

ARTÍCULO ORIGINAL

Reducción postintervención de las bacteriemias relacionadas a líneas vasculares en Unidades de Cuidados Intensivos Pediátrica y Neonatal

Post intervention reduction of bacteremias related to vascular catheters into Neonatal and Pediatrics Intensive Care

Lorena Hernández-Delgado¹, Antonio Lavalle-Villalobos², Diana García-Torres⁵, Patricia Torres-Narváez³, Genoveva Vázquez-Zavala⁴, Gerardo Flores-Nava⁵

Resumen

Introducción. La bacteriemia relacionada a línea vascular (BRLV) es una de las principales complicaciones en los pacientes a quienes se les instala un catéter intravascular. Las acciones educativas han mostrado disminución en la tasa de BRLV en diferentes estudios. Objetivos: conocer la tasa de BRLV en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátrica y Neonatal de un hospital general, implementar las acciones preventivas y cuantificar el impacto.

Métodos. Se comparó la tasa de BRLV, antes y después de una intervención educativa, en un grupo de pacientes con edades desde recién nacidos hasta 15 años. La tasa de BRLV se obtuvo dividiendo el número de éstas entre el número de días-catéter y se multiplicó por 1 000. El diagnóstico de BRLV se basó en la definición de la Norma Oficial Mexicana del año 2005 para bacteriemia relacionada a línea y terapia intravascular.

Resultados. En el primer período se encontraron 25 casos de BRLV en 2 280 días-catéter con una tasa $10.9 \times 1 000$ días-catéter; después de las acciones educativas se presentaron 16 BRLV en 2 850 días-catéter y la tasa disminuyó a 5.6, con una P de 0.001.

Summary

Introduction. Intravascular catheter-related infection is the major complication in patients with intravascular catheter. Intravascular catheter-related infection rate is derived by dividing the number of these infections between day-line vascular catheters and multiplied $\times 1\,000$. The rates have been reported to be as high as $11.3 \times 1\,000$ catheter-days, increasing hospitalization days, morbidity and mortality. Educational initiatives decrease the rate of intravascular catheter-related infections according to different studies. We undertook this study to determine the rate of intravascular catheter-related infections in pediatric and neonatal intensive care units in a general hospital, as well as to establish preventive educational actions and quantify their impact.

Methods. We compared the rate of intravascular catheter-related infections before and after an educational intervention.

Results. During the first period, we found 25 intravascular catheter-related infections in 2 280 catheter-days with a rate of $10.9 \times 1\,000$ catheter-days. Following the educational initiatives, we found 16 intravascular catheter-related infections in 2 850 catheter-days and the rate decreased to 5.6, which was statistically significant.

¹Departamento de Infectología Pediátrica, ²Subdirección de Pediatría, ³Departamento de Neonatología, ⁴División de Áreas Críticas Pediátricas, ⁵División de Pediatría Clínica, Hospital General Dr. Manuel Gea González, Secretaría de Salud, México, D. F. México.

Fecha de recepción: 11-12-2008.

Fecha de aprobación: 07-04-2009.

Conclusiones. Las acciones educativas para disminuir la tasa de BRLV fueron efectivas.

Palabras clave. Bacteriemia relacionada a línea vascular; Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica y Neonatal; programa de intervención.

Conclusions. Educational initiatives aimed at decreasing the rate of intravascular catheter-related infections were shown to be effective.

Key words. Bacteremia, catheterization; intra-arterial lines; infection, intravascular catheter-related; intensive care units, neonatal; intensive care units, pediatric; program, intervention.

Introducción

Las bacteriemias relacionadas a líneas vasculares (BRLV) son frecuentes, costosas y potencialmente mortales. En Estados Unidos de Norteamérica (USA) se reportaron en un año 80 000 infecciones relacionadas a líneas vasculares en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI).^{1,2}

En el año 2006, en un análisis de 6 000 UCI de adultos, se mencionan 48 600 infecciones relacionadas a línea vascular ($5 \times 1\,000$ catéter/día); la mitad de estos pacientes fallecieron y 35% (17 000) murieron directamente por esta causa.^{3,4}

En un estudio multicéntrico, la frecuencia de bacteriemia relacionada con catéter venoso central en una UCI pediátrica fue de $8 \times 1\,000$ días de dispositivo, y en la UCI neonatal de $3.8 \times 1\,000$ en menores de 2 500 g.⁵ Otros reportes dan una frecuencia de $11.3 \times 1\,000$ días-catéter.⁶

