



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
AREA ACADEMICA DE MEDICINA
HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**



PROYECTO TERMINAL

“Características de deterioro clínico en pacientes oncológicos previo a la implementación de Escala de Valoración de Alerta Temprana (EVAT)”

QUE PRESENTA LA MEDICO CIRUJANO

NORMA CLAUDIA LICEA GUERRERO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN

PEDIATRIA MÉDICA

**M.C. ESP. NOE PÉREZ GONZÁLEZ
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN
PEDIATRIA MÉDICA**

**M.C. ESP. Y SUB ESP. MÓNICA LANGARICA BULOS
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA MÉDICA Y EN ONCOLOGIA MEDICA
ASESOR CLÍNICO**

**M.C. ESP. LAURA ROSA CORNEJO ROLDÁN
ASESORA METODOLÓGICA UNIVERSITARIA**

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2020

DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 77 DEL REGLAMENTO GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO VIGENTE, EL JURADO DE EXAMEN RECEPCIONAL DESIGNADO, AUTORIZA PARA SU IMPRESIÓN EL PROYECTO TERMINAL TITULADO:

“Características de deterioro clínico en pacientes oncológicos previo a la implementación de Escala de Valoración de Alerta Temprana (EVAT)”

QUÉ PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA, QUE SUSTENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

NORMA CLAUDIA LICEA GUERRERO

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2020

POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. Y SUB ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA.
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

M.C. ESP. LAURA ROSA CORNEJO ROLDÁN
ASESORA METODOLÓGICA UNIVERSITARIA

POR EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

M.C. ESP. Y SUB ESP. MONICA LANGARICA BULOS
DIRECTORA DEL HOSPITAL DEL NIÑO
DIF HIDALGO
ESPECIALISTA EN PEDIATRIA MEDICA
Y EN ONCOLOGÍA MEDICA
ASESORA CLINICA

M.C. ESP. FELIPE ARTEAGA GARCÍA
COORDINADOR DE ENSEÑAZA E INVESTIGACIÓN
DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

M.C. ESP. NOÉ PEREZ GONZÁLEZ
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD
DE PEDIATRIA MÉDICA



HNDH-CEI-NUM.OF. 1146-10-2020

M.C. Norma Claudia Licea Guerrero
Residente de tercer año de Pediatría
Presente

Pachuca, de Soto Hgo., a 28 de octubre del 2020.

Asunto: autorización de impresión de tesis

Por medio de presente le informo a usted que, derivado de la revisión de su proyecto de investigación titulado: **“Características de deterioro clínico en pacientes oncológicos previo a la implementación de la Escala de Valoración de Alerta Temprana (EVAT)”**, correspondiente al trabajo de tesis del programa de Especialidad en Pediatría Médica de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ha sido aprobada para su impresión.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente


Dra. en C. Angélica Sarai Jiménez Osorio
Jefa de Investigación
Del Hospital del Niño DIF Hidalgo

c.c.p. Expediente
FAGIASJO/mpr*

Agradecimientos

Mi más grande y sincero agradecimiento a mi asesor clínico de tesis Dra. Mónica Langarica Bullos por haber confiado este trabajo en mi persona, por su paciencia, por su apoyo incondicional, para la conclusión de este trabajo. Gracias por ser fuente de inspiración y motivación en estos años.

A la Dra. Laura Rosa Cornejo Roldán, asesor metodológico de la Universidad de Autónoma del Estado de Hidalgo, mi más sincero agradecimiento por su valiosa dirección en este camino de tesis, por su trabajo, con el que estaré siempre en deuda, por la revisión cuidadosa que ha realizado de este texto y sus valiosas sugerencias.

A la Dra. Angélica Jiménez Osornio jefe de investigación del Hospital del Niño DIF Hidalgo gracias por su amabilidad, su tiempo, sus ideas, por su orientación y atención a mis consultas.

Mil gracias y mi reconocimiento por el apoyo que nos brindan las personas que nos estiman, sin el cual no tendríamos la fuerza y energía que nos anima a crecer como personas y como profesionales. Dr. Arturo Orozco Fabre por la oportunidad de pertenecer a este equipo, gracias por su apoyo y sus consejos. Dra. Domitila Martínez Licona gracias por su apoyo y solidaridad en los momentos más difíciles de este camino. Dra. Georgina Medina gracias por su experiencia clínica, sabiduría, paciencia y animo que me brindo siempre que tuve la oportunidad de estar con usted en la UCIN. Dra. Sandra Spinola Seseña gracias por su compromiso, pasión y amor que se convierte en fuente de inspiración para nosotros.

