

# Microorganismos bacterianos asociados a infección del torrente sanguíneo en pacientes con quemaduras de un centro de referencia de la Ciudad de México

*Bacterial microorganisms associated with bloodstream infections in patients with burns at a reference center in Mexico City*

Claudia Colín-Castro,<sup>\*,‡</sup> Tatiana Chávez-Heres,<sup>§</sup> Jonathan J Magaña,<sup>||</sup>  
Rafael Franco-Cendejas\*

\* División de Infectología, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra».

‡ Postgrado en Ciencias Médicas, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional.

§ Jefatura de la Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria y Epidemiología Socio-médica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra»

|| Laboratorio de Medicina Genómica, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra».

Dirección para correspondencia:  
Dr. Rafael Franco-Cendejas  
División de Infectología, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra».  
Av. México-Xochimilco Núm. 289,  
Col. Arenal de Guadalupe,  
Del. Tlalpan, Ciudad de México.  
Teléfono: 5999-1000, ext. 14801  
E-mail: raffcend@yahoo.com

Recibido: 21 de noviembre de 2016.  
Aceptado: 30 de marzo de 2017.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en:  
<http://www.medigraphic.com/rid>

**Palabras clave:** Infección del torrente sanguíneo, quemaduras, infección nosocomial.

**Key words:** Bloodstream infection, burns, nosocomial infection.

## Resumen

Las lesiones por quemaduras causan una alteración en la barrera que ejerce la piel contra las infecciones, lo que permite la entrada de microorganismos. El pronóstico puede variar conforme al tipo de quemadura; sin embargo, la causa más importante de morbilidad y mortalidad en este tipo de pacientes son las infecciones nosocomiales, destacando por su gravedad la infección del torrente sanguíneo. En el presente estudio se describen los microorganismos causantes de la infección del torrente sanguíneo en pacientes con quemaduras en un periodo de tres años. Se incluyeron pacientes con quemaduras atendidos de enero de 2013 a diciembre de 2015. Se identificaron aquéllos que desarrollaron infección del torrente sanguíneo y se determinaron los microorganismos causantes de la infección y sus perfiles de susceptibilidad. Además se compararon variables demográficas, clínicas y desenlace con pacientes sin indicios de esta infección. Treinta y dos pacientes (7.7%) desarrollaron infección del torrente sanguíneo y se identificaron 65 agentes etiológicos. Cabe destacar que *P. aeruginosa* fue el microorganismo que se identificó con mayor frecuencia revelando ser multidrogo resistente en su perfil de susceptibilidad. Esta complicación se observó en pacientes con mayor porcentaje de superficie corporal y se asoció a la prolongación de estancia hospitalaria.

## Abstract

*Burn injuries cause an alteration in the skin barrier for infections, which allows the entry of microorganisms. Depending on the burn type, the prognosis may vary; however, the most important cause of morbidity and mortality in this type of patients are nosocomial infections, and a very serious one is the bloodstream. In this study we described the microorganisms that cause bloodstream infections in patients with burns in a period of three years. We included patients with burns treated from January 2013 to December 2015. The microorganisms causing the infection and their susceptibility profiles were identified. Demographic, clinical and outcome variables were compared with patients who did not present this infection. Thirty-two patients (7.7%) developed bloodstream infection and we identified 65 ethiological agents. Interestingly, *P. aeruginosa* was the most frequently identified microorganism, observing multidrug resistance in its susceptibility profile. This complication was observed in patients with a higher percentage of body surface area and was associated with an increase in hospital stay.*

## Introducción

Las quemaduras son una de las formas más comunes y agresivas del trauma, pues causan una alteración en la barrera que ejerce la piel.<sup>1</sup> Estas ocurren en diferentes grados de extensión, profundidad y localización, lo cual se relaciona directamente con la gravedad del cuadro clínico.

