Laura Valeria Casillas García

INCIDENCIA DE NEUTROPENIA FEBRIL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2, IMSS QUERÉTARO

2026



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de medicina

"INCIDENCIA DE NEUTROPENIA FEBRIL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2, IMSS QUERÉTARO"

Trabajo escrito

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de Especialidad en pediatría

Presenta

Laura Valeria Casillas García

Dirigido por

Saturnino Ramón Ruiz Salazar

Querétaro, Qro. a Septiembre 2026

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DGBSDI-UAQ

La presente obra está bajo la licencia:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es

CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:

Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada , brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios . Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales .

SinDerivadas — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una excepción o limitación aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como publicidad, privacidad, o derechos morales pueden limitar la forma en que utilice el material.

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de medicina
Especialidad en pediatría

“INCIDENCIA DE NEUTROPENIA FEBRIL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2, IMSS QUERÉTARO”

Trabajo escrito

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de

Especialidad en pediatría

Presenta

Laura Valeria Casillas García

Dirigido por

Saturnino Ramón Ruiz Salazar

MED.ESP Saturnino Ramón Ruiz Salazar
Presidente
MED.ESP Jesús González Aparicio
Secretario
MED.ESP Rodrigo Miguel González Sánchez
Vocal
Dra. Sandra Margarita Hidalgo Martínez
Suplente
Dr. Nicolás Camacho Calderón
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario: Septiembre 2026
México

Título:

INCIDENCIA DE NEUTROPENIA FEBRIL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2, IMSS QUERÉTARO

Identificación de Investigadores

Dra. Laura Valeria Casillas García

Matricula: 98233844

Residente de pediatría médica

Sede en HGR2 Querétaro

Celular: 3319150073

Correo electrónico: vale_nope@hotmail.com

Dr. Saturnino Ramón Ruiz Salazar

Especialista en Nefrología pediátrica

Matricula: 99234368

Director de Tesis

Celular: 3338433740

Correo electrónico: sararusa85@gmail.com

Dr. Jesús González Aparicio

Especialista en Oncología pediátrica

Matrícula: 991440781

Celular: 4427799216

Correo electrónico: jesusgonzalezap@gmail.com

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	7
RESUMEN	8
1. INTRODUCCION	11
2. MARCO TEORICO	12
2.1. Antecedentes generales	12
2.2. Definición	12
2.3. Epidemiología	13
2.4. Clasificación	14
2.5. Abordaje diagnóstico inicial	15
2.5.1. Historia clínica y exploración física	16
2.5.2. Biometría hemática	16
2.5.3. Hemocultivo	16
2.5.4. Urocultivo	17
2.5.5. Radiografía de tórax	17
2.5.6. Reactantes de fase aguda	17
2.6. Etiología	18
2.7. Terapia empírica inicial	18
2.8 Evaluación de episodio persistente (>48 horas)	19
2.8.1. Aspergilosis invasiva	20
2.8.2. Bacteriemia por Cándida	21
2.9 Ajuste de tratamiento	22
2.10. Duración del tratamiento	22
3. JUSTIFICACIÓN	24
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
5. OBJETIVO	26
5.1 Objetivo general	26
5.2 Objetivos específicos	26

6. HIPÓTESIS 26
6.1. Hipótesis alterna 26
6.2. Hipótesis nula 26
7. MATERIAL Y MÉTODOS 27
7.1. Diseño de la investigación 27
7.2. Definición de la población 27
7.3. Lugar de investigación 27
7.4. Tiempo de estudio 27
7.5. Grupos de estudio 27
7.6. Criterios de selección 27
7.6.1. Criterios de inclusión 27
7.6.2. Criterios de exclusión 28
7.6.3. Criterios de eliminación 28
7.7. Tamaño de la muestra 28
7.8. Técnica muestral 29
7.9. Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información 29
7.10. Procesamiento de datos y análisis estadístico 30
8. ASPECTOS ÉTICOS 31
9. RESULTADOS 32
9.1. Sexo 32
9.2. Edad 33
9.3. Diagnóstico 33
9.4. Fase de tratamiento 34
9.5. Tiempo de traslado al hospital 35
9.6. Tipo de acceso vascular 36
9.7. Tiempo desde el triage a la administración de antibióticos 37
9.8. Morbimortalidad 38
9.9. Recuento de neutrófilos 38
10. DISCUSIÓN 40

11. CONCLUSIONES 43
12. ANEXOS 45
12.1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS 45
12.2. ALGORITMO DE ABORDAJE EN URGENCIAS 47
12.3. CONSENTIMIENTO INFORMADO 49
12.4. CARTA DE NO INCOVENIENTE 50
12.5. REGISTRO SIRELCIS 51
12.6. ANTIPLAGIO 52
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 53

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
NF	Neutropenia febril
LLA	Leucemia linfoblástica aguda
LMA	Leucemia mieloide aguda
LH	Linfoma Hodgkin
LNH	Linfoma no Hodgkin
TS	Tumor sólido
UTIP	Unidad de terapia intensiva pediátrica
NT	Neutrófilos totales
BGN	Bacilos Gram negativos
CGP	Cocos Gram positivos
AI	Aspergilosis invasiva
GM	Galactomanano
HGR	Hospital General Regional
P-HOPf	Pacientes Hemato-Oncológicos Pediátricos febriles que consultaron a urgencias (o equivalente)
OncoCREAN	Centro de Referencia Estatal para la Atención del Niño y de la Niña con Cáncer
MAS	México en Alianza con St. Jude – Hora Dorada

RESUMEN

Título: Incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del Hospital General Regional No. 2, IMSS Querétaro

Antecedentes: El cáncer es una de las principales causas de muerte en la población infantil, cada año, más de 400,000 niños en el mundo son diagnosticados con cáncer. En Latinoamérica y el Caribe el cáncer fue causa de muerte de 7,076 niños menores de 15 años en 2020. En México es la causa número uno de muerte por enfermedad en población de 5 a 14 años de edad. La complicación más frecuente y con mayor morbimortalidad es la neutropenia febril (NF). (Rivera et al. 2021; Santolaya et al. 2021)

Objetivo: Determinar la incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos con cáncer del hospital general regional número 2, IMSS, Querétaro.

Materiales y Métodos: Estudio transversal descriptivo, retrospectivo, basado en la revisión de expedientes clínicos de pacientes pediátricos menores de 17 años con diagnóstico de cáncer, usuarios y derechohabientes del HGR2 IMSS Querétaro, que acudieron a urgencias pediátricas con episodio confirmado de neutropenia febril entre el 1 de junio 2022 al 31 de mayo 2023, previa autorización por el comité local de investigación. Se recolectaron los datos de expedientes clínicos mediante la hoja de evolución de pacientes Hemato-Oncológicos pediátricos febriles que consultaron a urgencias (o equivalente), herramienta establecida mediante la guía de medición para evaluar la trayectoria hacia el cumplimiento de la meta de la 2ª colaborativa México en Alianza con St. Jude – Hora Dorada (2ª colaborativa MAS 2022). Se eliminaron registros incompletos, pacientes de edad igual o mayor a 18 años, pacientes no derechohabientes y pacientes con diagnóstico no confirmado de cáncer. Se realizó el ingreso de los datos en el Formulario Digital de Registro de Evento Febril y los cálculos, validaciones, y análisis automáticos que genera el repositorio de datos (SimpleQI). Para variables cuantitativas se realizaron medias y desviación estándar cuando la curva de datos fue simétrica y medianas y rangos en

los casos de distribución no simétrica. Estudio sujeto a normas éticas internacionales. Recursos humanos: población derechohabiente, investigadores con experiencia para la realización del mismo, recursos materiales propios de HGR2 IMSS Querétaro, así como los otorgados por el investigador principal.

Palabras clave: Neutropenia, fiebre, cáncer, pediatría.

ABSTRACT

Title: Incidence of Febrile Neutropenia in Pediatric Patients at Regional General Hospital No. 2, IMSS Querétaro

Background: Cancer is one of the leading causes of death in children; each year, more than 400,000 children worldwide are diagnosed with cancer. In Latin America and the Caribbean, cancer was the cause of death for 7,076 children under 15 years of age in 2020. In Mexico, it is the leading cause of death from disease in the population aged 5 to 14 years. The most frequent complication, and the one with the highest morbidity and mortality, is febrile neutropenia (FN). (Rivera et al. 2021; Santolaya et al. 2021)

Objective: To determine the incidence of febrile neutropenia in pediatric cancer patients at Regional General Hospital No. 2, IMSS, Querétaro.

Materials and Methods: This was a retrospective, descriptive, cross-sectional study based on the review of clinical records of pediatric patients under 17 years of age diagnosed with cancer, who were patients and beneficiaries of the HGR2 IMSS Querétaro (General Regional Hospital No. 2 of the Mexican Social Security Institute) and who presented to the pediatric emergency department with a confirmed episode of febrile neutropenia between June 1, 2022, and May 31, 2023, with prior authorization from the local research committee. Data were collected from medical records using the Pediatric Hematology-Oncology Patient Progress Notes (or equivalent), a tool established by the measurement guide to evaluate progress

toward achieving the goal of the 2nd Collaborative Mexico in Alliance with St. Jude – Golden Hour (2nd Collaborative MAS 2022). Incomplete records, patients aged 18 years or older, patients without beneficiaries, and patients with an unconfirmed cancer diagnosis were excluded. Data was entered into the Febril Events Digital Registration Form, and the automatic calculations, validations, and analyses generated by the data repository (SimpleQI) were performed. For quantitative variables, means and standard deviations were calculated when the data curve was symmetrical, and medians and ranges were calculated in cases of non-symmetrical distribution. This study adhered to international ethical standards. Human resources included the insured population, researchers with experience in conducting the study, and material resources from HGR2 IMSS Querétaro, as well as those provided by the principal investigator.

Keywords: Neutropenia, fever, cancer, pediatrics.

1. INTRODUCCIÓN

La neutropenia febril es una urgencia hemato-oncológica que representa un impacto en el pronóstico de los pacientes con cáncer, es la complicación más frecuente del tratamiento quimioterapéutico, que requiere de una evaluación y tratamiento precoz, sistematizado y riguroso para disminuir la morbimortalidad asociada.

En los últimos años se han ido modificado los esquemas de tratamiento con quimioterapia en los pacientes con cáncer, volviéndose más agresivos, con mayores efectos adversos aunado a su mayor efectividad, logrando una mayor sobrevida, pero a su vez un incremento en la aparición de complicaciones.

Los episodios de neutropenia febril tienen consecuencias no solo en la salud de los pacientes que la padecen, sino también en los aspectos sociales, emocionales y económicos de sus familias, por lo que es indispensable conocer la incidencia de esta afección en nuestro hospital y así mejorar las estrategias para su oportuno diagnóstico, tratamiento y prevención.

Afortunadamente se han logrado implementar algoritmos para el manejo oportuno y eficaz de la neutropenia febril, cada vez más unificados a nivel mundial. El Hospital General Regional No.2 de Querétaro es parte de la iniciativa MAS, colaboración que tiene como meta específica lograr que ≥70% de los pacientes hemato-oncológicos pediátricos con fiebre que se presentan a urgencias o equivalente reciban la 1ª dosis de antibiótico en ≤60 minutos en cerca de 100 instituciones que atienden a niños con cáncer en México, Centro y Sudamérica, que participan entre noviembre de 2021 y mayo de 2023, para así fortalecer la cultura de calidad de las instituciones que atienden a niños con cáncer.

