis secundaria a litiasis ureteral.

© 2014 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jtruji@cmb.udl.es](mailto:jtruji@cmb.udl.es) (J. Trujillano).

**KEYWORDS**

Urinary sepsis;  
Urinary tract calculi;  
Risk factors

**Mortality predictive factors in patients with urinary sepsis associated to upper urinary tract calculi****Abstract**

*Purpose:* The aims of this study were to determine the clinical characteristics of patients with urinary sepsis associated to ureteral calculi admitted to the Intensive Care Unit (ICU), and to identify predictors of mortality in the first 24 hours of admission.

*Design:* A retrospective observational study covering a 16-year period (2006-2011) was carried out.

*Setting:* The combined clinical/surgical ICU of a secondary-level University hospital.

*Patients:* All patients admitted to the ICU due to obstructive urinary sepsis.

*Interventions:* None.

*Main variables:* We analyzed general clinical and laboratory test and urological data. The diagnostic technique, affected side, decompression technique, isolated microorganism and antibiotic therapy used were also considered. The assessment of risk factors was performed by multiple logistic regression analysis.

*Results:* A total of 107 patients admitted to the ICU were included in the study, with a mortality rate of 19.6%. The diagnosis was mainly established by ultrasound, and the most commonly used decompression technique was retrograde JJ stenting. Microorganisms were isolated in 48.6% of the patients. In total, 20.6% of the patients had bacteremia. Multivariate analysis found age, acute renal failure and the use of vasoactive drugs administered continuously for the first 24 hours of admission to be independently associated to mortality.

*Conclusions:* Advanced age, acute renal failure and the need for vasoactive drugs were associated to an increased risk of mortality in patients with urinary sepsis associated to upper urinary tract calculi.

© 2014 Elsevier España, S.L.U. and SEMICYUC. All rights reserved.

**Introducción**

La pielonefritis aguda es una infección del tracto urinario alto con elevada incidencia tanto a nivel comunitario como intrahospitalario<sup>1-3</sup>. Cuando la infección es secundaria a la presencia de anomalías estructurales o funcionales, como la obstrucción ureteral secundaria a litiasis del tracto urinario alto, se considerará una pielonefritis aguda complicada donde conjuntamente al tratamiento antibiótico es fundamental la descompresión del sistema colector<sup>4</sup>. Además, la pielonefritis aguda complicada presenta un elevado nivel de bacteriemia y síntomas clínicos más severos de manera que alrededor del 40% con pielonefritis aguda complicada evolucionan a sepsis severa o shock séptico requiriendo ingreso en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) con una mortalidad del 10 al 20%<sup>5</sup>. Ante la sospecha de pielonefritis y dolor con hallazgos que sugieren cólico renal debe realizarse una prueba de imagen para valorar la existencia de litiasis obstructiva<sup>6</sup>. La obstrucción del tracto urinario provoca una disminución de la filtración glomerular y del flujo sanguíneo renal debido al aumento de presión de la pelvis intrarrenal por lo que la descompresión del sistema colector es prioritaria, aunque el paciente se halle en situación estable<sup>7</sup>. El tratamiento estándar es el drenaje mediante stent ureteral o colocación de tubo de nefrostomía percutáneo, aunque no está establecido el método idóneo de descompresión<sup>8</sup>. Algunos pacientes, a pesar de una rápida descompresión del sistema colector, desarrollan una sepsis urológica obstructiva (SUO). Factores predisponentes como la edad avanzada, diabetes, enfermedad renal previa,

inmunodepresión o alteraciones anatómicas del sistema colector pueden ser responsables de la mayor gravedad del cuadro séptico<sup>9,10</sup>.

La SUO habitualmente presenta un curso menos severo que la sepsis de otro origen como el foco pulmonar o gastrointestinal. Probablemente por este motivo se le ha prestado menos atención en el ámbito de intensivos y existen pocos trabajos sobre pielonefritis complicada que requiere ingreso en UCI y que valore su importancia como foco de infección primario en la sepsis<sup>11</sup>.

El objetivo de este estudio es conocer las características clínicas de los pacientes con sepsis urológica secundaria a litiasis ureteral e identificar los factores predictores de mortalidad en la fase precoz del ingreso en UCI.

**Material y método****Población a estudio**

Estudio observacional retrospectivo de los pacientes que ingresaron en una UCI polivalente (Hospital Universitario Arnau de Vilanova) desde enero de 1996 a diciembre de 2011 con el diagnóstico de SUO secundaria a cálculo ureteral. Se excluyeron los pacientes menores de 16 años y los que presentaban datos incompletos.