Las personas que sufren quemaduras graves tienen mayor riesgo de desarrollar infecciones locales y sistémicas.<sup>2</sup> Actualmente, debido a los avances en la reanimación hídrica inicial, la presencia de infección y sus complicaciones asociadas constituyen la principal causa de morbilidad en este tipo de pacientes. La exposición temprana a un patógeno virulento después de una lesión puede progresar rápidamente a una infección de tejido blando y secundariamente a una infección invasiva. A medida que aumentan los niveles de crecimiento bacteriano por colonización de las heridas, se incrementa la incidencia de invasión de los tejidos viables y la respuesta inflamatoria sistémica originando sepsis. Histológicamente, en la infección invasiva se aprecian bacterias en el tejido no quemado. Otros signos de invasión pueden ser hemorragia, trombosis de vasos pequeños con necrosis isquémica de tejido no quemado y denso crecimiento bacteriano en el espacio por debajo de la herida por quemadura. Las quemaduras predisponen a la infección por daño directo, ya que afectan la barrera cutánea, facilitando así la entrada de microorganismos patógenos e induciendo la inmunosupresión sistémica por un desequilibrio de la respuesta del sistema inmunitario.<sup>3</sup> Desde el punto de vista microbiológico la progresión habitual de la colonización bacteriana es de bacterias Gram-positivas a Gram-negativas a medida que pasan los días.

Las infecciones del torrente sanguíneo son una de las principales complicaciones en pacientes que son atendidos en unidades de cuidados intensivos (UCI).<sup>4</sup> La infección del torrente sanguíneo representa 15% de las infecciones nosocomiales y afecta 1% de los pacientes hospitalizados.<sup>5,6</sup> El impacto de la infección del torrente sanguíneo es considerable, pues incrementa la mortalidad y prolonga los días de estancia en UTI y en el hospital, asimismo incrementa los costos de tratamiento.<sup>7</sup>

En las últimas décadas, los microorganismos Gram-negativos han surgido como los agentes etiológicos más comunes causantes de infecciones invasivas debido a la presencia de un gran repertorio de factores de virulencia y patrones de resistencia a los antimicrobianos.<sup>4,8</sup> Conocer la epidemiología microbiológica ayuda a dirigir las medidas preventivas que se asocian

a dichas infecciones y a establecer el tratamiento empírico y dirigido para cada una de ellas.

El objetivo de este trabajo es describir los agentes patógenos bacterianos causantes de infecciones en el torrente sanguíneo así como sus perfiles de susceptibilidad en pacientes con quemaduras durante un periodo de tres años en el Centro Nacional de Investigación y Atención de Quemados (CENIAQ, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra»).

## Material y métodos

**Sujetos de estudio:** Se realizó un estudio observacional, transversal y retrospectivo en pacientes de todas las edades con al menos un hemocultivo positivo y se comparó con aquéllos que no manifestaron ningún proceso infeccioso secundario a la quemadura. Se incluyó el análisis de los agentes microbiológicos aislados obtenidos de hemocultivos de pacientes con quemaduras admitidos en el CENIAQ, entre enero de 2013 y diciembre de 2015. Para eliminar cualquier sesgo, se excluyeron todos los pacientes con indicios de algún tipo de proceso infeccioso diferente al del torrente sanguíneo. Se revisó el expediente clínico y los cuestionarios médicos para obtener variables biológicas y clínicas de cada caso como edad, sexo, porcentaje de superficie corporal total quemada (%SCTQ), días de estancia hospitalaria, tipo de quemadura, grado de quemadura, área anatómica de la quemadura, agentes aislados y desenlace. Se llevaron a cabo pruebas de hipótesis para identificar diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con infección en torrente sanguíneo y los pacientes que no mostraron ningún proceso infeccioso. Este estudio forma parte de un proyecto avalado por el Comité de Investigación del Instituto Nacional de Rehabilitación-LGII.

**Determinación microbiológica:** Se realizaron cultivos de sangre cuando los pacientes presentaron fiebre > 38.5 °C o cuando el médico lo solicitó por sospecha de infección. Los frascos de hemocultivo empleados fueron BACTEC aerobio, anaerobio y lítico (BD, USA); cuando el hemocultivo fue positivo se inoculó en agar sangre de carnero 5%, agar MacConkey, agar feniletíl alcohol y agar Sabouraud con antibiótico (ceftazidima 128 µg/mL), cada placa de agar se incubó a 35 y 30 °C respectivamente, en condiciones de aerobiosis excepto la placa de agar feniletíl alcohol. Se identificaron los microorganismos con el sistema VITEK (Biomérieux, Francia) y se efectuó la susceptibilidad de acuerdo con las guías de la Clinical & Laboratory Standards Institute (2017) utilizando método de dilución en caldo.<sup>9</sup>

**Análisis estadístico:** Los resultados se expresaron empleando las medidas de tendencia central, considerando promedios y desviación estándar (DE). Posteriormente para identificar diferencia entre el grupo con infección de torrente sanguíneo y su grupo control se realizaron pruebas de U Mann-Whitney. El tratamiento y procesamiento de los datos se analizó a través del programa IBM SPSS statistics versión 23 (IBM Corporation, USA).

