

Caracterización clínica y microbiológica de bacteriemias en pacientes pediátricos hematooncológicos

Clinical and microbiological characterization of bacteremias
in pediatric hematological-oncological patients

Estrella Viridiana Enríquez García,^{*,‡} Alfredo Raúl Rodolfo Morayta Ramírez Corona,^{*,§}
María Elena Martínez Bustamante,^{*,¶} Miguel Ángel Minero Hibert,^{*,¶} Javier Ordóñez Ortega^{*,¶}

* Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE, Ciudad de México.

‡ Médico residente de segundo año de Infectología Pediátrica.

§ Médico adscrito y profesor titular del Curso de Infectología Pediátrica.

¶ Médico adscrito al Servicio de Infectología Pediátrica.

RESUMEN

Entre los pacientes con enfermedad hematooncológica, los casos que cursan con bacteriemia son frecuentes, lo cual incrementa significativamente la mortalidad, por lo que la vigilancia y seguimiento dirigido pueden optimizar su tratamiento. El uso de dispositivos invasivos utilizados en estos pacientes aumente la incidencia de infección por microorganismos Gram positivos, aunque en la actualidad se han agregado bacilos Gram negativos, generalmente multidrogorresistentes, lo que sugiere que estas últimas son infecciones adicionales, aunque esto aún debe ser confirmado en cada escenario hospitalario, debido a que la etiología infecciosa puede variar secundaria a condiciones epidemiológicas locales y regionales e incluso a las condiciones clínicas de los pacientes con patología hematooncológica. Por lo tanto, proponemos la caracterización de los microorganismos para identificar las condiciones epidemiológicas y las áreas de mejora para establecer estrategias de mejor atención a esta población.

Palabras clave: enfermedad hematooncológica, bacteriemia, neutropenia.

ABSTRACT

Among patients with hematologic malignancies, bacteremia is a frequent occurrence, significantly increasing mortality. Therefore, targeted monitoring and follow-up can optimize their treatment. The use of invasive devices in these patients increases the incidence of Gram-positive infections. Currently, Gram-negative bacilli, often multidrug-resistant, are also frequently observed, suggesting that these are additional infections. However, this still needs to be confirmed in each hospital setting, as the infectious etiology can vary depending on local and regional epidemiological conditions and even the clinical characteristics of the patients with hematologic malignancies. Therefore, we propose the characterization the microorganisms to identify the epidemiologic conditions, and the areas of improvement to establish improvement care strategies for this population.

Keywords: hematologic malignancies, bacteremia, neutropenia.

INTRODUCCIÓN

La bacteriemia en pacientes pediátricos hematooncológicos puede conducir a una alta morbilidad y mortalidad, si no se trata a tiempo y adecuadamente.

Abreviaturas:

BRAS = bacteriemia relacionada con la atención sanitaria

IHI = *Insistute for Healthcare Improvement*

SRIS = síndrome de respuesta inflamatoria sistémica

Citar como: Enríquez GEV, Morayta RCARR, Martínez BME, Minero HMÁ, Ordóñez OJ. Caracterización clínica y microbiológica de bacteriemias en pacientes pediátricos hematooncológicos. Rev Latin Infect Pediatr. 2025; 38 (4): 141-149. <https://dx.doi.org/10.35366/122584>

Recibido: 15-08-2025. Aceptado: 19-10-2025.



te. La incidencia y la sensibilidad a los antibióticos frente a los patógenos asociados a bacteriemias en pacientes con cáncer pediátrico están sujetas a cambios, según la microbiota hospitalaria.¹ Bacteriemia es la presencia de bacterias en sangre; puede ser secundaria a la contaminación de dispositivos intravasculares o por un foco de infección extravascular que se difunde a través del torrente sanguíneo. Pueden presentar tres patrones clínicos: bacteriemia transitoria que dura de minutos a horas; bacteriemia intermitente o «de brecha», que ocurre durante un tratamiento antimicrobiano apropiado y en la que unos hemocultivos previos son negativos, es típica de infecciones cerradas como los abscesos intraabdominales, y bacteriemia continua cuando los hemocultivos se mantienen positivos después de 48-96 horas de tratamiento adecuado, es característica de infecciones endovasculares como las endocarditis y la tromboflebitis supurada.²⁻⁴

Los agentes quimioterapéuticos y el uso de catéter venoso central incrementan las tasas de bacteriemias en pacientes inmunocomprometidos. Anteriormente, se documentó que los principales patógenos de las bacteriemias en pacientes pediátricos hematooncológicos eran Gram negativos; sin embargo, con la introducción del catéter Broviac en 1972 y el catéter Hickman en 1979, se detectaron bacterias Gram positivas reconocidas como los principales patógenos de bacteriemia en pacientes pediátricos con cáncer en la década de los 80.³⁻⁶

