

Laura Sante<sup>1</sup>  
María Lecuona<sup>1</sup>  
Armando Aguirre Jaime<sup>2</sup>  
Ángeles Arias<sup>3</sup>

## Factores de riesgo en bacteriemias nosocomiales secundarias a ITU en un hospital terciario

<sup>1</sup>Servicio de Microbiología y Control de la Infección, Hospital Universitario de Canarias, Tenerife, España

<sup>2</sup>Servicio de apoyo a la investigación. Colegio Oficial de Enfermería de Santa Cruz de Tenerife, España.

<sup>3</sup>Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de La Laguna, Tenerife, España

### Article history

Received: 26 February 2019; Revision Requested: 13 April 2019; Revision Received: 23 April 2019; Accepted: 25 April 2019

### RESUMEN

**Introducción.** Las bacteriemias nosocomiales secundarias a infecciones del tracto urinario (BNS-ITU) ocurren en un 1-4% de los episodios y la mortalidad asociada puede aumentar hasta el 33%. Sin embargo, se conoce muy poco sobre la epidemiología de estas infecciones. La determinación de los factores de riesgo modificables para desarrollar este tipo de bacteriemias podría ayudar al control de la infección y reducir el gasto sanitario.

**Material y métodos.** Estudio de casos y controles de las BNS-ITU diagnosticadas en el Hospital Universitario de Canarias entre 2010-2014. Se recogieron las variables clínico-epidemiológicas y los factores de riesgo potenciales intrínsecos y extrínsecos. Se utilizó la regresión logística para estudiar las variables asociadas al desarrollo de BNS-ITU.

**Resultados.** Se estudiaron 178 episodios, 85 casos y 93 controles. La estancia media fue significativamente mayor en los casos; desde el ingreso hasta la bacteriemia ( $p < 0,003$ ), como desde ésta hasta el alta ( $p < 0,005$ ). La insuficiencia hepática ( $p < 0,091$ ), el uso de ventilación mecánica ( $p < 0,001$ ), de el catéter venoso central ( $p < 0,043$ ) y la cirugía en el episodio ( $p < 0,001$ ) se comportaron como factores de riesgo para la adquisición de BNS-ITU.

**Conclusiones.** Los dispositivos invasivos, como el catéter venoso central y la ventilación mecánica, que no había sido estudiada previamente; así como la cirugía en el episodio, que tampoco había sido estudiada, suponen factores de riesgo. Además, la BNS-ITU causa un aumento significativo de la estancia hospitalaria. Por ello, es necesario conocer los factores de riesgo para la aparición de estas infecciones, y así, prevenir

su aparición y mejorar la seguridad de los pacientes hospitalizados.

**Palabras clave:** infección tracto urinario, factores de riesgo, bacteriemia nosocomial secundaria, epidemiología

### Risk factors to secondary nosocomial bacteremia to UTI in a tertiary hospital

### ABSTRACT

**Introduction.** Nosocomial bacteremia secondary to urinary tract infections (NBS-UTI) occur in 1-4% of episodes and the associated mortality can increase up to 33%. However, very little is known about the epidemiology of these infections. The determination of modifiable risk factors to develop this type of bacteremia could help to control the infection and reduce health costs.

**Material and methods.** Cases-control study of NBS-UTI diagnosed at the University Hospital of Canary Islands between 2010-2014. The clinical-epidemiological variables and the intrinsic and extrinsic potential risk factors were collected. Logistic regression was used to study the variables associated with the development of NBS-UTI.

**Results.** A total of 178 episodes were studied, 85 cases and 93 controls. The average stay was significantly greater in the cases; from admission to bacteremia ( $p < 0.003$ ), as well as from discharge to discharge ( $p < 0.005$ ). Hepatic insufficiency ( $p < 0.091$ ), the use of mechanical ventilation ( $p < 0.001$ ), the central venous catheter ( $p < 0.043$ ) and surgery in the episode ( $p < 0.001$ ) behaved as risk factors for the acquisition of NBS-UTI.

