

HOSPITAL PEDIÁTRICO UNIVERSITARIO
“JOSÉ LUIS MIRANDA”
SANTA CLARA, VILLA CLARA

ARTÍCULO ORIGINAL

BACTERIEMIA NOSOCOMIAL ASOCIADA CON CATETERISMO VENOSO
CENTRAL. FACTORES DE RIESGO EN CUIDADOS INTENSIVOS
PEDIÁTRICOS

Por:

MSc. Dr. Ariel Moya Machado¹, MSc. Dra. Magalys Molina Díaz², MSc. Dra. Norma Gómez García³, MSc. Dra. Mirtha U. Gutiérrez Fernández⁴, MSc. Onélida C. Mauri Rodríguez⁵ y Lic. Mailé González Docina⁶

1. Especialista de II Grado en Pediatría. Máster en Enfermedades Infecciosas. Hospital Pediátrico Universitario “José Luis Miranda”. Santa Clara, Villa Clara. Instructor. UCM-VC. e-mail: arielmm@hped.vcl.sld.cu
2. Especialista de I Grado en Pediatría y en Medicina General Integral. Máster en Atención Integral al Niño. Hospital Pediátrico Universitario “José Luis Miranda”. Santa Clara, Villa Clara. Instructora. UCM-VC. Santa Clara, Villa Clara.
3. Especialista de II Grado en Pediatría y en Medicina Intensiva y Emergencia. Máster en Atención Integral al Niño y en Enfermedades Infecciosas. Hospital Pediátrico Universitario “José Luis Miranda”. Santa Clara, Villa Clara. Profesora Auxiliar. UCM-VC. e-mail: terainter@hped.vcl.sld.cu
4. Especialista de I Grado en Higiene y Epidemiología. Máster en Enfermedades Infecciosas. Sectorial Municipal de Salud. Santa Clara, Villa Clara. e-mail: mirthagf@hped.vcl.sld.cu
5. Licenciada en Enfermería. Máster en Enfermedades Infecciosas. Centro Provincial de Higiene y Epidemiología. Santa Clara, Villa Clara.
6. Licenciada en Enfermería. Máster en Enfermedades Infecciosas. Hospital Pediátrico Universitario “José Luis Miranda”. Santa Clara, Villa Clara.

Resumen

Las infecciones del torrente sanguíneo (bacteriemias) constituyen una causa importante de morbilidad y mortalidad hospitalarias. **Objetivo:** Caracterizar epidemiológicamente los episodios de bacteriemia nosocomial asociada con cateterismo intravascular en cuidados intensivos pediátricos. **Métodos:** Se realizó un estudio prospectivo analítico en la sala de cuidados intensivos del Hospital Pediátrico “José Luis Miranda”, desde enero de 2003 a diciembre de 2007, que incluyó a 453 pacientes. Se determinaron tasas, densidad de incidencia y se analizaron factores de riesgos, estadía y mortalidad. **Resultados:** 96 pacientes desarrollaron 122 episodios de bacteriemia y 90 (74 %) tuvieron criterios microbiológicos. Los factores de riesgo asociados fueron: tener cateterismo múltiple, permanencia con el catéter superior a 7 días, alimentación parenteral, ventilación mecánica prolongada, transfusiones previas e intervenciones quirúrgicas. Predominaron los aislamientos de estafilococos coagulasa negativo en 33 (36,7 %). La estadía previa a la inserción del catéter fue de $4,0 \pm 9,4$ días para los sanos y $11,6 \pm 24,6$ días en los enfermos ($p = 0,000$); la estadía definitiva fue de $56,1 \pm 62,4$ días en los enfermos *versus* $24,6 \pm 31,7$ días en los

sanos ($p = 0,000$). La mortalidad de ese grupo fue superior (26 %). **Conclusiones:** Existen múltiples factores dependientes e independientes sobre los que deben volcarse las acciones para prevenir y disminuir la mortalidad por bacteriemias asociadas con catéteres en niños ingresados en cuidados intensivos.

