

# Revista Mexicana de Pediatría

Volumen  
Volume **70**

Número  
Number **1**

Enero-Febrero  
January-February **2003**

*Artículo:*

Riesgo de bacteremia por soluciones parenterales. Estudio prospectivo en un servicio de infectología

Derechos reservados, Copyright © 2003:  
Sociedad Mexicana de Pediatría, AC

**Otras secciones de este sitio:**

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

*Others sections in this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



**Edigraphic.com**

# Riesgo de bacteremia por soluciones parenterales. Estudio prospectivo en un servicio de infectología

**(Risk of bacteremia for intravenous solutions.  
Prospective study in infectology unit)**

José de Jesús Coria Lorenzo,\* Donaji Gallardo del Valle,\*\* Martha A Saavedra Barrios,\*\*\*  
Luis Castilla Serna,\*\*\*\* Rosalía Guevara Leonel,\*\*\*\*\* Guadalupe De la Luz Rosas\*\*\*\*\*

## RESUMEN

**Objetivo.** Evaluar la prevalencia de bacterias en las soluciones para administración endovenosa (contaminación intrínseca) en niños enfermos hospitalizados y la presencia de éstas en su sangre, investigando además algunos factores que pudieran estar implicados en este problema.

**Material y métodos.** En 295 niños a quienes se les infundían soluciones por vía endovenosa, se tomaron muestras de sangre y de las soluciones para cultivo de bacterias.

**Resultados.** Los cultivos hechos a las muestras obtenidas de las soluciones, fueron negativas; por esta razón no se encontró ningún caso de bacteremia intrínseca. Con respecto a los factores que pudieran estar implicados en la bacteremia, la presencia de fiebre mostró diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) según el tipo de canalización endovenosa, el material del catéter, el que tuviesen otra infección y el área de que ocupaban en la sala. La presencia de sepsis dio también diferencias significativas.

**Conclusiones.** El estudio permite suponer que la preparación y manejo de las soluciones endovenosas es correcto pero se debe insistir en las medidas higiénicas en su preparación y administración.

**Palabras clave:** Bacteremia, soluciones endovenosas, infecciones hospitalarias.

## SUMMARY

**Objective.** To evaluate the prevalence of bacterial contamination of solutions for intravenous infusion in hospitalized sick children, and to study the presence of these microbial pathogens in their blood; also were investigated some factors that could be implicated in this problem.

**Material and methods.** In 295 children to those who were infused intravenous solutions were taken samples of blood and from the solutions for cultivation of bacteria.

**Results.** The outcome of the bacterial cultivation in the samples obtained in the solutions, were negative; for this reason there was not any case of intrinsic bacteremia. With regard to the factors that could be implied in the bacteremia, the presence of fever showed significant differences ( $p < 0.05$ ) in regard to the intravascular device used for the infusion, the catheter material and the area where the children were in the ward. The sepsis, in some children, also gave significant differences.

**Conclusions.** The study allows to suppose that the preparation and bandling of intravenous solutions is correct, but it should be insisted in the hygienic measures for its preparation and infusion.

**Key words:** Bacteremia, intravenous solutions, nosocomial infections.

\* Infectólogo, Departamento de Infectología del Hospital Infantil de México "Federico Gómez".

\*\* Pediatra egresada del Instituto Nacional de Pediatría.

\*\*\* Ex enfermera, Departamento de Infecciones Nosocomiales, Instituto Nacional de Pediatría.

\*\*\*\* Investigador, Instituto Nacional de Pediatría.

\*\*\*\*\* QFB Instituto Nacional de Pediatría.

La bacteremia nosocomial es causa importante de morbilidad y mortalidad en los hospitales de niños: reportes nacionales y extranjeros refieren que este problema causa una letalidad elevada en aquellos pacientes, en los que, generalmente, se escapan al diagnóstico clínico, pues las manifestaciones suelen ser ambiguas y se requiere de hemocultivos.