**Conclusion.** Invasive devices, such as central venous catheter and mechanical ventilation, that had not previously been studied; as well as the surgery in the episode, which had not been studied either, suppose risk factors. In addition, NBS-ITU causes a significant increase in hospital stay. Therefore, it is

Correspondencia:  
Laura Sante  
Servicio de Microbiología y Control de la Infección, Hospital Universitario de Canarias  
Ctra. Ofra S/N La Cuesta 38320 La Laguna, Tenerife, España  
E-mail: laurasante@hotmail.com

necessary to know the risk factors for the appearance of these infections, and thus prevent their appearance and improve the safety of hospitalized patients.

**Key words:** urinary tract infection, risk factors, secondary nosocomial bacteremia, epidemiology.

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son una de las causas más frecuentes de infección nosocomial en Europa [1] y en EEUU [2]. Aproximadamente un 80% de los casos, se relacionan con la presencia de catéter urinario [3]. Las bacteriemias nosocomiales secundarias a infecciones del tracto urinario (BNS-ITU) ocurren en un 1-4% [4] de los episodios y la mortalidad asociada a estos procesos puede aumentar hasta el 33% [2,5]. No obstante, en EEUU se estima que un 17% de las de las bacteriemias nosocomiales son secundarias a ITU [6] y en España, según los datos obtenidos del Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE) suponen un 37,3% del total de BNS y un 11,8% del total de BN, ocupando el primer puesto de las bacteriemias nosocomiales secundarias (BNS) [7]. Además, las consecuencias económicas de este tipo de infecciones son también importantes y cuantiosas. En un estudio realizado por Saint et al. [4] describieron que cada episodio relacionado con BNS-ITU suponía un incremento en el coste sanitario de 3.000 dólares.

A pesar de estas cifras, se conoce muy poco sobre la epidemiología de las bacteriemias nosocomiales relacionadas con las ITU. La determinación de los factores de riesgo modificables para desarrollar este tipo de bacteriemias podría ayudar a definir prácticas apropiadas para el control de la infección y a mejorar la seguridad de los pacientes hospitalizados, al mismo tiempo que se reduciría el gasto sanitario.

El objetivo del presente estudio es identificar factores de riesgo potenciales de padecer una bacteriemia secundaria a infección urinaria en los pacientes hospitalizados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de casos y controles de las BNS-ITU diagnosticadas en el Hospital Universitario de Canarias entre el 1 de enero de 2010 y el 31 de diciembre de 2014. Se trata de un hospital de tercer nivel de 660 camas, que dispone de una Unidad de Cuidados Intensivos médico-quirúrgica y se realizan trasplantes renales. Los casos se obtuvieron de las bases de datos las bacteriemias nosocomiales (BN) que fueron clasificadas por la Sección de Control de la Infección siguiendo los criterios de los CDC [8] en: Bacteriemias Primarias, Bacteriemias Relacionadas con Catéter y Bacteriemias secundarias a otros procesos infecciosos. Se consideró que la bacteriemia era secundaria a una ITU cuando se diagnosticaba una infección con un hemocultivo positivo para al menos un mismo microorganismo aislado y causante de la infección de la ITU, y que hubiese sido recogido durante el periodo en que se atribuía la bacteriemia secundaria.

Los controles se obtuvieron de la base de datos de los urino-cultivos procesados en el Servicio de Microbiología y Control de la Infección, procedentes de pacientes ingresados en el hospital. Se comprobó que correspondían a un episodio de ITU durante ese periodo, pero que no habían desarrollado una BNS, siguiendo la definición de los CDC [8] para su diagnóstico:

- El paciente con o sin sondaje urinario presentaba al menos uno de los siguientes signos o síntomas:
- fiebre (>38° C)
- dolor en el ángulo costovertebral
- frecuencia urinaria\*
- disuria\*
- y además, el paciente tuviese un cultivo de orina con no más de dos especies de organismos identificados, al menos uno de los cuales fuese una bacteria con una recuento  $\geq 10^5$  UFC/mL.