El uso de dispositivos invasivos utilizados en estos pacientes incrementa la incidencia de infección por microorganismos Gram positivos y que en la actualidad se han agregado bacilos Gram negativos generalmente multidrogorresistentes, sugiere que estas últimas infecciones son condicionadas de acuerdo a cada escenario hospitalario, porque la etiología infecciosa puede variar en función de las condiciones epidemiológicas locales y regionales e incluso de las condiciones clínicas de los pacientes con patología hematooncológica, por lo que se propuso la presente investigación para caracterizar las bacteriemias desde un punto de vista clínico y microbiológico para identificar las condiciones epidemiológicas y áreas de oportunidad que permitan establecer estrategias de atención de mejora para los pacientes con patología hematooncológica.³⁻⁷

En la mayoría de los casos, no es posible identificar un foco de infección, o no existe coincidencia entre los microorganismos identificados entre las muestras del foco y la sangre, por lo que las bacteriemias se

clasifican como primarias y su origen se atribuye, de forma arbitraria, a los catéteres vasculares. Cuando en el origen de la bacteriemia se identifica una infección y existe coincidencia de los patógenos entre el foco primario y los aislados en sangre, la bacteriemia se clasifica como secundaria.^{8,9}

Actualmente, en diferentes grupos de estudio se ha determinado que los cocos Gram positivos más frecuentemente relacionados con bacteriemias son *S. aureus* y *S. epidermidis*; mientras que en bacteriemias por Gram negativos los patógenos más comunes son *E. coli*, *P. aeruginosa* y *Klebsiella spp.*, además, haciendo mención en que estas últimas se asocian a mayor mortalidad.¹⁰

La bacteriemia es un cuadro clínico, incluida la sepsis, que ha sido definido, según la «American College of Chest Physician» y la «Society of Critical Care Medicine», como un estadio temprano durante el proceso infeccioso en el que se detecta una perfusión alterada en los órganos y que lleva asociado al menos uno de los siguientes factores: hipoxemia, niveles elevados de lactatos en sangre, oliguria y alteración de la consciencia.^{11,12} También se ha definido bacteriemia como la presencia de microorganismos en sangre objetivados a través de hemocultivos y septicemia como un término que tradicionalmente se ha usado como sinónimo de bacteriemia, pero que algunos clínicos lo han empleado para definir el cuadro clínico. Sepsis implica mayor gravedad y se define como un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica resultado de una infección.^{13,14}

El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) es un término cada vez más usado y quizás el de más amplio rango. Es la respuesta inflamatoria que se produce en el organismo frente a una amplia variedad de situaciones clínicas que pueden ser o no ser infecciosas.^{12,13} En las últimas décadas se ha producido un profundo cambio en la epidemiología, la etiología y las características clínicas de las bacteriemias. La incidencia de la bacteriemia en los pacientes pediátricos ha incrementado con respecto a décadas previas. Según sean los mecanismos por los que la bacteria accede a la sangre se producen bacteriemias transitorias, intermitentes o continuas.^{11,12}

1. *Bacteriemia continua.* Los microorganismos acceden a la sangre de forma continua; suele presentarse en infecciones intravasculares, como sucede en la endocarditis o en dispositivos endovenosos infectados. Esta situación también se produce en

las primeras semanas de la fiebre tifoidea o de la brucelosis.¹¹

2. *Bacteriemia intermitente*. Se produce cuando las bacterias se liberan a la sangre de forma intermitente. Generalmente procedentes de un foco infeccioso extravascular y que se presenta como complicación de esas infecciones.¹¹
3. *Bacteriemia transitoria*. generalmente autolimitada y benigna que suele aparecer como consecuencia de manipulaciones en superficies mucosas no estériles como extracciones dentales, a través de una herida o traumatismo, etcétera, también en cirugía de áreas contaminadas.¹¹

En la actualidad esta clasificación se ha ampliado. En este contexto, algunos autores han propuesto nuevas clasificaciones contemplando las situaciones mencionadas anteriormente. Así, Bass y colaboradores,¹⁵ después de un análisis de bacteriemias, concluyen que se debería añadir una tercera categoría para todos estos pacientes, denominándola bacteriemia relacionada con la atención sanitaria (BRAS). El aspecto más importante de esta consideración es enfocar correctamente el tratamiento antibiótico empírico, ya que en este último grupo de pacientes el agente causal es más parecido a la microbiota hospitalaria que a la de la comunidad.^{15,16}

En otro estudio llevado a cabo por Siegman-Igra y asociados,¹⁷ se proponen cinco categorías, añadiendo a las dos clásicas:¹⁷

1. Infecciones en pacientes dados de alta recientemente.
2. Infecciones en pacientes procedentes de residencias de ancianos.
3. Infecciones debidas a procedimientos invasivos realizados en el momento o antes del ingreso hospitalario.