Las medidas preventivas son necesarias, ante los elevados costos de hospitalización que ocasionan los exámenes de laboratorio, el uso de antibióticos y las complicaciones que ocasionan a los enfermos. En México se informa que la prevalencia hospitalaria varía entre 1.5% y 3.0%, con picos epidémicos hasta de 20%.<sup>1,2</sup>

En los Estados Unidos de América (EUA), entre 1965 y 1976, hubo brotes epidémicos causados por soluciones parenterales contaminadas durante su elaboración (contaminación intrínseca).<sup>3,4</sup> Esto dio lugar a que el control de calidad durante la producción fuese más estricto, por lo que en la actualidad este problema es un fenómeno raro en ese país.<sup>5,6</sup>

Generalmente las bacteremias asociadas a la contaminación de soluciones endovenosas es debida a especies de *Klebsiella*, *Enterobacter* o *Serratia*, conocidas éstas como tribu *Klebsiellae* (TK).<sup>7</sup> Malaki observó que estos gérmenes tienen un crecimiento rápido en soluciones que contienen glucos, a pesar de que el inóculo sea bajo, lo cual pudiera explicar la importancia epidemiológica que han cobrado las bacteremias nosocomiales.<sup>8</sup> En los EUA la contaminación intrahospitalaria de las soluciones parenterales (contaminación extrínseca) tiene poca importancia ya que se han encontrado tasas de prevalencia menores a 1 por 10,000.<sup>9,10</sup> Tanto en los estudios hechos en México como en los EUA se ha encontrado una proporción elevada de gérmenes de la TK.<sup>3,6,11</sup>

Diversos factores pueden estar asociados a las bacteremias debidas a la contaminación extrínseca de las soluciones por la preparación de mezclas de éstas, en volúmenes pequeños, la carencia de materiales y equipo, y especialmente por errores cometidos en los procedimientos para el manejo aséptico y adecuado de las soluciones por el personal responsable de prepararlas.<sup>11-15</sup> Cabe también señalar que la contaminación del sistema usado para transfundir las soluciones puede deberse a otros factores: los cuidados de la piel que circundante a la aguja usada para transfundirlas, la presencia de infecciones en la piel, el tipo de solución transfundida, el tiempo de permanencia del sistema usado, la manipulación de los catéteres y el uso de desinfectantes para la limpieza de la piel, contaminados.<sup>3,7,15-17</sup>

Partiendo de la hipótesis de que las soluciones endovenosas contaminadas pueden ser un factor determinante de las bacteremias en niños hospitalizados, esta comunicación tuvo como propósito de reconocer la relación que pudiera haber entre la contaminación de soluciones parenterales y las bacteremias primarias (con base a los resultados de hemocultivos), determinar su magnitud, conocer e identificar los patrones de susceptibilidad de las bacterias a los antimicrobianos, todo esto con el fin de tomar las medidas necesarias para su control.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio prospectivo para la vigilancia de las soluciones de infusión parenteral<sup>+</sup> durante nueve meses (junio de 1997 a marzo de 1998) en el servicio de Infectología del hospital donde laboran los autores. Este servicio clínico fue seleccionado porque es el que tiene mayor número de camas en el hospital y se encuentra dividido en cuatro áreas, o unidades, donde ingresan los niños, según el tipo de infección que padeczan: I. infecciones del sistema nervioso, II. infecciones neonatales, III. infecciones respiratorias, y IV. infecciones musculoesqueléticas; además, en un informe sobre infecciones nosocomiales, que abarcó ocho años, el servicio de contagiosos fue el que registró la tasa de incidencia más alta (32.5%).<sup>17</sup>

El estudio consistió en obtener muestras de las soluciones parenterales en 295 niños internados en el servicio y muestras de sangre de éstos, para hemocultivo. Cuando en las muestras obtenidas de soluciones parenterales se identificó que alguna estuviese contaminada, se valoró el retiro inmediato del sistema de infusión, en espera de que el hemocultivo permitiera conocer el germe y así considerar que era una bacteremia; pensando siempre en que la solución contaminada pudiese ser el factor determinante de la bacteremia primaria. El criterio de admisión de los niños al estudio fue: cualquier niño o niña entre el primer mes de vida y 17 años de edad, a los que se les estuviese administrando en el servicio de contagiosos una solución endovenosa por más de 24 horas.

Como criterios de exclusión se consideraron: niños trasladados de otro servicio clínico con soluciones endovenosas, aquellos que sólo estuviesen siendo alimentados por vía parenteral y los que estuviesen siendo infundidos con diferentes soluciones por la misma vía de administración.

Las variables consideradas en el estudio fueron: área del servicio donde estuvo hospitalizado el niño, sexo, diagnóstico de ingreso, alimentación parenteral en otra vía, fiebre o sepsis (o ambas) en las últimas 24 horas, que se detectara otro sitio de infección, los resultado de los cultivos: de la solución y del hemocultivo a las 24 y 48 horas, y los resultados obtenidos con la coloración de Gram hechos en las soluciones y en sangre periférica. También se obtuvo información del tipo de soluciones administradas, el sistema de infusión, la forma y material del catéter y si la administración era por punción o por venodisección.