\*Estos dos síntomas no pueden considerarse cuando el paciente es portador de sondaje urinario.

Los controles se aparearon a los casos por fecha de ingreso, sexo, edad, servicio de ingreso y microorganismo causal de la infección.

Se revisaron las historias clínicas de cada uno de los episodios de los casos y de los controles. Se recogieron las variables clínico-epidemiológicas (sexo, edad, servicio, microorganismo, días de hospitalización previos a la bacteriemia, días de hospitalización desde la bacteriemia hasta el alta, ingreso previo en los últimos 6 meses); así como los factores de riesgo potenciales intrínsecos (Neoplasia, Insuficiencia hepática, Insuficiencia renal, Úlcera por Presión, Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus, Inmunosupresión, Índice de comorbilidad de Charlson) y los factores de riesgo potenciales extrínsecos (tratamiento antibiótico previo a la infección, Sondaje vesical, Ventilación mecánica, Catéter venoso central y Cirugía durante el ingreso).

En cuanto a la prescripción de antibióticos previa a la fecha de infección se consultó en las historias clínicas de los pacientes si éstos habían recibido terapia antimicrobiana la semana anterior a la fecha de infección y si el microorganismo aislado era sensible a la misma.

**Análisis estadístico.** Para dotar al estudio de una potencia del 80% en pruebas bilaterales de contraste de hipótesis a un nivel de significación  $p \leq 0.05$ , se consideró que la prevalencia del factor con sospecha de asociación a la bacteriemia secundaria era de un 30% entre los controles y en un 20% mayor, como diferencia sustancial, entre los casos, se estimó necesario disponer de 93 sujetos por grupo. Ese tamaño de muestra permitiría el empleo de modelos de regresión logística binaria con un máximo de 8 factores con posibilidad de asociación a la bacteriemia secundaria como efecto, según los requisitos de adecuación de Hosmer-Lemeshov para el empleo de un modelo de regresión logística.

La muestra se describió resumiendo las variables nominales con la frecuencia relativa de sus categorías componen-

**Tabla 1** Resultado de las comparaciones de los potenciales factores de riesgo a una bacteriemia secundaria a una infección del tracto urinario entre casos y controles.

POTENCIALES FACTORES DE RIESGO	CASOS (n=85)	CONTROLES (n=93)	Valor-p
Edad en años, mediana (P <sub>5</sub> -P <sub>95</sub> )	67 (25-85)	70 (25-86)	0,383
Sexo masculino, n (%)	46 (54,1)	48 (51,6)	0,738
Servicios, n (%)			
Médicos	34 (40)	30 (32,2)	
Quirúrgicos	22 (25,8)	35 (37,6)	
Onco-hematológicos	15 (17,6)	12 (12,9)	0,392
Intensivos	12 (14,1)	12 (12,9)	
UCI- Pediátrica	0 (0)	2 (2,1)	
Pediatria	2 (2,3)	2 (2,1)	
Microorganismos, n(%)			
Cocos grampositivos	17 (18,2)	13 (13,9)	
Bacilos gramnegativos	68 (74,7)	72 (77,4)	0,668
Levaduras	6 (6,5)	8 (8,6)	
Estancia ingreso-infección, mediana(rango)	18 (2-233)	12 (0-338)	0,003
Estancia infección-alta,(mediana (rango)	21 (2-278)	12 (0-175)	0,005
Neoplasia, n (%)	29 (34,1)	26 (27,9)	0,400
Insuficiencia, renal n (%)	27 (31,7)	23 (24,7)	0,297
Insuficiencia hepática, n (%)	12 (14,1)	6 (6,4)	0,091
Úlcera por Presión, n (%)	12 (14,1)	19 (20,4)	0,267
Hipertensión, n (%)	51 (60)	58 (62,3)	0,746
Diabetes Mellitus, n (%)	32 (37,6)	40 (43)	0,466
Dislipidemia, n (%)	31 (36,4)	31 (33,3)	0,661
Inmunosupresión, n (%)	27 (31,7)	29 (31,1)	0,933
Sonda vesical, n (%)	66 (77,6)	67 (72)	0,390
Ventilación mecánica, n (%)	34(40)	11(11,8)	<0,001
Catéter Venoso Central, n (%)	54 (63,5)	45 (48,3)	0,043
Hospitalización previa en 6 meses, n (%)	32 (37,6)	32 (34,4)	0,653
Cirugía en el ingreso, n (%)	44 (51,7)	26 (27,9)	0,001
Índice Charlson, mediana (P <sub>5</sub> -P <sub>95</sub> )	4 (0-7)	4 (0-6)	0,173
Consumo previo de antibióticos, (n,%)	49 (57,6)	46 (49,4)	0,274
Sensibles, n (%)	11 (22,4)	15 (32,6)	0,243
Exitus, n (%)	16 (18,8)	13 (13,9)	0,382

