

Neutropenia febril en pacientes oncológicos pediátricos atendidos en un hospital de tercer nivel en Honduras

Febrile neutropenia in pediatric oncology patients managed in a tertiary hospital in Honduras
doi: [10.61997/bjm.v14i2.472](https://doi.org/10.61997/bjm.v14i2.472)

Eunice Yireh Yanes Cáceres¹

RESUMEN

Introducción: La neutropenia febril es la ocurrencia de fiebre durante un episodio neutropénico, que se define como conteo de neutrófilos <500 células/mm³. **Objetivo:** Caracterizar al paciente oncológico pediátrico con neutropenia febril tratado en un hospital terciario en Honduras. **Métodos:** Estudio descriptivo transversal llevado a cabo en la sala de Hemato-oncología de Pediatría, Hospital Escuela, período enero a diciembre 2021. Incluyó una población de 84 pacientes oncológicos pediátricos atendidos por neutropenia febril durante el periodo del estudio. Para el análisis se empleó estadística descriptiva. **Resultados:** La media de la edad fue 9,1 años (DS 5,1; rango 1 mes-18 años); predominó el sexo masculino 64,3 % (54/84). Según conteo de neutrófilos, el 51,2 % (43/84) tenían neutropenia severa y el 14,3 % (12/84) neutropenia muy severa. Todos los pacientes tenían historia de fiebre, y los principales factores de riesgo fueron las transfusiones (59,5 %; 50/84) y quimioterapia 57,1 %; 48/84). Se reportó el fallecimiento de un paciente 1,2 %. **Conclusiones:** Las características del paciente oncológico pediátrico tratado por neutropenia febril, específicamente neutropenia severa o muy severa según conteo de neutrófilos al ingreso, son similares a los reportados en la literatura; no obstante, la mortalidad fue baja.

Palabras clave: Neutropenia febril; Neutrófilos; Neoplasias; Pediatría

ABSTRACT

Background: Febrile neutropenia is defined as the presence of fever during a neutropenic episode (defined as a neutrophils count <500 cells/mm³). **Objective:** To characterize the pediatric oncology patient with febrile neutropenia managed in a tertiary hospital in Honduras. **Methods:** A cross-sectional descriptive study was carried out in the Pediatric Hemato-Oncology Ward, of Hospital Escuela, Tegucigalpa, Honduras, from January to December, 2021. A total of 84 pediatric cancer patients treated for febrile neutropenia during the study period were included. For the analysis, descriptive statistics were used. **Results:** The mean age was 9.1 years (SD 5.1; range 1 month-18 years); males predominated 64.3% (54/84). According to neutrophil count, 51.2% (43/84) had severe neutropenia and 14.3% (12/84) had very severe neutropenia. All patients had a history of fever, and the main risk factors were transfusions (59.5%; 50/84) and chemotherapy (57.1%; 48/84). One patient died (1.2%). **Conclusions:** The characteristics of pediatric oncology patients treated for febrile neutropenia, specifically severe or very severe, according to neutrophil count on admission, are similar to those reported in the literature; however, mortality was low.

Keywords: Febrile neutropenia; Neutrophils; Neoplasms; Pediatrics

¹Doctora en Medicina y Cirugía. Especialista en Pediatría. Secretaría de Salud, Hospital Escuela, Servicio de Pediatría, Tegucigalpa, Honduras, C.A. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6800-911X> Correspondencia: yyceunice05@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La neutropenia febril (NF) es la ocurrencia de fiebre durante un episodio neutropénico, que se define como conteo de neutrófilos <500 células/mm³.¹⁻³ Esta situación clínica aumenta el riesgo de infección, así como morbilidad y mortalidad en los pacientes con cáncer.⁴⁻⁶ La NF generalmente está relacionada con la quimioterapia,⁷⁻⁹ el trasplante de células madre hematopoyéticas,⁹⁻¹¹ la inmunosupresión, y el uso de catéter venoso central.¹¹ Se estima que las infecciones son responsables del 60 % de las muertes de los pacientes con cáncer en todo el mundo.¹ En Latinoamérica, la mortalidad por NF es del 2 % al 3 % de los pacientes pediátricos que reciben tratamiento antimicrobiano, y hasta el 50 % en los que no reciben antibioticoterapia.⁶ La mortalidad asociada a episodios de neutropenia febril ha mejorado significativamente en los últimos 10 años, específicamente por una mejora en la terapia antibiótica inicial.⁸