Descriptores DeCS:

BACTERIEMIA
INFECCION HOSPITALARIA/epidemiología
CATETERISMO VENOSO CENTRAL
FACTORES DE RIESGO
CUIDADOS INTENSIVOS

Subject headings:

BACTEREMIA
CROSS INFECTION/epidemiology
CATHETERIZATION, CENTRAL VENOUS
RISK FACTORS
INTENSIVE CARE

Introducción

La utilización de accesos vasculares es una práctica indispensable en los hospitales para administrar medicamentos, líquidos, sangre o sus productos derivados y para la alimentación parenteral y los controles hemodinámicos en pacientes graves. Las infecciones del torrente sanguíneo (bacteriemias) nosocomiales constituyen una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad hospitalarias en países desarrollados y representan, además, un importante problema económico por el costo de su tratamiento. Este tipo de infección constituye aproximadamente el 8 % de las infecciones nosocomiales en los Estados Unidos, representa la octava causa de muerte general para todos los grupos de edades y es responsable de cerca de 35 000 muertes cada año¹⁻³.

Los dispositivos empleados interrumpen la barrera cutánea y permiten que los microorganismos (MO) colonizantes accedan a los tejidos profundos y al torrente circulatorio. En presencia de estos dispositivos intravasculares (DIV) que actúan como cuerpos extraños, los MO, aun los relativamente poco patógenos, pueden producir infecciones importantes^{2,4}.

La información disponible en nuestro país acerca de estas infecciones en pediatría es insuficiente y generalmente proviene de centros hospitalarios de la capital^{5,6}. Basándonos en el principio de que cada unidad hospitalaria debe conocer la epidemiología y microbiología de sus infecciones nosocomiales, se realizó el presente estudio con los objetivos de caracterizar los episodios de bacteriemia nosocomial asociada con cateterismo intravascular, en pacientes de una unidad de cuidados intensivos pediátricos; determinar los indicadores específicos de vigilancia para la población seleccionada y establecer las posibles asociaciones entre los factores dependientes e independientes del catéter con el desarrollo de la bacteriemia.

Métodos

Se realizó un estudio prospectivo analítico entre los meses de enero de 2003 y diciembre del 2007. Se incluyeron 453 pacientes, ingresados en el servicio de cuidados intensivos (UTIP) del Hospital Pediátrico Provincial Docente "José Luis Miranda" de Santa Clara, que cumplieron con los siguientes criterios:

1. Estada hospitalaria mínima de 48 horas en el servicio.
2. Haber estado sometidos, durante su estadía en la sala, a cateterismo endovascular en cualquiera de sus modalidades.

Fueron excluidos todos aquellos pacientes que:

1. Demostraron alguna otra localización de la infección.
2. Presentaban enfermedades oncohematológicas bajo tratamiento inmunosupresor con recuentos de neutrófilos inferiores a 1 000 células x mm³ (conteo absoluto de neutrófilos).
3. Hubieran sido admitidos con quemaduras graves extensas.

A todos los pacientes seleccionados se les aplicó un formulario diseñado para la obtención de las variables seleccionadas. La información se obtuvo mediante la entrevista directa a pacientes, familiares, médicos y enfermeras y por la revisión de las historias clínicas. Los signos definidos para estos pacientes estuvieron basados en los criterios clínicos y microbiológicos aprobados en las definiciones de bacteriemia nosocomial por el Centro de Control de Enfermedades (CDC, por su sigla en inglés), en 1994. Se establecieron dos grupos: el primero estuvo integrado por 96 pacientes que desarrollaron signos clínicos de infección del torrente durante su estadía o en los primeros siete días después del egreso, y el segundo estuvo constituido por 357 pacientes que no presentaron manifestaciones clínicas.

A cada uno de los pacientes con criterios clínicos se le tomaron, como mínimo, dos muestras de hemocultivos por venas periféricas en sitios diferentes, con un intervalo de 30 min. Los hemocultivos fueron incubados, la siembra en placas se realizó para los líquidos de aspecto claro a las 48 h, a las 72 h y a los siete días en agar chocolate; cuando el contenido del frasco fue turbio, se sembró inmediatamente en medio de MacConkey o agar sangre. La identificación de los agentes se realizó cualitativamente según pruebas fisiológicas. Las muestras en las que hubo sospecha clínica de fungemia se sembraron en agar sabouraud y se identificaron por pruebas fisiológicas a los siete días. Para el cultivo de la punta de catéter se empleó la siembra directa en placa de agar sangre o MacConkey (semicuantitativa de Maki), y se consideraron como positivos los cultivos con más de 15 unidades formadoras de colonias (UFC).