Los resultados del estudio de Lenz y colaboradores, en 7,712 pacientes con bacteriemia, aplicando estas tres categorías y analizando varios datos como edad, etiología, estancia, etcétera, refuerza esta clasificación.¹⁸ Aunque otro estudio multicéntrico desarrollado en 15 hospitales que evaluaron la mortalidad y el tratamiento empírico en bacteriemias relacionadas con la asistencia sanitaria frente a la adquirida en la comunidad, concluyó que presentar una bacteriemia relacionada con la asistencia sanitaria no fue predictor para recibir un tratamiento

antibiótico inapropiado ni presentó una mortalidad incrementada.¹⁸

En este mismo estudio,¹⁸ la resistencia a ciprofloxacino en *E. coli* fue de 9% en las cepas comunitarias; mientras que en las relacionadas con la asistencia sanitaria y en las nosocomiales esta resistencia fue de 16% ($p < 0.001$). Algo similar se observó con las cepas de *S. aureus*. Las cepas comunitarias presentaron 7% de resistencia a meticilina versus 16% que mostraron los otros dos grupos ($p < 0.001$). Sin embargo, este hecho no sucedió en cepas de *S. pneumoniae* en las que la resistencia a la penicilina fue baja y prácticamente indistinta en las tres categorías. Los autores concluyen que las bacteriemias relacionadas con la asistencia sanitaria debieran ser consideradas una nueva categoría y, como tal, constar así sus diferentes efectos, ya que en su experiencia presentan en general características intermedias entre las dos categorías clásicas.¹⁸

MATERIAL Y MÉTODOS

Se propone un diseño de estudio transversal, observacional, descriptivo, retrospectivo.

Población de estudio: expedientes de pacientes con enfermedad hematooncológica y bacteremia primaria y/o secundaria atendidos en el servicio de Hematología y Oncología Pediátrica del Centro Médico Nacional «20 de Noviembre» en un periodo del 1 de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2022.

RESULTADOS

De acuerdo a lo estipulado en la metodología, se recolectó un total de 65 expedientes de pacientes pediátricos hombres y mujeres con enfermedad hematooncológica que fueron atendidos en el Servicio de Hematología y Oncología Pediátrica del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre y que presentaron un evento de bacteriemia (*Figura 1*).

La edad media de los pacientes en general fue 8.13 ± 3.7 años; por tipo de neoplasia fue 7.83 ± 3.7 años para el grupo de niños que se presentaron una neoplasia hematológica, y 9.00 ± 3.77 años para el grupo de tumores sólidos, sin presentar en ellos diferencias significativas ($p = 0.276$) (*Tabla 1*).

La población a estudiar fueron en su mayoría mujeres con 63% ($n = 41$) de los casos frente a 37% ($n = 24$) hombres (*Tabla 1*). El grupo de neoplasias hematológicas aumentó la proporción de mujeres

hasta 71% (34 casos) y disminuyó a 29% (n = 14) en los hombres (Tabla 1); para el grupo de neoplasias sólidas la proporción de hombres fue 69% (n = 10) contra 41% (n = 7) de mujeres (Tabla 1) sin llegar a ser una diferencia significativa ($p = 0.059$).

Respecto a la presencia de dispositivos invasivos, únicamente dos (3%) pacientes no tenían dispositivo al momento del diagnóstico y 63 (93%) niños sí tenían algún tipo de acceso vascular; nueve (14%) de éstos portaban una sonda urinaria, ocho (12%) estaban bajo ventilación mecánica invasiva con cánula endotraqueal instalada y en un caso (2%) se reporta algún tipo diferente de dispositivo invasivo del tipo sonda transpleural (Tabla 1), encontrando una distribución por lo demás homogénea, al compararla por tipos de neoplasia.

Se pensó en estudiar los diferentes grados de neutropenia al momento del diagnóstico; sin embargo, se documentó que, en todos los casos de bacteriemias, el paciente se encontraba en neutropenia profunda al momento del diagnóstico (neutrófilos totales por debajo de 100) (Tabla 1).

La duración de la neutropenia para el total de pacientes tuvo una mediana de nueve días (rango intercuartil [RIC] 6-12 días), lo cual no varió mucho tomando en cuenta el tipo de población: 10 días (6.5-

11.5) para el grupo de neoplasias hematológicas y siete días (5.2-13.5) para el de tumores sólidos de, sin encontrar diferencias significativas ($p = 0.4931$ mediante la prueba de suma de rangos de Wilcoxon) (Tabla 1).

Respecto a la fase de quimioterapia reportada en los expedientes clínicos, 69.2% (n = 45) de los pacientes se encontraban en fase de inducción a la remisión con protocolo Total XV; 15.3% (n = 10) fueron casos con recaída en distintos protocolos de reinducción, 12.3% (n = 8), se encontraban en fase de mantenimiento con distintos protocolos de quimioterapia. Finalmente, 3.2% (n = 2) estaban en fase inicial, en ventana esteroidea al momento de la bacteriemia, sin iniciar una fase de tratamiento al momento del evento.