La fiebre es con frecuencia el único signo de infección oculta en el hospedador neutropénico, aunque también pueden presentar hipotermia, hipotensión arterial, apatía y/o confusión.¹ El diagnóstico incluye, además del examen físico, hemograma completo y cultivos específicamente de sangre y catéter.⁷ Las infecciones pueden ocurrir en pacientes neutropénicos principalmente por patógenos Gram negativos, como especies de *Pseudomonas* o *Klebsiella*;¹² aunque en aproximadamente dos tercios de los pacientes con NF no se identifica el agente causal.¹² El manejo de estos pacientes requiere hospitalización debido a que pueden evolucionar rápidamente a sepsis,^{2,11,13} y se recomienda administrar una dosis única de ceftriaxona empírica.¹¹ Los pacientes neutropénicos febriles se consideran de alto riesgo si muestran una o más de las siguientes condiciones: Proteína C Reactiva ≥ 90 mg/L, hipotensión arterial, recaída de leucemia, recuento de plaquetas menor de 50 000 células/mm³, o el tiempo transcurrido entre el final de la quimioterapia y el inicio de la fiebre es menor o igual de siete días.⁹

La evidencia disponible en Honduras sobre esta condición data más de una década y se basa en reportes de casos y revisiones bibliográficas.¹⁴⁻¹⁷ Este artículo presenta las características sociodemográficas, clínicas y terapéuticas de los pacientes oncológicos pediátricos con neutropenia febril atendidos en un hospital terciario de Honduras.

MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal llevado a cabo en la sala de Hemato-Oncología de Pediatría del Hospital Escuela en Tegucigalpa, Honduras, en el período comprendido de enero a diciembre de 2021. Incluyó una población de 84 pacientes oncológicos pediátricos ingresados por neutropenia febril durante el período del estudio. Los criterios de inclusión fueron: diagnóstico de enfermedad oncológica, valores de polimorfonucleares ≤ 1500 células/mm³ al ingreso e historia

de un episodio de fiebre o más.

La información fue recolectada de forma prospectiva por el investigador principal, a través del llenado de un instrumento de recolección de datos, el cual fue diseñado para esta investigación previa validación de su contenido. El instrumento estaba compuesto por variables sociodemográficas, características clínicas, estudios de laboratorio e imagen, manejo y evolución. No fue excluido ningún caso. Para el análisis se diseñó una base de datos con el programa estadístico Epi-info versión 7.1. Luego se construyeron tablas de frecuencias y porcentajes, se determinó estadística descriptiva (medidas de tendencia central y de dispersión).

No se solicitó consentimiento informado debido a que solo se revisaron los expedientes de estos pacientes. El protocolo de investigación fue sometido a dictamen por el Comité de Ética en Investigación Biomédica (CEIB) de la Facultad de Ciencias Médicas (FCM) de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH).

RESULTADOS

La media de la edad fue de 9,1 años (DS 5,1; rango 1 mes-18 años). El grupo de edad más frecuente fue de 6-12 años, para un 35,7 % (30/84). El sexo fue masculino representó el 64,3 % (54/84). El departamento de procedencia Francisco Morazán fue el origen más frecuente de los pacientes, con un 35,7 % (30/84), y el ambiente de residencia fue rural en el 60,7 % (51/84). (Tabla 1).