Para considerar contaminada una solución se usó el criterio de Maki:<sup>8</sup> cualquier cultivo de una solución para

<sup>+</sup> Soluciones proporcionadas por: Laboratorios PISA, S.A de C.V.

ser infundida en la que se desarrolle algún germen debe considerarse contaminada, pues debe ser estéril. Se definió como bacteremia primaria a la presencia de manifestaciones clínicas caracterizadas por: fiebre, calofríos, leucocitosis y trastornos hemodinámicos en pacientes en los que no se identifica un foco infeccioso que explique los síntomas, pero en el que se cuente con un hemocultivo positivo, alguna bacteria y se relacione a un catéter u otro dispositivo intravascular. Se definió como bacteremia secundaria a la presencia de síntomas que se originan de una infección identificada en un sitio anatómico focal, con hemocultivo positivo. Sepsis se definió a aquella infección relacionada a líquidos de infusión, cuando éstos estuviesen siendo administrados y se hubiese iden-

tificado el mismo germen en las soluciones y en la sangre del niño con datos de septicemia, habiendo descartado otras vías de infección. El análisis de los datos se sometió a pruebas de hipótesis no paramétricas:  $\chi^2$  cuadrada, probabilidades exactas de Fisher, razón de momios, y correlación de Pearson.<sup>18</sup>

## RESULTADOS

En el cuadro 1 se presentan las frecuencias por edad y sexo de los 295 pacientes; 177 (60%) fueron menores de un año, en 94 (32.9%) la edad estuvo comprendida entre un año y 10 años. Hubo un discreto predominio de los niños (razón niños/niñas de 1.2/1.0).

En cuanto a la distribución de frecuencias en los niños, según la presencia o ausencia de fiebre o de septicemia y hemocultivo positivo o negativo, en el cuadro 2 se puede observar que fue significativamente más alta en las niñas ( $\chi^2 = 6.5$ ,  $p < 0.05$ ), en los pacientes con canalización central ( $\chi^2 = 7.6$ ,  $p < 0.01$ ), con material de silastic ( $\chi^2 = 16.7$ ,  $p < 0.001$ ); en el mismo cuadro se puede ver que la distribución de los niños en estas variables, según que el hemocultivo fuese positivo o negativo se repartió por azar: no hubo ninguna diferencia que fuese significativa. En cambio, la sepsis mostró ser más frecuente entre las niñas (Fisher:  $p < 0.01$ ) y cuando estuvo presente en los niños alguna infección no relacionada con la punción o canaliza-

**Cuadro 1.** Distribución de frecuencias de los niños en estudio, por edad y sexo.

Edad (meses)	Sexo		Total
	Masculino n (%)	Femenino n (%)	
0-12	100 (33.9)	77 (26.1)	177 (60.0)
12.1-60	32 (10.9)	26 (8.8)	58 (19.7)
60.1-120	13 (4.4)	23 (7.8)	36 (12.2)
> 120	16 (5.4)	8 (2.7)	24 (8.1)
Total	161 (54.6)	134 (45.4)	295 (100)

**Cuadro 2.** Distribución de frecuencias de niños según la presencia o ausencia de fiebre o sepsis, o hemocultivos positivos o negativos con respecto a las variables: sexo, tipo de canalización, material del catéter, infecciones y área de estancia en la sala de infectología.

Variables	Fiebre		$\chi^2$	Hemocultivo (+)	$\chi^2$	Sepsis		$\chi^2$
	Sí	No				Sí	No	
<b>Sexo</b>			6.5					+
Masculino	23	138		27	134		1	160
Femenino	35	99		23	111		9	125
<b>Canalización</b>			7.6					ns*
Central	9	12		6	15		3	18
Jelco	49	224		43	230		7	266
<b>Material</b>			5.6					ns*
Silastic	8	12		6	14		2	18
Poliuretano	50	225		44	231		8	267
<b>Otra infección</b>			16.7					++
Sí	14	44		42	8		4	6
No	15	222		224	260		25	260
<b>Área de estancia</b>			9.8					ns*
I	22	76		17	81		1	97
II	8	35		9	34		2	41
III	14	74		15	73		1	87
IV	14	52		9	57		6	60

$\chi^2$ : +  $p < 0.01$ , ++  $p < 0.05$

\* Fisher

ción del paciente (Fisher: < 0.01). Las razones de momios para la fiebre mostraron ser significativamente alta en las niñas: 2.89 (IC 95% 1.63-5.14); cuando hubo, otras infecciones: 4.68 (IC 95% 2.13-10.26); y cuando el material del catéter fue de silastic.