Mi agradecimiento a Dios por esta oportunidad de vida. Y la conclusión de este proyecto. Gracias a mi familia: a mi papá y a mis hermanos, por la fuerza y la energía que siempre me han prestado, ya que me fortalecieron en los momentos difíciles, por su paciencia, comprensión y amor. A la estrella que me alumbra Mamí, gracias te amo.

A mis grandes amigas Lucy y Yess por su apoyo moral y humano.

Un especial agradecimiento a Sandy, Raúl, Carlitos, Miriam, Agust, Uri y Alan con los que he compartido incontables horas de trabajo, por el respaldo y la amistad gracias.

Sin el apoyo de cada uno de ustedes este trabajo nunca se habría escrito y, por eso, este trabajo es también suyo.

A todos, ustedes mi reconocimiento y gratitud.

NCLG.

Índice

1	Introducción	1
2	Antecedentes.....	3
3	Justificación	3
4	Objetivos.....	4
4.1	Objetivo general	4
4.2	Objetivos específicos.....	4
5	Planteamiento del problema.....	4
6	Hipótesis.....	5
7	Método	5
7.1	Tiempo y Lugar.....	5
7.2	Población de estudio	5
7.3	Tamaño de la muestra.....	5
7.4	Criterios de inclusión	6
7.5	Criterios de exclusión	6
7.6	Análisis de datos.....	6
7.7	Consideraciones de ética.....	6
8	Marco Teórico.....	6
8.1	Signos vitales	6
8.1.1	Frecuencia Respiratoria (FR).....	7
8.1.2	Frecuencia cardiaca (FC)	8
8.1.3	Tensión arterial (TA).....	9
8.1.4	Temperatura.....	10
8.1.5	Oximetría (OXM)	11
8.2	Estado neurológico: Nivel de conciencia.....	11
8.3	Cáncer en Pediatría: Epidemiología.....	12
8.3.1	Leucemias	12
8.3.2	Tumores sólidos	12
8.4	Fiebre y Neutropenia (FN)	13
8.5	Sepsis.....	13
8.6	Choque.....	14
8.7	Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple (SDOM)	14
8.8	Lactato.....	15
8.9	Colitis Neutropénica.....	16

9	Análisis	17
9.1	Resultados	17
9.2	Discusión.....	26
10	Recomendaciones y Sugerencias.....	29
11	Bibliografía	29

1 Introducción

En todo el mundo, el cáncer infantil es la segunda causa de muerte en niños de 1 a 4 años, precedido solamente por accidentes (1). Se calcula que cada año se diagnostican en el mundo entre 175,000 y 250,000 nuevos casos de cáncer infantil, aunque muy probablemente estas cifras están subestimadas debido a la falta de registros confiables y variabilidad entre los reportes (2).

El tipo más frecuente de cáncer en la población infantil es la leucemia linfoblástica aguda (LLA, 25.8%), seguido en frecuencia de los tumores del sistema nervioso central (19.8%), linfomas (13.3%), tumores óseos (10.5%) y tumores renales (6.2%). Existen otros tumores menos frecuentes, como el retinoblastoma, los tumores hepáticos o los tumores de células germinales (3).

Aproximadamente, 3,800 niños son diagnosticados anualmente con LLA en los Estados Unidos (1). En México, el cáncer es un problema de salud pública, es la segunda causa de muerte entre 5 y 14 años de edad, con más de 5,000 casos nuevos diagnosticados anualmente, y una prevalencia de 23,000 casos cobrando más de 2,000 vidas anuales (4). Las neoplasias hematológicas abarcan todos aquellos procesos de origen tumoral que afectan al tejido hematopoyético y al sistema linfoide. La leucemia infantil, como todos los cánceres, es producto de dos o más cambios moleculares en una célula madre que tiene la capacidad de dividirse mientras mantiene un estado inmaduro. La LLA, afecta principalmente a los varones con picos de incidencia durante etapas tempranas de la infancia y adolescencia, recalando que la edad es una de las variables clínicas que afecta por sí sola al pronóstico (1). Los pacientes con una edad inferior a un año continúan teniendo un pronóstico claramente peor que el resto de los pacientes (5).