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes en el estudio. N=84

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Edad	<1 año	2	2,4
	1-2 años	9	10,7
	3-5 años	14	16,7
	6-12 años	30	35,7
	13-18 años	29	34,5
Sexo	Masculino	54	64,3
	Femenino	30	35,7
Departamento procedencia	Francisco Morazán	30	35,7
	Comayagua	14	16,7
	Choluteca	11	13,1
	Olancho	8	9,5
	El Paraíso	7	8,3
	Intibucá	5	6,0
	Colón	3	3,6
	Valle	2	2,4
	Lempira	1	1,2
	La Paz	1	1,2
	Atlántida	1	1,2
	Yoro	1	1,2
Ambiente	Rural	51	60,7
	Urbano	33	39,3

Fuente: Instrumento de recolección de información

Según el conteo de neutrófilos al ingreso, tenían neutropenia severa (100-500 células/mm³) el 51,2 % (43/84), y neutropenia muy severa (<100 células/mm³) el 14,3 % (12/84). (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de neutropenia según conteo de neutrófilos al ingreso. N=84

Clasificación de la neutropenia (según conteo de neutrófilos)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Leve (1001-1500 células/mm ³)	6	7,1
Moderada (501-1000 células/mm ³)	23	27,4
Severa (100-500 células/mm ³)	43	51,2
Muy severa (<100 células/mm ³)	12	14,3
Total	84	100,0

Fuente: Instrumento de recolección de información

El diagnóstico oncológico más frecuente fue leucemia linfoblástica aguda (LLA) en el 61,9 % (52/84). El intervalo de tiempo desde el diagnóstico oncológico fue ≥ 6 meses en el 75,0 % (63/84). Presentaron comorbilidad el 4,8 % (4/84), que incluyeron absceso perianal, hipertensión arterial secundaria, Síndrome de Down y gastroenteritis aguda. Estaban en fase de inducción de la enfermedad oncológica el 86,9 % de los pacientes (73/84). (Tabla 3).

Todos los pacientes tenían historia de fiebre, aunque al momento del ingreso presentaban temperatura $\geq 37,6^{\circ}\text{C}$ el 40,5 % (34/84). Los factores de riesgo encontrados con mayor frecuencia en estos pacientes fueron las transfusiones sanguíneas (59,5 %; 50/84), seguido por la quimioterapia (57,1 %; 48/84). (Cuadro 3).

En relación con los estudios de laboratorio, se envió muestra para cultivo en el 76,2 % (64/84) de los pacientes, de estos fueron hemocultivo, el 93,7 % (60/64). Entre los hallazgos del hemocultivo están que no se logró identificar el patógeno (no hubo crecimiento bacteriano) en 53,8 % (35/60), y solo se reportaron las características en la tinción de Gram: bacilo Gram negativo 13,3 % (8/60) y cocos Gram positivo 8,3 % (5/60). En el urocultivo se reportó un caso de *Candida krusei* y *Escherichia coli* (5,3 %; 1/19), respectivamente. Se encontró Proteína C Reactiva por arriba del valor normal ($\leq 10\text{mg/L}$) en el 54,8 % (46/84) de los pacientes. (Tabla 4).

Se encontró trombocitopenia en el 79,8 % (67/84) y leucopenia en el 76,2 % (64/84) de los pacientes. Respecto a los estudios de imagen, se realizó Tomografía Axial Computarizada (TAC) en el 22,6 % (19/84) (Tabla 4), y la principal indicación fue la presencia de una tumoración, en el 36,8 % (7/19).