## Resultados

Durante los 36 meses evaluados ingresaron 491 pacientes de primera vez, se excluyeron 78 por tener indicios de otro tipo de infección diferente a la de torrente sanguíneo. Se incluyó un total de 413 pacientes distribuidos temporalmente de la siguiente forma: 129 en 2013, 163 en 2014 y 121 en 2015. Durante el tiempo de hospitalización 32 pacientes (7.7%) desarrollaron infección del torrente sanguíneo.

Se tomaron en ese periodo 1,518 hemocultivos con una tasa de positividad de 6.6%. Sólo ocho pacientes (25%) correspondieron al sexo femenino. El promedio de %SCTQ fue de 38% para el grupo con infección; la mediana de días de hospitalización de este grupo fue de 66 (2-86) días. Al comparar estadísticamente las variables antes mencionadas, se observó significancia en %SCTQ y días de hospitalización ( $p < 0.05$ ) con los pacientes que no desarrollaron infección del torrente sanguíneo (*Cuadro I*).

El tipo de quemadura más frecuente fue por fuego directo, seguido de escaldadura y quemaduras eléctricas; las quemaduras de segundo grado mixto y tercer grado fueron las más frecuentes en la población en general. De los 32 pacientes con infección del torrente sanguíneo, 81.3% sufrió quemadura por fuego, 100% mostró quemaduras en genitales, seguido de 87.5% con quemaduras en miembros superiores, además 68.8% presentó quemaduras de tercer grado (*Cuadro I*). Con respecto al desenlace cuatro pacientes (12.5%) con infección del torrente sanguíneo fallecieron, en comparación con 15 (4%) quienes no manifestaron ningún tipo de infección.

Se identificaron 65 microorganismos en total siendo *P. aeruginosa* el microorganismo que se aisló con mayor frecuencia, seguido de *A. baumannii*, *E. faecalis* y *K. pneumoniae* (*Figura 1*). En 17 casos (53%) la infección fue causada por un solo microorganismo y *P. aeruginosa* fue también el microorganismo asociado a infección monomicrobiana. El resto de los casos mostró indicios de infección polimicrobiana, con una combinación de dos a cuatro diferentes microorganismos (*Cuadro II*).

Con respecto a los patrones de susceptibilidad de los microorganismos Gram-negativos *A. baumannii* y *P. aeruginosa* revelaron un perfil de multidrogo resistente, con susceptibilidad a colistimetato y todas las enterobacterias fueron sensibles a carbapenémicos. De manera relevante se detectó resistencia a ciprofloxacino en 20 aislados (55%) (*Cuadro III*). Como se describe en el *cuadro IV*, el género *Staphylococcus* coagulasa negativo (SCN) fue el que predominó como agente infeccioso de los microorganismos Gram-positivos. Cabe mencionar que sólo se produjo una infección por *S. aureus* oxacilino resistente (SAMR) y el género *Enterococcus* mostró susceptibilidad a ampicilina en seis aislados (66.6%) (*Cuadro IV*).

## Discusión

Una infección en el torrente sanguíneo condiciona una importante respuesta inflamatoria en el organismo, provocando diversos síntomas sistémicos, como taquicardia, hipotensión o hipertensión y fiebre, las cuales se han asociado como afecciones relacionadas a la presencia de factores de virulencia bacteriana como el lipopolisacárido. La trascendencia de la identificación bacteriana radica en establecer tratamiento antibiótico empírico y posteriormente dirigido al microorganismo identificado de acuerdo con su susceptibilidad. Se han llevado a cabo diversos estudios en los que se ha observado que pacientes con infección invasiva que recibieron un tratamiento inadecuado de acuerdo con el tipo de microorganismo causante de la infección, tuvieron más complicaciones e incluso se incrementó la probabilidad de muerte.<sup>10,11</sup>

La infección del torrente sanguíneo se considera una infección intrahospitalaria si ocurre después de 48 horas de hospitalización. En México se ha reportado que el costo promedio por episodio de infección intrahospitalaria es de \$ 4,200 a \$ 8,990 dólares.<sup>12</sup> Además del costo económico hospitalario debe contemplarse el costo en días perdidos y el costo en vidas que pueden relacionarse con este tipo de infecciones graves.<sup>13</sup>