Las Leucemias Mieloblásticas Agudas (LMA), representa aproximadamente el 25% de la leucemia pediátrica (6). En tanto, los tumores sólidos pediátricos son un grupo de cánceres extracraneales no hematológicos que ocurren durante la niñez. Este grupo heterogéneo de tumores representa aproximadamente el 40% de todos los cánceres pediátricos, surge en niños pequeños o adolescentes como resultado de las alteraciones en los procesos de organogénesis o crecimiento normal (7).

Más del 60% de las complicaciones aparecen en la fase inicial del tratamiento. Con inducción a la remisión (IR) se inicia la quimioterapia (QT), con administración combinada de fármacos. Este manejo trae consigo efectos que pueden poner en riesgo la vida de los pacientes pediátricos. Los más frecuentemente reportados son la toxicidad a diversos

órganos, infecciones, sangrado, trombosis y el síndrome de lisis tumoral (SLT). Por tanto, se deben vigilar los efectos adversos de la QT para corregirlos oportunamente. Es necesario considerar que las hemorragias e infecciones como causa de muerte temprana tiene que ver con el hecho de que estas se encuentran relacionadas con los efectos tóxicos de la QT, los cuales incluyen neutropenia y trombocitopenia severa (8).

Los niños con diagnósticos onco-hematológicos que mueren o se deterioran inesperadamente en el entorno hospitalario a menudo tendrán características clínicas observables en el periodo anterior a que se reconozca la gravedad de su condición (9). Se sabe que los signos vitales son una herramienta con la cual se pretende establecer la existencia o no de gravedad en el paciente, y con la correcta interpretación de los mismos, realizar intervenciones necesarias que disminuyan las complicaciones, ya que la mayoría de las veces, la rapidez de esta respuesta es crucial en su pronóstico. Se ha documentado que los signos vitales pueden alterarse durante 10 horas antes de que se presente el evento de deterioro clínico (10). Los paros cardiopulmonares pediátricos intrahospitalarios son raros y se producen en el 1.4% de las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UTIP), 1 y 0.08% de los ingresos hospitalarios. Los pacientes de oncología pediátrica hospitalizados tienen un mayor riesgo de deterioro clínico, y tienen peores resultados después del paro cardiopulmonar (11). Se ha establecido que los eventos adversos graves se pueden prevenir al reconocer y responder a los primeros signos de deterioro clínico.

El deterioro clínico, se definió como aquel evento que requiere intervenciones de soporte vital como: transferencia no planificada a UTIP, intubación/ventilación mecánica invasiva y no invasiva, infusiones vasoactivas, reanimación cardiopulmonar (RCP) y mortalidad (10). Para mejorar el reconocimiento temprano del deterioro clínico se han implementado sistemas de alerta temprana tal como la escala de valoración de alerta temprana en pacientes oncológicos (EVAT) (12).

En el presente estudio, se determinarán las características clínicas de los eventos de deterioro, la frecuencia de estos, el tipo de evento de deterioro, la frecuencia de los ingresos a unidad de cuidados intensivos, la mortalidad, el diagnóstico asociado al evento de deterioro, así como la descripción de las variantes demográficas. Los resultados de esta investigación descriptiva nos ofrecerán antecedentes clínicos de los pacientes con deterioro clínico, mejora en la toma de decisiones y en un segundo momento la implementación de EVAT.

2 Antecedentes

Los pacientes con diagnóstico onco-hematológico que mueren o se deterioran inesperadamente en el entorno hospitalario a menudo presentan características clínicas observables en el periodo anterior a que se reconozca la condición de gravedad. Los pacientes que tienen cáncer y son hospitalizados tienen una probabilidad 10 veces mayor de adquirir infección.

El deterioro clínico de estos pacientes se hace evidente y se relaciona con factores clínicos que pueden ser monitoreados. La necesidad de una evaluación objetiva en la enfermedad crítica pediátrica ha llevado al uso de signos vitales, por lo que estos se han estudiado y se siguen estudiando ampliamente como parte de los sistemas de clasificación y las puntuaciones de advertencia temprana. La falta de reconocimiento y respuesta al deterioro clínico en los niños hospitalizados es un problema de seguridad importante en el cuidado de la salud. Por lo que las escalas de alerta temprana pediátricas se han defendido como enfoque para mejorar el reconocimiento del deterioro en las unidades pediátricas.

3 Justificación

Se ha estimado que aproximadamente 1 de cada 5 niños que mueren en el hospital presentan factores que pueden ser controlados de forma temprana para evitar la muerte. Antes de la implementación de Escalas de Valoración de Alerta Temprana (EVAT) es fundamental conocer el panorama actual del Hospital del Niño DIF Hidalgo, con respecto a los eventos de deterioro clínico.