En nuestro hospital actualmente se cuenta con una población total de 82 pacientes pediátricos con diagnóstico confirmado de cáncer, sin embargo, no hay estudios que identifiquen la incidencia de sus complicaciones hasta el momento.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES GENERALES

La neutropenia febril (NF) es una complicación que pone en riesgo la vida de los pacientes con cáncer, ya que hace a los pacientes susceptibles a padecer procesos infecciosos. Los principales factores de riesgo para desarrollar infecciones son la neutropenia, seguida del tratamiento quimioterapéutico. (Pizzo 2019)

Para disminuir la morbimortalidad en los episodios de fiebre y neutropenia se requiere iniciar un manejo antibiótico empírico de amplio espectro de manera precoz. Con el fin de optimizar este manejo existen recomendaciones internacionales que han demostrado disminuir la mortalidad, la incidencia de sepsis y el ingreso a las unidades de terapia intensiva pediátrica (UTIP). (Gonzalez et al. 2021) Los principales patógenos aislados en los episodios de NF corresponden a las bacterias hasta en un 90%, predominantemente los bacilos Gram negativos (BGN), seguidos de cocos Gram positivos (CGP), 7% hongos, 0.5% parásitos y el resto a *Mycobacterium tuberculosis*.(Bello-Suárez et al. 2022) Las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento son un gran desafío para los profesionales de salud que tratan a diario a la población de pacientes con cáncer, y esta población sigue en aumento a nivel mundial.(Santolaya et al. 2021)

2.2 DEFINICIÓN

La neutropenia se define como un conteo de neutrófilos absolutos menor de 1,000 células/uL, lo que conlleva un riesgo para el desarrollo de infecciones. Si la neutropenia es severa, aumenta aún más el riesgo de infección, otros factores de riesgo son la rapidez con la que descienden los neutrófilos y la duración de esta condición.(Alcarraz et al. 2021)

De acuerdo con la OMS, la neutropenia se clasifica en cuatro grados de severidad:

- Leve: 1.000-1.500 neutrófilos absolutos/µL

- Moderada: 500-1.000 neutrófilos absolutos/μL
- Grave: 100 - 500 neutrófilos absolutos/μL
- Profunda: < 100 neutrófilos absolutos/μL.

Por su parte, las guías de la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA) definen la fiebre como una temperatura oral aislada ≥ 38.3 °C, o de 38 °C mantenida durante al menos una hora. Un episodio de neutropenia febril se define entonces por la presencia de estos dos componentes: recuento absoluto de neutrófilos bajo y la presencia de fiebre.(Rosanova et al. 2021)

2.3 EPIDEMIOLOGÍA

En México, el cáncer infantil representa la primera causa de muerte por enfermedad en la edad pediátrica, y abarca aproximadamente el 70% del total de casos en este grupo de edad.(Rivera et al. 2021)

Existe una amplia diferencia entre los cánceres que afectan a la población pediátrica de los del adulto, tanto en su pronóstico como en su distribución y localización. Las neoplasias malignas del sistema linfohematopoyético (leucemia linfoblástica aguda, leucemia mieloide, linfomas de Hodgkin y no Hodgkin) representan aproximadamente el 40% de los casos, los del sistema nervioso central alrededor del 30% y los tumores embrionarios y sarcomas un 10%. Durante el primer año de vida, los tumores embrionarios más frecuentes son el neuroblastoma, el nefroblastoma (tumor de Wilms), el retinoblastoma, el rabdomiosarcoma, el hepatoblastoma y el meduloblastoma. (Ritchey et al. 2020)

La NF es una de las complicaciones más graves y comunes del tratamiento con quimioterapia, secundario a que los medicamentos implementados actúan en las células de la médula ósea, independientemente de si son células malignas o sanas, por lo que causa supresión de la médula ósea y por consecuente el recuento celular disminuye considerablemente. Esta complicación es más frecuente en pacientes

con malignidad en el sistema linfohematopoyetico; se estima que el 80% de los casos de NF se presenta en este grupo de pacientes. En contraste, en los pacientes con tumores sólidos se presenta en un 10 – 15%. (Thowinson-Hernández 2019)

La mortalidad por NF es de 2 – 3 % cuando los pacientes reciben tratamiento antibiótico de manera oportuna, esta cifra incrementa hasta un 50% en aquellos pacientes que no reciben antibiótico en las 48 horas posteriores al inicio de los síntomas; en la mayoría de los casos el único síntoma es la fiebre. Estos datos de mortalidad son similares en toda América Latina.(Aurenty et al. 2023)

2.4 CLASIFICACIÓN

El grado de severidad de la neutropenia, la fiebre y las patologías subyacentes de cada paciente determinan su pronóstico y marcan la pauta para elegir el tratamiento antibiótico más eficaz, si puede brindarse el manejo ambulatorio, el cambio precoz de la vía de administración de antibioterapia de intravenosa a oral, así como decidir el momento en el que se debe intensificar el abordaje diagnóstico para determinar la etiología microbiológica. Existen diversas recomendaciones para el abordaje terapéutico en la bibliografía mundial; la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC), la Red Española de Investigación en Enfermedades Infecciosas (REIPI) y la Sociedad Española de Hematología y Hemoterapia (SEHH) establecen en su último consenso del tratamiento de NF en pacientes con neoplasias malignas hematológicas los siguientes criterios clínicos para determinar el riesgo de cada episodio de NF:

a) Alto riesgo: paciente que cumple con alguna de las siguientes condiciones
    - Diagnóstico de leucemia mieloide aguda o leucemia linfoblástica en recaída
    - Signos/síntomas de sepsis
    - NA ≤100/mm
    - Duración esperada de la neutropenia de > 7 días

- Comorbilidades asociadas (hipotensión, neumonía, síntomas gastrointestinales, síntomas neurológicos).
- Infección localizada (ej: mucositis, dolor abdominal, sensibilidad perianal). (Gudiol et al. 2019)

b) Bajo riesgo: episodio de NF que no cumple las condiciones/criterios anteriores. (Pizzo 2019; Boeriu et al. 2019)

Además de la clasificación de riesgo, la International Inmunocompromised Host Society clasifica en tres categorías a los síndromes iniciales de NF:

1) Infección documentada microbiológicamente: cuando se identifica un foco clínico de infección y un patógeno asociado.
2) Infección clínicamente documentada: cuando se identifica un foco clínico de infección (por ejemplo: Celulitis, neumonía) pero sin el aislamiento de un patógeno asociado.
3) Fiebre inexplicada: cuando no se identifica un foco clínico de infección ni se aísla ningún patógeno.(Morgan et al. 2019)

2.5 ABORDAJE DIAGNÓSTICO INICIAL

Lo primero en la valoración inicial es establecer la gravedad del episodio y, en caso de presentar datos de sepsis o shock séptico, estabilizar al paciente. La historia clínica y exploración física deben ser completas, en especial la evaluación de tórax, abdomen y mucosas, así como los accesos venosos y su recorrido en caso de portarlos. (Santolaya et al. 2021)

Como estudios complementarios se deben incluir: biometría hemática completa, pruebas de función hepática y renal, electrolitos, reactantes de fase aguda y de ser necesario gasometría, además de extraerse muestras para cultivos en busca de bacterias y hongos de los dispositivos centrales, urocultivo y cultivo de cualquier sitio sugerente de infección. Otros estudios se pueden solicitar dependiendo de los exámenes iniciales y de acuerdo a cada caso, entre ellos se incluyen radiografía de tórax, antígenos fúngicos (beta-D-glucano o galactomananos) cultivos de heridas o panel de virus respiratorios. (Morgan et al. 2019)

2.5.1 Historia clínica y exploración física

Todos los pacientes con NF deben ser hospitalizados y la evaluación clínica inicial es la clave para determinar el posible foco infeccioso, la posible etiología y para estadificar el riesgo del evento. En la anamnesis se debe incluir el tipo de enfermedad (neoplasias hematológicas o de órganos sólidos), la fase actual del tratamiento ya que existe mayor riesgo de NF en fase de inducción o en trasplante de progenitores hematopoyéticos, especialmente alogénico, el tiempo transcurrido desde el último ciclo, los fármacos aplicados, profilaxis antibióticas recibidas, infecciones previas documentadas, colonizaciones previas por patógenos resistentes (sobre todo en los últimos 3 meses), dispositivos invasivos en el paciente, manipulación reciente del catéter venoso central, sintomatología asociada, comorbilidades (diabetes, cirugía reciente, tratamiento con altas dosis de corticoides), otras causas de fiebre (administración de productos sanguíneos en horas previas (6 horas) y descartar síndrome de lisis tumoral.(Vázquez et al. 2022)

2.5.2 Biometría hemática

Una vez realizado el interrogatorio y la exploración física inicial, se requieren estudios de laboratorio que incluyen una biometría hemática completa, panel metabólico (pruebas de función renal, hepática y electrolitos séricos), a la par de pruebas de diagnóstico microbiológico: hemocultivos tanto centrales como periféricos; cultivo de orina; tinción Gram y cultivo de muestras del probable foco infeccioso (líquido pleural, líquido cefalorraquídeo, biopsias de lesiones cutáneas) y más pruebas de acuerdo a las manifestaciones clínicas. (Barroso et al. 2020)

2.5.3 Hemocultivo

Los métodos microbiológicos son el pilar de la evaluación en los episodios de NF. Se obtienen por lo menos 2 series de hemocultivos para bacterias y hongos en todos los pacientes. (Pilamunga et al. 2021)

De acuerdo a las últimas recomendaciones de la IDSA, el volumen de sangre necesario para cada hemocultivo es el factor más importante para la identificación de bacterias y hongos en pacientes con infecciones del torrente sanguíneo. En adultos la cantidad recomendada es de 20 – 30 ml, mientras que para pacientes pediátricos el volumen es variable de acuerdo al peso del paciente y su volumen sanguíneo total, de acuerdo a esto los pacientes entre 12.8 a 36.3 kg de peso requieren un 2.5% del total de sangre para mayor posibilidad de aislamiento del agente etiológico (20 ml). (Miller et al. 2018)

Lamy y colaboradores, en un estudio realizado en un centro hemato-oncológico pediátrico en Francia identificaron que la estrategia de hemocultivo adaptado al peso mostró beneficios en la documentación de infección del torrente sanguíneo durante la neutropenia febril; sin embargo, a pesar de llevar a cabo una correcta recolección de sangre en la toma de hemocultivos, los resultados positivos de los hemocultivos solo se reportan en un 18% de los casos. (Lamy et al. 2021)

2.5.4 Urocultivo

Para detectar infección de tracto urinario en paciente con neutropenia el sistemático de orina puede no mostrar piuria debido a la neutropenia, por lo que tiene una utilidad limitada y se recomienda realizar siempre un urocultivo. (Morgan et al. 2019)

2.5.5 Radiografía de tórax

Los signos inflamatorios locales pueden estar ausentes en los pacientes con neutropenia, es por ello que las infecciones del parénquima pulmonar pueden no presentar infiltrados pulmonares en las radiografías de tórax. Por tal motivo este auxiliar diagnóstico debe reservarse para los pacientes con signos o síntomas respiratorios. (Mendoza Sánchez et al. 2019)

2.5.6 Reactantes de fase aguda

Los reactantes de fase aguda son proteínas circulantes en el plasma que se incrementan durante los procesos de inflamación. La velocidad de sedimentación globular (VSG) y la proteína C reactiva (PCR) son los más utilizados como marcadores de inflamación tanto en condiciones infecciosas como no infecciosas. (Urquizo Ayala et al. 2019)

Un estudio realizado en el departamento de hematología y oncología pediátrica en una universidad de Bangladesh demostró que el nivel de procalcitonina > 2 µg/l está asociado significativamente con bacteriemia, y se identificó que tiene mayor predicción de infección bacteriana que la proteína C reactiva. Ambos son biomarcadores útiles para la bacteriemia, pero la procalcitonina parece ser un marcador temprano superior en comparación con la PCR para predecir infección bacteriana en niños con NF y diagnóstico de leucemia aguda. (Nahar et al. 2023)

Por otra parte, la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica, recomienda que la determinación de PCR se realice en todos los pacientes con episodio de NF ya que el valor por arriba de 90 mg/L se considera una de las variables indicadoras de alto riesgo de acuerdo a lo establecido en el Consenso “Diagnóstico y tratamiento de la Neutropenia Febril en Niños con Cáncer” actualizado en 2021. (Santolaya et al. 2021)

2.6 ETIOLOGÍA

En la mayoría de los episodios de fiebre y neutropenia no se detecta el patógeno causal, en la mayoría de los casos que se logra aislar un microorganismo resulta ser agente bacteriano; dentro de los agentes bacterianos los más comunes son los Gram positivos (42%), en orden de frecuencia le siguen las bacterias Gram negativas (34%) y por último lugar los hongos (4.8%) y los virus (3%). (Boeriu et al. 2022)

2.7 TERAPIA EMPÍRICA INICIAL

La terapia antibiótica empírica en la NF tiene como principal objetivo prevenir la muerte temprana. Se prefiere la monoterapia con un betalactámico, generalmente cefepime, carbapenémico o piperacilina/tazobactam, sin embargo, esto depende de

la clasificación del episodio de fiebre y neutropenia, así como de los factores de riesgo asociados. La adición de vancomicina está indicada en circunstancias específicas, como en caso de sospecha de infección relacionada a catéter venoso central, infección de piel o tejidos blandos, neumonía o inestabilidad hemodinámica. (Nucci 2021)