tes, las ordinales y de escala no-normal con mediana(P<sub>5</sub>-P<sub>95</sub>) o mediana(rango) y las de escala normal con media (DT). La normalidad se probó con histogramas y test de Kolmogorov-Smirnov. Los resultados se ofrecen en intervalos de confianza al 95%.

La comparación de los potenciales factores de riesgo entre casos y controles se efectuó con la prueba  $\chi^2$  de Pearson cuando los factores eran variables nominales y U de Mann-

Whitney si son ordinales o de escala no-normal. Los factores que alcanzaron en estas comparaciones una diferencia a un nivel  $p \leq 0,20$  fueron introducidas como variables explicativas de la bacteriemia secundaria a ITU en modelos de regresión logística binaria multivariable empleando la estrategia de modelo lleno por pasos hacia atrás y criterio de Wald. Para la retención del factor se estableció un valor  $p \leq 0,05$ .

Todos los cálculos se realizaron con ayuda del paquete de procesamiento estadístico informatizado SPSS™ 24.0 de IBM-SPSS Inc, Armonk, NY®.

## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 178 episodios de infecciones del tracto urinario, de los cuales 85 correspondían a casos, que desarrollaron bacteriemia nosocomial posterior y 93 a controles, que no la desarrollaron.

En la tabla 1 se observan los potenciales factores de riesgo estudiados, para los casos y para los controles. En los casos de BNS-ITU recogidos, observamos un predominio de hombres (54,1%) con una edad media de 67 años. La mayoría de estas BNS se diagnosticaron en los servicios médicos (40%), seguidos de los servicios quirúrgicos (25,8%). El uso de dispositivos invasivos, como la sonda vesical (77,6%), la ventilación mecánica (VM) (40%) o el catéter venoso central (CVC) (63,5%) fueron utilizados con frecuencia en estos pacientes. Además, un 51,7% de estos pacientes habían sido sometidos a cirugía en el ingreso. Un 18,8% fueron exitus durante el episodio.

Entre los casos, los microorganismos más frecuentemente aislados fueron los bacilos gramnegativos (74,4%), principalmente Enterobacterias (54,9%), seguidos de los cocos grampositivos (18,2%), mayoritariamente *Enterococcus* spp. (14,2%) y en tercer lugar las levaduras del género

*Candida* (6,5%) (tabla 1 y 2).

La estancia media fue significativamente mayor en los casos que en los controles; tanto desde la fecha de ingreso hasta el desarrollo de la bacteriemia ( $p < 0,003$ ), como desde ésta hasta el alta ( $p < 0,005$ ). Además, este grupo presentó con mayor frecuencia insuficiencia hepática ( $p < 0,091$ ). Asimismo, el uso de dispositivos invasivos, como la VM o el CVC fue significativamente mayor entre los casos ( $p < 0,001$  y  $p < 0,043$ ). El