Con respecto a las variables clínicas de la población estudiada, el %SCTQ es evidentemente más bajo en pacientes sin infección del torrente sanguíneo en comparación con el grupo que sí la desarrolló, esto repercute en los días de estancia hospitalaria, variable que fue estadísticamente significativa en ambos grupos. El comportamiento de estas dos variables era el esperado y se ajustó a lo reportado previamente.<sup>14,15</sup>

Los microorganismos causantes de infecciones en pacientes con quemaduras se relacionan con la colonización bacteriana de la piel y sus anexos y posteriormente

Cuadro I. Características demográficas generales y desenlaces de los pacientes incluidos.

	Población total N = 413	No infección del torrente sanguíneo (n = 381)	Infección del torrente sanguíneo (n = 32)	Valor de p
Edad, mediana	29 (0-89)	29 (0-89)	35 (2-80)	0.128
Sexo (femenino)	134 (32.4%)	126 (33%)	8 (25%)	-
% SCTQ	14.1	12	38	< 0.001
Días de hospitalización	20 (0-254)	17 (0-112)	66 (2-86)	< 0.001
Sitio de quemadura				
Cara	180 (43.6%)	155 (40.7%)	25 (78%)	-
Cuello	82 (20%)	68 (17.8%)	14 (43.8%)	-
Manos	184 (44.6%)	165 (43.3%)	19 (59.4%)	-
Miembros superiores	243 (58.8%)	215 (56.4%)	28 (87.5%)	-
Miembros inferiores	191 (46.2%)	169 (44.4%)	22 (68.8%)	-
Genitales	25 (6%)	25 (6.6%)	32 (100%)	-
Pies	82 (20%)	78 (20.5%)	4 (12.5%)	-
Abdomen	96 (23.2%)	78 (20.5%)	18 (56.3%)	-
Espalda	75 (18.2%)	62 (16.3%)	13 (40.6%)	-
Tórax	139 (33.7%)	114 (30%)	25 (78%)	-
Tipo de quemadura				
Fuego directo	195 (47.2%)	172 (45.1%)	26 (81.3%)	-
Escaldadura	139 (33.6%)	135 (35.4%)	1 (3.1%)	-
Eléctrica	59 (14.3%)	54 (14.2%)	5 (15.6%)	-
Objetos calientes	12 (3%)	12 (3.1%)	0	-
Agentes químicos	8 (1.9%)	8 (2.1%)	0	-
Grado de quemadura				
Cuarto grado	2 (0.5%)	2 (0.5%)	0	-
Segundo grado superficial	33 (7.9%)	32 (8.4%)	0	-
Segundo grado mixto	179 (43.4%)	169 (44.4%)	8 (25%)	-
Tercer grado	143 (34.7%)	121 (31.8%)	22 (68.8%)	-
Secuelas de quemadura	56 (13.5%)	54 (14.2%)	2 (6.2%)	-
Muerte	19 (4.6%)	15 (4%)	4 (12.5%)	-

con la colonización del entorno involucrado alrededor del paciente. En las últimas décadas se ha observado un cambio microbiológico de las bacterias implicadas en los procesos infecciosos hacia un incremento de bacilos Gram-negativos, lo cual se relaciona no sólo con las infecciones de las heridas por quemaduras, sino como puede constatarse en este estudio también con las infecciones graves a nivel sanguíneo. *P. aeruginosa*

es un bacilo Gram-negativo oportunista ubicuo, con una gran capacidad de adaptación al medio ambiente, lo que le ha permitido desarrollar múltiples factores de virulencia como mecanismos de invasión y defensa; en varios reportes previos se ha situado a este bacilo como uno de los principales microorganismos causantes de infecciones nosocomiales.<sup>1,16</sup> Por otro lado, *A. baumannii* fue el segundo microorganismo aislado, seguido de otras