A pesar de estas recomendaciones para el uso de vancomicina de manera empírica en el primer episodio de NF se ha encontrado que es innecesario en la mayoría de los casos, ya que no hay diferencia en la mortalidad de los pacientes con bacteriemia por Gram positivos al realizarse una cobertura inapropiada de antibióticos y sí se ha documentado aumento significativo de mortalidad en los casos de cobertura inapropiada de antibióticos en pacientes con bacteriemia por Gram negativos. (Martinez-Nadal et al. 2020)

En la figura 1 se muestra un algoritmo práctico implementado en nuestro hospital para ejemplificar el enfoque de atención inicial al paciente con episodio de NF en el área de urgencias. (Nucci 2021)

2.8 EVALUACIÓN DE EPISODIO PERSISTENTE (>48 HORAS)

Aunque 10 – 20% de los hemocultivos iniciales detectan infecciones de tracto sanguíneo, en la mayoría de los casos no se identifica la etiología infecciosa. La fiebre puede ser persistente a pesar del tratamiento antibiótico hasta en 40% de los pacientes y no está bien definido con qué frecuencia repetir las muestras de hemocultivos. Las complicaciones al tomar hemocultivos en exceso incluyen pérdida de sangre que puede incrementar los requerimientos de transfusiones, resultados falsos positivos y con ello terapia antibiótica innecesaria. (Miller et al. 2018)

La epidemiología de los organismos causantes de NF dependen de la región, en general, la enfermedad fúngica invasiva sigue siendo una causa importante de mortalidad y de fiebre persistente en estos pacientes inmunocomprometidos. Como factores de riesgo para sospecha de esta complicación se encuentran la dificultad

respiratoria, el requerimiento de oxígeno y la hipotensión. Los patógenos que más se relacionan con la enfermedad fúngica invasiva son *Cándida* y *Aspergillus*. (Monsereenusorn et al. 2021)

2.8.1 Aspergilosis invasiva

La aspergilosis es una infección causada por un grupo de hongos ambientales que pertenecen al género *Aspergillus*. Se conocen cientos de especies y son necesarias técnicas de biología molecular para su adecuada identificación. Solamente pocas especies afectan al ser humano, entre ellas *Aspergillus fumigatus, Aspergillus flavus, Aspergillus niger y Aspergillus terreus*. La forma más grave de infección por este grupo de hongos es la aspergilosis invasiva (AI), complicación causada principalmente por la especie *Aspergillus fumigatus* (90%). (Lamberto et al. 2023)

La mortalidad por AI es importante, se estima entre un 30 – 60% de los casos. Un factor de riesgo importante para desarrollar esta condición es la inmunosupresión prolongada, como es el caso de los pacientes sometidos a quimioterapia. (Douglas et al. 20 21)

En los pacientes con aspergilosis pulmonar invasiva (API), los signos clínicos son escasos e inespecíficos, por lo que los estudios de imagen y micológicos son de vital importancia. La tomografía computarizada de tórax representa la piedra angular del diagnóstico y se debe realizar siempre que se sospeche API en un paciente inmunocomprometido. Las pruebas micológicas disponibles para el abordaje diagnóstico de esta entidad incluyen el examen histológico de biopsias o muestras quirúrgicas, métodos de cultivo y biomarcadores fúngicos (galactomanano [GM], 1,3-β-d-glucano [BDG] y PCR). (Lamoth et al. 2022)

El marcador de mayor utilidad diagnóstica es el GM, este es un componente de la pared celular del Aspergillus y el principal antígeno liberado durante la infección. En los pacientes con AI se detecta el GM en suero, orina, líquido cefalorraquídeo, pericárdico y/o pleural, con una sensibilidad de 71% y especificidad de 89%. Se

considera positivo cuando el resultado en suero es de 1.5 ng/ml en al menos dos determinaciones consecutivas. (Planchet et al. 2021)

En los casos que no se ha logrado confirmar microorganismo causante de la infección existen dos estrategias del tratamiento: empírico y anticipado. En la estrategia de tratamiento empírico se inicia un medicamento antifúngico ante sospecha de infección (cuando existe síndrome febril por más de 4 días a pesar de tratamiento antibiótico adecuado en pacientes con riesgo de enfermedad fúngica invasiva. El tratamiento anticipado, por su parte, se inicia cuando el paciente tiene factores de riesgo, clínica sugestiva y con biomarcadores positivos. (Fernández et al. 2023)

Existe tres clases de fármacos para el tratamiento de la aspergilosis: los polienos (anfotericina B), los triazoles (voriconazol, itraconazol) y las equinocandinas (caspofungina, micafungina). De estos grupos, los triazoles representan el pilar del tratamiento. La primera línea de tratamiento es el voriconazol, sin embargo, es importante recordar que su uso está aprobado solamente para pacientes mayores de dos años de edad. En los pacientes menores de dos años, el fármaco de elección es la anfotericina B liposomal. (Planchet et al. 2021; Fernández et al. 2023)

2.8.2 Bacteriemia por *Cándida*

Cándida albicans es una levadura que puede causar infección en el ser humano. Puede afectar cualquier sitio, desde la piel y mucosas hasta órganos internos, dando así manifestaciones clínicas locales o sistémicas. La candidiasis es la infección invasiva fúngica más común, con alto índice de mortalidad en pacientes inmunosuprimidos. (Mantilla-Florez et al. 2021)

El estándar de oro para el diagnóstico de candidiasis invasiva es por cultivos (de sangre u otros líquidos estériles). Como tratamiento para candidemia en pacientes con neutropenia se recomienda una equinocandina (caspofungina, micafungina, anidulafungina) como terapia inicial. Las formulaciones lipídicas de anfotericina B a dosis de 3 - 5 mg/kg es efectiva pero menos recomendada por su toxicidad.

Fluconazol a dosis de impregnación de 12 mg/kg/día, posteriormente 6 mg/kg/día, para pacientes no críticamente enfermos y no han tenido exposición previa a azoles. (Mantilla-Florez et al. 2021)

2.9 AJUSTE DE TRATAMIENTO

El tiempo de desaparición de la fiebre depende de la presencia o ausencia de infección. En los casos que no se documenta infección la desaparición de la fiebre se aprecia en 3 días en promedio, mientras que en los pacientes con bacteriemia por Gram negativos y Gram positivos es de 4 y 5 días respectivamente. De acuerdo a esto es inapropiado el cambio de antibioticoterapia después de 3 a 4 días en un paciente con fiebre persistente, pero sin nuevos datos de infección, además de que probablemente resultará en el uso excesivo de antibióticos sin mejorar el desenlace. (Martinez-Nadal et al. 2020)

Un error común es agregar al manejo empírico inicial vancomicina cuando hay signos de infección cutánea. Una herramienta útil para decidir agregar vancomicina en estos casos es la realización de un hisopado nasal en busca de colonización por MRSA. El hisopado nasal tiene un valor predictivo negativo del 99% para posteriores infecciones por MRSA. (Perreault et al. 2020)

2.10 DURACIÓN DEL TRATAMIENTO

En el Documento de Consenso recientemente publicado de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC) y la Asociación Española de Hematología y Hemoterapia (SEHH) sobre el manejo de la neutropenia febril en pacientes con neoplasias hematológicas se recomienda que el tratamiento antibiótico en pacientes con infección clínicamente documentada se suspenda cuando los signos y síntomas clínicos de infección se han resuelto y el paciente se mantiene sin fiebre durante al menos 72 horas. Si la infección fue documentada microbiológicamente se recomienda suspender el tratamiento al lograr mínimo 4

días sin fiebre y completando 7 días de esquema. No es necesaria la recuperación de los neutrófilos para determinar la duración del tratamiento. (Escrihuela-Vidal et al. 2019)

3. JUSTIFICACIÓN

En México el cáncer infantil es un problema de salud pública, ya que es una de las principales causas de mortalidad en este grupo de edad, con gran impacto psicológico, social y económico tanto para la persona que lo padece como para sus familiares.

Con el paso de los años se ha logrado incrementar las tasas de supervivencia notablemente, esto gracias a los avances en el tratamiento del cáncer, la intensificación de los protocolos de quimioterapia y otras alternativas como las terapias de trasplante de células madre. La complicación más significativa y potencialmente mortal de esta quimioterapia intensiva es la neutropenia febril.

La neutropenia febril es la principal urgencia oncológica. Se observan diferencias entre países, regiones y centros hospitalarios en cuanto al pronóstico de los pacientes, en el Noviembre 2021 dio inició la 2ª Colaborativa México en Alianza con St. Jude – Hora Dorada (2ª Colaborativa MAS) que resulta del trabajo en conjunto entre el Programa Regional de México de St. Jude Children's Research Hospital, el Instituto para el Mejoramiento de la Atención a la Salud (IHI, por sus siglas en inglés), la Mesa Directiva de México en Alianza con St. Jude (MAS), la fundación Casa de la Amistad para Niños con Cáncer, y la Fundación Gonzalo Río Arronte. Esta Colaborativa integra a cerca de 100 hospitales de México, Centro y Sudamérica y a más de 500 profesionales de la salud, quienes trabajan voluntariamente por una meta compartida: Lograr que ≥70% de los pacientes hemato-oncológicos pediátricos con fiebre que se presentan a urgencias o equivalente reciban la 1ª dosis de antibiótico en ≤60 minutos, con el fin de disminuir la tasa de complicaciones infecciosas como sepsis, la necesidad de tratamiento en unidades de terapia intensiva y a su vez la mortalidad.(Friedrich et al. 2021)

Nuestro hospital es parte de esta colaborativa, por lo que es indispensable conocer la incidencia de neutropenia febril y así poder identificar las características de los

pacientes para disminuir la mortalidad por complicaciones infecciosas, impactando positivamente en el pronóstico de este grupo de pacientes.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cáncer infantil representa la segunda causa de fallecimientos en mayores de 5 años de edad en el mundo. La neutropenia febril es la emergencia oncológica más frecuente y con mayor morbimortalidad en pacientes con cáncer. La incidencia en el mundo llega hasta un 80%, en México se ha reportado que 43 de cada 1,000 sufren esta complicación. Como mortalidad asociada se ha estimado entre un 2 – 21%. (Santolaya et al. 2021; Thowinson-Hernández, Hernández-Martínez 2019; Loiudice et al. 2020) En nuestro hospital no se cuenta aún con estudios que determinen los datos locales.

El tratamiento oportuno de los episodios de neutropenia febril impacta directamente el pronóstico de los pacientes, como se ha mencionado por la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica.(Santolaya et al. 2021) Es indispensable la implementación de protocolos de atención en los que se priorice el inicio de antibióticos de amplio espectro en la primera hora desde la valoración inicial en el área de triage, para así disminuir la tasa de mortalidad, reducir los días de estancia hospitalaria y evitar complicaciones relacionadas.

Se conoce la incidencia de neutropenia febril en México y el mundo, sin embargo, dentro de nuestro hospital, en donde se cuenta establecido un Centro de Referencia Estatal para la Atención del Niño y de la Niña con Cáncer (OncoCREAN) para facilitar el acceso a los servicios médicos de alta especialidad implementado por el IMSS, no se encuentra aún nada descrito.

Nuestra unidad es, además, una de los hospitales de México que participa en la 2ª Colaborativa México en Alianza con St. Jude – Hora Dorada (2ª Colaborativa MAS), que tiene como meta principal el lograr que ≥70% de los pacientes hemato-oncológicos pediátricos con fiebre que se presentan a urgencias o equivalente reciban la 1ª dosis de antibiótico en ≤60 minutos, a lo cual se puede aprovechar

para realizar un amplio análisis estadístico de la base de datos ya establecida por la colaborativa y dar a conocer los avances en esta meta.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Describir la incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos con cáncer del hospital general regional número 2, IMSS, Querétaro, en el periodo comprendido entre el 1 de junio 2022 al 31 de mayo 2023.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Describir las características sociodemográficas y clínicas registradas en los expedientes de pacientes pediátricos con cáncer que presentaron episodio de fiebre y neutropenia en el hospital general regional número 2, IMSS, Querétaro.

6. HIPÓTESIS

6.1 HIPÓTESIS ALTERNA

La incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos con cáncer en el HGR2 es mayor a lo reportado en la literatura mundial.

6.2 HIPÓTESIS NULA

La incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos con cáncer en el HGR 2 es menor a lo reportado en la literatura mundial.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1. Diseño de la investigación

Se realizó un estudio transversal, descriptivo de temporalidad retrospectiva.

7.2. Definición de la población

Expedientes clínicos de pacientes pediátricos menores de 17 años 11 meses con diagnóstico de cáncer, usuarios y derechohabientes que solicitaron atención médica en el servicio de urgencias pediátricas del Hospital General Regional N°2 IMSS Querétaro, que cursaron con episodio confirmado de neutropenia febril.