Tabla 3. Características clínicas de los pacientes. N=84

Características clínicas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diagnóstico oncológico		
Leucemia Linfoblástica Aguda	52	61,9
Leucemia Mieloblástica Aguda	13	15,5
Linfoma de Hodgkin	6	7,1
Linfoma No Hodgkin	3	3,6
Tumor de Wilms	2	2,4
Tumor germinal mixto	2	2,4
Osteosarcoma	2	2,4
Retinoblastoma	1	1,2
Neuroblastoma	1	1,2
Rabdomiosarcoma	1	1,2
Tumor germinal de ovario	1	1,2
Tiempo en meses desde el diagnóstico		
<6 meses	21	25,0
≥ 6 meses	63	75,0
Comorbilidad		
Ninguna	80	95,2
Absceso perianal	1	1,2
Hipertensión arterial secundaria	1	1,2
Síndrome de Down	1	1,2
Gastroenteritis aguda	1	1,2
Fase de la enfermedad		
Inducción	73	86,9
Recaída	6	7,1
Paliativo	5	6,0
Sintomatología*		
Fiebre	84	100,0
Vómitos	8	9,5
Tos	8	9,5
Hematomas	7	8,3
Diarrea	6	7,1
Mucositis	3	3,6
Hipotensión	3	3,6
Temperatura al ingreso		
36,5°C-37,5°C	50	59,5
37,6°C-38,5°C	29	34,5
38,6°C-39,5°C	5	6,0
Factores de riesgo**		
Transfusiones sanguíneas	50	59,5
Quimioterapia	48	57,1
Ingresa por episodio febril	34	40,5
≥ 7 días con fiebre	31	36,9
Colocación de Catéter Venoso Central	14	16,7
Radioterapia	4	4,8
Cateterismo urinario	2	2,4

Fuente: Instrumento de recolección de información.

*Algunos pacientes presentaban más de un síntoma.

**Algunos pacientes presentaban más de un factor de riesgo.

Tabla 4. Estudios de laboratorio e imagen. N=84

Resultados de laboratorio	Frecuencia	Porcentaje (%)
Se realizó cultivo		
Sí	64	76,2
No	20	23,8
Tipo de cultivo (n=64) *		
Hemocultivo	60	93,7
Urocultivo	19	29,6
Coprocultivo	7	10,9
Hallazgos hemocultivo (n=60)		
No hubo crecimiento	35	58,3
Bacilos Gram negativos	8	13,3
Cocos Gram positivos	5	8,3
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	5,0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	5,0
<i>Burkholderia cepacia</i>	2	3,2
<i>Candida no albicans</i>	1	1,7
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	1	1,7
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	1,7
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1,7
Hallazgos urocultivo (n=19)		
No hubo crecimiento	17	89,4
<i>Candida krusei</i>	1	5,3
<i>Escherichia coli</i>	1	5,3
Hallazgos coprocultivo (n=7)		
No hubo crecimiento	7	100,0
Serología		
Proteína C Reactiva positiva	46	54,8
Velocidad de Eritrosedimentación positiva	18	21,4
Ferritina sérica positiva	2	2,4
Procalcitonina positiva **	1	1,2
Conteo de leucocitos*		
Leucopenia	64	76,2
Normal	15	17,9
Leucocitosis	5	6,0
Conteo de plaquetas**		
Trombocitopenia	67	79,8
Normal	16	19,0
Trombocitosis	1	1,2
Estudios de imagen		
Tomografía Axial Computarizada	19	22,6

Fuente: Instrumento de recolección de información.

* En algunos pacientes se realizó más de un cultivo.

**Punto de corte de concentración de procalcitonina positiva ($\geq 0,1$ ng/ml).

***Recuento de Leucocitos: Leucopenia (<4000 U/ μ L), Normal (4500-10999 U/ μ L), Leucocitosis ($>11\ 000$ U/ μ L).

****Recuento de plaquetas: Trombocitopenia (<150 U/ μ L), Normal (150-450 U/ μ L), Trombocitosis (>450 U/ μ L).

En todos los pacientes se administró antibioticoterapia como tratamiento empírico: El antibiótico más indicado fue la ceftriaxona, en el 57,1 % (48/84), aunque hubo cambio de antibiótico en el 54,8 % (46/84); en mayor frecuencia a meropenem (26,1 %; 22/84). Se reportó el fallecimiento de uno de los pacientes (1,2 %). La media del número de días intrahospitalarios fue 53,7 días (DS 45,0, rango 3-193 días). La mayoría de los pacientes estuvieron hospitalizados más de un mes (70,2 %; 59/84). (Tabla 5).