El Comité Ético de Investigación Clínica fue informado de la realización del trabajo y dadas las características del estudio, no consideró necesario la obtención del consentimiento

informado. Se garantizó el anonimato de los pacientes durante todo el periodo del estudio.

## Recogida de datos

Las variables se obtuvieron de la historia clínica del paciente. Se recogieron datos demográficos como la edad y el sexo, motivo de ingreso en UCI, presencia de antecedentes personales de hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad crónica según APACHE II (IORG). Las variables disponibles en las primeras 24 horas de ingreso en UCI fueron: nivel de gravedad APACHE II y procedimientos de UCI como ventilación mecánica, necesidad de drogas vasoactivas y presencia de fallo renal agudo según criterios de RIFLE<sup>12</sup>. Como variables de seguimiento se recogieron la estancia y mortalidad en UCI.

Se diferenciaron cuatro periodos de 4 años para poder valorar la variación de las variables a lo largo del tiempo.

En relación al proceso urológico, se registró la presencia de antecedentes urológicos previos (cólico renal e infección urinaria baja), presencia de sintomatología de tracto urinario considerando forma de presentación típica si se evidenció fiebre, dolor en fosa lumbar o ángulo costovertebral y signos y síntomas de infección del tracto urinario bajo<sup>13</sup>. Se registró también, la técnica radiológica diagnóstica (ecografía y/o TAC abdominal), uroanálisis con presencia de piuria (definida como > 10 leucocitos/campo), localización de la obstrucción ureteral (lateralidad derecha o izquierda), técnica desobstructiva percutánea (catéter ureteral doble J o nefrostomía) o quirúrgica (ureterolitotomía o nefrectomía), germen aislado, presencia de bacteriemia y tratamiento antibiótico instaurado.

El motivo de ingreso en UCI se categorizó en 4 grupos:

- 1) Shock, definido como tensión arterial media inferior a 65 mmHg (tensión arterial media < 80 mmHg en pacientes hipertensos) tras la administración de 40 ml/kg de solución salina y que requiere inicio de fármacos vasoactivos al menos una hora con dopamina > 5 mcg/kg/mn o norepinefrina<sup>14</sup>.
- 2) Coagulopatía definida como recuento plaquetario inferior a  $80 \times 10^9/L$  y/o razón normalizada internacional de protrombina superior a 1,5<sup>15</sup>.
- 3) Respiratorio, considerándose la afectación pulmonar con una  $P02/FI02 < 200$  dentro de los criterios de síndrome de distress respiratorio agudo moderado o grave según nueva definición de Berlin<sup>16</sup>.
- 4) Otros que incluye los motivos de ingreso no incluidos en los previos (necesidad de depuración extrarenal urgente, control postoperatorio, etc.).

## Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables. Las variables continuas se muestran como media  $\pm$  desviación estándar, mediana (intervalo intercuartil) o como porcentaje. Para la comparación entre grupos de las variables categóricas se utilizó el test de la  $\chi^2$ , el test no paramétrico de Mann-Whitney o el test de Kruskal-Wallis para las variables continuas.

Se realizó análisis multivariante mediante regresión logística para determinar las variables asociadas a mortalidad. Como variables independientes se consideraron las que mostraron alguna asociación ( $p < 0,15$ ) con la mortalidad en el análisis bivariante previo y las variables consideradas clínicamente significativas. Las variables se muestran como odds ratio e intervalo de confianza del 95%.

Incluyendo las mismas variables, también se hizo un modelo basado en la metodología de árbol de clasificación tipo CART (Classification and Regression Trees) con sistema de validación interna (cross validation) y con selección automática de variables, jerarquía y puntos de corte en las cuantitativas<sup>17</sup>.

La evaluación de los modelos (APACHE II, regresión logística multivariable y CART) se realizó mediante el cálculo del área bajo la curva ROC (ABC ROC) con su intervalo de confianza al 95%.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SPSS (versión 18.0) y el módulo Answer-Tree para el CART. Se consideró la diferencia como significativa con  $p < 0,05$ .