7.3. Lugar de la investigación

El presente estudio se realizó en el área de urgencias pediatría del hospital general regional 2, del IMSS, en El Marqués, Querétaro, México.

7.4. Tiempo de estudio

Se revisaron expedientes clínicos de pacientes atendidos en el área de urgencias del servicio de pediatría del Hospital General Regional N°2 IMSS Querétaro en el periodo comprendido entre el 1 de junio 2022 al 31 de mayo 2023.

7.5. Grupos de estudio

Expedientes clínicos correspondientes a pacientes con diagnóstico de cáncer con edad menor de 17 años 11 meses.

7.6. Criterios de selección

7.6.1 Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes con episodio de fiebre y neutropenia atendidos en el servicio de urgencias pediátricas del HGR N°2 IMSS Querétaro.

- Expedientes de pacientes menores de 17 años 11 meses.
- Expedientes de pacientes con diagnóstico confirmado de cáncer.
- Expedientes de pacientes derechohabientes del Hospital general regional 2 del IMSS, El Marqués, Querétaro
- Fiebre de 38°C o más cuantificada con termómetro digital o de mercurio en casa o a su ingreso a urgencias.
- Neutropenia establecida de < 1,500 neutrófilos absolutos/µL en la biometría hemática a su llegada a urgencias.
- Ingreso al servicio de urgencias pediatría en el periodo comprendido entre el 1 de junio 2022 al 31 de mayo 2023.
- Hoja de evolución de evento febril completa en el expediente clínico, una por cada evento febril.

7.6.2 Criterios de exclusión

- Expedientes de pacientes de edad igual o mayor a 18 años.
- Expedientes de pacientes con diagnóstico no confirmado de cáncer.
- Expedientes de pacientes no derechohabientes.

7.6.3 Criterios de eliminación

- Información incompleta en expediente clínico.

7.7. Tamaño de muestra

Para determinar la incidencia de neutropenia febril en el HGR 2 del IMSS, Querétaro, se realizó muestreo aleatorio sistemático. Para ello, se calculó la muestra, utilizando la fórmula para una proporción, partiendo de que la frecuencia estimada con que se presenta el evento, de acuerdo a lo publicado por Thowinson

Hernández y col. En el artículo “Neutropenia febril inducida por quimioterapia e infecciones asociadas: una revisión de la literatura” publicado en la gaceta mexicana de oncología en el año 2019, la incidencia de esta complicación es de 43.3 por 1,000 pacientes con cáncer; con margen de error de: 0.05, con nivel de potencia de la prueba de 95%. Se calculó como sigue:

$$n = \frac{N\ pq}{(N-1)D + pq}$$

Para población finita:

$$D = \frac{B^2}{4}$$

En donde:

n= tamaño de la muestra que deseamos calcular.

N es el total de la población = 35. Esta cifra se obtuvo del registro proporcionado por el Área de Información Médica y Archivo Clínico (ARIMAC) del HGR 2, de enero 2022 a enero 2023, y se espera una cifra aproximada a esa para este año.

p es la proporción del fenómeno= 4.3% (el valor plasmado en la literatura).

q = 1-p = 1-4.3 = 95.7

B es la magnitud del límite de error = 5%.

Sustituyendo:

$$D = \frac{5^2}{4} = 6.25$$

$$n = \frac{35 * 4.3 * 95.7}{(35-1)(6.25) + (4.3 * 95.7)}$$

n = Redondeando, la muestra fue de **23 participantes⋆.**

7.8. Técnica muestral

Probabilístico por cuota, de casos consecutivos (tipo censo).

⋆ **Nota:** este tamaño de muestra se corroboró con el programa estadístico Epi Info de la CDC y el resultado fue exactamente el mismo.

7.9. Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.

Una vez obtenida la autorización por el comité local de investigación, se solicitó permiso a las autoridades correspondientes de Hospital General Regional N°2 IMSS Querétaro para realizar la investigación en el servicio correspondiente.

Para realizar la recolección de datos se utilizó la información obtenida de la hoja de evolución de p-HOPf por evento febril, formato que documenta la evolución clínica por p- HOPf por cada evento febril desde su llegada a urgencias hasta su egreso, la información contenida en esta hoja se recolecta en tres momentos en el tiempo: 1) a la llegada del paciente a urgencias 2) a las 48 horas después de la 1ra evaluación clínica y 3) a su egreso o muerte o a los 30 días de hospitalización. Se completa una hoja de evolución por cada evento febril que llega al triage. Si un paciente se presenta en repetidas ocasiones, se llena una hoja cada vez. Esta herramienta ya es implementada en el HGR N°2, IMSS Querétaro en el área de urgencias desde el inicio de la colaborativa MAS, siguiendo los pasos de acuerdo a la guía de medición otorgada por esta colaborativa.

Se realiza el ingreso de los datos en el Formulario Digital de Registro de Evento Febril y los cálculos, validaciones, y análisis automáticos que genera el repositorio de datos (SimpleQI).

7.10 Procesamiento de datos y análisis estadístico.

Se realizó el análisis estadístico para variables cuantitativas se realizaron medias y desviación estándar cuando la curva de datos fue simétrica; se realizaron medianas y rangos (mínimo-máximo) en los casos de distribución no simétrica.

8. ASPECTOS ÉTICOS

En el presente estudio se contempla la reglamentación ética vigente al someterse a un comité de investigación local en salud, ante el cual se presentó para su revisión, evaluación y aceptación.

• **Autonomía.** Al tratarse de un estudio retrospectivo basado en revisión de expedientes clínicos, se solicitó la excepción de consentimiento informado, garantizando en todo momento la confidencialidad y resguardo de la información mediante la codificación de datos y destrucción posterior de los instrumentos de recolección.

• **Beneficencia**. Los datos obtenidos permiten identificar la incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos con cáncer del hospital general regional número 2, IMSS, Querétaro, en el periodo comprendido entre el 1 de junio 2022 al 31 de mayo 2023, con el objetivo de darlos a conocer a las autoridades correspondientes y de la delegación Querétaro para la adecuada programación de actividades inherentes a este tema prioritario.

• **No maleficencia**. Al tratarse de un estudio observacional, no se modificarán variables fisiológicas o psicológicas de los individuos, por lo cual, no se exponen a riesgos a los pacientes.

• **Justicia.** Se incluyeron a los pacientes independientemente de su religión, filiación política, nivel socioeconómico, género, prácticas sexuales u otra condición de discriminación potencial.

El estudio se apega a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, particularmente en lo referente a la protección de la vida, la dignidad, la confidencialidad y la privacidad de las personas participantes.

De acuerdo con la Ley General de Salud en Materia de Investigación, artículo 17, el presente proyecto se clasifica como investigación sin riesgo, ya que utiliza métodos documentales retrospectivos y no implica intervención ni modificación de las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los sujetos.

9. RESULTADOS

En el periodo transcurrido entre el 1 de junio 2022 al 31 de mayo 2023, la población de pacientes pediátricos con cáncer que se encontraban en tratamiento con quimioterapia en nuestra unidad hospitalaria fue de 35 pacientes. Se identificaron 61 episodios de NF, correspondientes a 27 pacientes pediátricos con cáncer, es decir, 77% de los pacientes presentó al menos un episodio de NF, con mayor frecuencia entre los que contaban con diagnóstico de LLA (82%).

Episodios de NF por paciente:

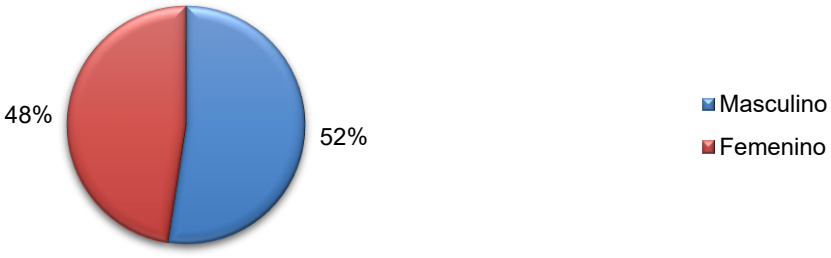
- Número de pacientes con 1 episodio: 14
- Número de pacientes con 2 episodios: 6
- Número de pacientes con ≥ 3 episodios: 7

Por el tipo de diseño del estudio (estudio retrospectivo) no es posible medir la incidencia de la neutropenia febril, sin embargo, se describen a continuación las características sociodemográficas, las características clínicas en la evaluación inicial y la morbimortalidad asociada en los episodios de fiebre y neutropenia.

9.1 Sexo

En los registros analizados predominó el sexo masculino con un 52% (n=32), en una relación hombre: mujer de 1.1:1.

Figura No. 1: Distribución por sexo

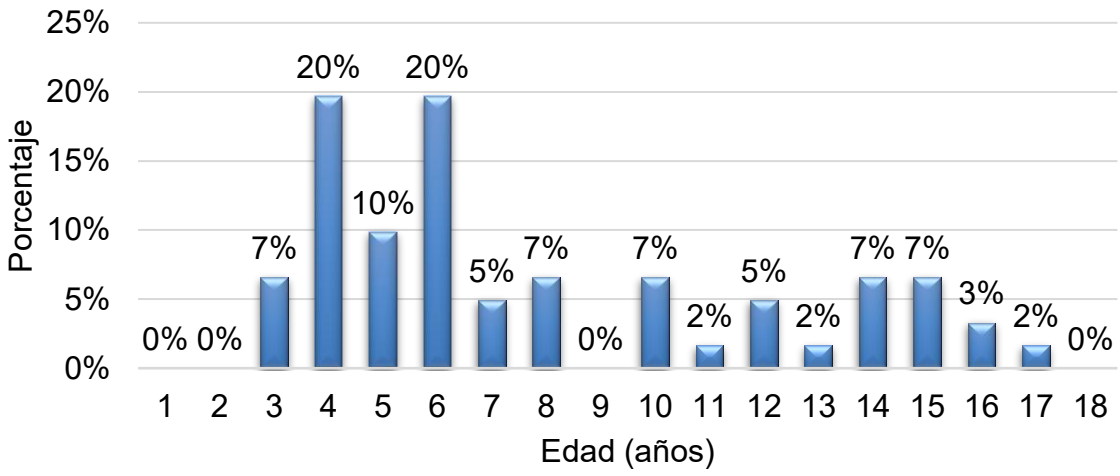


Fuente: incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del hospital general regional no. 2, IMSS Querétaro

9.2 Edad

Se calculó la edad promedio de 7.8 años, con un rango entre los 3 y los 17 años, se identifica una mediana de 6 años.

Figura No.2: Distribución por edad

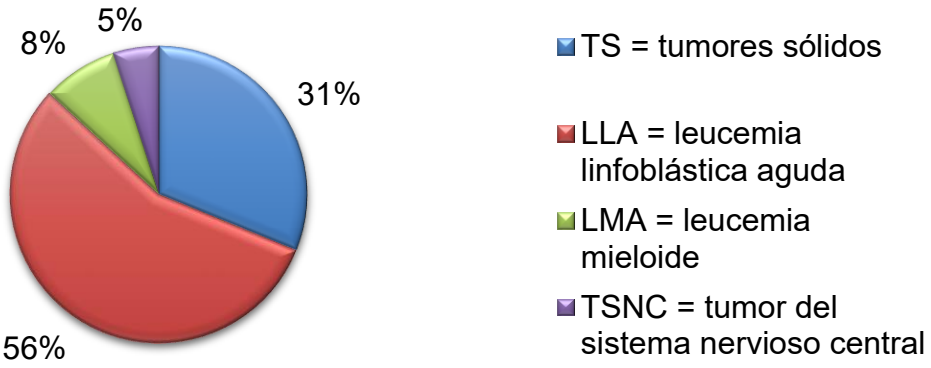


Fuente: incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del hospital general regional no. 2, IMSS Querétaro

9.3 Diagnóstico

En los registros analizados, el diagnóstico oncológico más frecuente fue la LLA (56%), seguido de tumores sólidos (31%), LMA (8%) y TSNC (5%).