Los datos recogidos en el formulario aplicado se almacenaron en una base de datos creada en el software estadístico SPSS, versión 12.0 para Windows, donde se procesaron y determinaron las frecuencias absolutas y relativas, la media, la desviación estándar, la densidad de incidencia, el riesgo relativo e inferencial según el tipo y distribución de las variables. Para establecer el grado de independencia de las variables cualitativas, se utilizó el estadígrafo Ji cuadrado de bondad de ajuste con niveles de $p > 0,05$ como independencia estadística y valores de $p < 0,05$ como dependencia estadística (nivel de significación: $\alpha = 95$). Para el análisis de las variables cuantitativas, se determinó su distribución mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov; para aquellas con distribución normal se utilizó la prueba de diferencia de medias para dos muestras independientes (t de Student), y se interpretaron los niveles de $p > 0,05$ sin diferencias significativas, y los valores de $p < 0,05$ con diferencias significativas (nivel de significación: $\alpha = 95$). Para el análisis estadístico de las muestras pequeñas o con un patrón de distribución no normal, se utilizó la prueba no paramétrica para dos muestras independientes y el estadígrafo de Mann-Whitney; los niveles de $p > 0,05$ se interpretaron sin diferencias significativas, y los valores de $p < 0,05$ como diferencias significativas (nivel de significación: $\alpha = 95$).

Resultados

Durante el período del estudio egresaron de la Unidad de Cuidados Intensivos 2 346 pacientes (tabla 1); ellos constituyeron el 3,6 % de los pacientes egresados de nuestro hospital. A 1 070 pacientes (45,6 %), fue necesario insertarles un catéter venoso central (CVC) por más de 24 h. Hubo 96 enfermos que desarrollaron bacteriemia (21,2 %) y se informaron 122 infecciones, que representaron 1,3 episodios de bacteriemia por cada paciente infectado. La densidad de incidencia de bacteriemia por paciente fue de 17,4 episodios por cada 100 pacientes cateterizados por más de 24 h, y la densidad de incidencia de bacteriemia por cada 1 000 días/paciente con dispositivo fue de 14,4 episodios por cada 1 000 días de utilización del dispositivo por más de 24 h.

Tabla 1 Principales indicadores epidemiológicos. Infecciones del torrente sanguíneo asociadas con dispositivos intravasculares en cuidados intensivos pediátricos.

Indicadores epidemiológicos	No.	%
Pacientes egresados del hospital	65770	100
Pacientes egresados de una UCIP	2346	3,6
Pacientes con catéter más de 24 horas en UCIP	1070	45,6*
Pacientes estudiados	453	100**
Pacientes no infectados	357	78,8**
Pacientes infectados	96	21,2**
Episodios informados de bacteriemia	122	-
Episodios confirmados con criterios microbiológicos	90	74,0
Episodios con criterios clínicos sin confirmación microbiológica	32	26,0
Relación de infecciones informadas /paciente infectado	1,3	-
Días de pacientes con catéter más de 24 horas	8476	-
DI bacteriemia por catéter más de 24 horas	17,4	-
DI bacteriemia x 1 000 días en paciente con catéter más de 24 h	14,4	-

UCIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

DI: Densidad de Incidencia

* % en relación con el total de egresos de la UCIP

** % en relación con los casos incluidos en el estudio

Fuentes: Registro primario de infecciones nosocomiales en el Hospital "José Luis Miranda".
Departamento de Estadística.

En relación con los principales factores de riesgo dependientes del dispositivo (localización anatómica y tiempo de permanencia del catéter), predominaron las inserciones a través de las venas femoral o safena (59,0 %), que fue utilizada en 302 oportunidades (tabla 2). En el grupo de pacientes infectados, la principal localización anatómica fue a través de esta vía, presente en 71 episodios (58,2 %) seguida de otras localizaciones (22,1 %) y de las localizaciones múltiples en 24 pacientes (19,7 %). Cuando se contrastaron las localizaciones en los diferentes grupos, se estableció una fuerte asociación estadística entre las localizaciones múltiples y el grupo infectado [RR: 1,71 (IC: 95; 1,19-2,46, p = 0,006)]. Se evidenció cómo se incrementó significativamente el riesgo relativo de desarrollar una bacteriemia a partir del séptimo día de utilización; este fue de 6,22 veces (IC: 95; 3,52-10,99; p = 0,000).