En México, la Red Hospitalaria para la Vigilancia Epidemiológica únicamente reportó 5% de infección relacionada a catéter en pacientes ingresados a nivel nacional, en el período de 1998-2003.⁷

Se estima que cada uno de estos episodios tiene un costo de 11 971 a 39 219 dólares, lo cual produce un gran impacto económico en los sistemas de salud.⁸

En un estudio pediátrico, se refiere que el promedio de días-estancia en la UCI de pacientes con BRLV se incrementa de 14.6 a 21.1, y la tasa de mortalidad atribuible fue de 13%.⁹

Debido a la relevancia que tienen estos procesos, se ha demostrado que mediante acciones educativas se puede reducir de manera significativa su frecuencia. Se refiere disminución de 4.51 a

$2.92 \times 1\,000$ días/catéter de infecciones relacionadas a catéter intravascular en seis UCI de adultos.¹⁰ Otros autores reportan una tasa de $7.8 \times 1\,000$ días-catéter preintervención, disminuyéndola a 2.3;¹¹ y en un estudio de seguimiento a ocho años se disminuyó de 9.7 a $3 \times 1\,000$ días-catéter en una población pediátrica.¹²

Los objetivos del estudio fueron conocer la tasa de BRLV, implementar las acciones preventivas y cuantificar el impacto en una población que abarcó desde recién nacidos hasta pacientes de 15 años de edad.

Métodos

La primera etapa del estudio se realizó para conocer la tasa de infección relacionada a línea vascular en los pacientes hospitalizados en el Servicio de Pediatría del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” durante el período de enero de 2004 a diciembre de 2005, de manera retrospectiva y transversal. Se incluyeron pacientes desde recién nacidos hasta los 15 años de edad, a quienes se les instaló catéter central, en cualquier sitio anatómico, y que cumplieron con la definición de la Norma Oficial Mexicana (NOM) del año 2003 para bacteriemia relacionada a línea y terapia intravascular¹³ (Cuadro 1). Se implementaron medidas educativas con todo el personal médico y de enfermería, las cuales están descritas en el cuadro 2.

La segunda etapa postintervención y longitudinal, se realizó de enero de 2006 a diciembre de 2007, determinando nuevamente la tasa de BRLV; en ese tiempo la NOM de 2003 se modificó con la inclusión de cultivo positivo tanto periférico como a través del catéter, publicándose en el año 2005.¹⁴ En ambas etapas se incluyeron cultivos periféricos y del catéter con desarrollo bacteriano.

Cuadro 1. Bacteriemia relacionada a líneas y terapia intravascular^{13 *}

Hemocultivo positivo con dos o más de los siguientes criterios

- Relación temporal entre la administración de terapia intravascular y la aparición de manifestaciones clínicas
- Ausencia de foco evidente
- Identificación de contaminación de catéter o solución endovenosa
- Desaparición de signos y síntomas al retirar el catéter o la solución sospechosa
- Cultivo de punta de catéter positivo a más de 15 UFC/mL

*Según Norma Oficial Mexicana del 2003

**Cuadro 2. Acciones educativas para el personal médico y de enfermería.
Hospital General “Dr Manuel Gea González”**

- Analizar e informar las tasas de infección nosocomial y los gérmenes involucrados
- Integrar un equipo multidisciplinario
- Conocer, difundir y aplicar los protocolos para la instalación de líneas vasculares
- Cumplir con las guías para la prevención de infecciones relacionadas a catéter intravascular
- Campaña para el lavado de manos
- Supervisión de las acciones, por parte del grupo interdisciplinario
- Reuniones periódicas para dar a conocer las tasas de infección, patógenos involucrados y los errores detectados
- Control diario de los resultados de los cultivos en una libreta en el paso de visita para la detección oportuna de infección relacionada a línea vascular

Para calcular la tasa de BRLV por 1 000 catéteres-día se tomó la fórmula recomendada por el Centro de Control de Enfermedades y la Red Nacional de Prevención, Seguridad y Cuidados de la Salud de USA:¹ No. de BRLV/No. de catéteres-día x 1 000.