En todos los pacientes se documentaron los datos clínicos a lo largo del estudio, la frecuencia fue fiebre (92%), taquicardia (72%), escalofríos y piloerección (65%), taquipnea (28%) y reactantes de fase aguda elevados: procalcitonina [PCT] (51%), proteína C reactiva (32%) y.

El evento de bacteriemia primaria por infección del torrente sanguíneo asociada a vía central, se reportó en 88.8% (n = 56) de los 63 portadores de dispositivo vascular (catéter puerto, catéter venoso central, línea arterial), de los cuales 7.6% (n = 4) desarrolló bacteriemia transitoria tras la manipulación del catéter.

El principal aislamiento microbiológico en nuestros pacientes fue *Escherichia coli* en un total de 21 (32%) casos, seguido por *Klebsiella pneumoniae* con un 12 (18%), *Pseudomonas aeruginosa* con nueve (13.8%), *Staphylococcus epidermidis* con siete (11%); otras bacterias se aislaron con mucho menor frecuencia, entre ellas: *Stenotrophomonas maltophilia* (5%), *Klebsiella oxytoca* (5%), *Staphylococcus aureus* (3%), *Serratia marcescens* (3%), *Enterococcus faecalis* (3%) y *Enterobacter cloacae* (3%), *Staphylococcus hominis* (2%) y *Acinetobacter baumannii* (2%) (Tabla 1).

También se describen los diferentes perfiles de resistencias bacterianas observadas, de los 21 casos de aislamiento de *Escherichia coli* se documentó que 15 (71%) de ellos eran productores de betalactamasas de espectro extendido, situación aún más acentuada en el caso de los aislamientos de *Klebsiella pneumoniae* donde de los 12 casos de aislamiento 10 (83%) de ellos también fueron productores de betalactamasas de espectro extendido; para el caso del aislamiento

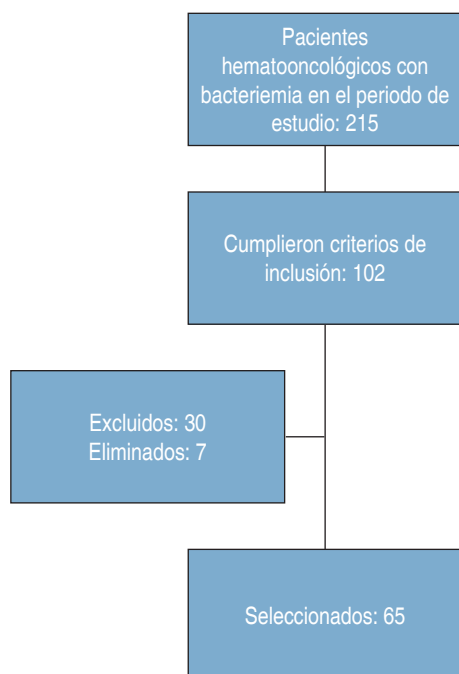


Figura 1: Diagrama de CONSORT, selección muestral.

Tabla 1: Características generales de niños con bacteriemia y neoplasia maligna.

	Total N = 65 n (%)	Tipo de neoplasia		p
		Hematológica N = 48 n (%)	Sólida N = 17 n (%)	
Edad, años	8.13 ± 3.7	7.83 ± 3.7	9.00 ± 3.77	0.276
Sexo				0.059
Femenino	41 (63)	34 (71)	7 (41)	
Masculino	24 (37)	14 (29)	10 (69)	
Dispositivos invasivos				
Sin dispositivos invasivos	2 (3)	2 (4)	0 (0)	0.9699
Catéter vascular	63 (97)	46 (96)	17 (100)	0.9699
Sonda urinaria	9 (14)	8 (17)	2 (12)	0.9281
Tubo endotraqueal	8 (12)	5 (10)	2 (12)	1
Otros dispositivos	1 (2)	1 (2)	0 (0)	1
Neutropenia				
Profunda	65 (100)	48 (100)	17 (100)	NA
Duración (días)	9 [6-12]	10 [6.5-11.5]	7 [5.2-13.5]	0.4931
Aislamiento microbiológico				NA
<i>Escherichia coli</i>	21 (32)	18 (38)	3 (18)	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12 (18)	10 (21)	2 (12)	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9 (13.8)	8 (17)	1 (6)	
<i>S. epidermidis</i>	7 (11)	5 (10)	2 (12)	
<i>S. maltophilia</i>	3 (5)	2 (4)	1 (6)	
<i>Klebsiella oxytoca</i>	3 (5)	1 (2)	2 (12)	
<i>Staphylococcus aureus</i>	2 (3)	1 (2)	1 (2)	
<i>Serratia marcescens</i>	2 (3)	2 (4)	0 (0)	
<i>Enterococcus faecalis</i>	2 (3)	2 (4)	0 (0)	
<i>Enterobacter cloacae</i>	2 (3)	2 (4)	0 (0)	
<i>Staphylococcus hominis</i>	1 (2)	1 (2)	0 (0)	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1 (2)	1 (2)	0 (0)	
Tipo de bacteriemia				0.1713
Primaria	57 (88)	40 (83)	17 (100)	
Secundaria	8 (12)	8 (17)	0 (0)	
Foco identificado				NA
CLABSI	56 (86)	40 (83)	16 (94)	
DVP	4 (6)	4 (8)	0 (0)	
Gastrointestinal	3 (5)	3 (6)	0 (0)	
Mucocutáneo	2 (3)	1 (3)	1 (6)	
Días de hospitalización	25 [17.5-29.5]	26 [17.5-29.5]	24 [17.2-29.5]	0.9107
Desenlace al egreso				0.9699
Infección resuelta	63 (97)	46 (96)	17 (100)	
Muerte atribuible	2 (3)	2 (4)	0 (0)	