Tabla 5. Tratamiento y evolución clínica del paciente. N=84

Tratamiento y evolución	Frecuencia	Porcentaje (%)
Tratamiento antibiótico empírico*		
Ceftriaxona	48	57,1
Amikacina	18	21,4
Piperacilina + Tazobactam	11	13,0
Oxacilina	8	9,5
Ciprofloxacina	4	4,8
Metronidazol	3	3,6
Meropenem	3	3,6
Levofloxacina	2	2,4
Clindamicina	2	2,4
Vancomicina	2	2,4
Amoxicilina + Ácido clavulánico	1	1,1
Cambio tratamiento antibiótico a:		
Meropenem	22	26,1
Amikacina	17	20,2
Vancomicina	15	17,9
Piperacilina + Tazobactam	12	14,2
Ciprofloxacina	6	7,1
Levofloxacina	2	2,4
Condición de egreso		
Vivo	83	98,8
Fallecido	1	1,2
Número de días intrahospitalarios		
<15 días	10	11,9
15-30 días	15	17,9
>1 mes	59	70,2

Fuente: Instrumento de recolección de información.

* Algunos pacientes tenían más de un antibiótico como esquema inicial de tratamiento.

DISCUSIÓN

La mayoría de los pacientes incluidos en el estudio eran adolescentes, del sexo masculino, y procedentes del ambiente rural del departamento de Francisco Morazán. Estos hallazgos son similares con respecto a la edad en el estudio de Alali M, *et al*,⁴ quienes reportaron de un total de 265 pacientes la media de la edad de 11,0 \pm 6,5 años.

Dos tercios de los pacientes tenían mayor riesgo de infección según el conteo de neutrófilos, debido a neutropenia severa y neutropenia muy severa, por lo que se les administró antibioticoterapia como tratamiento empírico. El estudio de Haeusler G, *et al*,¹⁸ reporta que los pacientes pediátricos con neutropenia febril deben recibir terapia de acuerdo con el riesgo de infección grave u otros resultados adversos en base a las directrices del Panel Internacional de Fiebre y Neutropenia Pediátrica, desde el año 2012, quienes recomiendan que los centros deben adoptar una estrategia validada para la estratificación del riesgo e incorporarlo al manejo clínico de rutina en este tipo de pacientes.

El principal diagnóstico oncológico fue LLA en más de la mitad de los casos, con un intervalo de tiempo ≥ 6 meses desde que se realizó el diagnóstico, y poco más de dos tercios de los pacientes estaban en fase de inducción de la enfermedad oncológica. La fiebre fue el principal síntoma referido al momento del ingreso, lo que coincide con el estudio de Allali M, *et al*,⁴ quienes reportan que la LLA es la neoplasia maligna más común en niños con neutropenia febril seguida por el neuroblastoma. También coincide con Campbell ME, *et al*,¹³ quienes reportan que la LLA fue la causa subyacente más común en el paciente oncológico pediátrico con neutropenia febril.

Entre otros diagnósticos oncológicos, además de la LLA, se encontró la leucemia mieloblástica aguda, los linfomas de Hodgkin y no Hodgkin, entre otras menos frecuentes; lo que está de acuerdo con el reporte de casos de Khoirunnisa K, *et al*,¹⁹ en que los niños con neutropenia febril, tenían diagnóstico de LLA, leucemia mieloblástica aguda, osteosarcoma y rabdomiosarcoma; en todos los casos se encontró un aumento de la temperatura corporal que alcanzó más de 38°C, y aunque el mecanismo de la fiebre en el caso de la neutropenia es incierta, se puede explicar como causa, la liberación de pirógenos endógenos de la médula ósea donde las células sanguíneas son producidas.¹⁹

Los principales factores de riesgo encontrados en estos pacientes, y descritos en la literatura, fueron las transfusiones de productos sanguíneos y la quimioterapia en poco más de la mitad de los casos. Esto coincide con lo referido por Kebudi & Kizilocak,¹ respecto a que, a pesar de los grandes avances en la prevención de la neutropenia febril, aún continúa siendo una de las principales complicaciones asociadas a la quimioterapia como tratamiento contra el cáncer, y representa además una causa importante de morbilidad y mortalidad si el paciente no es tratado oportunamente. Así también, Lima M, *et al*,²⁰ refieren que la neutropenia febril es una emergencia oncológica y una complicación grave de la quimioterapia contra el cáncer, y específicamente, en los pacientes pediátricos con neutropenia febril, se han identificado otros factores asociados a complicaciones infecciosas, como el tipo

de cáncer, la intensidad de la quimioterapia, duración y grado de neutropenia, recuento de plaquetas y niveles de Proteína C Reactiva; factores que estaban presentes en los pacientes incluidos en este estudio, sin embargo, no fue objetivo determinar la asociación de estos factores con la neutropenia febril, por lo que será necesaria más investigación al respecto.