**Tabla 2** Distribución de los microorganismos en los pacientes con BNS-ITU 2010-2014

Microorganismo	n (%)
<i>Escherichia coli</i>	29 (31,8)
<i>Klebsiella</i> spp.	18 (19,7)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16 (17,5)
<i>Enterococcus</i> spp.	13 (14,2)
<i>Candida</i> spp.	6 (6,5)
<i>Staphylococcus coagulasa</i> negativos	3 (3,2)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2 (2,1)
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 (1)
<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (1)
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	1 (1)
<i>Proteus mirabilis</i>	1 (1)
<i>Serratia marcescens</i>	1 (1)

**Tabla 3** Resultados del ajuste del modelo de regresión logística multivariante a los potenciales factores de riesgo considerados en el estudio para el desarrollo de BSI-ITU que alcanzan significación en su comparación univariante entre casos y controles

Factor	OR(IC95%)	p-Valor
Ventilación mecánica	4,6 (2,1-10,3)	<0,001
Cirugía en el ingreso	2,8 (1,4- 5,5)	0,003

El modelo arranca lleno con los potenciales factores: Días pre-bacteriemia, Insuficiencia hepática, Ventilación mecánica, Catéter venoso central, Cirugía al ingreso, e Índice Charlson, como potencialmente explicativos de la bacteriemia secundaria. El modelo converge a los 6 pasos reteniendo sólo a la Ventilación mecánica y la Cirugía al ingreso.

51,7% de los casos habían sometido a cirugía en el ingreso, frente al 27,9% del grupo control ( $p < 0,001$ ).

No se encontraron diferencias significativas en cuanto al consumo previo de antibióticos ni se obtuvieron diferencias en cuanto a la sensibilidad de los tratamientos empíricos aplicados en ambos grupos de pacientes.

En la tabla 3 se muestran los resultados del ajuste del modelo de regresión logística en el análisis multivariante. Los pacientes con ventilación mecánica y los que tuvieron un proceso quirúrgico durante el ingreso presentaron un riesgo superior de desarrollar BNS.

## DISCUSIÓN

Las BNS-ITU son, junto con las BNS a Infecciones de Lo-

calización Quirúrgica y las Infecciones del Tracto Respiratorio, las BNS más frecuentes y prevalentes en los hospitales [9, 10]. Estos 85 casos, supusieron un 24% del total de BNS del periodo a estudio, siendo las segundas BNS más prevalentes en nuestro hospital, por detrás de las bacteriemias nosocomiales secundarias a infecciones de localización quirúrgica (ILO) que representaron el 28,5% [11]. En España, según el estudio EPINE del año 2017, estas bacteriemias fueron un 11,83% del total de BN, siendo las más prevalentes [7]. En Europa, según el informe European Center for Disease and Control (E-CDC) [12] las BNS-ITU supusieron un 8% del total de BN (28,8%), siendo las BNS más prevalentes. En nuestro hospital, el porcentaje de prevalencia es menor que en España y Europa [11].

Con estos datos podemos afirmar que las BNS-ITU suponen un porcentaje no despreciable con respecto a las BN, sin embargo, constituyen un grupo de infecciones poco estudiado y la bibliografía referente a ellas es muy escasa. Por ello, hemos realizado un estudio de casos y controles para determinar los factores predisponentes para que un paciente con infección del tracto urinario desarrolle una bacteriemia nosocomial. Para ello, hemos recogido todos los casos de BNS-ITU en el periodo de estudio y hemos apareado nuestros controles según el año de infección y el servicio, además de los factores de riesgo no modificables como son la edad y el sexo. La edad ha sido descrita como factor de riesgo para la adquisición de BNS-ITU [4, 13, 14]. Según un estudio realizado por Griebing et al. [15] las mujeres presentan un mayor riesgo de padecer una ITU, sin embargo, a la hora de desarrollar una bacteriemia secundaria en nuestro estudio no existieron diferencias de sexos, al igual que en el trabajo de Greene et al. [16].