Figura No. 3: Distribución por diagnóstico hemato-oncológico

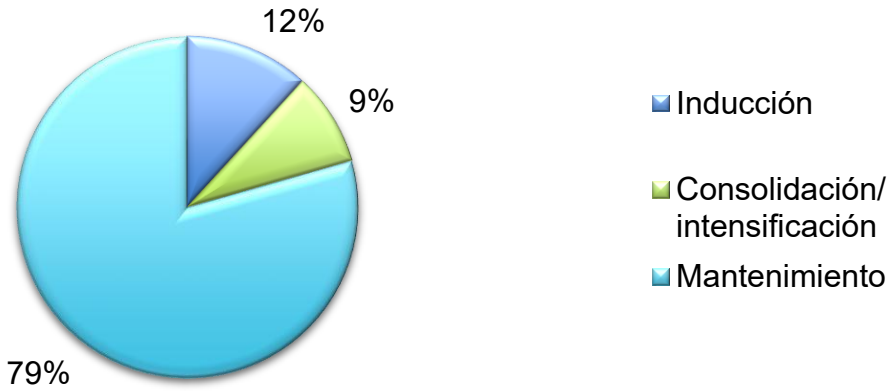


Fuente: incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del hospital general regional no. 2, IMSS Querétaro

9.4 Fase del tratamiento

En los episodios de neutropenia febril correspondientes a pacientes con diagnóstico de LLA, se identificó la fase del tratamiento con quimioterapia al momento del evento, se distribuyeron de la siguiente manera: inducción 12% (n=4), consolidación/intensificación 9% (n=3) y mantenimiento 79% (n=17).

Figura No.4: Fase de tratamiento en casos con LLA

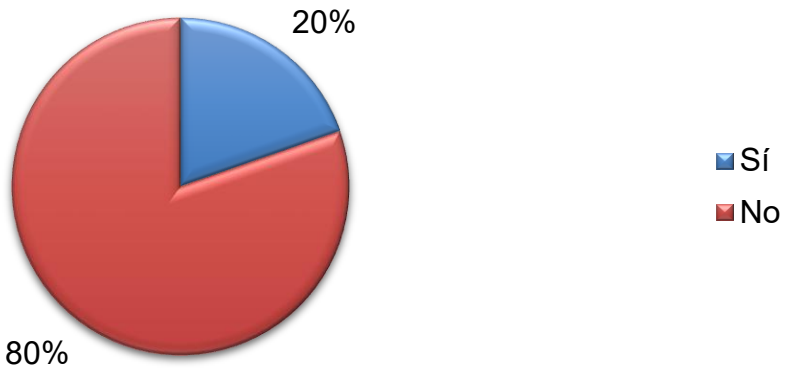


Fuente: incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del hospital general regional no. 2, IMSS Querétaro

9.5 Tiempo de traslado al hospital

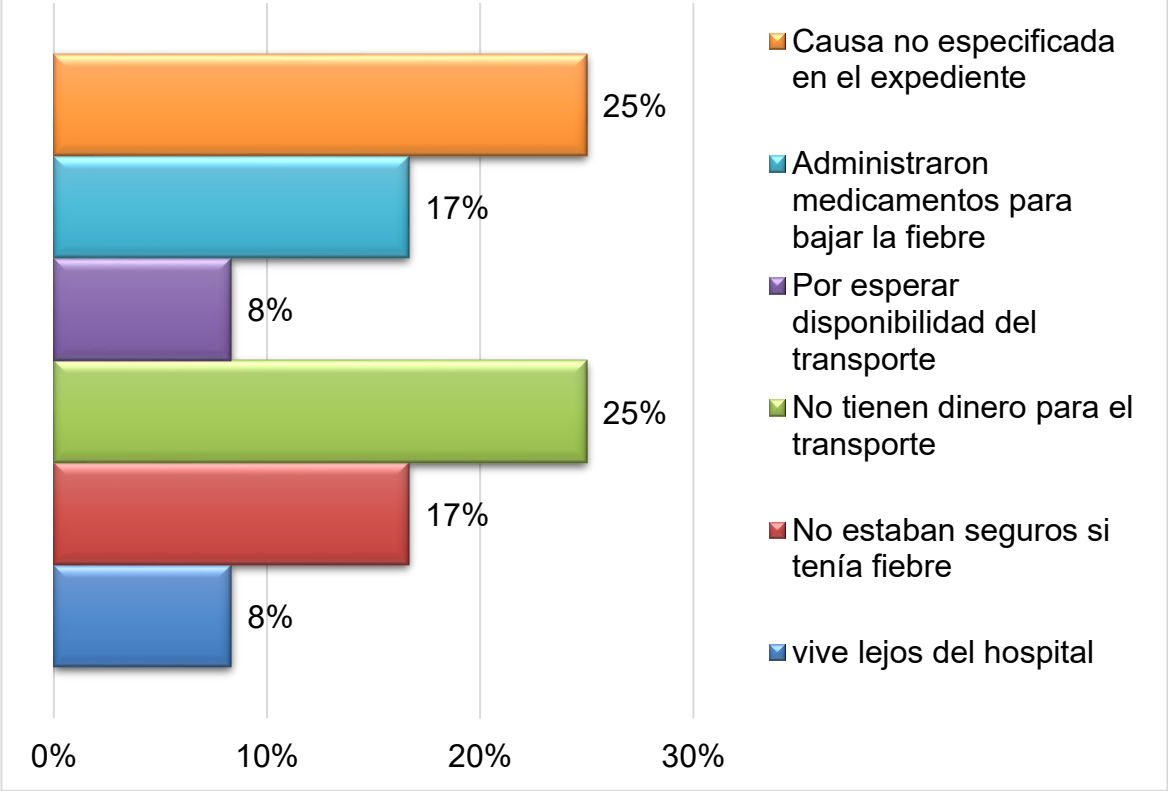
Se reportó un retraso en el traslado al hospital posterior a identificarse la fiebre en casa, de más de 3 horas en un 20% de los casos (n=12). De los cuales, la mayor causa de retraso fue debido a falta de dinero para transportarse en un 25% (n=3), otros motivos fueron: No estaban seguros si tenía fiebre (17%), administraron medicamentos para bajar la fiebre (17%), vive lejos del hospital (8%), esperar disponibilidad del transporte (8%) y en un 25% de los casos no se especificó la causa en el expediente médico.

Figura No.5: Tiempo de traslado al hospital mayor a 3 horas



Fuente: incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del hospital general regional no. 2, IMSS Querétaro

Figura No. 6: Causas de traslado mayor a 3 horas

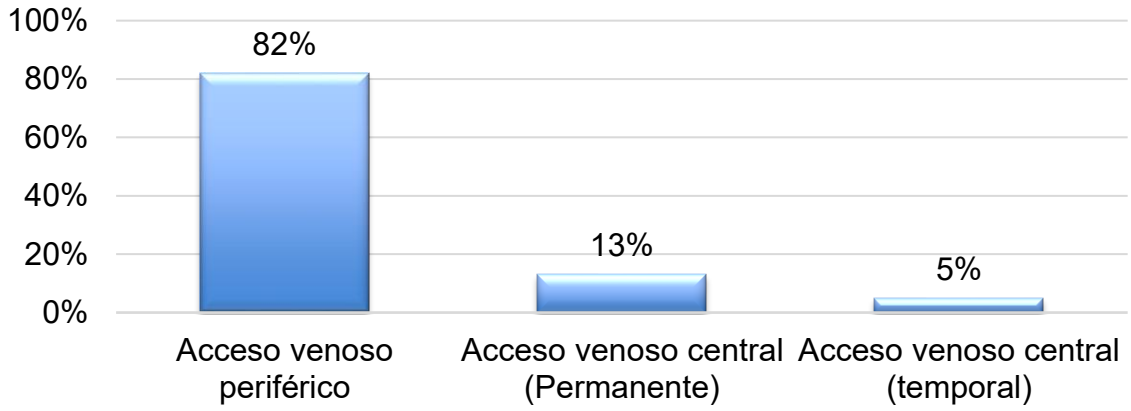


Fuente: incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del hospital general regional no. 2, IMSS Querétaro

9.6 Tipo de acceso vascular

Para la administración de la primera dosis de antibiótico se reportó que el tipo de acceso vascular utilizado más frecuentemente fue el acceso venoso periférico en 82% de los casos (n=50), por acceso venoso central permanente en 13% (n=8) y por acceso venoso central temporal en 5% (n=3).

Figura No. 7: Tipo de acceso vascular para la administración de antibióticoterapia

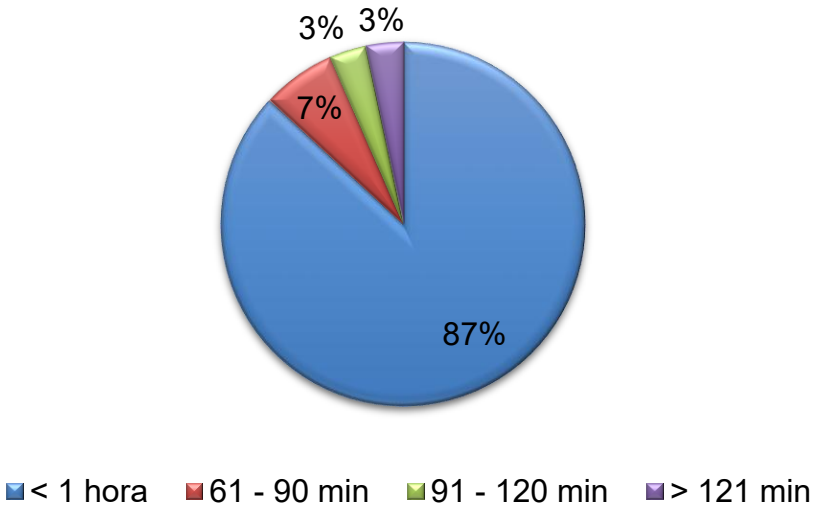


Fuente: incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del hospital general regional no. 2, IMSS Querétaro

9.7 Tiempo desde el triage a la administración de antibiótico

Se reportó que la administración de la primera dosis de antibiótico dentro de los primeros 60 minutos fue del 87% (n=53), el promedio de tiempo para el inicio de la administración de antibiótico fue de 46 minutos.

Figura No.8: Tiempo desde el triage hasta la administración de primera dosis de antibiótico

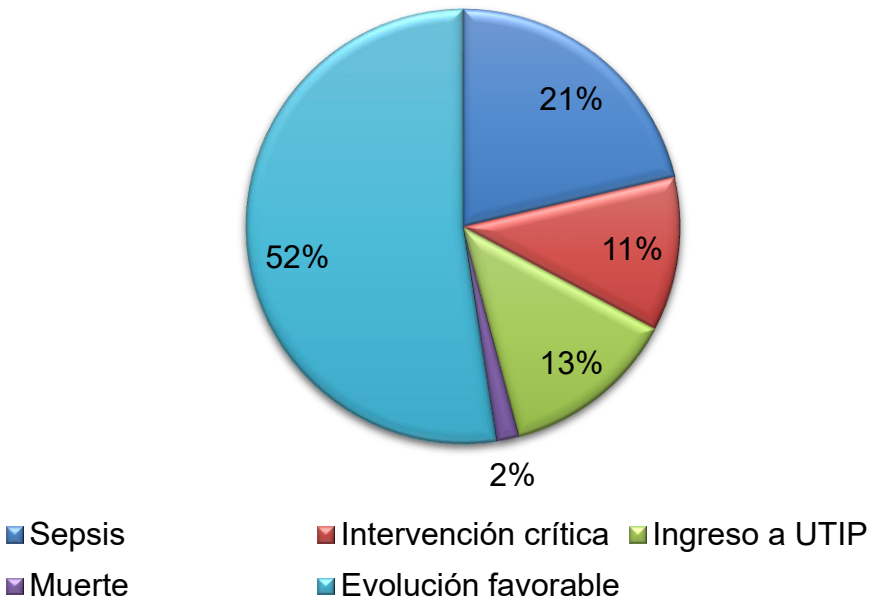


Fuente: incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del hospital general regional no. 2, IMSS Querétaro

9.8 Morbimortalidad

Se reportó que, en el seguimiento del episodio febril a las 48 horas, el 21% de los episodios evaluados presentaron sepsis (n=13), 11% (n=7) necesitó alguna intervención crítica y el 13% (n=8) ingresó a la unidad de terapia intensiva pediátrica. Se registró el fallecimiento del 2% (n=1) del total de casos reportados. Asimismo, en el 52% de los registros (n=32) se documentó evolución favorable, sin complicaciones asociadas durante las 48 horas posteriores a su hospitalización.