Tabla 2 Factores de riesgo dependientes del dispositivo. Infecciones del torrente sanguíneo asociadas con dispositivos intravasculares en cuidados intensivos pediátricos.

Factores dependientes del dispositivo	Bacteriemia				Total		p	RR	IC
	Sí		No		No.	%			
	No.	%	No.	%					
1. Localización									
Múltiple	24	19,7	40	10,2	64	12,5	0,006	1,71	1,19-2,46
Femoral o safena	71	58,2	231	59,2	302	59,0	0,2291	1,27	0,85-1,89
Otras	27	22,1	119	30,5	146	28,5	-	-	-
2. Permanencia									
Más de siete días	110	90,2	195	50,0	305	59,6	0,000	6,22	3,52-10,99
Menos de siete días	12	9,8	195	50,0	207	40,4			
\bar{x} DE (días)	19,3 ± 14,0		9,02 ± 6,4		11,5 ± 9,8		0,000	-	-

$\bar{x} \pm DE$: Media aritmética de desviación estándar

RR Riesgo relativo

IC: Intervalo de confianza: 95

p: probabilidad

Fuente: Formulario

La tabla 3 mostró la relación de los factores no dependientes del catéter con el desarrollo de bacteriemia. El análisis indicó que la utilización de la alimentación parenteral fue el factor que más influyó [RR: 4,02; (IC: 95; 3,11-5,21, p = 0,000), V de Cramer: 0,403]. También el uso de la ventilación mecánica más de 24 h incrementó el riesgo [RR: 2,31 (IC: 95; 1,70-3,13, p = 0,000) V de Cramer: 0,240]; de forma similar ocurrió con el uso de transfusiones [RR: 2,28 (IC: 95; 1,55-3,34, p = 0,000) V de Cramer: 0,199], las intervenciones quirúrgicas [RR: 1,99 (IC: 95; 1,47-2,70, p = 0,000) V de Cramer: 0,197] y el uso de antihistamínicos [RR: 1,81 (IC: 95; 1,32-2,50, p = 0,001) V de Cramer: 0,154]. La terapéutica con inmunosupresores representó un RR de 1,79 (IC: 95; 1,04-1,93, p = 0,026) y la V de Cramer fue de 0,098, mientras que el uso de antimicrobianos de amplio espectro no presentó una asociación estadísticamente significativa [RR: 1,42 (IC: 95; 0,92 -3,46, p = 0,065) V de Cramer: 0,081].

Tabla 3 Factores de riesgo no dependientes del dispositivo. Infecciones del torrente sanguíneo a dispositivos intravasculares en cuidados intensivos pediátricos.

Variables	Grupos	%	p	V de Cramer	RR	IC	
Otros factores	Bacteriemia	97,5	0,000	0,199	7,13	2,33	21,85
	No bacteriemia	80,8					
Alimentación parenteral	Bacteriemia	35,2	0,000	0,403	4,02	3,11	5,21
	No bacteriemia	4,6					
VM más de 24 horas	Bacteriemia	54,1	0,000	0,240	2,31	1,70	3,13
	No bacteriemia	27,4					
Transfusiones	Bacteriemia	77,0	0,000	0,199	2,28	1,55	3,34
	No bacteriemia	54,1					
Intervenciones quirúrgicas	Bacteriemia	50	0,000	0,197	1,99	1,47	2,70
	No bacteriemia	28,2					
Tratamiento antiulceroso	Bacteriemia	29,5	0,001	0,154	1,81	1,32	2,50
	No bacteriemia	15,4					
Inmunosupresores	Bacteriemia	52,5	0,026	0,098	1,79	1,04	1,93
	No bacteriemia	41,0					
Antibióticos de amplio espectro	Bacteriemia	93,4	0,065	0,081	1,42	0,92	3,46
	No bacteriemia	87,4					

RR: Riesgo relativo
 IC: Intervalo de confianza 95
 VM: Ventilación Mecánica
 p: probabilidad
 Fuente: Formulario

La estadía hospitalaria, previa a la inserción del dispositivo vascular, fue significativamente superior para los pacientes que desarrollaron bacteriemia (tabla 4); el promedio excedió en más de siete días al grupo de pacientes no infectados ($p = 0,000$). Se encontraron diferencias altamente significativas en la estadía hospitalaria definitiva, pues el grupo de pacientes que desarrolló bacteriemia duplicó al grupo de los no infectados. La estadía promedio postinfección fue de $33,8 \pm 48,6$ días. El promedio de estadía hospitalaria antes de desarrollar la infección fue de $22,2 \pm 28,0$ días y el intervalo de días que medió entre la colocación del dispositivo y el desarrollo de la bacteriemia fue de 12,1 días.