## Resultados

### Características generales

Un total de 107 pacientes ingresaron con el diagnóstico de SUO representando el 1,8% de todos los ingresos de UCI durante ese periodo de tiempo. En la [tabla 1](#) se describen las características clínico-demográficas del grupo de estudio. La edad media fue de  $64,2 \pm 15$  años con un predominio de mujeres (67,3%) y el motivo de ingreso fue el shock en el 90,7% de los casos. El 34,6% de los pacientes eran hipertensos y el 16% tenían antecedentes de diabetes. La comorbilidad previa estuvo presente en un 8,4%. La mortalidad fue del 19,6% y observamos que los pacientes que fallecieron presentaban una edad más alta (75 [69-79] vs. 65 [55-73] años,  $p < 0,001$ ), el nivel de gravedad medido con APACHE II también fue significativamente más elevado (25 [21-29] vs. 17 [13-23]  $p < 0,001$ ) y precisaron mayor necesidad de procedimientos invasivos como ventilación mecánica o agentes vasoactivos. El fallo renal agudo fue más frecuente en el grupo de pacientes que fallecieron (57,1% vs. 19,8%,  $p = 0,000$ ) en cambio no hubo diferencias en la presencia de coagulopatía. Llama la atención, una tendencia a estancia media superior en el grupo de fallecidos aunque sin alcanzar diferencias significativas.

Cuando analizamos el comportamiento de la urosepsis en los diferentes periodos de estudio ([tabla 2](#)) observamos que el fallo renal agudo fue significativamente más frecuente en los primeros años del estudio y presentaban variaciones en el nivel de APACHE II con cifras superiores en el periodo 1996-1999 y 2004-2007 aunque sin observar diferencias de mortalidad en los diferentes periodos de tiempo.

### Características del proceso urológico

El 78,5% de los pacientes tuvieron clínica típica urológica con fiebre y dolor lumbar y se obtuvo piuria en el 64,5% de los pacientes. Un porcentaje importante de los pacientes ya había presentado antecedentes urológicos previos en forma

**Tabla 1** Características de los pacientes: demografía, antecedentes, procedimientos, gravedad y evolución (n = 107). Según evolución

	Total (n = 107)	Supervivientes (n = 86)	No supervivientes (n = 21)	p
Edad (años) <sup>a</sup>	68 (56-75)	65 (55-73)	75 (69-79)	< 0,001
Género (mujer)	72 (67,3)	59 (68,6)	13 (61,9)	0,557
<b>Antecedentes</b>				
HTA	37 (34,6)	29 (33,7)	8 (38,1)	0,706
DM	17 (15,9)	12 (14,0)	5 (23,8)	0,268
IORG	9 (8,4)	6 (7,0)	3 (14,3)	0,279
VM	34 (31,8)	20 (27,3)	14 (66,7)	0,001
DVA24	51 (47,7)	31 (36,0)	20 (95,2)	< 0,001
Fallo renal agudo	29 (27,1)	17 (19,8)	12 (57,1)	0,001
Coagulopatía	59 (55,1)	44 (51,2)	15 (71,4)	0,094
Plaquetas ( $\times 10^9$ ) <sup>a</sup>	93 (53-156)	101 (60-167)	60 (32-117)	0,063
<b>Motivo ingreso UCI</b>				
Shock	97 (90,7)	76 (88,4)	21 (100,0)	0,441
Hipoxia	4 (3,7)	4 (4,7)	0	
Alt coagulación	2 (1,9)	2 (2,3)	0	
Otros	4 (3,7)	4 (4,7)	0	
Estancia UCI (días) <sup>a</sup>	5 (3-10)	5 (3-9)	8 (3-19)	0,196
APACHE II <sup>a</sup>	19 (14-24)	17 (13-23)	25 (21-29)	< 0,001
Mortalidad	21 (19,6)			

DM: diabetes mellitus; DVA24: drogas vasoactivas de forma continua en primeras 24 horas de ingreso en UCI; HTA: hipertensión arterial; IORG: antecedentes previos de enfermedad crónica; VM: ventilación mecánica.

Valores como n (%).

<sup>a</sup> Mediana (rango intercuartil). p: calculada con chi-cuadrado o test de Mann-Whitney.

de cólico renal (43%) o infección urinaria previa (20,6%). La localización de la obstrucción (izquierda o derecha) se distribuyó de forma homogénea pero destaca mayor mortalidad en la SUO izquierda. El estudio ecográfico fue la técnica diagnóstica empleada para el diagnóstico de hidronefrosis (95,3%) aunque en 13 pacientes (12%) la exploración se completó con una tomografía axial computerizada abdominal. La técnica descompresiva más utilizada fue la implantación retrograda de catéter ureteral en 96 pacientes (89,7%), en 3 pacientes (2,8%) se realizó nefrostomía percutánea y en 8 casos (7,5%) hubo que recurrir a la cirugía (tabla 3).