Se cuantificó, además, la frecuencia de hemocultivos positivos, colonización de catéter, bacteriemia primaria y secundaria. Se consideró colonización del catéter cuando existió un cultivo positivo de la porción distal del mismo con más

de 15 UFC.¹⁵ Bacteriemia primaria se definió como la identificación en hemocultivo de un microorganismo en pacientes hospitalizados, o en los primeros tres días posteriores al egreso, con manifestaciones clínicas de infección y en quienes no fue posible identificar un foco infeccioso que explicara los síntomas. Bacteriemia secundaria se consideró con la presencia de síntomas de infección localizados a cualquier nivel, con hemocultivo positivo, además que el aislamiento del microorganismo primario fue el mismo que el encontrado en sangre.¹⁴

Se determinó el microorganismo causal en cada caso de BRLV, para considerarlo como tal se requirieron hemocultivos central y periférico positivos.

Se excluyeron a los pacientes con catéter central instalado en otro hospital y aquellos con datos incompletos.

Para valorar el impacto de las acciones educativas, se determinó la diferencia entre las tasas de ambos períodos mediante la prueba de Wald, tomando como diferencia significativa una P igual o menor a 0.05.

Resultados

Durante el primer período del estudio, el número de admisiones en las UCI Neonatal y Pediátrica fue de 1 955, con un total de 19 922 días-paciente y 2 280 días-catéter. En el segundo período ingresaron 1 896 pacientes con 20 191 días-paciente y 2 850 días-catéter (Cuadro 3).

En las dos etapas se reportaron un total de 560 hemocultivos positivos, 415 catéteres colonizados, 80 bacteriemias primarias, 24 secundarias y 41 que cumplieron el criterio de BRLV. En el cuadro 4 se muestra la distribución de éstos.

Los gérmenes aislados en los casos de BRLV se muestran en el cuadro 5; *Staphylococcus coagulase negativo*, en ambos períodos, fue el más frecuente. Las bacterias gram negativas ocuparon el segundo lugar.

El grupo de recién nacidos fue el más afectado; las vías de instalación más utilizadas fueron la

umbilical y yugular externa, mientras que la técnica que predominó fue a través de venodisección (Cuadro 6). Al comparar el período preintervención con el postintervención se demostró que existió una reducción de 50% en la tasa de BRLV (Cuadro 7).

Cuadro 3. Bacteriemias relacionadas con líneas y terapias intravasculares. Datos estadísticos de pacientes estudiados. Hospital General “Dr Manuel Gea González” 2004-2007

Período	Ingresos	Día-paciente	Día-catéter
Preintervención (enero 2004 a diciembre 2005)	1 955	19 922	2 280
Postintervención (enero 2006 a diciembre 2007)	1 896	20 191	2 850

Discusión

En el estudio preintervención, la frecuencia de BRLV fue de $10.9 \times 1\,000$ días-catéter, valor que consideramos elevado con base en otros estudios.⁴⁻¹¹ Se aplicaron las acciones educativas y se cuantificó la efectividad demostrada por una reducción de 50% ($5.6 \times 1\,000$ días-catéter). Los resultados son similares a lo reportado en estudios previos, siendo el más representativo el de Costello y col.,¹¹ que redujeron una tasa de $7.8 \times 1\,000$ días-catéter a 2.3. En otro reporte de 103 terapias intensivas en adultos, se disminuyó la media de 7.7 a 1.4 postintervención.⁴

Las acciones educativas llevadas a cabo fueron: a) Análisis e informe de las tasas de infección nosocomial y los gérmenes involucrados a todo el personal médico y de enfermería de la Subdirección de Pediatría en sesión mensual. b) Se integró un equipo multidisciplinario encabezado por el subdirector de pediatría, apoyado por los médicos adscritos, infectólogo pediatra, epidemiólogos,

Cuadro 4. Bacteriemias relacionadas con líneas y terapias intravasculares. Hemocultivos positivos de pacientes estudiados. Hospital General “Dr Manuel Gea González”, 2004-2007

Período	Hemocultivos positivos	Colonización	Bacteriemia primaria	Bacteriemia secundaria	BRLV
Preintervención	319	239	39	16	25
Postintervención	241	176	41	8	16