Tabla 4 Indicadores de estadía según grupos de estudio. Infecciones del torrente sanguíneo asociadas con dispositivos intravasculares en cuidados intensivos pediátricos.

Indicadores de estadía	Bacteriemia		p
	NO n = 357	SÍ n = 96	
	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	
Estadía antes de insertar catéter*	4,0 ± 9,4	11,6 ± 24,6	0,000
Estadía hospitalaria definitiva*	24,6 ± 31,7	56,1 ± 62,4	0,000
Estadía postinfección*	-	33,8 ± 48,6	-
Estadía previa a infección*	-	22,2 ± 28,0	-
Intervalo entre colocación y sepsis*	-	12,1 ± 10,7	-

* $\bar{x} \pm DE$: Media aritmética de desviación estándar (días)

p: probabilidad

Fuente: Formulario

Aunque sobrevivieron el 90,7 % de los casos estudiados, 42 pacientes tuvieron un desenlace fatal, (tabla 5). De los 96 pacientes incluidos en el grupo que desarrolló bacteriemia, hubo 25 fallecidos (26 %) a diferencia de 17 fallecidos (4,8 %) en el grupo de no infectados. La contrastación de estos resultados evidenció una fuerte asociación entre el desarrollo de episodios de bacteriemia y el incremento significativo de la probabilidad de fallecer, y el riesgo fue de más de tres veces en comparación con el grupo que no desarrolló dichas complicaciones [RR: 3,45 (IC: 95; 2,48-4,78, p = 0,000)].

Tabla 5 Evolución de pacientes según grupos de estudio. Infecciones del torrente sanguíneo asociada con dispositivos vasculares en cuidados intensivos pediátricos.

Evolución definitiva	Bacteriemia				Total		p	RR	IC
	Sí		No		No.	%			
	No.	%	No.	%					
Fallecidos	25	26,0	17	4,8	42	9,3	0,000	3,45	2,48- 4,78
Vivos	71	74,0	340	95,2	411	90,7			
TOTAL	96	100	357	100	453	100			

* Incluye salón de UTIP

RR: Riesgo relativo

IC: Intervalo de confianza 95

P: probabilidad

Fuente: Formularios

Discusión

La bacteriemia representa el principal tipo de infección en pacientes ingresados en unidades de terapia intensiva, supera en términos de morbilidad a las infecciones del tracto respiratorio inferior, las infecciones genitourinarias y las de la herida quirúrgica^{7,8}. Estudios realizados en nuestro país concuerdan en señalar que las infecciones del torrente sanguíneo representan hasta un 50 % de las infecciones nosocomiales informadas en las terapias intensivas pediátricas, seguidas por las infecciones de heridas quirúrgicas (28,7 %) y la neumonía nosocomial (15,7 %)^{5,6}.

El Grupo Internacional de Control de las Infecciones (International Infection Control Consortium [INICC]), en un estudio realizado en 173 unidades de cuidados intensivos de América Latina, Asia, África y Europa, desde enero del 2003 hasta diciembre del 2008, informó tasas de 7,6 episodios de bacteriemia asociada con catéter venoso central (BACVC) por cada 1 000 días/CVC, mientras que los informes del Sistema de Vigilancia de las Infecciones en los Estados Unidos durante ese período fueron de solo 2,0 episodios de bacteriemia asociada con catéter venoso central por cada 1 000 días con dispositivo (CVC)⁹⁻¹¹.