El estudio microbiológico fue positivo en 54 pacientes (50,4%). El germen se aisló en urinocultivo en 43 pacientes, hemocultivo en 22 pacientes y en ambos cultivos en 11 pacientes siendo la bacteria *Escherichia coli* el germen más frecuentemente aislado (70,3%) seguido a distancia por

*Proteus mirabilis* (9,2%) y *Klebsiella pneumoniae* (7,4%). En relación a la pauta antibiótica empírica empleada las cefalosporinas de 3.<sup>a</sup> generación fueron el antibiótico elegido en el 73% de los pacientes.

### Factores relacionados con la mortalidad

En el análisis de regresión logística multivariante, la edad, el fallo renal agudo y el uso de agentes vasoactivos de forma continua durante las primeras 24 horas del ingreso (DVA24) se relacionaron de forma independiente con la mortalidad. La OR e IC 95% de estas variables quedan expresadas en la tabla 4. El modelo obtuvo una ABC ROC de 0,94 (0,90-0,99) que fue superior a la conseguida con APACHE II con 0,77 (0,65-0,88).

**Tabla 2** Variación de parámetros durante el periodo de estudio

	1996-1999 (n = 22)	2000-2003 (n = 23)	2004-2007 (n = 33)	2008-2011 (n = 29)	p
Edad (años) <sup>a</sup>	67 (62-71)	69 (56-73)	73 (63-76)	64 (51-75)	0,207
DVA24	7 (31,8)	9 (39,1)	18 (54,5)	17 (58,6)	0,179
Fallo renal agudo	13 (59,1)	2 (8,7)	8 (24,2)	6 (20,7)	0,001
Shock ingreso	18 (81,8)	21 (91,3)	32 (97,0)	26 (89,7)	0,558
APACHE II <sup>a</sup>	19 (17-28)	15 (13-23)	21 (16-26)	17 (10-23)	0,041
Mortalidad UCI	5 (22,7)	4 (17,4)	8 (24,2)	4 (19,0)	0,734

DVA24: drogas vasoactivas de forma continua en primeras 24 horas de ingreso en UCI. Shock ingreso: shock como motivo de ingreso.

Valores como n (%).

<sup>a</sup> Mediana (rango intercuartil). p: calculada con chi-cuadrado o test de Kruskal-Wallis.

**Tabla 3** Características del episodio urológico (n = 107). Según evolución

	Total (n = 107)	Supervivientes (n = 86)	No supervivientes (n = 21)	p
<b>Antecedente urológico</b>				
Cólico previo	46 (43,0)	39 (45,3)	7 (33,3)	0,319
ITU previa	22 (20,6)	17 (19,8)	5 (23,8)	0,681
Días evolución <sup>a</sup>	2 (1-4)	2 (1-4)	2 (1-4)	0,911
Lateralidad izquierda	48 (44,9)	34 (39,5)	14 (66,7)	0,025
Clínica cólico	84 (78,5)	67 (77,9)	17 (81,0)	0,761
Fiebre	69 (64,5)	57 (66,3)	12 (57,1)	0,433
Sedimento patológico	59 (64,5)	50 (58,1)	9 (42,9)	0,207
Diagnóstico ecografía	102 (95,3)	84 (97,7)	18 (85,7)	0,051
<b>Técnica</b>				
Endoscópica	96 (89,7)	79 (91,9)	17 (81)	0,445
Percutánea	3 (2,8)	2 (2,3)	1 (4,8)	
Cirugía	8 (7,5)	5 (5,8)	3 (14,3)	
<b>Aislamiento germen</b>				
Bacteriemia	54 (50,4)	44 (51,2)	10 (47)	0,966
	22 (20,6)	16 (18,6)	6 (28,6)	0,311

Valores como n (%).

ITU: infección del tracto urinario.

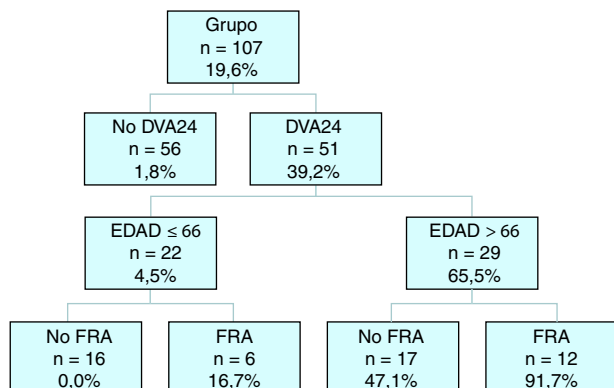
<sup>a</sup> Mediana (rango intercuartil). p: calculada con chi-cuadrado o test de Mann-Whitney.