## DISCUSIÓN

En primer término, es conveniente destacar el hecho de que en las 295 muestras obtenidas para estudio ninguna fue positiva al examen bacteriológico, por lo que no se pudo decir que hubo alguna bacteremia asociada a las soluciones endovenosas. Se puede decir que en el servicio de infectología la preparación y el manejo de las soluciones para infusión endovenosa es adecuado, ante el riesgo que representan las infecciones en él: un estudio epidemiológico que comprendió ocho años (1988-1995) registró una tasa de 32.1% de estas infecciones.<sup>20</sup>

Si bien no se encontró ningún niño con bacteremia primaria, imputable a soluciones contaminadas, hubo algunos hallazgos interesantes que comentar. Tal parece que el empleo de la canalización central, el uso de material de silastic y el hecho de que los niños tuviesen alguna otra infección (distinta a la que motivó su ingreso) pudiesen tener relación con la gravedad de los pacientes y consecuentemente con un manejo más agresivo, unfortunately no se valoró, de alguna manera, su condición clínica. Por otro lado, la razón por la cual las niñas fueron las que presentaron con mayor frecuencia fiebre fue por el hecho de que, a su vez, en ellas hubo una mayor frecuencia de sepsis; éste es, probablemente, un hallazgo incidental.

En la literatura nacional hay dos reportes con relación a la contaminación de soluciones de administración endovenosa; uno de éstos, en un hospital de León, Guanajuato, refiere que en 1,277 muestras obtenidas en dos años se encontraron 87 (6.8 %) contaminadas; en ellas, los gérmenes identificados con mayor frecuencia fueron gramnegativos: en 56, y de éstos el *Enterobacter sp*, en 28, la *Klebsiella sp*, en 22, fueron los más frecuentes. En las 31 soluciones con gérmenes grampositivos se encontraron *Staphylococcus coagulasa negativa* y *Streptococcus sp*, además se informa de un caso de *Candida albicans*.<sup>1</sup>

El otro reporte corresponde a un estudio multicéntrico en hospitales de la ciudad de México (Hospital Infantil de México "Federico Gómez", los hospitales pediátricos Morelos y Legaria del Departamento del Distrito Federal y Hospital Civil de Guadalajara), en estas instituciones se obtuvieron 466 muestras de soluciones endovenosas, de las cuales 31 estuvieron contaminadas (6.6%) pero la prevalencia porcentual varió en ellas entre 5.5% y 15.5%. La tribu *Klebsiellae* fue encontrada con mayor frecuencia.<sup>21</sup>

A pesar de que los resultados de este estudio permiten suponer que la preparación y manejo de las soluciones fue satisfactorio y adecuado durante el lapso en que se hizo la investigación, se debe insistir en las medidas generales, como el lavado cuidadoso de las manos y la asepsia adecuada del área en que se va a puncionar y colocar la venoclisis. Debe hacerse especial mención a la necesidad de contar con una campana de flujo laminar para la preparación de las soluciones, colocada en un lugar al que pueda recurrir el personal, previamente capacitado, para hacer las mezclas de soluciones. También es recomendable cambiar, en lapsos predeterminados, los "metrisets". Estas recomendaciones y tener siempre presente que el cultivo de las soluciones a tiempo, puede evitar bacteremias en los enfermos, permitirá abatir el riesgo de muerte debido a la iatrogenia que ordinariamente se atribuye al curso natural de la infección que ocasionó el ingreso del niño al hospital.

## Referencias

1. Macías AH, Hernández IR, Muñoz-Barret JM, Vargas ES, Guerrero FM, Medina HV et al. Pediatric primary gram-negative nosocomial bacteremia: a possible relationship with infusate contamination. *Infect Contr Hosp Epidemiol* 1996; 17(5): 276-280.
2. Pérez A. Hemocultivos: experiencia del Hospital Infantil de México (1990-1991). *Enfermedades infecciosas y microbiología* 1991; 12: 188-191.
3. Zaidi M, Sifuentes J, Bobadilla M, Moncada D, Ponce de León S. Epidemic of *Serratia marcescens* bacteremia and meningitis in neonatal unit in Mexico City, Mexico. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989; 10(1): 14-20.
4. Maki DG, Rhame F, Mackel D. Notion wide epidemic of septicemia caused by contaminated intravenous products. *Am J Med* 1976; 60: 471-485.
5. Emori TG, Gaynes TI. An overview of nosocomial infections including the role of microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev* 1993; 6(4): 428-442.
6. Tomford W, Hershey C, McLaren C, Porter D, Cohen D. Intravenous therapy team and peripheral venous catheter associated complications. *Arch Intern Med* 1984; 144: 1191-1194.
7. Maki DG. Pathogenesis, prevention and management of infections due to intravascular device used for infusion therapy. In: Bisno AL, Waldrop FA, ed. *Infections associated with indwelling medical devices*. Washington, DC: American Society for Microbiology 1989: 161-177.
8. Maki DG, Martin T. Notion wide epidemic of septicemia caused by contaminated infusion products: IV growth of microbial pathogens in fluids for intravenous infusion. *J Infect Dis* 1975; 131: 267-272.
9. Band JD, Maki DG. Safety of changing intravenous delivery systems at longer 24 hour intervals. *Ann Intern Med* 1979; 91: 173-178.
10. Gorbea H, Snydman D, Deloney A, Stockman J, Martin W. Intravenous tubing with burettes can belly changed at 48 hour intervals. *JAMA* 1984; 251: 2112-2115.
11. Vargas-Orígen A, Escobedo-Chávez E, Mercado-Arellano A. Epidemiología de las bacteremias en una unidad de cuidados intensivos neonatal.
12. Zaidi-Jacobson M, Ponce de León-Rosales S, Vázquez-Narváez G, Chable-Mendoza C. Estudio prospectivo de infecciones