En nuestro estudio, los microorganismos predominantes fueron los bacilos gramnegativos, seguidos de los cocos grampositivos (especialmente de los *Enterococcus* spp.) y levaduras. Este porcentaje es similar al encontrado por otros autores [13, 14, 17]. En el estudio presentado por de Saint et al. [4] aunque los bacilos gramnegativos fueron globalmente los microorganismos más frecuentes, si se desglosa por especies, los mayoritarios fueron los *Enterococcus* spp. tanto en la serie de casos como en la serie de controles, siendo más frecuentemente aislados entre los casos (30,2% vs. 22,3%,  $p = 0,011$ ). Chang et al. [2] obtuvieron un predominio de los *Enterococcus* spp. (29%) seguidos de *Candida* spp., (20%), teniendo los pacientes con bacteriemias por *Candida* spp. un riesgo 3,4 veces mayor de sufrir exitus que los pacientes con bacteriemia por *Escherichia coli*.

En nuestra serie se produjo un 18,8% de exitus, de los cuales 10 (62,5%) tenían infección causada por bacilos gramnegativos. Diversos autores refieren porcentajes de mortalidad asociados a una infección BNS-ITU que varía entre el 7,5% [13] y el 16,2% [18].

Se ha identificado que el uso de dispositivos invasivos, como la sonda vesical, como factor de riesgo para el desarrollo de bacteriemia [4, 18] y sepsis [19]. En nuestro estudio, en el análisis univariante obtuvimos que el uso de sonda no se asociaba a mayor riesgo de desarrollo de bacteriemia; pero sin embargo,

el uso de otros dispositivos invasivos, como la ventilación mecánica y el catéter venoso central si eran factores de riesgo significativos para el desarrollo de una BNS-ITU, lo que podría estar relacionado, ya que se trata de pacientes ingresados en las unidades de cuidados intensivos, con la patología de base y gravedad de estos pacientes. La insuficiencia hepática, al igual que en el trabajo de Greene et al. [16] se comportó como un factor de riesgo.

Encontramos diferencias significativas respecto a la estancia hospitalaria. Aquellos pacientes que desarrollaron bacteriemia permanecieron más días de estancia desde el ingreso hasta el desarrollo de la misma y posteriormente desde ésta última hasta el alta. En el estudio de Greene et al. [16] la estancia hospitalaria media también fue significativamente superior en los casos que en los controles. Esto puede significar un aumento del gasto sanitario, tal y como describieron Riu et al. [21] en un estudio sobre el impacto económico del desarrollo de bacteriemia según el foco de infección y la sensibilidad antibiótica. En dicho estudio, observaron que las BNS-ITU por microorganismo sensibles suponían un coste adicional de 6.786€ y hasta 13.299€ en el caso de bacteriemia por microorganismos multirresistentes.

No encontramos diferencias significativas en cuanto al tratamiento previo con antimicrobianos a diferencia de otros estudios, como el de Saint et al. [4], Greene et al. [16] y Rogers et al. [22]. en los cuales describieron que el uso de antibióticos era un factor de riesgo protector para el desarrollo de bacteriemia. Por ello, la importancia de aislar e identificar el microorganismo productor de la infección para adecuar el tratamiento antibiótico y no aumentar el desarrollo de resistencias bacterianas.

Padecer diabetes no se comportó como un factor de riesgo para desarrollar BNS-ITU, similar a lo descrito por Greene et al. [16] a diferencia del trabajo de Saint et al. [4], que observaron que aquellos pacientes con diabetes tenían mayor probabilidad de desarrollar BNS-ITU. Tampoco encontramos diferencias en los pacientes con insuficiencia renal, a diferencia de otro estudio [16], que si encontraron diferencias significativas. En nuestra serie la terapia con inmunosupresores no fue estadísticamente significativa, a diferencia de otros autores que la describen como un factor de riesgo asociado para desarrollar BNS-ITU [4,14].