En este hospital no se ha determinado la frecuencia de eventos de deterioro clínico, como para establecer escalas o algoritmos de atención, aunque ya se ha implementado con éxito en otros hospitales en diferentes áreas. Además, la investigación científica se realizó sin lastimar a los participantes conservando el anonimato, la confiabilidad y confidencialidad en los análisis e informes bajo las normas que rigen a esta institución. Relevante porque está vinculado a la calidad hospitalaria al determinar la línea de base con respecto a los eventos de deterioro, así como sus características clínicas y demográficas. Los resultados de esta investigación descriptiva contribuirán a la toma de decisiones y en un segundo momento la implementación de EVAT en el Hospital del Niño DIF Hidalgo.

4 Objetivos

4.1 Objetivo general

Describir las características clínicas de pacientes oncológico-pediátricos con eventos de deterioro clínico durante el periodo del 1 de abril de 2019 al 26 de junio de 2020, antes de la implementación del proyecto EVAT.

4.2 Objetivos específicos

- Determinar la frecuencia de los eventos de deterioro clínico en el periodo del 1 de abril de 2019 a 26 de junio de 2020.
- Describir las características clínicas, parámetros bioquímicos y características demográficas de los pacientes oncológicos que presentaron deterioro clínico antes de la implementación de EVAT.
- Determinar el seguimiento de los casos de seguimiento como: tipo de diagnóstico inicial, el tipo de infección y los días de hospitalización posterior a la presentación del evento de deterioro, número de pacientes que ingresaron a la UTIP posterior a la detección del evento, número de defunciones de los pacientes oncológicos durante el periodo de estudio para evaluar el índice de mortalidad.

5 Planteamiento del problema

Actualmente el cáncer es uno de los mayores retos en Salud Pública en México (3) y es la principal causa de muerte por enfermedad entre los 5 y 14 años de edad, reportándose entre 5,000 y 6,000 casos nuevos por año, con una prevalencia anual de 20,000 casos (13). La mortalidad hospitalaria en niños con cáncer es frecuentemente el resultado de complicaciones del tratamiento, al que llamamos toxicidad (5), por lo que el reconocimiento temprano de deterioro clínico puede disminuir la misma.

Los niños hospitalizados con diagnóstico de cáncer tienen un alto riesgo de deterioro clínico durante su estancia hospitalaria (14). Se sabe que los niños que mueren o se deterioran inesperadamente en el entorno hospitalario a menudo tendrán características clínicas observables en el periodo previo a que se reconozca la gravedad de su condición (9). La identificación temprana de deterioro clínico puede llevar a intervenciones oportunas para evitar complicaciones e incluso la muerte (12).

Los signos físicos como palidez, apariencia moteada, piel pálida o azulada, actividad reducida (mala alimentación, falta de sonrisa, disminución de la respuesta a los estímulos,

letargo, llanto débil y agudo), taquipnea y taquicardia, tiempo de llenado capilar > 3 s, y una producción de orina reducida son todas señales de alerta y deberían impulsar una evaluación completa (15).

Las escalas de valoración de alerta temprana (EVAT) son herramientas de evaluación clínica utilizadas por el equipo de salud, que contribuyen a la identificación temprana del deterioro clínico del paciente oncológico pediátrico hospitalizado (12).

En el Hospital del Niño DIF Hidalgo, es necesario establecer una línea de base de los eventos de deterioro clínico en pacientes oncológicos pediátricos, por lo que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características clínicas de los pacientes oncológicos que presentaron eventos de deterioro clínico previo a la implementación de Escala de Valoración de Alerta Temprana (EVAT) en el servicio de Onco-hematología del Hospital del Niño DIF Hidalgo?

6 Hipótesis

Se trata de un estudio descriptivo, por lo que es libre de hipótesis.

7 Método

Se trata de un estudio de ciencia básica, mixto, observacional, longitudinal, retrospectivo, análisis descriptivo.

7.1 Tiempo y Lugar

Servicio: onco-hematología del Hospital del Niño DIF Hidalgo, del 1ro de abril 2019 al 26 de junio 2020.

7.2 Población de estudio

Todos los pacientes del periodo de 1 de abril 2019 a 26 de junio de 2020 con eventos de deterioro clínico en el servicio de onco-hematología del hospital del Niño DIF Hidalgo.