BRLV: bacteriemia relacionada a línea vascular

Cuadro 5. Bacteriemias relacionadas con líneas y terapias intravasculares. Microorganismos aislados de pacientes estudiados. Hospital General “Dr Manuel Gea González”, 2004-2007

Preintervención	Núm.	(%)	Postintervención	Núm.	(%)
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	9	36	<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	7	43.7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	20	<i>K. pneumoniae</i>	3	18.7
<i>Escherichia coli</i>	4	16	<i>P. aeruginosa</i>	3	18.7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	12	<i>E. coli</i>	1	6.25
<i>Enterococcus</i> sp.	2	8	<i>C. albicans</i>	1	6.25
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	4	<i>S. aureus</i>	1	6.25
<i>Candida albicans</i>	1	4			
Total	25	100		16	100

Cuadro 6. Bacteriemias relacionadas con líneas y terapias intravasculares. Otras características demográficas de pacientes estudiados. Hospital General “Dr Manuel Gea González”, 2004-2007

Grupo de edad	Preintervención	Postintervención
	n (%)	n (%)
Recién nacidos	19 (76)	13 (81.2)
Lactantes y escolares	6 (24)	3 (18.8)
Sitio anatómico		
Umbilical	10 (40)	6 (38)
Yugular externa	9 (36)	6 (38)
Yugular interna	6 (24)	4 (24)
Técnica de instalación		
Venodisección en yugular interna	10 (40)	6 (37.5)
Cateterismo umbilical	9 (36)	6 (37.5)
Venodisección en yugular externa	6 (24)	4 (25)

residentes de pediatría y enfermería. c) Difusión de los protocolos para la instalación de líneas vasculares. d) Cumplimiento con las guías de instalación, manejo y curación de los catéteres. e) Campaña de difusión y supervisión para el lavado de manos. f) Reporte diario de los resultados de los cultivos en una libreta en el paso de visita en las UCI Neonatal y Pediátrica para la detección oportuna de cualquier infección relacionada a línea vascular.

Para el manejo de los pacientes en las UCI es indispensable el uso de líneas intravasculares por donde se ministran soluciones, medicamentos, aminas, nutrición parenteral, transfusiones, etc. Su manejo inadecuado conlleva consecuencias y complicaciones graves que producen un incremento en la morbilidad de los pacientes y en los costos hospitalarios. La BRLV se encuentra dentro de las primeras causas de infecciones nosocomiales.¹⁶

Entre los factores de riesgo asociados a BRLV se mencionan: edad -prematurez, condición inmunológica, tipo de catéteres, sitio de inserción, técnica usada -la venodisección se asocia con un riesgo hasta de 2.9 mayor a la venopunción, tiempo de permanencia -que se incrementa después de 48 horas, número de lúmenes y la manipulación.¹⁷⁻²²

En los recién nacidos, técnicamente se dificulta la venopunción, por lo que fue más frecuente la

Cuadro 7. Tasa de bacteriemia relacionada a línea vascular durante los dos períodos de estudio. Hospital General “Dr Manuel Gea González”

Período	Núm. de BRLV x 1 000 días-catéter	P*
Preintervención	10.9	
Postintervención	5.6	0.001

BRLV: bacteriemia relacionada a línea vascular

*Prueba de Wald

venodisección en yugular externa, y posteriormente en vasos umbilicales.

Staphylococcus coagulasa negativo fue el germe más frecuentemente aislado en las dos etapas; similar a lo reportado en la literatura.²³⁻²⁵ Las bacterias gram negativas, como grupo, fueron más frecuentes en el período preintervención, siendo relevantes por la multiresistencia.

En conclusión, se demostró que las acciones educativas reducen la incidencia de BRLV, siendo nuestro siguiente objetivo el reducir la tasa en 50% menos en el mediano plazo.