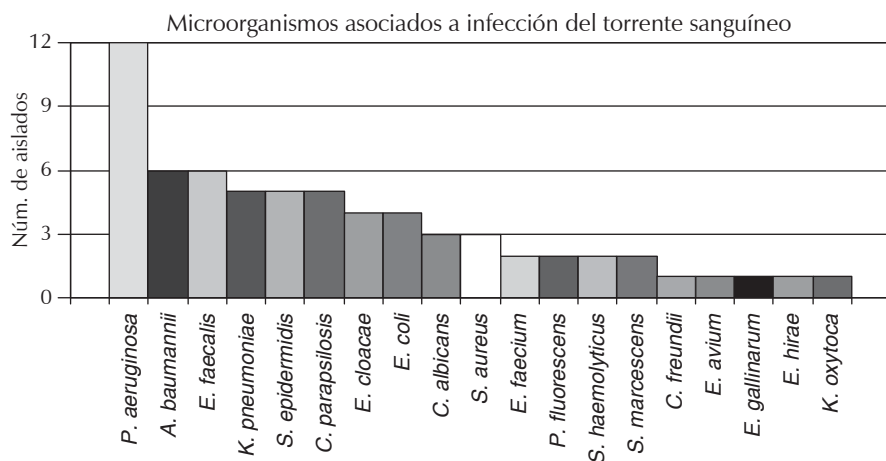


Figura 1.

Distribución de los microorganismos aislados de hemocultivos.

**Cuadro II.** Descripción de microorganismos causantes de infección bacteriana polimicrobiana.

Número de microorganismos asociados a la infección	Microorganismos
2	<i>P. aeruginosa</i> + <i>E. coli</i> <i>P. aeruginosa</i> + <i>E. faecium</i> <i>P. aeruginosa</i> + <i>E. faecalis</i> <i>E. faecium</i> + <i>S. epidermidis</i> <i>E. coli</i> + <i>E. faecalis</i> <i>C. freundii</i> + <i>E. hirae</i> <i>S. aureus</i> + <i>E. faecalis</i>
3	<i>K. pneumoniae</i> + <i>E. faecalis</i> + <i>P. aeruginosa</i> <i>E. cloacae</i> + <i>K. pneumoniae</i> + <i>E. faecalis</i> <i>E. coli</i> + <i>E. cloacae</i> + <i>E. gallinarum</i> <i>K. pneumoniae</i> + <i>Pantoea</i> <i>spp.</i> + <i>S. haemolyticus</i>
4	<i>E. cloacae</i> + <i>K. oxytoca</i> + <i>E. faecalis</i> + <i>E. avium</i> <i>K. pneumoniae</i> + <i>Pantoea</i> <i>spp.</i> + <i>E. cloacae</i> + <i>S. haemolyticus</i>

enterobacterias Gram-negativo como *K. pneumoniae*, *E. coli* y *C. freundii*. Contundentemente, los microorganismos mencionados se encuentran en el radar epidemiológico hospitalario, pues además de relacionarse

con procesos infecciosos, se asocian a la presencia de resistencia bacteriana y secundariamente a la falta de opciones terapéuticas para su erradicación. Este estudio reveló una alta prevalencia de multiresistencia en bacilos Gram-negativos, lo cual es alarmante, ya que las herramientas terapéuticas disminuyen a medida que ésta se incrementa; por fortuna se cuenta con fármacos de rescate como el colistimetato; sin embargo, su uso puede asociarse a la aparición de toxicidad en otros órganos.

Desafortunadamente los dos principales microorganismos aislados son los que se han reportado en otros estudios, además de un incremento en la resistencia. Para su control deben promoverse y perseverarse medidas de protección personal para el cuidado de los pacientes, buenas prácticas clínico-quirúrgicas, con especial énfasis en el lavado de manos y el uso de una política de control de antimicrobianos, como se recomienda globalmente.<sup>17,18</sup>

Los SAMR se aíslan con mucha frecuencia en pacientes con quemaduras y postoperados, estimando una causalidad de 20 a 25% de las infecciones nosocomiales.<sup>19,20</sup> El único SAMR aislado se asoció a infección monomicrobiana, lo cual es de llamar la atención, pues la epidemiología microbiana ha cambiado en las últimas décadas, observando una drástica disminución de este microorganismo y un incremento de los bacilos Gram-negativos.