**Tabla 4** Modelo de regresión logística multivariable de riesgo de mortalidad en UCI

Variable	OR (95% IC)	p
Edad (años)	1,2 (1,1-1,3)	0,002
DVA24	57,9 (5,9-568,5)	< 0,001
Fallo renal agudo	8,1 (1,8-36,8)	0,007

DVA24: drogas vasoactivas de forma continua en primeras 24 horas de ingreso en UCI. IC: intervalo de confianza; OR: odds ratio.

Se construyó un árbol de decisión tipo CART (fig. 1) que incluyó a los 107 pacientes. La variable que permitió separar dos grupos fue el DVA24. Uno de los subgrupos ya fue un nodo terminal, mientras que el otro grupo se clasificó según edad y según la presencia de fallo renal. El resultado final fue un árbol de clasificación con 5 nodos terminales con un rango de

**Figura 1** Modelo de árbol de clasificación tipo CART para mortalidad en UCI.

FRA: fallo renal agudo; DVA24: drogas vasoactivas de forma continua en primeras 24 horas de ingreso en UCI.

probabilidades de muerte entre 0 y 91,7%. El modelo obtuvo una ABC ROC de 0,94 (0,89-0,99).

## Discusión

La pielonefritis aguda secundaria a obstrucción del tracto urinario alto es la forma más severa de infección urinaria que puede evolucionar rápidamente a urosepsis. En nuestra serie, la urosepsis secundaria a hidronefrosis obstructiva representó un 2% de la totalidad de ingresos con una mortalidad del 19,6%, mortalidad que es comparable a la observada en el estudio de Lee<sup>18</sup>, que obtuvo una mortalidad de 25,9% en el subgrupo de pielonefritis que evolucionaron a shock séptico y Wagenlehner, en un estudio de revisión, cifra la mortalidad entre el 20 y el 40%<sup>13</sup>.

El motivo principal que condicionó el ingreso en UCI fue la inestabilidad hemodinámica y la necesidad de drogas vasoactivas, en cambio la alteración respiratoria y necesidad de ventilación mecánica fue minoritaria, hecho que podría justificar la mejor evolución respecto a otros cuadros sépticos de origen respiratorio o abdominal.

Estudios previos definen que los pacientes de edad avanzada, diabéticos o inmunosuprimidos presentan alto riesgo de desarrollar urosepsis<sup>9,19,20</sup>. En nuestra serie, la diabetes estuvo presente en 15% de los pacientes y menos del 10% presentaron comorbilidad previa, pero estos factores, no se relacionaron con mayor mortalidad.

No hemos encontrado ningún factor relacionado con las características del cuadro urológico que se relacione con mortalidad.

El diagnóstico de hidronefrosis se realizó prioritariamente con ecografía. Su principal ventaja es su sensibilidad en la identificación de hidronefrosis sin necesidad de radiación y pudiéndose realizar a pie de cama siendo actualmente el instrumento diagnóstico de primera línea para evaluar el tracto urinario alto<sup>21,22</sup>.

Se pudo identificar el germen responsable de la urosepsis en el 50% de los casos, similar a lo observado por Lee en un estudio realizado en 1.026 pacientes con pielonefritis aguda<sup>18</sup> pero por debajo a lo observado en el estudio de Yamamoto<sup>23</sup>. Phua et al. argumenta el bajo porcentaje de cultivos positivos en la sepsis por la utilización de antibiótico previo al ingreso hospitalario, errores en la toma o procesamiento de muestras o lento crecimiento de algunas bacterias<sup>24</sup>. Actualmente hay controversia sobre cuál es la terapia antibiótica de elección y no está establecido el antibiótico de primera línea<sup>25</sup>. En nuestra serie, la cefalosporina de 3.<sup>a</sup> generación fue el antibiótico de primera línea en la mayoría de los casos. Los pacientes que presentaban factores de riesgo para la presencia de gérmenes multirresistentes recibieron tratamiento con carbapenem. Por lo que respecta a los microorganismos causantes, al igual que en estudios previos, el *Escherichia coli* (*E. coli*) fue el germen más prevalente, aislado en el 70,3% de todos los cultivos positivos<sup>18</sup>. Afortunadamente todos los *E. coli* aislados fueron sensibles al tratamiento empírico instaurado<sup>26,27</sup>. Solamente en un paciente la terapia antibiótica inicial no fue apropiada con aislamiento de *Enterococcus faecalis* y requirió recambio antibiótico según antibiograma. Resulta difícil hacer una recomendación de pauta antibiótica única. La creciente prevalencia de bacterias resistentes implica la necesidad de adaptar la pauta antibiótica empírica a la flora de nuestra área y sus patrones de resistencia<sup>28-30</sup>.