Autor de correspondencia: Dra. Lorena Hernández Delgado.
Correo electrónico: lorehd@gmail.com

Referencias

1. O'Grady NP, Alexander M, Patchen DE, Gerberding JL, Heard SO, Maki DJ, et al. Health Care Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002; 23: 759-69.
2. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DJ, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *MMWR Re-comm Rep.* 2002; 51: 1-29.
3. Wenzel RP, Edmond MB. Team-based prevention of catheter-related infections. *N Engl J Med.* 2006; 355: 2781-3.
4. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgroves S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med.* 2006; 355: 2725-32.
5. García TMA, Casado FJ, Delgado DMA, Roqueta MJ, Cambra LF, Concha TA, et al. Infectious complications of percutaneous central venous catheterization in pediatric patients: A Spanish multicenter study. *Intensive Care Med.* 2007; 33: 466-76.
6. Brenner FP, Buggedo TG, Calleja RD, del Valle MG, Fica CA, Gómez OME, et al. Prevención de infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. *Rev Chil Infectol.* 2003; 20: 51-69.
7. Dirección General de Epidemiología. Manual del Sistema Automatizado de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria. México D.F.: Epi-RHOVE, Secretaría de Salud; 2005.
8. Elward AM, Hollenbeck CS, Warren DK, Fraser VJ. Attributable cost of nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients. *Pediatrics.* 2005; 115: 868-72.
9. Slonim AD, Kurtines HC, Sprague BM, Singh N. The costs associated with nosocomial bloodstream infections in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med.* 2001; 2: 170-4.
10. Sheretz RJ, Wesley EE, Westbrook DM, Gledhill KS, Streed SA, Kiger B, et al. Education of physicians-in-training can decrease the risk of vascular catheter infection. *Ann Intern Med.* 2000; 132: 641-8.
11. Costello JM, Forbes MD, Graham DA, Potter-Byone G, Sandora TJ, Laussen PC. Systematic intervention to reduce central line-associated bloodstream infection rates in a pediatric intensive care unit. *Pediatrics.* 2008; 121: 915-23.
12. Bhutta A, Gilliam C, Honeycutt M, Schexnayder S, Green J, Moss M, et al. Reduction of bloodstream infections associated with catheters in paediatric intensive care unit: Stepwise approach. *BMJ.* 2007; 334; 362-5.
13. Norma Oficial Mexicana de emergencia NOM-EM-002-SSA2-2003 para la vigilancia epidemiológica, preventión y control de infecciones nosocomiales. México: NOM; 2003.
14. Norma Oficial Mexicana de emergencia NOM-EM-002-SSA2-2005 para la vigilancia epidemiológica, preventión y control de infecciones nosocomiales. México: NOM; 2005.
15. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semi quantitative culture method for identifying intravenous-catheter-related infection. *N Engl J Med.* 1977; 296: 1305-9.
16. Grohskopf LA, Sinkowitz-Cochran RL, Garret DO, Shon AH, Levine GL, Siegel JD, et al. A national point-prevalence survey of pediatric intensive care unit-acquired infections in the United States. *J Pediatr.* 2002; 140: 423-8.
17. Barrios DLM, Cordero RD, Sánchez ALE. Hemocultivos y sepsis por cateterismo intravascular en los servicios críticos de atención al grave. *Rev Cubana Med.* 2001; 40: 96-102.
18. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Robert P, Gaynes RP, and The National Nosocomial Infections Surveillance System. Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States. *Pediatrics.* 1999; 103: e39.
19. González AG, Bello VH. Hemocultivos simultáneos y diagnóstico de sepsis relacionada a catéter. *Nutr Hosp.* 2004; 19: 259-62.
20. Chung SM, Bernabé J, Briones K, Andrade R, Gilbert C, Zavala G. Factores de riesgo asociados a colonización y bacteriemia en pacientes críticos. *Rev Ecuatoriana Med Crit.* 2005; 3: 23-8.
21. Serkan O, Serhan S. Central venous catheter-related infections: An overview with special emphasis on diagnosis, prevention and management. *Internet J Anesthesiol.* 2003; 7: 1.
22. García HJ, Pacheco SL, Flores NG. Infección y sepsis relacionada a catéter. *Rev Enf Infec Pediatr.* 2003; 17: 4-8.
23. Ford-Jones FE, Mindorff CM, Langley JM, Allen U, Navas L, Patrick ML, et al. Study of 4 684 hospital acquired infections in pediatric patient. *Pediatr Infect Dis J.* 1989; 6: 668-75.
24. Campins M, Vázquez J, Rosello J, Salcedo M, Durán V, Monge J, et al. Nosocomial infections in pediatric patients: A prevalence study in Spanish hospitals. *Am J Infect Control.* 1993; 21: 58-63.
25. Raymond J, Aujard Y, The European Study Group. Nosocomial infections in pediatric patients: A European multicenter prospective study. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000; 21: 260-3.