La génesis de las bacteriemias en cuidados intensivos es multifactorial. La realización de procedimientos y técnicas cruentas: cirugía de alto riesgo, sondaje vesical, ventilación mecánica, alimentación parenteral central, antibioticoterapia de amplio espectro y, sobre todo, la canalización de vías centrales, son los factores de riesgo fundamentales de sepsis de origen nosocomial^{12,13}. Los cateterismos y disecciones venosas únicas o múltiples, en especial cuando se realizan en condiciones de emergencia y cuando se utiliza la vía femoral, incrementan el riesgo de bacteriemia¹³⁻¹⁵. Otros destacan, dentro de las condiciones asociadas con la infección del torrente sanguíneo en cuidados intensivos pediátricos, el uso previo de antibióticos y la ventilación mecánica¹⁴.

Lakshmi⁸ señaló que la proporción de pacientes con intubación endotraqueal (87,2 vs. 62,8 %, $p = 0,0001$) y ventilación mecánica (81,4 vs. 44,7 %, $p = 0,0001$) fue significativamente superior en el grupo de pacientes que desarrolló bacteriemia. Mediante el análisis multivariado, Šuljagić¹⁶ mostró que la ventilación mecánica [RR: 13,04; (IC: 95; 1,974-96,136; $p = 0,008$)] y el uso de bloqueadores H₂ [RR: 12,16 (IC: 95; 1,748-84,623; $p = 0,012$)] prevalecieron en los pacientes que adquirieron la bacteriemia en cuidados intensivos. Para Elward y Fraser¹⁷, los factores que incrementaron significativamente el riesgo de BACVC fueron: el cateterismo arterial (OR: 5,7 por cada día de cateterismo arterial, IC: 95; 3,4-9,8) y las transfusiones múltiples de glóbulos rojos (OR: 1,2; IC: 95; 1,1-1,4).

Se reconoce que la estadía hospitalaria es un factor de riesgo para el desarrollo de cualquier tipo de infección nosocomial. Numerosos factores influyen en el riesgo de transmisión: desde las características poblacionales y la estadía promedio hasta la frecuencia de interacción entre el paciente y el personal residente en la sala^{7,14}. Para Lakshmi y colaboradores⁸, el resultado de su investigación mostró que la estadía hospitalaria fue significativamente mayor en los casos de bacteriemia comparados con los que no la presentaron (16 días vs. 9 días, $p = 0,0001$).

Las BACVC ostentan uno de los riesgos más elevados de mortalidad atribuible dentro de las infecciones relacionadas con la atención médica, con rangos variables entre un 23,6 % y un 35,2 %^{7,10,18}.

Los resultados de los indicadores de vigilancia y el incremento significativo de la mortalidad en los pacientes, relacionado con episodios de bacteriemia asociada con CVC, evidenciaron la magnitud del problema analizado. Los catéteres insertados en múltiples localizaciones estuvieron relacionados con un mayor riesgo de desarrollar la infección. Este riesgo se incrementó significativamente a partir del séptimo día de colocación del dispositivo.

Tener una prolongada estadía de hospitalización antes de la inserción del catéter, la necesidad de utilizar ventilación mecánica de forma prolongada, fórmulas de alimentación parenteral, transfusiones, tratamiento quirúrgico, antiulceroso o inmunosupresor, fueron factores independientes que estuvieron asociados con un incremento del riesgo de desarrollar bacteriemia.

Summary

Blood stream infections (bacteriemias) constitute an important cause of hospital morbidity and mortality. **Objective:** To characterize epidemiologically Nosocomial bacteriemia episodes associated with intravascular catheterization in pediatric intensive cares. **Methods:** An analytical and prospective study was performed in the intensive care unit of the "José Luis Miranda" Pediatric Hospital, from January, 2003 to December, 2007, which included 453 patients. There were determined and analyzed rates, incidence density, risk factors, stay and mortality. **Results:** 96 patients developed bacteriemia episodes and 90 (74 %) with microbiological criteria. The risk factors associated were: to have multiple catheterization, a catheter permanence superior to 7 days, parenteral feeding, prolonged mechanical ventilation, previous transfusions and surgical

interventions. Isolations of negative coagulase staphylococcus predominated in 33 of the cases (36,7 %). Previous stay before catheter insertion was of $4,0 \pm 9,4$ days for healthy patients and $11,6 \pm 24,6$ days for sick patients ($p = 0,000$); definitive stay was of $56,1 \pm 62,4$ days in sick patients versus $24,6 \pm 31,7$ in healthy ones ($p = 0,000$). Mortality in this group was higher (26 %). **Conclusions:** There are many dependent and independent factors that have to be considered in order to prevent and to decrease mortality due to bacteriemias associated with catheter in children hospitalized in intensive care units.