En este estudio, también se encontró que en un poco más de dos tercios de los pacientes se realizó cultivo para diagnóstico, específicamente hemocultivo, con reporte de crecimiento bacteriano en el 41,6 %, con mayor frecuencia de bacilos Gram negativos, cocos Gram positivos, y en menor frecuencia *Burkholderia cepacia*, *Klebsiella pneumoniae* entre otros agentes. Estos hallazgos no coinciden con lo reportado por Barton CD, *et al*,²¹ respecto a que los microorganismos más comúnmente asociados con infección del torrente sanguíneo en niños con neutropenia febril incluyen enterobacterias en el 24 % (*E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*), *Staphylococcus coagulasa negativa* 24 %, *Streptococcus del grupo Viridans* 14 % y *Pseudomonas spp.* 10 %, con una prevalencia ligeramente mayor de organismos Gram positivos (58 %) comparado con los Gram negativos. Es probable que esta diferencia se explique debido a la baja proporción de pacientes a quienes se les realizaron cultivos en esta investigación.

En todos los pacientes se administró algún antibiótico inicial, con mayor frecuencia ceftriaxona, en poco más de la mitad de los casos; lo que coincide con Khoirunnisa K, *et al*,¹⁹ respecto a que el tratamiento de la neutropenia febril en estos niños debe realizarse en base a antibioticoterapia empírica que debe iniciarse al momento del ingreso, con el propósito de disminuir el riesgo de infección debido al estado de neutropenia que experimenta. Morgan J, *et al*,²² refieren que el momento del inicio de la antibioticoterapia, la elección y el tiempo de administración del antibiótico influyen en el resultado, debido a que en episodios de neutropenia febril, el riesgo de fallecimiento, ingreso a cuidados intensivos y sepsis, es mayor. En el presente estudio solo se reportó un caso de fallecimiento, aunque la mayoría de los pacientes tuvieron hospitalizaciones por un mes o más; así también en un estudio llevado a cabo en Chile por Torres J, *et al*,³ no se reportaron fallecimientos, ni tampoco ingreso a unidad de cuidados intensivos.

Entre las fortalezas de esta investigación están que es la primera que reporta la neutropenia febril en el paciente oncológico pediátrico en Honduras. Entre las limitantes están la baja proporción de pacientes con resultados de cultivos positivos, lo que no permitió establecer el principal agente causal de la infección en estos pacientes.