Según el análisis multivariante, sólo dos factores se comportaron como factores independientes asociados a padecer un episodio de bacteriemia nosocomial, el haber sido sometido a un proceso quirúrgico en el episodio y llevar un dispositivo de ventilación mecánica. En el trabajo publicado por Chang et al. [2] la cirugía en el episodio había sido descrita en el 84% de los pacientes con BNS-ITU y Bishara et al. [18] describen que un 12% de la población a estudio procedía de un servicio quirúrgico; sin embargo no ha sido estudiada como factor de riesgo en otros trabajos de casos-control [5, 18]. La ventilación mecánica como factor de riesgo no había sido estudiada previamente [5, 16 18].

Una de las limitaciones de nuestro estudio es que, al ser

retrospectivo, no pudimos determinar si a todos los pacientes que padecieron un episodio de bacteriemia se le solicitó cultivo microbiológico de otras muestras clínicas para poder descartar infección en otra localización, pudiendo tener un exceso de clasificación de bacteriemias primarias quedando así las BNS-ITU infradiagnosticadas. Otra limitación, es que el estudio se realizó en un único centro hospitalario, y para conocer mejor la epidemiología de las BNS-ITU en los hospitales de nivel terciario sería necesario realizar un estudio multicéntrico. La tercera limitación es el escaso número de controles. Esto es debido a que en nuestro planteamiento decidimos aparear los controles según el tipo de microorganismo, ya que al ser un factor no modificable podríamos observar si encontrábamos otros factores de riesgo modificables para la prevención de las BNS-ITU.

En conclusión, y a pesar de estas limitaciones, creemos que nuestro estudio tiene importantes implicaciones clínicas. Observamos que los dispositivos invasivos, como el catéter venoso central y la ventilación mecánica, que no había sido estudiada previamente, se comporta como un factor de riesgo para la adquisición de una BNS-ITU. La cirugía en el episodio, que tampoco había sido estudiada previamente, supone también un factor de riesgo. Además, la bacteriemia asociada a ITU causa un aumento significativo de la estancia hospitalaria. Por ello, consideramos que es necesario conocer los factores de riesgo para la aparición de estas infecciones, para poder prevenir su aparición y mejorar la seguridad de los pacientes hospitalizados.

## FINANCIACIÓN

Los autores declaran que no han recibido financiación para la realización de este estudio.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cassini A, Plachouras D, Eckmanns T, Abu Sin M, Blank HP, Ducomble T et al. Burden of Six Healthcare-Associated Infections on European Population Health: Estimating Incidence-Based Disability-Adjusted Life Years through a Population Prevalence-Based Modelling Study. *PLoS Med.* 2016;13(10):e1002150. doi: 10.1371/journal.pmed.1002150.
2. Chang R, Greene MT, Chenoweth CE, Kuhn L, Shuman E, Rogers MA et al. Epidemiology of hospital-acquired urinary tract-related bloodstream infection at a university hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32(11):1127-9. doi: 10.1086/662378.
3. World Health Organization. 2003. Prevención de las infecciones nosocomiales: guía práctica / revisores : G. Duclé, J. Fabry y L. Nicolle, 2a ed. Ginebra : Organización Mundial de la Salud. [cited 20 December 2018]. Available from: <http://www.who.int/iris/handle/10665/67877>