En el caso de las infecciones polimicrobianas, los enterococos (*E. faecalis*, *E. faecium*, *E. hirae*, *E. gallinarum*) se aislaron en 11 de las 15 infecciones polimicrobianas, lo que corresponde a 73%, alguna enterobacteria se asoció a 60% de las infecciones polimicrobianas y en ningún caso de infección polimicrobiana se identificó *Candida spp.*

Cabe resaltar que 100% de los aislados de *C. albicans* y *C. parapsilosis* (datos no mostrados) es-

**Cuadro III.** Susceptibilidad de microorganismos Gram-negativos causantes de infección del torrente sanguíneo.

	N	TZP		CAZ		CIP		IMP		MEM		GN		AK		COL	
		S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R		
<i>P. aeruginosa</i>	12	3	9	2	10	3	9	2	10	2	10	3	9	3	9	12	0
<i>A. baumannii</i>	6	0	6	0	6	0	6	1	5	1	5	0	6	1	5	6	0
<i>K. pneumoniae</i>	5	3	2	2	3	4	1	5	0	5	0	3	2	5	0	-	-
<i>E. cloacae</i>	4	3	1	1	3	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	-	-
<i>E. coli</i>	4	4	0	1	3	1	3	4	0	4	0	3	1	4	0	-	-
Otras enterobacterias	5	5	0	2	3	4	1	5	0	5	0	4	1	5	0	-	-

N = número de aislados; TZP = piperacilina tazobactam; CAZ = ceftazidima; CIP = ciprofloxacino; IMP = imipenem; MEM = meropenem; GN = gentamicina; AK = amikacina; COL = colistina; S = sensible; R = resistente.

**Cuadro IV.** Susceptibilidad de microorganismos Gram-positivos causantes de infección del torrente sanguíneo.

	N	AMP		PE		ER		VAN		LZD		C		RIF		CIP	
		S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R		
<i>E. faecalis</i>	6	4	2	4	2	3	3	6	0	3	3	0	6	-	-	5	1
<i>E. faecium/E. gallinarum</i>	3	2	0	2	0	2	0	-	-	2	0	0	3	-	-	2	0
<i>S. aureus</i>	3	-	-	0	3	0	3	3	0	3	0	0	3	0	3	0	3
SAMR	1	-	-	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
SCN	7	-	-	1	6	0	7	7	0	7	0	1	6	0	7	1	6

SAMR = *S. aureus* meticilina resistente; SCN = *Staphylococcus* coagulasa negativos; N = número de aislados; AMP = ampicilina; PE = penicilina; ER = eritromicina; VAN = vancomicina; LZD = linezolid; C = clindamicina; RIF = rifampicina; CIP = ciprofloxacino; S = sensible; R = resistente.

tuvieron ligados a infecciones monomicrobianas, lo que corresponde a 18% de las infecciones del torrente sanguíneo. Es interesante mencionar que reportes previos han señalado a *C. albicans* como la principal especie asociada a candidemia;<sup>21</sup> no obstante, en nuestro centro se ha identificado a *C. parapsilosis* como la principal especie asociada a infecciones del torrente sanguíneo.

Del grupo de pacientes con infección del torrente sanguíneo, cuatro de éstos fallecieron y en un solo caso se describió como infección polimicrobiana en la que se aislaron *E. cloacae*, *E. coli* y *E. gallinarum*. Para poder establecer una asociación de mortalidad con respecto a la infección polimicrobiana, debe incrementarse el tamaño de la muestra y así obtener una mejor correlación.

Este estudio tiene ciertas limitaciones, tales como no poder definir si otras variables como el tipo y número de cirugías, los apósitos utilizados o algunos otros procedimientos invasivos pudieron estar relacionados con el desarrollo de la infección y el desenlace de los pacientes. Tampoco fue posible definir el origen de las infecciones sanguíneas, es decir si se trataba de infección del torrente sanguíneo primaria o secundaria, ya que a pesar de no tener algún otro foco clínico evidente en el momento del cultivo sanguíneo positivo, algunos pacientes pudieron cursar con traslación de algún otro sitio como digestivo o incluso piel sin tener una infección a este nivel, ni se cultivaron soluciones intravasculares. De la misma forma a la gran mayoría no se les realizó hemocultivo periférico por las quemaduras en sitios de venopunción, lo cual es un criterio

que se recomienda para poder apoyar la infección de dispositivos vasculares invasivos a los que estos pacientes están frecuentemente expuestos. Sin embargo, los datos nos dan una amplia visión de los microorganismos bacterianos que se asocian a pacientes postquemadura, lo que muestra posibles alternativas en el tratamiento y prevención a infecciones en este tipo de pacientes.