CLABSI = Central Line-Associated BloodStream Infection (infección del torrente sanguíneo asociada a una vía central). DVP = derivación ventrículo peritoneal. NA = no aplica.

Los datos cuantitativos se presentan como media ± desviación estándar o mediana [primer-tercer cuartiles] y los cualitativos como frecuencias y porcentajes. Diferencias entre grupos por t de Student para variables con distribución normal y U de Mann-Whitney en caso contrario, y χ^2 para variables cualitativas.

Tabla 2: Espectro de resistencias bacterianas en los diferentes aislamientos microbiológicos.

Aislamiento microbiológico	Resistencia bacteriana			
	Ninguna	BLEE	MDR	XDR
<i>Escherichia coli</i>	6	15	0	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	10	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	0	3	3
<i>S. epidermidis</i>	7	0	0	0
<i>S. maltophilia</i>	3	0	0	0
<i>Klebsiella oxytoca</i>	0	3	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	0	0	0
<i>Serratia marcescens</i>	2	0	0	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	0	0	0
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	2	0	0
<i>Staphylococcus hominis</i>	1	0	0	0
<i>Acinetobacter baumannii</i>	0	1	0	0

BLEE = productora de betalactamasa de espectro extendido. MDR = resistencia a múltiples drogas. XDR = resistencia extensiva a drogas.

de *Pseudomonas aeruginosa* de los nueve casos, tres no presentaron resistencia bacteriana, tres presentaron resistencia a múltiples drogas y tres casos presentaron resistencia extensiva a drogas. Otros casos donde se documentaron producción de betalactamasas de espectro extendido fueron tres casos (100%) de *Klebsiella oxytoca*, dos casos (100%) de *Enterococcus faecalis* y un caso (100%) de *Acinetobacter baumannii* (Tabla 2).

Se presentó un total de ocho (12%) casos de bacteriemia secundarias, todas se presentaron en el grupo de neoplasia hematológica (Tabla 1).

En cuanto a los focos identificados, se identificó infección del torrente sanguíneo asociado a una vía central en 56 (86%) pacientes, infección de derivación ventrículo peritoneal en cuatro (6%), infección gastrointestinal en tres (8%) e infecciones mucocutáneas en dos (3%). Entre los pacientes con neoplasia hematológica se presentaron cuatro (6%) casos de bacteriemias en derivación ventrículo peritoneal, tres (6%) a nivel gastrointestinal y una (3%) mucocutánea; mientras que en el grupo de tumor sólido sólo se presentó una (6%) infección mucocutánea con el resto de los 16 (94%) casos asociados a vía central (Tabla 1).

La estancia hospitalaria tuvo una mediana de 25 días (17.5-29.5) en el total de pacientes, que

prácticamente no se modifica en cuanto al tipo de neoplasia maligna mediana: 26 días (17.5-29.5) para el grupo hematológico y 24 (17.2-29.5) para el de tumores sólidos ($p = 0.9107$).

Los desenlaces registrados con nuestra muestra fueron muy consistentes con una tasa de infección resuelta de 63 (97%), con únicamente dos casos de muerte atribuible a bacteriemia; estos dos casos correspondieron al grupo de las neoplasias hematológicas, mientras que en el grupo de tumores sólidos no se registró ningún deceso atribuible al proceso infeccioso.