CONCLUSIONES

Las características del paciente oncológico pediátrico atendido por neutropenia febril, específicamente neutropenia severa o muy severa según conteo de neutrófilos al ingreso, son similares a lo reportado en la literatura; no obstante, la mortalidad fue baja. Los autores recomiendan actualizar los protocolos de manejo en base a la evidencia derivada de esta investigación de acuerdo al contexto hospitalario, además, continuar con esta línea de investigación que permita la identificación de los factores de riesgo asociados al desarrollo de neutropenia febril en este grupo de pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kebudi R, Kizilocak H. Febrile Neutropenia in Children with Cancer: Approach to Diagnosis and Treatment. *Curr Pediatr Rev*. 2018; 14(3):204-9. doi: [10.2174/1573396314666180508121625](https://doi.org/10.2174/1573396314666180508121625)
2. Bartholomew F, Aftandilian C, Andrews J, Gutierrez K, Luna-Fineman S, Jeng M. Evaluation of febrile, nonneutropenic pediatric oncology patients with central venous catheters who are not given empiric antibiotics. *J Pediatr*. 2015; 166(1):157-62. doi: [10.1016/j.jpeds.2014.09.008](https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.09.008)
3. Torres JP, Ibanez C, Valenzuela R, Rivera S, De la Maza V, Villarroel M, *et al*. Efficacy and safety of withholding antimicrobial therapy in children with cancer, fever, and neutropenia, with a demonstrated viral respiratory infection: a randomized clinical trial. *Clin Microbiol Infect*. 2024; 30(8):1029-34. doi: [10.1016/j.cmi.2024.04.007](https://doi.org/10.1016/j.cmi.2024.04.007)
4. Alali M, David MZ, Danziger-Isakov LA, Bartlett AH, Petty LA, Schwartz T, *et al*. Association Between Depth of Neutropenia and Clinical Outcomes in Febrile Pediatric Cancer and/or Patients Undergoing Hematopoietic Stem-cell Transplantation. *Pediatr Infect Dis*. 2020; 39(7):628-33. doi: [10.1097/inf.0000000000002641](https://doi.org/10.1097/inf.0000000000002641)
5. Lehrnbecher T, Robinson P, Fisher B, Alexander S, Ammann RA, Beauchemin M, *et al*. Guideline for the Management of Fever and Neutropenia in Children With Cancer and Hematopoietic Stem-Cell Transplantation Recipients: 2017 Update. *J Clin Oncol*. 2017;35(18):2082-94. doi: [10.1200/jco.2016.71.7017](https://doi.org/10.1200/jco.2016.71.7017)
6. Rivera D, Valverde K, Ávila M. Neutropenia febril en niños con cáncer: manejo en el servicio de emergencias. *Rev Chilena Infectol*. 2018; 35(1):62-71. doi: [10.4067/s0716-10182018000100062](https://doi.org/10.4067/s0716-10182018000100062)
7. Esbenschade AJ, Pentima MC, Zhao Z, Shintani A, Esbenschade JC, Simpson ME, *et al*. Development and validation of a prediction model for diagnosing blood stream infections in febrile, non-neutropenic children with cancer. *Pediatr Blood Cancer*. 2015;62(2):262-8. doi: [10.1002/pbc.25275](https://doi.org/10.1002/pbc.25275)
8. Alali M, David MZ, Danziger-Isakov LA, Elmuti L, Bhagat PH, Bartlett AH. Pediatric Febrile Neutropenia: Change in Etiology of Bacteremia, Empiric Choice of Therapy and Clinical Outcomes. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2020;42(6):e445-e51. doi: [10.1097/mpb.0000000000001814](https://doi.org/10.1097/mpb.0000000000001814)
9. Boeriu E, Borda A, Vulcanescu DD, Sarbu V, Arghirescu ST, Ciorica O, *et al*. Diagnosis and Management of Febrile Neutropenia in Pediatric Oncology Patients-A Systematic Review. *Diagnostics (Basel)*. 2022; 12(8). doi: [10.3390/diagnostics12081800](https://doi.org/10.3390/diagnostics12081800)
10. Robinson PD, Lehrnbecher T, Phillips R, Dupuis LL, Sung L. Strategies for Empiric Management of Pediatric Fever and Neutropenia in Patients With Cancer and Hematopoietic Stem-Cell Transplantation Recipients: A Systematic Review of Randomized Trials. *J Clin Oncol*. 2016; 34(17):2054-60. doi: [10.1200/jco.2015.65.8591](https://doi.org/10.1200/jco.2015.65.8591)
11. Esbenschade AJ, Zhao Z, Baird A, Holmes EA, Dulek DE, Banerjee R, *et al*. Prospective Implementation of a Risk Prediction Model for Bloodstream Infection Safely Reduces Antibiotic Usage in Febrile Pediatric Cancer Patients Without Severe Neutropenia. *J Clin Oncol*. 2020; 38(27):3150-60. doi: [10.1200/jco.20.00591](https://doi.org/10.1200/jco.20.00591)
12. Bochennek K, Simon A, Laws HJ, Groll AH, Lehrnbecher T. [Febrile neutropenia in pediatric and adolescent cancer patients]. *Monatsschr Kinderheilkd*. 2021;1-7. doi: [10.1007/s00112-021-01146-4](https://doi.org/10.1007/s00112-021-01146-4)
13. Campbell ME, Friedman DL, Dulek DE, Zhao Z, Huang Y, Esbenschade AJ. Safety of discharge for children with cancer and febrile neutropenia off antibiotics using absolute neutrophil count threshold values as a surrogate marker for adequate bone marrow recovery. *Pediatr Blood Cancer*. 2018;65(3). doi: [10.1002/pbc.26875](https://doi.org/10.1002/pbc.26875)
14. Rodríguez F, Cerna L. Neutropenia cíclica. *Honduras Pediátrica*. 1998; XIX(3):78-9. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/1998/pdf/Vol19-3-1998-5.pdf>
15. Maldonado J, Rivera M, Fú L, Bravo N. Complicaciones infecciosas en pacientes pediátricos sometidos a tratamiento antineoplásico en el Servicio de Hematología del Hospital Escuela. Período Agosto 2001-Agosto 2003. *Honduras Pediátrica*. 2007; XXVII (2):57-63. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/2007/pdf/Vol27-2-2007-4.pdf>
16. Romero L, Martínez R. Profilaxis y tratamiento empírico en prevención de infecciones de pacientes pediátricos oncológicos con neutropenia febril. *Acta Pediátrica Hondureña*. 2012; 2(2):144-9. Disponible en: <http://www.bvs.hn/APH/pdf/APHVol2/pdf/APHVol2-2-2011-2012-6.pdf>
17. Padgett D. Paciente oncológico infectado: Diagnóstico y tratamiento. *Rev Med Hondur*. 2015;83(Supl. No.1):34. Disponible en: <https://revistamedicahondurena.hn/assets/Uploads/Vol86-3-4-2018.pdf>
18. Haeusler GM, Sung L, Ammann RA, Phillips B. Management of fever and neutropenia in paediatric cancer patients: room for improvement? *Curr Opin Infect Dis*. 2015; 28(6):532-8. doi: [10.1097/qco.000000000000208](https://doi.org/10.1097/qco.000000000000208)