Referencias bibliográficas

1. Chai See L. Bloodstream infection in children. *Pediatr Crit Care Med*. 2005;6(3):42-4.
2. Flynn PM, Barret FF. Infection associated with medical device. En: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF. *Nelson textbook of pediatrics*. 18 th ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p. 1108-10.
3. Krein SL, Hofer TP, Kowalski CP, Olmsted RN, Kauffman CA, Forman JH, *et al*. Use of Central Venous Catheter-Related Bloodstream Infection Prevention Practices by US Hospitals. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2007 [citado 12 Oct 2009];82(6):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://www.mayoclinicproceedings.com/content/82/6/672.full.pdf+html>
4. Siegel JD, Jackson M, Rhinehart E, Chiarello LA. Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in healthcare settings 2007 [Internet]. USA: Department of health & human services; 2007 [citado 9 Jul 2008]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Isolation2007.pdf>
5. Bravo Pérez de Ordaz LA, Miranda Pérez Y, Oliva Pérez M, Lambert Maresma JM, Machado Sigler O, Ozores Suárez J. Infecciones nosocomiales en un servicio de cirugía cardíaca pediátrica. *Rev Cubana Pediatr*. 2006;78(2):32-9.
6. Izquierdo-Cubas F, Zambrano A, Frómata I, Gutiérrez A, Bastanzuri M, Guancho H, *et al*. National prevalence of nosocomial infections. Cuba 2004. *J Hosp Infect*. 2008;68(3):234-40.
7. Mirza A, Custodio HT. Hospital-Acquired Infections [Internet]. USA: Medscape; c1994-2010 [actualizado 20 Jul 2010; citado 23 Dic 2010]. Disponible en: <http://www.emedicine.medscape.com/article/967022-overview>
8. Lakshmi KS, Jayashree M, Singhi S, Ray P. Study of nosocomial primary bloodstream infections in a pediatric intensive care unit. *J Trop Pediatr*. 2007;53(2):87-92.
9. Rosenthal VD, Maki DG, Mehta A, Alvarez-Moreno C, Leblebicioglu H, Higuera F, *et al*. International Nosocomial Infection Control Consortium report, data summary for 2002-2007, issued January 2008. *Am J Infect Control*. 2008;36(9):627-37.
10. Rosenthal VD, Maki DG, Jamulitrat S, Medeiros EA, Todi SK, Gomez DY, *et al*. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003-2008, issued June 2009. *Am J Infect Control*. 2010;38(2):95-104.
11. Rosenthal VD, Maki DG, Salomao R, Moreno CA, Mehta Y, Higuera F, *et al*. Device-associated nosocomial infections in 55 intensive care units of 8 developing countries. *Ann Int Med*. 2006;145(8):582-91.
12. Elward AM, Fraser VJ. Risk factors for nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients: a 2-year prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006;27(6):553-60.
13. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, *et al*. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Pediatrics* [Internet]. 2002 Nov [citado 13 Sep 2005];110(5):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/110/5/e51>
14. Babay HA, Twum-Danso K, Kambal AM, Al-Otaibi FE. Bloodstream infection in pediatric patients. *Saudi Med J*. 2005;26(10):1555-61.
15. Ramritu P, Halton K, Cook D, Whitby M, Graves N. Catheter-related bloodstream infections in intensive care units: a systematic review with meta-analysis. *J Adv Nurs*. 2008 Apr;62(1):3-21.
16. Šuljagić V, Čobeljić M, Janković S, Mirović V, Marković-Denić L, Romić P. Nosocomial bloodstream infections in ICU and non-ICU patients. *Am J Infect Control*. 2005;33(6):333-40.

17. Elward AM, Fraser VJ. Risk factors for nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients: a 2-year prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006 Jun;27(6):553-60.
18. Maluf Lopes JM, Andrade Goulart EM, Ferreira Starling CE. Pediatric mortality due to nosocomial infection: a critical approach. *Braz J Infect Dis* [Internet]. 2007 [citado 12 Oct 2007]; 11(5):[aprox. 5 p.]. Disponible en:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-86702007000500013&lng=pt&nrm=iso

Recibido: 18 de marzo de 2010

Aprobado: 23 de diciembre de 2010