En el tratamiento de la urosepsis, el objetivo incluye no solo el tratamiento antibiótico y los cuidados de soporte sino que juega un papel fundamental la corrección de la causa obstructiva. Este procedimiento se suele realizar en dos fases, un tratamiento de urgencia menos invasivo para solucionar la obstrucción y posteriormente el tratamiento definitivo de eliminación de la causa obstructiva<sup>13,31,32</sup>. Las dos técnicas más utilizadas son la inserción de stent ureteral retrogrado y la nefrostomía percutánea, sin haberse demostrado superioridad de una sobre otra<sup>33</sup>. En nuestra serie la técnica más usada fue la implantación de catéter ureteral JJ retrogrado (89,7%) y de los 8 casos que requirieron cirugía, en 3 pacientes hubo que realizar una nefrectomía (2,8%)<sup>34,35</sup>.

En los últimos años existe un interés creciente en conocer los factores relacionados con la mortalidad en el shock séptico. Estudios previos han demostrado que en los pacientes con terapia antibiótica apropiada, el nivel de gravedad y grado de afectación multiorgánica son factores determinantes en la evolución de estos pacientes<sup>36,37</sup>. En relación a los pacientes con infección del tracto urinario la edad avanzada, diabetes, inmunosupresión, la lesión medular con vejiga neurógena, trombopenia y la bacteriemia se han relacionado con mayor riesgo de shock séptico pero no hemos encontrado estudios que valoren los factores de riesgo relacionados con la mortalidad<sup>9,23,38,39</sup>. Además, en nuestro estudio el modelo APACHE II no consigue una buena capacidad de discriminación.

Hemos detectado que la edad, el fallo renal agudo y el uso de drogas vasoactivas son factores relacionados con mortalidad tanto con el modelo de análisis de regresión logística multivariable como en el árbol de decisión CART. El modelo CART también nos identifica los subgrupos de pacientes con distintas probabilidades de muerte teniendo en cuenta la relación y punto de corte de las variables incluidas.

Nuestro estudio tiene varias limitaciones. La primera limitación viene condicionada por el análisis retrospectivo, el tamaño limitado de la muestra y haberse realizado en una sola UCI con sus características socio-demográficas específicas por lo que sus resultados no deben generalizarse para UCI de otros centros. En segundo lugar, el analizar un periodo prolongado de tiempo puede implicar variaciones en el manejo del shock séptico y sus decisiones terapéuticas. Al iniciar el periodo de estudio previo a la generalización de la Surviving Sepsis Campaign (SSC) no se recogieron las variables actualmente rutinarias en el tratamiento de la sepsis y no ha permitido el análisis del cumplimiento de las medidas recomendadas por SSC. La generalización del manejo de la sepsis según las recomendaciones de la SSC optimizando fluidoterapia y uso de agentes vasopresores podría justificar un mayor fallo renal agudo en los primeros años y el uso más frecuente de terapia vasopresora en las últimas etapas<sup>31</sup>.

Aun teniendo en cuenta una menor mortalidad del shock séptico urológico obstructivo, comparado con el de origen abdominal o pulmonar, es un cuadro al que frecuentemente nos tenemos que enfrentar en las unidades de intensivos donde el manejo no es diferente al de otros focos de infección, pero adquiere especial importancia resolver la obstrucción al flujo urinario<sup>8,40,33</sup>.

El análisis de un periodo prolongado nos permite evaluar la evolución de nuestra práctica clínica y detectar las áreas de mejora. El cumplimiento de las medidas recomendadas en la SSC se ha asociado a disminución de la mortalidad con mayor beneficio en los procesos sépticos de mortalidad más alta como el respiratorio<sup>41</sup>. En nuestro estudio no hemos podido demostrar un descenso de mortalidad en el SUO aunque observamos una tendencia a disminuir mortalidad en la última etapa. Por todo ello es evidente que nos quedan aspectos a mejorar; en este sentido sería conveniente una intervención múltiple para optimizar el tratamiento.

Como conclusión podemos decir que la determinación de los factores de riesgo que inciden en la mortalidad es fundamental para identificar de forma precoz los pacientes diana con previsible mal pronóstico y adoptar las estrategias diagnósticas y terapéuticas adecuadas. En nuestro estudio encontramos 3 factores de riesgo, que de forma independiente, se asociaron a mayor mortalidad. El primer factor, la edad es un factor que no puede modificarse pero nos recuerda que la edad condiciona peor respuesta ante cualquier agresión<sup>42</sup>. Los otros dos factores que son la necesidad de agentes vasoactivos y el fallo renal agudo, alertan sobre la importancia de la resucitación inicial y el soporte hemodinámico de la sepsis. Hacen falta más estudios, prospectivos y multicéntricos, para poder validar los subgrupos de pacientes con mayor riesgo de mortalidad.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Christoph F, Weikert S, Miller K, Miller K, Schrader M. How septic is urosepsis? Clinical course of infected hydronephrosis and therapeutic strategies. *World J Urol.* 2005;23:243-7.