19. Khoirunnisa K, Allenidekania A, Hayati H. Effectiveness of a conservation energy model for febrile neutropenia in children with cancer. *Pediatr Rep.* 2020;12(Suppl 1):8697. doi: [10.4081/pr.2020.8697](https://doi.org/10.4081/pr.2020.8697)
20. Lima MAF, de Sa Rodrigues KE, Vanucci MF, da Silva PLL, Baeta T, Oliveira IP, *et al.* Bloodstream infection in pediatric patients with febrile neutropenia induced by chemotherapy. *Hematol Transfus Cell Ther.* 2023;45(2):170-5. doi: [10.1016/j.htct.2021.08.005](https://doi.org/10.1016/j.htct.2021.08.005)
21. Barton CD, Waugh LK, Nielsen MJ, Paulus S. Febrile neutropenia in children treated for malignancy. *J Infect.* 2015;71 Suppl 1:S27-35. doi: [10.1016/j.jinf.2015.04.026](https://doi.org/10.1016/j.jinf.2015.04.026)
22. Morgan JE, Phillips B, Haeusler GM, Chisholm JC. Optimising Antimicrobial Selection and Duration in the Treatment of Febrile Neutropenia in Children. *Infect Drug Resist.* 2021;14:1283-93. doi: [10.2147/idr.s238567](https://doi.org/10.2147/idr.s238567)

Declaración de fuentes de financiación y conflictos de interés

Ninguno declarado por el autor

Autoría

Eunice Yireh Yanes Cáceres: Conceptualización; Ideas; Formulación o evolución de los objetivos y metas generales de la investigación; Curación de datos; Análisis formal; Adquisición de fondos; Metodología; Gestión de proyectos; Supervisión; Visualización; Redacción; Revisión y edición.

Recibido: 10 enero 2025

Aceptado: 7 marzo 2025