DISCUSIÓN

Uno de los temas de mayor importancia en medicina, y que desde principios de siglo ha tenido los reflectores, es cómo cambian los aspectos microbiológicos de las diferentes enfermedades del humano, lo cual ha tomado gran importancia en centros de cáncer porque, como efecto directo de la enfermedad o como parte de un tratamiento, la inmunosupresión es un punto clave.¹⁹

En 2004, Velasco y colaboradores²⁰ publicaron un reporte de vigilancia de infecciones de sistema circulatorio en un centro de cáncer. Se analizaron un total de 859 bacteriemias en 719 personas, de las cuales 29% eran menores de 18 años. La tasa

de mortalidad general fue de 25%. Para el caso de *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli*, se documentaron ser productoras de betalactamasa de espectro extendido en 37.8 y 8.9% de los casos, respectivamente; esto contrasta en forma significativa con las altas tasas de microorganismos productores de betalactamasa de espectro extendido observado en nuestra serie: *Escherichia coli* con 71% y *Klebsiella pneumoniae* 88%. Otra situación observada fue respecto al aislamiento de *Pseudomonas aeruginosa* que fue documentado en 73 (7.0%) casos con tasa de resistencia a ceftazidima y piperacilina/tazobactam que rondaba entre 33 y 55%, siendo los pacientes neutropénicos los más afectados;²⁰ en nuestra población, el aislamiento aumentó ligeramente a 13.8% con tasa de resistencia a múltiples drogas de 33% con la diferencia también de resistencia extendida a drogas en 33%.²¹

Mikulska, Viscoli y otros investigadores, como parte de la Cuarta Conferencia Europea sobre Infecciones en Leucemias (ECIL-4, por sus siglas en inglés), revisaron y analizaron más de 49 manuscritos enfocado en determinar la etiología y resistencia de bacteriemias de adultos y niños con patología neoplásica maligna (hematológica y cáncer), así como precisar los aislamientos de microorganismos y las resistencias bacterianas. Los autores reportaron tasas medias de microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) de 15 a 24%, y *Pseudomonas aeruginosa* multidrogorresistentes en 5 a 14%,²² situación igual contrastante con los datos obtenidos en nuestra población: la resistencia BLEE superó el 70% de bacterias Gram negativas implicadas y la multidrogorresistencia (MDR) estuvo presente en al menos 60% de los casos.²⁰

Estudios ahora enfocados en determinar bacterias y patógenos fúngicos comunes en niños con neutropenia febril y neoplasias hematológicas comienzan a surgir. Un estudio de un solo centro, realizado en la Universidad de Tanta, Egipto, analizó un total de 42 hemocultivos, donde se identificó 12 (28%) con *Pseudomonas aeruginosa* y cinco (12%) con *Escherichia coli* y tasas menores de resistencia BLEE con sólo 12.5% de casos. En el centro analizado, el uso de antibiótico presentaba limitaciones por uso;²² aunque se observan tasas de resistencia similares a otros lugares, pero es muy contrastante a lo observado en nuestra muestra.²²

Más recientemente, un estudio realizado en Shenzhen, China, sobre bacteriemias en población

pediátrica con enfermedad hematológica y neoplásica, busco también describir la etiología, perfiles de sensibilidad a drogas y desenlaces clínicos de 784 niños. El diagnóstico de bacteriemia se documentó en 18.8% de los pacientes hospitalizados, de los cuales 75% eran neutropénicos. En 49.6% se aislaron bacterias Gram negativas como *Escherichia coli* (12.5%) y *Klebsiella pneumoniae* (15.2%), las cuales presentaron resistencia BLEE en 21-28% y 15.4%, respectivamente;²³ estas tasas de resistencia tienen un claro aumento respecto a estudios previos y, comparadas a lo descrito en nuestra población, un crecimiento exponencial.²³

En 2019, Garrido y colaboradores efectuaron un estudio comparativo del primer episodio de bacteriemia en niños con tumores sólidos y neoplasias hematológicas a un total de 210 pacientes. La caracterización clínica demostró que a una gran proporción de ellos se les habían administrado esteroides, quimioterapia y antibióticos antes del diagnóstico y la gran mayoría presentaba neutropenia. Por las características del paciente, en el grupo de neoplasias hematológicas fue más frecuente el antecedente de procedimientos quirúrgicos, ventilación mecánica y confinamiento en cama; en cuanto a diferencias en el perfil microbiológico, la infección por cocos Gram positivos fue más comunes en tumores sólidos, mientras que los bacilos Gram negativos, la infección por cocos Gram positivos y hongos al mismo tiempo, fue más común en el grupo de las neoplasias hematológicas; los demás perfiles bacteriológicos fueron muy homogéneos, que es lo que nosotros observamos en nuestra población estudiada, muy homogénea en proporciones de ambos grupos.²³