2. Melekos MD, Naber KG. Complicated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents*. 2000;15:247–56.
3. Gupta K, Hooton TM, Naber KG, Wullt B, Colgan R, Miller LG, et al. International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: A 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. *CID*. 2011;52:e103–20.
4. Kalra OP, Raizada A. Approach to a patient with urosepsis. *J Glob Infect Dis*. 2009;1:57–63.
5. Van Nieuwkoop C, Bonten TN, Van't Wout JW, Kuijper EJ, Groeneveld GH, Becker MJ, et al. Procalcitonin reflects bacteremia and bacterial load in urosepsis syndrome: a prospective observational study. *Crit Care*. 2010;14:1–9.
6. García-Ferrer L, Primo J, Juan Escudero JU, Ordoño Domínguez F, Esteban JM. The use of renal ultrasound for adult acute pyelonephritis. *Arch Esp Urol*. 2007;60: 519–24.
7. Brown PD. Management of urinary tract infections associated with nephrolithiasis. *Curr Infect Dis Rep*. 2010;12:450–4.
8. Yoshimura K, Utsunomiya N, Ichioka K, Ueda N, Matsui Y, Terai A. Emergency drainage for urosepsis associated with upper urinary tract calculi. *J Urol*. 2005;173:458–62.
9. Wagenlehner FME, Weiner W, Naber KG. Optimal management of urosepsis from the urological perspective. *Int J Antimicrob Agents*. 2007;30:390–7.
10. Chen KC, Hung SW, Seow VK, Chong CF, Wang TL, Li YC. The role of emergency ultrasound for evaluating acute pyelonephritis in the ED. *Am J Emerg Med*. 2011;29:721–4.
11. Calandra T, Cohen J. International Sepsis Forum Definitions of Infection in the ICU Consensus Conference. The International sepsis forum consensus conference on definitions of infection in the intensive care unit. *Crit Care Med*. 2005;33:1348–538.
12. Bellomo R, Ronco C, Kellum J, Mehta R, Palevsky P, ADQI workgroup. Acute renal failure- Definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: The Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Crit Care Med*. 2004;8:204–12.
13. Wagenlehner FME, Lichtenstern C, Rolfes C, Mayer K, Uhle F, Weidner W. Diagnosis and management for urosepsis. *Int J Urol*. 2013;29:1–8.
14. Jones AE, Trzeciak S, Kline JA. The Sequential Organ Failure Assessment score for predicting outcome in patients with severe sepsis and evidence of hypoperfusion at the time of emergency department presentation. *Crit Care Med*. 2009;37:1649–54.
15. Koyama K, Madoiwa S, Tanaka S, Koinuma T, Wada M, Sakata A. Evaluation of hemostatic biomarker abnormalities that precede platelet count decline in critically ill patients with sepsis. *J Crit Care*. 2013;28:556–63.
16. ARDS Definition Task Force, Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, Fan E, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin definition. *JAMA*. 2012;307:2526–33.
17. Trujillano J, Badia M, Serviá L, March J, Rodríguez-Pozo A. Stratification of the severity of critically ill patients with classification trees. *BMC Med Res Methodol*. 2009;9:1–8.
18. Lee DG, Jeon SH, Lee CH, Lee JJ, Kim JI, Chang SG. Acute pyelonephritis: Clinical characteristics and the role of the surgical treatment. *J Korean Med Sci*. 2009;24:296–301.
19. Wagenlehner FME, Pilatz A, Naber KG, Weidner W. Therapeutic challenges of urosepsis. *Eur J Clin Invest*. 2008;38:45–9.
20. Ha YE, Kang CI, Joo EJ, Park SY, Jang SJ, Wi YM. Clinical implications of healthcare-associated infection in patients with community-onset acute pyelonephritis. *Scand J Infect Dis*. 2011;43:587–95.
21. Carnell J, Fischer J, Nagdev A. Ultrasound detection of obstructive pyelonephritis due to urolithiasis in the ED. *Am J Emerg Med*. 2011;29:843.
22. Craig WD, Wagner BF, Travis MD. Pyelonephritis: radiologic-phantologic review. *Radiographics*. 2008;28:255–77.
23. Yamamoto Y, Fujita K, Nakazawa S, Hayashi T, Tanigawa G, Ima-mura R. Clinical characteristics and risk factors for septic shock in patients receiving emergency drainage for acute pyelonephritis with upper urinary tract calculi. *BMC Urol*. 2012;12:1–5.