4. Saint S, Kaufman SR, Rogers MA, Baker PD, Boyko EJ, Lipsky BA. Risk factors for nosocomial urinary tract-related bacteremia: a case-control study. *Am J Infect Control*. 2006;34(7):401-07. doi: 10.1016/j.ajic.2006.03.001
5. Chenoweth CE, Saint S. Urinary tract infection. *Infect Dis Clin N Amer*. 2011; 25 (1):103–115. doi: 10.1016/j.idc.2010.11.005.
6. Weinstein MP, Towns ML, Quartey SM, Mirrett S, Reimer LG, Parmigiani G, et al. The clinical significance of positive blood cultures in the 1990s: a prospective comprehensive evaluation of the microbiology, epidemiology, and outcome of bacteremia and fungemia in adults. *Clin Infect Dis* 1997;24:584–602. PMID: 9145732.
7. EPINE Workgroup. EPINE-EPPS 2017 resultados: Informe global de España. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene, 2017. [cited 21 December 2018]. Available from: <http://hws.vhebron.net/epine/Global/EPINEEPPS%202017%20Informe%20Global%20de%20España%20Resumen.pdf>
8. Centers for Diseases Control and Prevention. CDC/NHSN Surveillance Definitions for Specific Types of Infections, 2018. [cited 21 December 2018]. Available from: [https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/17pscnosinfdef\\_current.pdf](https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/17pscnosinfdef_current.pdf)
9. Javaloyas M, Garcia-Somoza D, Gudiol F. Epidemiology and prognosis of bacteremia: a 10-y study in a community hospital. *Scand J Infect Dis*. 2002;34(6):436–41. PMID: 12160171
10. Endimiani A, Tambirina A, Luzzaro F, Lombardi G, Toniolo A. A two year analysis of risk factors and outcome in patients with bloodstream infection. *Jpn J Infect Dis*. 2003; 56: 1-7. PMID: 12711818
11. Sante L, Aguirre-Jaime A, Miguel MA, Ramos MJ, Pedrosa Y, Lecuona M. Epidemiological study of secondary bloodstream infections: The forgotten issue. *J Infect Public Health*. 2018;12(1):37-42. doi: 10.1016/j.jiph.2018.08.011.
12. European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals. Stockholm: ECDC; 2013. [cited 23 December 2018]. Available from: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS.pdf>
13. Jerkeman M, Braconier JH. Bacteremic and non-bacteremic febrile urinary tract infection--a review of 168 hospital-treated patients. *Infection*. 1992; 20(3):143–145. PMID: 1644489.
14. Krieger JN, Kaiser DL, Wenzel RP. Urinary tract etiology of bloodstream infections in hospitalized patients. *J Infect Dis*. 1983; 148(1):57–62. PMID: 6350488.
15. Griebing TL. Urologic diseases in America project: trends in resource use for urinary tract infections in women. *J Urol*. 2005;173(4):1281-7. PMID: 15758783.
16. Greene MT, Chang R, Kuhn L, Rogers MA, Chenoweth CE, Shuman E et al. Predictors of hospital-acquired urinary tract-related bloodstream infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2012;33(10):1001-7. doi: 10.1086/667731.
17. Bouza E, San Juan R, Munoz P, Voss A, Kluytmans J. on behalf of the Co-operative Group of the European Study Group on Nosocomial Infections (ESGNI). A European perspective on nosocomial urinary tract infections I. Report on the microbiology workload, etiology and antimicrobial susceptibility. *Clin Microbiol Infect*. 2001; 7(10):523–531. PMID: 11683792.
18. Bishara J, Leibovici L, Huminer D, Drucker M, Samra Z, Konisberger H, et al. Five-year prospective study of bacteraemic urinary tract infection in a single institution. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1997; 16:563–567. PMID: 9323466.
19. Conway LJ, Carter EJ, Larson EL. Risk Factors for Nosocomial Bacteremia Secondary to Urinary Catheter-Associated Bacteriuria: A Systematic Review. *Urologic nursing*. 2015;35(4):191-203. PMID: 26402994
20. Melzer M, Welch C. Does the presence of a urinary catheter predict severe sepsis in a bacteraemic cohort? *J Hosp Infect*. 2017 Apr;95(4):376-382. doi: 10.1016/j.jhin.2017.01.003.
21. Riu M, Chiarello P, Terradas R, Sala M, Garcia-Alzorriz E, Castells X et al. Incremental cost of nosocomial bacteremia according to the focus of infection and antibiotic sensitivity of the causative microorganism in a university hospital. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(17):e6645. doi: 10.1097/MD.0000000000006645.
22. Rogers MA, Blumberg N, Heal JM, Kuhn L, Greene MT, Shuman E et al. Role of transfusion in the development of urinary tract-related bloodstream infection. *Arch Intern Med*. 2011;171(17):1. doi: 10.1001/archinternmed.2011.423.