Una serie realizada entre 2014 y 2018 en China reclutó un total de 537 episodios de bacteriemia en 427 niños neutropénicos con malignidad hematológica. Se documentó una mortalidad por todas las causas a 30 días de 3.7%; las bacterias más aisladas fueron *Staphylococcus aureus* con 109 (19.8%) cultivos positivos, *Escherichia coli* con 99 (18%), *Staphylococcus epidermidis* con 75 (13.6%), *Klebsiella pneumoniae* con 67 (12.2%).²⁴ Ese estudio reportó un alto número de cultivos positivos para *Staphylococcus aureus*, que no fue aislado en nuestra serie, y una mortalidad cercana a la registrada en nuestro centro.²⁵

Otro estudio, también reciente, trató de determinar factores predictivos para diferentes tipos

de bacterias en niños con bacteriemia y cáncer. Analizó un total de 224 hemocultivos monomicrobianos (110 y 114 cultivos Gram positivos y Gram negativos, respectivamente). Documentó que el género *Staphylococcus*, neoplasia hematológica y altos niveles de proteína C reactiva fueron más frecuentes en bacterias Gram negativas; mientras que el género *Streptococcus*, tumores sólidos, neutropenia y reciente instalación de acceso vascular central fue más común en bacterias Gram positivas.²⁶ Esto resulta interesante ya que, a simple vista, pareciera que hubo homogeneidad en ambos grupos estudiados en nuestro reporte.²⁶

CONCLUSIONES

Las bacteriemias se presentan clínicamente con fiebre de alto grado y datos de respuesta inflamatoria sistémica asociados. Las características clínicas, resultados clínicos y los hallazgos de aislamiento de microbiología no varían en forma significativa comparando el grupo neoplasia hematológica frente al de tumores sólidos. La tasa de diferentes resistencias bacterianas tendió a ser superior a lo descrito comúnmente en la literatura, sin que ello signifique grandes aumentos en la mortalidad.

La baja mortalidad que encontramos en este estudio, así como la similitud entre las tasas de mortalidad relacionada con la infección en pacientes neutropénicos, puede deberse a que los enfermos son siempre ingresados cuando se inicia un episodio de neutropenia, a la precocidad en la instauración del tratamiento antibiótico empírico en «hora dorada», protocolo que se lleva a cabo en nuestro Centro Médico Nacional, y que ha permitido disminuir la morbimortalidad en los pacientes pediátricos hematooncológicos.

Dentro de las perspectivas del presente estudio, resaltamos continuar con capacitación en todo el personal en contacto con los pacientes pediátricos hematooncológicos para poder agregar nuevas estrategias de mejora y lograr una mejor atención resolviendo las debilidades encontradas. Este plan de mejora también se lleva a cabo en varios centros hospitalarios del país (Colaborativa MAS) dirigido por el Hospital St Jude y el IHI (*Institute for Healthcare Improvement*) que se realiza de forma prospectiva y que mostrará los resultados nacionales, por lo que podremos comparar nuestros resultados con los de otros hospitales del país y llevar a cabo conjuntamente ideas de cambio con el objetivo de mejorar

la atención de los pacientes hematooncológicos pediátricos.

REFERENCIAS

1. Torres HA, García GA, Pradere PJC, Rives Y, Fernández CE. Bacteriemias en la unidad de cuidados intensivos. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2019; 48 (1).
2. Acuña M, O'Ryan M, Cofré J, Alvarez I, Benadof D, Rodríguez P et al. Differential time to positivity and quantitative cultures for noninvasive diagnosis of catheter-related blood stream infection in children. *Pediatr Infect Dis J*. 2008; 27 (8): 681-685.
3. Riedel S, Bourbeau P, Swartz B, Brecher S, Carroll KC, Stamper PD et al. Timing of specimen collection for blood cultures from febrile patients with bacteremia. *J Clin Microbiol*. 2008; 46 (4): 1381-1385.
4. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. *Microbiología médica*, 9a ed. España: Editorial Elsevier 2021.
5. Mermel L, Allon M, Bouza E, Craven D, Flynn P, O'Grady N, et al. Clinical Practice: Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009; 49(1): 1-45.
6. Braun E, Hussein K, Geffen Y, Rabino G, Bar-Lavie Y, Paul M. Predominance of Gram-negative bacilli among patients with catheter-related bloodstream infections. *Clin Microbiol Infect*. 2014; 20 (10): O627-629.
7. 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.
8. Deen J, von Seidlein L, Andersen F, Elle N, White NJ, Lubell Y. Community-acquired bacterial bloodstream infections in developing countries in south and southeast Asia: a systematic review. *Lancet Infect Dis*. 2012; 12 (6): 480-487.
9. Dellinger RP, Carlet JM, Masur H, Gerlach H, Calandra T, Cohen J et al. Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med*. 2004; 32 (3): 858-873. doi: 10.1097/01.ccm.0000117317.18092.e4. Erratum in: *Crit Care Med*. 2004; 32 (6): 1448.
10. Abrutyn E, Goldmann DA, Scheckler WE. *Saunders infection control reference service*, 2nd ed. Philadelphia PA: WB Saunders; 2000.
11. Dripps RD. New classification of physical status. *Anesthesiol*. 1963; 24: 111.
12. Yadegarynia D, Tarrand J, Raad I, Ralston K. Current spectrum of bacterial infections in patients with cancer. *Clin Infect Dis*. 2003; 37 (8): 1144-5.
13. Wyllie DH, Bowler IC, Peto TE. Relation between lymphopenia and bacteraemia in UK adults with medical emergencies. *J Clin Pathol*. 2004; 57 (9): 950-955.
14. De Jager CP, van Wijk PT, Mathoera RB, de Jongh-Leuvenink J, van der Poll T, Wever PC. Lymphocytopenia and neutrophil-lymphocyte count ratio predict bacteremia better than conventional infection markers in an emergency care unit. *Crit Care*. 2010; 14 (5): R192.
15. Bass DA, Gonwa TA, Szejda P, Cousart MS, DeChatelet LR, McCall CE. Eosinopenia of acute infection: Production of eosinopenia by chemotactic factors of acute inflammation. *J Clin Invest*. 1980; 65 (6): 1265-1271.