Por lo tanto, las infecciones del torrente sanguíneo en pacientes con quemaduras se relacionan con la prolongación de estancia hospitalaria y se presentan con mayor superficie corporal. *P. aeruginosa* multifármaco resistente es el principal microorganismo implicado en este padecimiento.

**Agradecimientos.** Este estudio contó con el apoyo del proyecto SALUD-2013-01-201918 del fondo sectorial en Salud-CONACyT a cargo de J.J.M. Dedicamos el presente trabajo a todos los pacientes y sus familiares que cursan con este tipo de traumatismo en nuestra sociedad.

## Bibliografía

- Church D, Elsayed S, Reid O, Winston B, Lindsay R. Burn wound infections. *Clin Microbiol Rev.* 2006; 19 (2): 403-434.
- Branski LK, Al-Mousawi A, Rivero H, Jeschke MG, Sanford AP, Herndon DN. Emerging infections in burns. *Surg Infect (Larchmt).* 2009; 10 (5): 389-397.
- Geyik MF, Aldemir M, Hosoglu S, Tacyildiz HI. Epidemiology of burn unit infections in children. *Am J Infect Control.* 2003; 31 (6): 342-346.
- Martin GS, Mannino DM, Eaton S, Moss M. The epidemiology of sepsis in the United States from 1979 through 2000. *N Engl J Med.* 2003; 348 (16): 1546-1554.
- Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanoin MH et al. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee. *JAMA.* 1995; 274 (8): 639-644.
- Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in combined medical-surgical intensive care units in the United States. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000; 21 (8): 510-515.
- Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA.* 1994; 271 (20): 1598-1601.
- Rennie RP, Jones RN, Mutnick AH; SENTRY Program Study Group (North America). Occurrence and antimicrobial susceptibility patterns of pathogens isolated from skin and soft tissue infections: report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (United States and Canada, 2000). *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2003; 45 (4): 287-293.
- CLSI.
- Kumar A, Ellis P, Arabi Y, Roberts D, Light B, Parrillo JE et al. Initiation of inappropriate antimicrobial therapy results in a fivefold reduction of survival in human septic shock. *Chest.* 2009; 136 (5): 1237-1248.
- Kumar A, Roberts D, Wood KE, Light B, Parrillo JE, Sharma S et al. Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Crit Care Med.* 2006; 34 (6): 1589-1596.
- Revista Digital Universitaria [revista en Internet]. 2012; 13 (9). ISSN: 1067-6079.
- Alberti C, Brun-Buisson C, Burchardi H, Martin C, Goodman S, Artigas A et al. Epidemiology of sepsis and infection in ICU patients from an international multicentre cohort study. *Intensive Care Med.* 2002; 28 (2): 108-121.
- Brusselsaers N, Monstrey S, Snoeij T, Vandijck D, Lizy C, Hoste E et al. Morbidity and mortality of bloodstream infections in patients with severe burn injury. *Am J Crit Care.* 2010; 19 (6): e81-e87.
- Lee HG, Jang J, Choi JE, Chung DC, Han JW, Woo H et al. Blood stream infections in patients in the burn intensive care unit. *Infect Chemother.* 2013; 45 (2): 194-201.
- Chong SJ, Ahmed S, Tay JM, Song C, Tan TT. 5 year analysis of bacteriology culture in a tropical burns ICU. *Burns.* 2011; 37 (8): 1349-1353.
- Croft LD, Liquori M, Ladd J, Day H, Pineles L, Lamos E et al. The effect of contact precautions on frequency of hospital adverse events. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2015; 36 (11): 1268-1274.
- MacDougall C, Polk RE. Antimicrobial stewardship programs in health care systems. *Clin Microbiol Rev.* 2005; 18 (4): 638-656.
- Bahemia IA, Muganza A, Moore R, Sahid F, Menezes CN. Microbiology and antibiotic resistance in severe burns patients: A 5 year review in an adult burns unit. *Burns.* 2015; 41 (7): 1536-1542.
- King MD, Humphrey BJ, Wang YF, Kourbatova EV, Ray SM, Blumberg HM. Emergence of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* USA 300 clone as the predominant cause of skin and soft-tissue infections. *Ann Intern Med.* 2006; 144 (5): 309-317.
- Renau-Escrig AI, Salavert M, Vivó C, Cantón E, Pérez Del Caz MD, Pemán J. Candidemia in major burns patients. *Mycoses.* 2016; 59 (6): 391-398.