Figura No.9: Morbimortalidad a las 48 horas de hospitalizacion

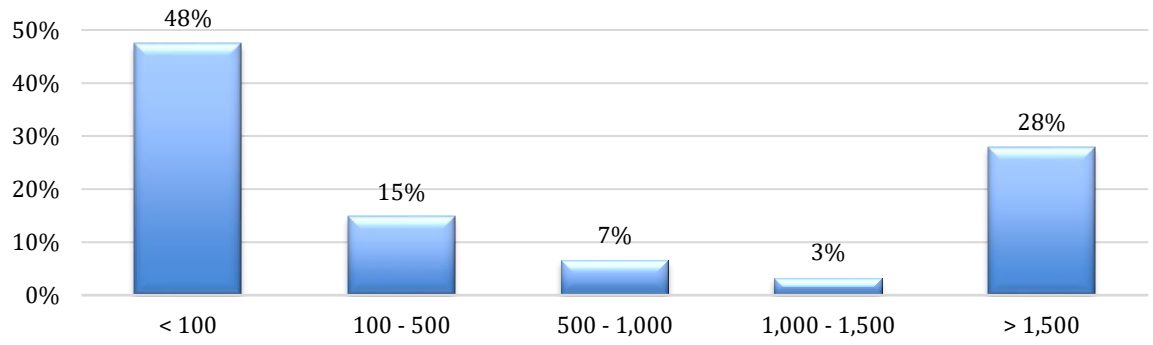


Fuente: incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del hospital general regional no. 2, IMSS Querétaro

9.9 Recuento de neutrófilos

Se documentó neutropenia profunda al ingreso en el 48% (n=29) de los casos registrados.

Figura No.10: Cuenta de neutrófilos al ingreso



Fuente: incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del hospital general regional no. 2, IMSS Querétaro

10. DISCUSIÓN

La fiebre y neutropenia es la complicación más frecuente y mortal que puede presentar una persona con cáncer a lo largo del tratamiento quimioterapéutico; la mortalidad asociada a estos episodios incrementa de manera significativa cuando no se identifica de manera temprana y el inicio del tratamiento antibiótico se retrasa. Por lo tanto, la principal estrategia para la disminución de la mortalidad en estos casos es la administración temprana de antibióticos. De acuerdo con las guías internacionales, como la establecida por la sociedad latinoamericana de Infectología Pediátrica en el consenso del año 2021, la aplicación de la primera dosis de antibióticos dentro de los 60 minutos posteriores al inicio de la fiebre reduce de manera significativa la incidencia de muerte en los episodios de fiebre y neutropenia. (Santolaya et al. 2021)

En este contexto, la implementación y perfección de programas de mejora institucional es una de las bases en el cuidado de los pacientes hemato-oncológicos, esto con el fin de reducir la morbimortalidad asociada al tratamiento. En este estudio se identificaron las variables que intervienen en la mortalidad de los episodios de fiebre y neutropenia de los pacientes pediátricos que ingresaron al servicio de urgencias del hospital general regional 2 “El marques” en Querétaro, cabe recalcar que nuestro hospital se encuentra dentro de los 100 hospitales de México, centro y Sudamérica que participan en la 2ª colaborativa MAS, cuya meta principal es lograr que ≥70% de los pacientes hemato-oncológicos pediátricos con fiebre que se presentan a urgencias o equivalente reciban la 1ª dosis de antibiótico en ≤60 minutos.(Friedrich et al., 2021) Previo a este programa, se desconocen los datos exactos de incidencia en los episodios de fiebre y neutropenia en nuestra unidad hospitalaria.

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que el 87% de los pacientes recibió la primera dosis de antibiótico dentro de los primeros 60 minutos posteriores al triage, con un tiempo promedio de administración de 46 minutos. Este

hallazgo es clínicamente relevante, ya que demuestra un adecuado cumplimiento de las metas propuestas por los programas internacionales de mejora de la calidad en la atención del paciente oncológico pediátrico. Además, estos resultados se encuentran dentro de los rangos reportados en la literatura internacional. (Santolaya et al. 2021; Koenig et al., 2020)

Por otra parte, el perfil demográfico de los participantes en esta investigación presenta similitudes con lo descrito en la literatura, predomina la incidencia en el sexo masculino, con una mediana de edad de 6 años. (Santolaya et al. 2021; (Pizzo 2019) El diagnóstico más común fue LLA, seguido de los tumores sólidos, LMA y por último TSNC, lo que concuerda con el grupo de edad reportado.

En una revisión sistemática reciente realizada por Christoph Koening y colaboradores (Koenig et al., 2020), se evidencia que el tiempo a la administración de antibióticos después de implementar una intervención se reduce de 18 – 156 minutos. En nuestro hospital no se tienen estudios previos para valorar la reducción en el tiempo de inicio de tratamiento antibiótico en la población de pacientes estudiados. Se reporta en esta investigación un tiempo promedio de 46 minutos, lo cual es menor al reportado por la literatura nacional. (González et al. 2021) La elección del antibiótico utilizado se llevó a cabo de acuerdo con el algoritmo modificado por nuestro servicio de onco-hematología, basado en las características de cada paciente.

En el estudio realizado por María L. González (González et al., 2021) se llega al consenso de que los factores como la mejora de la infraestructura local, los sistemas de monitoreo continuo y el compromiso del liderazgo han sido vitales para garantizar la sostenibilidad de la estrategia de mejora de la hora dorada. Es importante tener en cuenta que para el éxito del tratamiento quimioterapéutico el manejo de las complicaciones potenciales de manera oportuna, sistematizada y eficaz es indispensable.

Otro aspecto relevante identificado en este estudio fue que una proporción de los pacientes presentó retrasos en el traslado al hospital mayores a tres horas, siendo las principales causas la falta de recursos económicos para el transporte, la administración inicial de medicamentos antipiréticos en el domicilio y la incertidumbre de los cuidadores respecto a la presencia de fiebre. Este hallazgo pone de manifiesto la importancia de fortalecer las estrategias de educación dirigidas a padres y cuidadores de pacientes oncológicos pediátricos, con el objetivo de mejorar el reconocimiento temprano de signos de alarma y favorecer la búsqueda oportuna de atención médica.

Finalmente, es importante considerar algunas limitaciones del presente estudio. Al tratarse de un estudio con diseño transversal y retrospectivo se limita la capacidad de establecer relaciones causales o calcular la incidencia de neutropenia febril en la población estudiada. En nuestro estudio de investigación se hizo un censo de los pacientes atendidos en el periodo comprendido entre el 1 de junio 2022 al 31 de mayo 2023, completando una muestra de 61 eventos de fiebre y neutropenia, los cuales se presentaron en un mismo paciente hasta más de 3 veces en algunos casos; se sugiere en estudios posteriores ampliar el periodo de estudio a 5 o 10 años, con la finalidad de obtener una mayor muestra aún más representativa, así como la realización de diseños metodológicos prospectivos que permitan evaluar la incidencia y los factores asociados de los episodios de neutropenia febril en pacientes pediátricos con cáncer.

11. CONCLUSIONES

Debido a la naturaleza retrospectiva del diseño del estudio, no fue posible determinar la incidencia de neutropenia febril en la población analizada, por lo que el objetivo principal del protocolo no pudo alcanzarse, sin embargo, el análisis se limitó a describir la frecuencia de episodios de neutropenia febril en la población estudiada.

Durante el periodo comprendido entre el 1 de junio de 2022 y el 31 de mayo de 2023 se documentaron 61 episodios de neutropenia febril en pacientes pediátricos con cáncer atendidos en el Hospital General Regional No. 2 del IMSS, Querétaro. De los 35 pacientes que se encontraban en tratamiento quimioterapéutico durante dicho periodo, el 77% presentó al menos un episodio de neutropenia febril, lo que confirma la elevada frecuencia de esta complicación en esta población.

La población afectada mostró un ligero predominio masculino (52%), con una relación hombre:mujer de 1.1:1 y una edad promedio de 7.8 años. La leucemia linfoblástica aguda fue el diagnóstico hemato-oncológico predominante (56%), y la mayoría de los episodios se presentaron durante la fase de mantenimiento del tratamiento quimioterapéutico (79%).

El retraso en el traslado hospitalario mayor a tres horas se identificó en el 20% de los casos, siendo las principales causas la falta de recursos para transporte, la administración previa de antipiréticos y la incertidumbre de los cuidadores respecto a la presencia de fiebre, lo que pone de manifiesto barreras sociales y educativas potencialmente modificables para la atención oportuna.

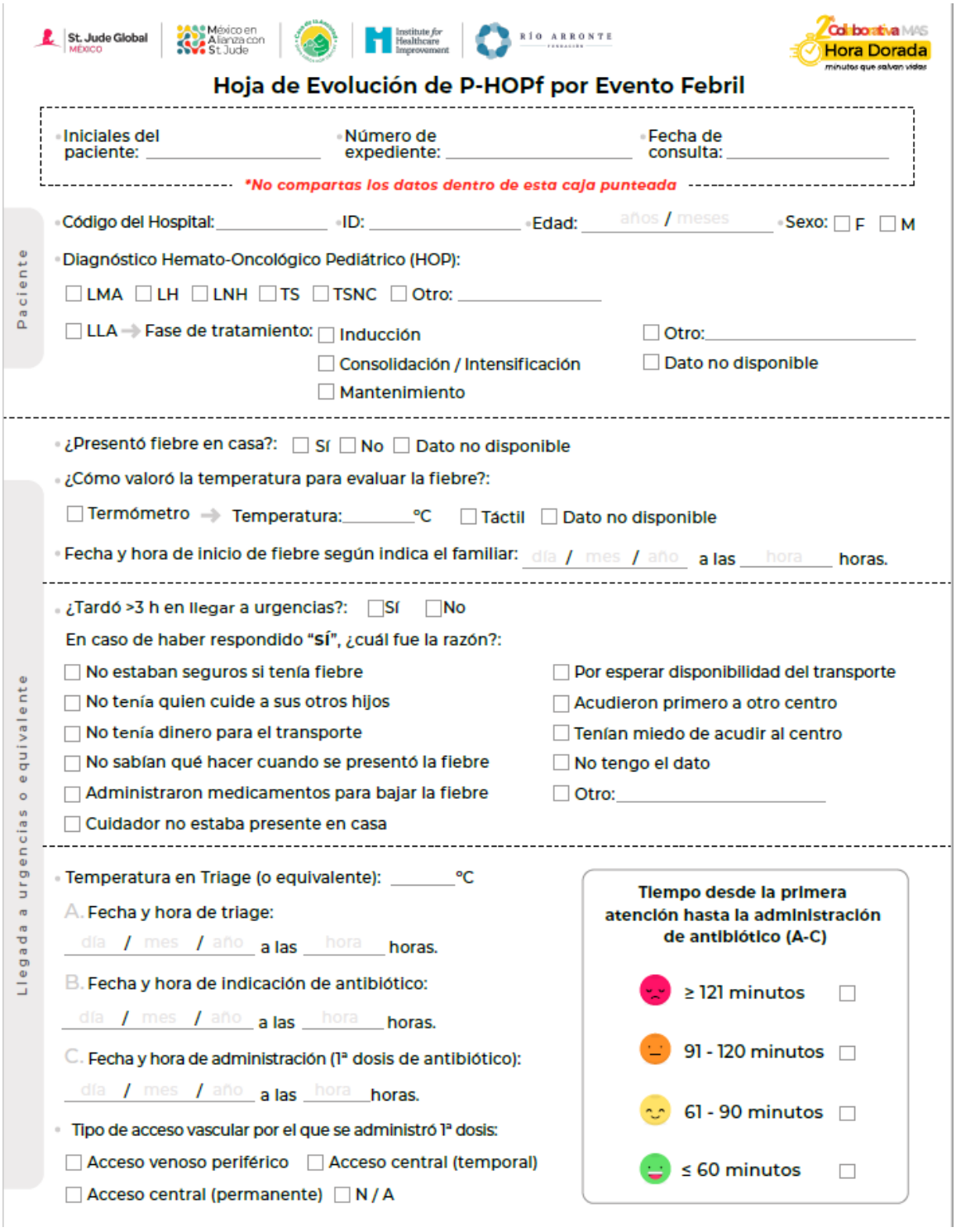
Al ingreso al servicio de urgencias, casi la mitad de los pacientes presentaba neutropenia profunda y el tiempo desde el triage hasta la administración de la primera dosis de antibiótico fue menor a una hora en el 87% de los casos, superando la meta ≥70% establecida por la segunda colaborativa MAS. Este desempeño

institucional se asoció con una baja mortalidad (2%) y una evolución clínica favorable en la mayoría de los pacientes a las 48 horas.