16. Weller PF. Eosinophilia. Rich RR editor. Clinical immunology principles and practice. St Louis: Mosby Year Book, 1996, pp. 1022-1031.
17. Lodise TP Jr, Patel N, Kwa A, Graves J, Furuno JP, Graffunder E et al. Predictors of 30-day mortality among patients with *Pseudomonas aeruginosa* bloodstream infections: impact of delayed appropriate antibiotic selection. *Antimicrob Agents Chemother*. 2007; 51 (10): 3510-3515.
18. Arendrup MC, Sulim S, Holm A, Nielsen L, Nielsen SD, Knudsen JD et al. Diagnostic issues, clinical characteristics, and outcomes for patients with fungemia. *J Clin Microbiol*. 2011; 49 (9): 3300-3308.
19. Byl B, Clevenbergh P, Jacobs F, Struelens MJ, Zech F, Kentos A et al. Impact of infectious diseases specialists and microbiological data on the appropriateness of antimicrobial therapy for bacteremia. *Clin Infect Dis*. 1999; 29 (1): 60-66; discussion 67-68.
20. Velasco E, Byington R, Martins CS, Schirmer M, Dias LC, Goncalves VM. Bloodstream infection surveillance in a cancer centre: a prospective look at clinical microbiology aspects. *Clin Microbiol Infect*. 2004; 10 (6): 542-549. doi: 10.1111/j.1469-0691.2004.00874.x.
21. Mikulska M, Viscoli C, Orasch C, Livermore DM, Averbuch D, Cordonnier C et al. Aetiology and resistance in bacteraemias among adult and paediatric haematology and cancer patients. *J Infect*. 2014; 68 (4): 321-331. doi: 10.1016/j.jinf.2013.12.006.
22. Hagag AA, Hassan SM, Elgamasy MA, Afifi IK. Study of common bacterial and fungal pathogens in children with hematological malignancies during febrile neutropenia: single center Egyptian study. *Infect Disord Drug Targets*. 2016; 16 (1): 54-62. doi: 10.2174/1871526516666151230124333.
23. Chen S, Liu S, Yuan X, Mai H, Lin J, Wen F. Etiology, drug sensitivity profiles and clinical outcome of bloodstream infections: A retrospective study of 784 pediatric patients with hematological and neoplastic diseases. *Pediatr Hematol Oncol*. 2019; 36 (8): 482-493. doi: 10.1080/08880018.2019.1667462.
24. Garrido MM, Garrido RQ, Cunha TN, Ehrlich S, Martins IS. Comparison of epidemiological, clinical and microbiological characteristics of bloodstream infection in children with solid tumours and haematological malignancies. *Epidemiol Infect*. 2019; 147: e298. doi: 10.1017/S0950268819001845.
25. Zhu GQ, Xu CH, Lin QS, Wang XX, Wang LL, Zhao NN et al. [Analysis of pathogens and clinical characteristics of bloodstream infection in neutropenic children with hematological malignancies from 2014 to 2018]. *Zhonghua Xue Ye Xue Za Zhi*. 2020; 41 (8): 655-660. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.issn.0253-2727.2020.08.007.
26. Sfetsiori AE, Doganis D, Doudoulakakis A, Spyridis N, Pourtsidis A, Servitzoglou M, Nikita M, Papachristidou S, Magkou E, Dana H, Lebessi E, Kosmidis H, Baka M, Tsolia M. Predictive factors for gram-negative versus gram-positive bloodstream infections in children with cancer. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2022; 44 (2): e368-e373. doi: 10.1097/MPH.0000000000002253.

Correspondencia:

Estrella Viridiana Enríquez García

E-mail: estrellaenriquez@hotmail.com