24. Phua J, Ngerng WJ, See KC, Tay CK, Kiong T, Lim HF, et al. Characteristics and outcomes of culture-negative versus culture-positive severe sepsis. *Crit Care*. 2013;17:1–12.
25. Tahashi S, Kurimura Y, Takeyama K, Hashimoto K, Miyamoto J, Ichihara K, et al. Efficacy of treatment with carbapenems and third-generation cephalosporins for patients with febrile complicated pyelonephritis. *J Infect Chemother*. 2009;15: 390–5.
26. Andreu A, Planells I. Etiology of community-acquired lower urinary infections and antimicrobial resistance of *Escherichia coli*: a national surveillance study. *Med Clinica*. 2008;13: 481–6.
27. García López MV, Gallardo García MM, Rodríguez-Ortega R, Ropero Pinto F, Granados Martín E, Viciano MI. Distribution of patterns of sensitivity and associated phenotypes of resistance in nosocomial and community acquired *Escherichia coli* during 2005. *Rev Esp Quimioter*. 2008;21:157–65.
28. Ishikawa K, Matsumoto T, Yasuda M, Uehara S, Muratani T, Yagisawa M. The nationwide study of bacterial pathogens associated with urinary tract infections conducted by the Japanese Society of Chemotherapy. *J Infect Chemother*. 2011;17: 126–38.
29. Yasafuku T, Shigemura K, Yamashita M, Arakawa S, Fujisawa M. Selection of first-line i.v. antibiotics for acute pyelonephritis in patients requiring emergency hospital admission. *J Infect Chemother*. 2011;17:231–7.
30. Alós JI. Epidemiología y etiología de la infección urinaria comunitaria. Sensibilidad antimicrobiana de los principales patógenos y significado clínico de la resistencia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2005;23:3–8.
31. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Intensive Care Med*. 2013;39:165–228.
32. Marx G, Reinhart K. Urosepsis: from the intensive care viewpoint. *Int J Antimicrob Agents*. 2008;31:579–84.
33. Ramsey S, Robertson A, Ablett MJ, Meddings R, Hollins GW, Little B. Evidence-based drainage of infected hydronephrosis secondary to ureteric calculi. *J Endourol*. 2010;24:185–9.
34. Berger I, Wildhofen S, Lee A, Ponholzer A, Rauchenwald M, Zechner O. Emergency nephrectomy due to severe urosepsis: a retrospective, multicentre analysis of 65 cases. *BJU Int*. 2008;104:386–90.
35. Soo Park B, Lee SJ, Wha Kim Y, Sik Huh J, Kim J II, Chang SG. Outcome of nephrectomy and kidney-preserving procedures for the treatment of emphysematous pyelonephritis. *Scand Urol J Nephrol*. 2008;40:332–8.
36. Labelle A, Juang P, Reichley R, Micek S, Hoffmann J, Hoban A. The determinants of hospital mortality among patients with septic shock receiving appropriate initial antibiotic treatment. *Crit Care Med*. 2012;40:2016–21.
37. Artero A, Zaragoza R, Camarena JJ, Sancho S, González R, Nogueira JM. Prognostic factors of mortality in patients with community-acquired bloodstream infection with severe sepsis and septic shock. *J Crit Care*. 2010;25:276–81.
38. Lee JH, Lee YM, Cho JH. Risk factors of septic shock in bacteriemic acute pyelonephritis patients admitted to an ER. *J Infect Chemother*. 2012;18:130–3.
39. Kamei J, Nishimatsu H, Nakagawa T, Suzuki M, Fujimura T, Fukuhara H, et al. Risk factors for septic shock in acute obstructive pyelonephritis requiring emergency drainage of the upper urinary tract. *Int Urol Nephrol*. 2013.

40. Blanquer J, Solé-Violán J, Carvajal J, Lucena F. Community infections that require admission to the ICU. *Med Intensiva*. 2010;34:388–96.
41. Levy MM, Dellinger SP, Townsend SR, Linde-Zwirble WT, Marshall JC, Bion J, et al. The surviving sepsis campaign: results of an international guideline-based performance improvement program targeting severe sepsis. *Intensive Care Med*. 2010;36:222–31.
42. Girard TD, Opal SM, Ely EW. Insights into severe sepsis in older patients: from epidemiology to evidence-based management. *CID*. 2005;40:719–27.