En conjunto, estos hallazgos evidencian un adecuado cumplimiento de los tiempos recomendados para el inicio de antibióticos en pacientes con neutropenia febril en esta unidad hospitalaria, lo que probablemente contribuye a los desenlaces clínicos favorables observados. No obstante, el diseño retrospectivo del estudio impide confirmar o descartar la hipótesis planteada respecto a la incidencia de esta complicación, limitando su análisis a la frecuencia observada de episodios en el periodo estudiado.

12. ANEXOS:

12.1 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



St. Jude Global MÉXICO | México en Alianza con St. Jude | Institute for Healthcare Improvement | RÍO ARRONTE | Colaborativa MAS Hora Dorada — minutos que salvan vidas

Hoja de Evolución de P-HOPf por Evento Febril

- Iniciales del paciente: _____
- Número de expediente: _____
- Fecha de consulta: _____

**No compartas los datos dentro de esta caja punteada*

Paciente

- Código del Hospital: _____ ID: _____ Edad: ____ años / ____ meses Sexo: ☐ F ☐ M
- Diagnóstico Hemato-Oncológico Pediátrico (HOP):

☐ LMA ☐ LH ☐ LNH ☐ TS ☐ TSNC ☐ Otro: _____

☐ LLA → Fase de tratamiento: ☐ Inducción ☐ Consolidación / Intensificación ☐ Mantenimiento ☐ Otro: _____ ☐ Dato no disponible

Llegada a urgencias o equivalente

- ¿Presentó fiebre en casa?: ☐ Sí ☐ No ☐ Dato no disponible
- ¿Cómo valoró la temperatura para evaluar la fiebre?:

☐ Termómetro → Temperatura: _____ °C ☐ Táctil ☐ Dato no disponible

- Fecha y hora de inicio de fiebre según indica el familiar: día / mes / año a las hora horas.
- ¿Tardó >3 h en llegar a urgencias?: ☐ Sí ☐ No

En caso de haber respondido "**sí**", ¿cuál fue la razón?:

☐ No estaban seguros si tenía fiebre
☐ No tenía quien cuide a sus otros hijos
☐ No tenía dinero para el transporte
☐ No sabían qué hacer cuando se presentó la fiebre
☐ Administraron medicamentos para bajar la fiebre
☐ Cuidador no estaba presente en casa
☐ Por esperar disponibilidad del transporte
☐ Acudieron primero a otro centro
☐ Tenían miedo de acudir al centro
☐ No tengo el dato
☐ Otro: _____

- Temperatura en Triage (o equivalente): _____ °C

A. Fecha y hora de triage:
día / mes / año a las hora horas.

B. Fecha y hora de indicación de antibiótico:
día / mes / año a las hora horas.

C. Fecha y hora de administración (1ª dosis de antibiótico):
día / mes / año a las hora horas.

- Tipo de acceso vascular por el que se administró 1ª dosis:

☐ Acceso venoso periférico ☐ Acceso central (temporal) ☐ Acceso central (permanente) ☐ N / A

Tiempo desde la primera atención hasta la administración de antibiótico (A-C)

- ≥ 121 minutos ☐
- 91 - 120 minutos ☐
- 61 - 90 minutos ☐
- ≤ 60 minutos ☐

Hoja de Evolución de P-HOPf por Evento Febril

Seguimiento a 48 horas

- Indique si el antibiótico se administró de acuerdo con Norma / Guía Institucional:

☐ Sí ☐ No ☐ No contamos con Norma / Guía Institucional ☐ Dato no disponible

---

- Indique si se realizaron los hemocultivos en las primeras 24 horas:

☐ Sí ☐ No ☐ Dato no disponible

- Fecha y hora de toma de hemocultivo:

día / mes / año a las hora horas.

- Indique si el paciente fue ingresado a hospitalización:

☐ Sí ☐ No ☐ Dato no disponible

- Fecha y hora de hospitalización:

día / mes / año a las hora horas.

- Indique si el paciente desarrolló sepsis:

☐ Sí ☐ No ☐ Dato no disponible

- Fecha y hora de identificación de sepsis:

día / mes / año a las hora horas.

- Indique si el paciente recibió alguna intervención crítica (IC):

☐ Sí ☐ No ☐ Dato no disponible

- Fecha y hora que recibió alguna IC:

día / mes / año a las hora horas.

- Indique si el paciente fue trasladado a UCI:

☐ Sí ☐ No ☐ Dato no disponible

- Fecha y hora de traslado a UCI:

día / mes / año a las hora horas.

- Indique si el paciente desarrolló infección:

☐ Sí → ☐ IPI ☐ IAAS

☐ No ☐ Dato no disponible

- Cuenta Absoluta de Neutrófilos: _____

- Fecha y hora de evento de infección:

día / mes / año a las hora horas.

Seguimiento al egreso o 30 días de hospitalización

- Indique si el paciente falleció: ☐ Sí ☐ No

- Fecha de la muerte: día / mes / año a las hora horas.

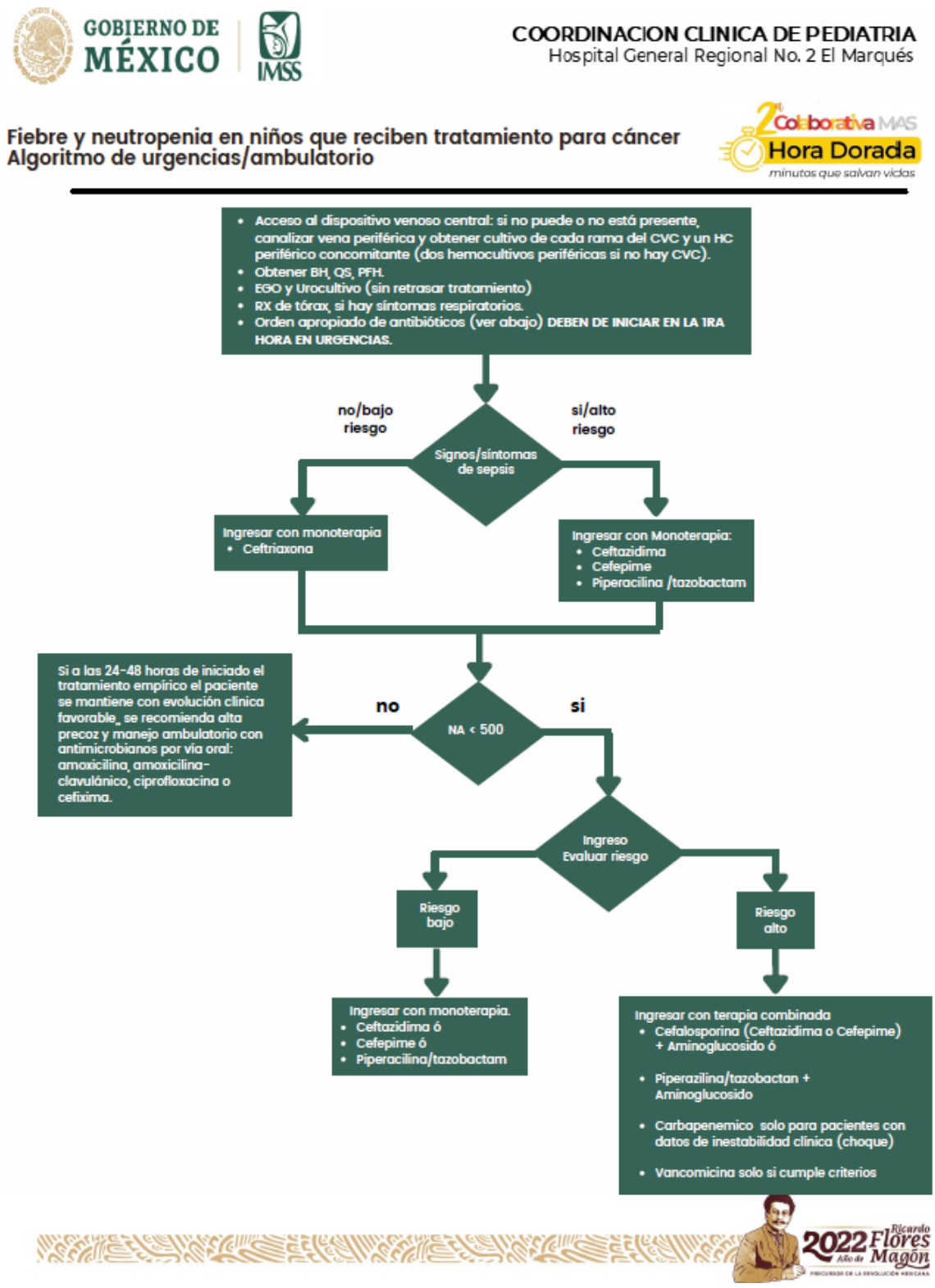
- Causa de la muerte:
  - ☐ 1. Infección → ☐ IPI ☐ IAAS
  - ☐ 2. Hemorragia
  - ☐ 3. Otra toxicidad relacionada al tratamiento
  - ☐ 4. Abandono del tratamiento
  - ☐ 5. Enfermedad progresiva
  - ☐ 6. Otra causa: _____

- Fecha de egreso: día / mes / año ☐ No aplica

Sellar en este espacio si:

- Se ha llenado el formato de mortalidad (si aplica)
- Los datos de la hoja fueron ingresados en SimpleQI

12.2 FIGURA 1. ALGORITMO DE ABORDAJE EN URGENCIAS (ANVERSO)



12.2 FIGURA 1. ALGORITMO DE ABORDAJE EN URGENCIAS (REVERSO)

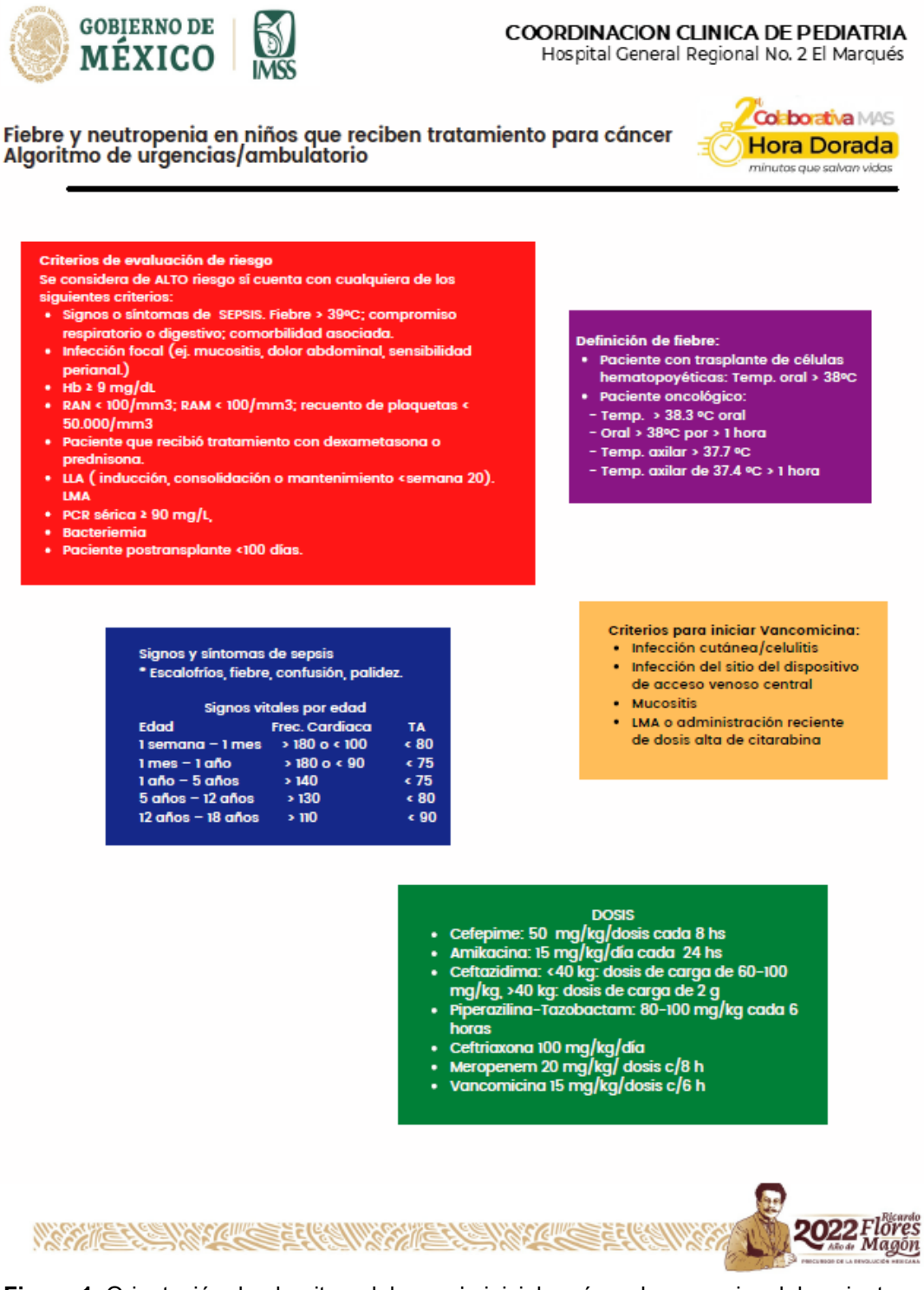


Figura 1. Orientación de algoritmo del manejo inicial en área de urgencias del paciente con fiebre y neutropenia.