- nosocomiales en una unidad de pediatría. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1991; 18(8): 538-542.
13. Goldman DA, Pier GB. Pathogenesis of infections related to intra-vascular catheterization. *Clin Microbiol Rev* 1993; 6(2): 176-192.
  14. Ponce de León S, Ponce de León S-2, Ruiz PG, Gutiérrez R. Infecciones nosocomiales; características del problema en el Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" y en México. *Salud Pública de México* 1986; 28(1): 29-38.
  15. Guzmán J, Velázquez I, Núñez R, Mota F, Sáinz M, Briones S. Complicaciones de la venoclisis en niños. *Bol Hosp Infant Mex* 1986; 13(21): 211-216.
  16. Maki DG, Ringer M. Evaluation of dressing regimen for prevention with peripheral intravenous catheter. *JAMA* 198: 2396-2403.
  17. González SN, Coria LJ, Saavedra BM, García GR, Arzate BP. Infecciones nosocomiales: Epidemiología del problema en el Instituto Nacional de Pediatría (Hospital de Especialidades Pediátricas de la ciudad de México). Experiencia de ocho años. *Rev Enf Inf Ped* 1996; X(38): 47-53.
  18. Castilla-Serna L, Cravioto J. *Estadística simplificada para la investigación en ciencias de la salud*. 2<sup>a</sup> Edición. Editorial Trillas. En prensa.
  19. Maki DG, Bitticelli J, LeRoy M, Thielke T. Prospective study of replacing administration sets for intravenous therapy at 48 vs 72 hour intervals. *JAMA* 1987; 258: 1777-1781.
  20. Ávila-Figueroa C. Infecciones nosocomiales en recién nacidos. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1988; 45 (7): 411-414.
  21. Hernández RS, Gaytán MJ, Romero D, Ávila FC. Contaminación de soluciones parenterales en pediatría. Control de infecciones, Grupo Interinstitucional para el control de Infecciones Nosocomiales en Pediatría. *Hospital Infantil de México* 1998; 1(2): 4.

## Correspondencia:

Dr. José de Jesús Coria Lorenzo  
Dpto. de Infectología.  
Hospital Infantil de México  
"Federico Gómez", Dr. Márquez  
No. 162, Col. Doctores,  
Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06720,  
México, D.F. México.

**¿El futuro está en las vacunas comestibles?** Los autores revisan el posible desarrollo de una vacuna comestible para el sarampión. Este tipo de vacunas ya ha sido propuesto por otros autores (p.ej., vacunas desarrolladas en cultivos de alimentos genéticamente modificados). Los antígenos vacunales de almacenaje vegetal o en órganos tales como las semillas serán estables a temperatura ambiente y no requerirán refrigeración durante el almacenamiento o el transporte. Otra posible ventaja es que, a diferencia de las vacunas vivas atenuadas, las vacunas derivadas de vegetales son *subunitarias*, esto es, contienen sólo una pequeña parte del patógeno y no pueden establecer una infección, por lo que son ideales para los individuos inmunodeprimidos. Según los autores, se están desarrollando vacunas de este tipo para un cierto número de enfermedades humanas y veterinarias; entre ellas están el sarampión, el cólera, la enfermedad boca-pie y la hepatitis B y C. (D.E. Webster y cols., *Med J Aust* 2002; 176: 434-437). Tomado de: *MTA-Pediatría*, Vol. XXIII, N° 8, 2002.