Fuente: incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del hospital general regional no. 2, IMSS Querétaro

12.3 CONSENTIMIENTO INFORMADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACION DE INVESTIGACION EN SALUD

Fecha: 20 de Septiembre de 2023

SOLICITUD AL COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACION
EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de **Hospital General Regional 2 "El Marqués"** que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **"Incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del Hospital General Regional No. 2 IMSS, Querétaro"**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

a) Días de estancia hospitalaria
b) Diagnóstico
c) Edad
d) Tratamiento
e) Estudios de laboratorio y gabinete

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo título del protocolo propuesto cuyo propósito es producto comprometido (tesis).

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente
Nombre y firma: Dr. Saturnino Ramón Ruiz Salazar
Categoría contractual: Médico No familiar
Investigador(a) Responsable

12.4 CARTA DE NO INCONVENIENTE

Comité Local de Investigación en Salud 2201
Comité de Ética en Investigación del HGR1

PRESENTE

En mi carácter de Director del Hospital General Regional No 2 El Marqués, declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta unidad el protocolo de investigación con título **"Incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del HGR 2"** que será realizado por la Dra. **Laura Valeria Casillas García** y como **investigador responsable el Dr. Jesus Gonzalez Aparicio,** en caso de que sea aprobado por ambos Comités de Evaluación.

A su vez hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, recurso financiero y personal capacitado para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del protocolo autorizado.

Sin más por el momento reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dr. Aldo Enriquez Osorio
Director del Hospital General Regional No 2 El Marqués, Qro.

Elaboró:
Dr. Ulices Quintana Rodriguez
Jefatura de Educación e Investigación en Salud
Hospital General Regional No 2 El Marqués

12.5 REGISTRO SIRELCIS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2201**
H GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPRIS **20 CI 22 014 038**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 22 CEI 001 2018073**

FECHA **Miércoles, 06 de marzo de 2024**

Doctor (a) Saturnino Ramon Ruiz Salazar

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **INCIDENCIA DE NEUTROPENIA FEBRIL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2, IMSS QUERÉTARO** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
R-2024-2201-047

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

ULISES NAVARRETE SILVA
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2201

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

12.6 ANTIPLAGIO

Neutropenia

REV Tesis Incidencia de neutropenia febril en pacientes pediafricos del Hospital General Regional No. 2, IMSS Querefa...

My Files
My Files
Universidad Autónoma de Querétaro

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::7696:565522337

Fecha de entrega
9 mar 2026, 9:51 a.m. GMT-6

Fecha de descarga
9 mar 2026, 9:55 a.m. GMT-6

Nombre del archivo
REV Tesis Incidencia de neutropenia febril en pacientes pediátricos del Hospital General Region....docx

Tamaño del archivo
3.9 MB

52 páginas
8965 palabras
50.514 caracteres

29% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

27% Fuentes de Internet
7% Publicaciones
16% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rivera, J., Barrientos, T., & Oropeza, C. (2021). Síntesis sobre políticas de salud: Propuestas basadas en evidencia. Instituto Nacional de Salud Pública. 14–15.
2. Santolaya, M., Contardo, V., Torres, J., et al. (2021). Manejo de los episodios de neutropenia febril en niños con cáncer: Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica 2021. Revista Chilena de Infectología, 38(6), 857–909. https://doi.org/10.4067/s0716-10182021000600857
3. Pizzo, P. A. (2019). Management of patients with fever and neutropenia through the arc of time: A narrative review. Annals of Internal Medicine, 170(6), 389–397. https://doi.org/10.7326/M18-3192
4. González, M. L., Aristizabal, P., Loera-Reyna, A., et al. (2021). The golden hour: Sustainability and clinical outcomes of adequate time to antibiotic administration in children with cancer and febrile neutropenia in Northwestern Mexico. JCO Global Oncology, 7, 659–670. https://doi.org/10.1200/GO.20.00578
5. Bello-Suárez, A. K., et al. (2022). Caracterización microbiológica y de susceptibilidad antimicrobiana de las infecciones asociadas a neutropenia febril en pacientes hemato-oncológicos pediátricos. Andes Pediátrica, 93(1), 65–77. https://doi.org/10.32641/andespediatr.v93i1.3629
6. Alcarraz, C., Gil-Olivares, F., Banda-Flores, C., et al. (2021). Manejo multidisciplinario de la neutropenia febril: Consenso institucional. Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, 14(2), 236–241. https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.142.1087
7. Rosanova, M., Cuellar-Pompa, L., & Lede, R. (2021). Eficacia y seguridad del tratamiento empírico con piperacilina/tazobactam como monoterapia en episodios de neutropenia y fiebre en niños con cáncer: Revisión sistemática y metaanálisis. Revista Chilena de Infectología, 38(4), 488–494. https://doi.org/10.4067/S0716-10182021000400488

8. Ritchey, A. K., & Friehling, E. (2020). Principios del diagnóstico de cáncer. En R. M. Kliegman, B. Stanton, J. W. St. Geme III, & N. F. Schor (Eds.), Nelson: Tratado de pediatría (21.ª ed., Vol. 2, pp. 2634–2638). Elsevier.
9. Thowinson-Hernández, M. C., & Hernández-Martínez, A. (2019). Neutropenia febril inducida por quimioterapia e infecciones asociadas: Una revisión de la literatura. Gaceta Mexicana de Oncología, 18(4), 328–333. https://doi.org/10.24875/j.gamo.19000296
10. Aurenty, L., Moya, M., Pereira, A., et al. (2023). Hora dorada de neutropenia febril en cáncer pediátrico en el Hospital de Niños J. M. de los Ríos. Boletín Venezolano de Infectología, 33(2), 63–75.
11. Gudiol, C., Aguilar-Guisado, M., Azanza, J. R., et al. (2019). Executive summary of the consensus document on the management of febrile neutropenia in patients with hematological malignancies. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. https://doi.org/10.1016/j.eimc.2019.01.013
12. Boeriu, E., Borda, A., Vulcanescu, D. D., et al. (2022). Diagnosis and management of febrile neutropenia in pediatric oncology patients: A systematic review. Diagnostics, 12(8), 1800. https://doi.org/10.3390/diagnostics12081800
13. Cañadas, C. (2020). Factores que condicionan el tratamiento antibiótico en pacientes con neutropenia febril en una institución de salud de III nivel.
14. Morgan, J. E. (2019). Fifteen minute consultation: Fever in children being treated for cancer. Archives of Disease in Childhood: Education and Practice Edition, 104(3), 124–128. https://doi.org/10.1136/archdischild-2017-314718
15. Vázquez, E. C., & Lozano, J. S. (2022). Abordaje de la fiebre en paciente neutropénico o con trasplante de progenitores hematopoyéticos en pediatría.
16. Barroso, G., Quintero, Y., & Rivas, Y. C. (2020). Diagnóstico y tratamiento de la neutropenia febril en el paciente oncohematológico. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia, 36(4), e1285.
17. Pilamunga Toala, M. J., Canelos Moreno, J. A., Hidalgo Bermúdez, C. A., & Moyano Vega, D. P. (2021). Manejo clínico y terapéutico en pacientes

oncológicos con neutropenia febril. Dominio de las Ciencias. 7(4), 1567–1586. https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2187

18. Miller, J. M., Binnicker, M. J., Campbell, S., et al. (2018). A guide to utilization of the microbiology laboratory for diagnosis of infectious diseases: 2018 update. Clinical Infectious Diseases, 67(6), e1–e94. https://doi.org/10.1093/cid/ciy381
19. Lamy, B., Dutron, S., Haouy, S., et al. (2021). Optimized blood culture strategy to document febrile neutropenia. Pediatric Research, 89, 1109–1116. https://doi.org/10.1038/s41390-020-1086-0
20. Mendoza Sánchez, M. C., Riesco Riesco, S., & González Prieto, A. (2019). Urgencias oncológicas en pediatría. Pediatría Integral, 23(2), 65–80.
21. Urquizo Ayala, G., Arteaga Coarite, R., & Chacón Yucra, P. (2019). Utilidad de los reactantes de fase aguda en el diagnóstico clínico. Revista Médica La Paz, 25(2), 91–98.
22. Nahar, A., Jamal, C. Y., Refat, R., et al. (2023). Procalcitonin versus C-reactive protein as a biomarker for prediction of bacterial infection in children with febrile neutropenia in acute leukemia. Mymensingh Medical Journal, 32(1), 76–82.
23. Nucci, M. (2021). How I treat febrile neutropenia. Mediterranean Journal of Hematology and Infectious Diseases, 13(1), e2021025. https://doi.org/10.4084/MJHID.2021.025
24. Martinez-Nadal, G., Puerta-Alcalde, P., Gudiol, C., et al. (2020). Inappropriate empirical antibiotic treatment in high-risk neutropenic patients with bacteremia in the era of multidrug resistance. Clinical Infectious Diseases, 70(6), 1068–1074. https://doi.org/10.1093/cid/ciz319
25. Monsereenusorn, C., Sricharoen, T., Rujkijyanont, P., et al. (2021). Clinical characteristics and predictive factors of invasive fungal disease in pediatric oncology patients with febrile neutropenia. Pediatric Health, Medicine and Therapeutics, 12, 335–345. https://doi.org/10.2147/PHMT.S299965
26. Lamberto, J., Domínguez, C., & Arechavala, A. (2023). Aspergilosis invasiva: Definiciones, diagnóstico y tratamiento.

27. Douglas, A. P., Smibert, O. C., Bajel, A., et al. (2021). Consensus guidelines for the diagnosis and management of invasive aspergillosis. Internal Medicine Journal, 51(Suppl. 7), 143–176. https://doi.org/10.1111/imj.15591
28. Lamoth, F., & Calandra, T. (2022). Pulmonary aspergillosis: Diagnosis and treatment. European Respiratory Review, 31(166), 220114. https://doi.org/10.1183/16000617.0114-2022
29. Planchet, J., García, R., González, Z., & Mendoza, A. (2021). Aspergilosis pulmonar invasiva en paciente pediátrico. Revista Digital de Postgrado, 10(3), e324. https://doi.org/10.37910/RDP.2021.10.3.e324
30. Fernández Ledesma, B., Mendoza Palomar, N., & Ramos Amador, J. (2023). Infección fúngica invasiva. Protocolos Diagnóstico-Terapéuticos en Pediatría, 2, 411–420.
31. Mantilla-Flórez, Y., Tuta-Quintero, E., Brito-Rodríguez, A., & Clavijo-Moreno, L. (2021). Candidiasis y Candida albicans. Boletín de Malariología y Salud Ambiental, 61(3), 391–400. https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.613.003
32. Perreault, S. K., Binks, B., McManus, D. S., & Topal, J. E. (2020). Evaluation of the negative predictive value of MRSA nasal swab screening in patients with acute myeloid leukemia. Infection Control & Hospital Epidemiology. https://doi.org/10.1017/ice.2020.1299
33. Escrihuela-Vidal, F., Laporte, J., Albasanz-Puig, A., & Gudiol, C. (2019). Update on the management of febrile neutropenia in hematologic patients. Revista Española de Quimioterapia, 32(Suppl. 2), 55–58.
34. Friedrich, P., González, M., & Arrieta, J. (2021). Guía de medición: Colaborativa MAS Hora Dorada (2.ª ed.).
35. Loiudice, N., & Verdinelli, C. (2020). Neutropenia febril: Análisis de casos en un centro de tercer nivel de atención. Revista de la Asociación Médica de Bahía Blanca, 30(1), 9–19.
36. Koenig, C., Schneider, C., Morgan, J. E., et al. (2020). Interventions aiming to reduce time to antibiotics in patients with fever and neutropenia during

chemotherapy for cancer: A systematic review. Supportive Care in Cancer, 28(5), 2369–2380. https://doi.org/10.1007/s00520-019-05056-w