7.3 Tamaño de la muestra

Delimitado a los pacientes pediátricos-oncológicos con eventos de deterioro clínico ingresados en el periodo de 1 de abril de 2019 al 26 de junio de 2020 en el servicio de onco-hematología del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

7.4 Criterios de inclusión

- Todos los pacientes con diagnóstico oncológico ingresados en el servicio de onco-hematología del 1ro de abril 2019 al 26 de junio 2020.
- Todos los pacientes con registro en la bitácora de reporte de deterioro clínico del paciente oncológico del servicio de onco-hematología.
- Que presenten el 100% de eventos de deterioro clínico, tal como uso de vasopresores en piso, intubación y ventilación mecánica asistida, resucitación cardiopulmonar, traslado a UTIP.

7.5 Criterios de exclusión

- Pacientes oncológicos en cuidados paliativos.
- Aquellos pacientes oncológicos con registro previo al 1ro de abril 2019.

7.6 Análisis de datos

La frecuencia de eventos de deterioro se expresará en porcentaje, presentado por medio de gráfica de barras.

Se dará a conocer el porcentaje del tipo de diagnóstico inicial, el tipo de infección y su relación con respecto a la frecuencia de días de hospitalización.

Los factores del estado fisiológico que se incluirán son los niveles de lactato, plaquetas, neutrófilos. Los datos se presentarán como la media y desviación estándar de acuerdo a los eventos de deterioro clínico.

Finalmente, se describirán el número de pacientes que ingresaron a la UTIP en el periodo de estudio posterior a la detección del evento de acuerdo a los días de hospitalización y el número de muertes en el periodo de estudio.

7.7 Consideraciones de ética

Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación del Hospital del Niño DIF Hidalgo, con número de registro de protocolo: CICEICB-2020-16

8 Marco Teórico

8.1 Signos vitales

Son parámetros clínicos o manifestaciones externas de funciones vitales básicas como: respiración, circulación y el metabolismo. Sus variaciones expresan cambios que ocurren en el organismo, algunos de índole fisiológico y otros de tipo patológico. El valor normal en pediatría para cada uno, se encuentra en rangos que varían según la edad y en algunos

casos también con el sexo. Los principales signos vitales son: frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, tensión (presión) arterial, temperatura y oximetría de pulso (16).

8.1.1 Frecuencia Respiratoria (FR)

Respiración es el término que se utiliza para indicar el proceso fisiológico de “inhalar” y “exhalar”, proceso en el que ocurre la entrada de oxígeno y la salida de dióxido de carbono hacia el exterior del organismo, realizándose de esta forma el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en el alveolo pulmonar, la regulación de la respiración tiene dos componentes, uno voluntario y otro automático o involuntario. Ambos se originan a diferentes niveles del sistema nervioso. El control automático se origina en la formación reticular del bulbo raquídeo por debajo del cuarto ventrículo, en el área conocida como el centro respiratorio del bulbo (17).

La FR es el número de veces que una persona respira por minuto, varía de acuerdo a la edad, teniendo un rango de normalidad muy amplio durante los primeros meses de vida, seguido de una disminución progresiva hasta alcanzar los valores del adulto con un menor rango de variabilidad. Cuando se miden las respiraciones, es importante observar características como el esfuerzo que realiza el paciente para respirar, la profundidad de las respiraciones, el ritmo y la simetría de los movimientos de cada lado del tórax (17).

En la evaluación es importante considerar que existen factores que influyen sobre la respiración: la edad, el ejercicio, el estrés, la temperatura ambiental, el aumento de la temperatura corporal, los fármacos, la presencia de enfermedades como las endócrinas o cardiovasculares, entre otras, pueden aumentar o disminuir la respiración (18).

Bonafide et al. (2013), definieron los rangos de frecuencia respiratoria por minuto de acuerdo a la edad y a la severidad (Tabla 1), la cual se ha utilizado como referencia para su monitoreo en pacientes pediátricos con deterioro crítico (16).

Tabla 1. Frecuencia Respiratoria por grupos de edad y de acuerdo a severidad Referido por Bonafide y col. 2013 (16).

Edad	Normal por minuto	Leve 1	Moderado 2	Severa 3
Menor de 3 meses	30-56	57-62	63-76	>77
3 meses- 5 meses	28-52	53-58	59-71	>72
6 meses -8 meses	26-49	50-54	55-57	>58
9-11 meses	24-46	47-51	52-63	>64
12-17 meses	23-43	44-48	49-60	>61
18.- 23 meses	21-40	41-45	46-57	>58
2 años	20-37	38-42	43-54	>55
3 años	19-35	36-40	41-52	>53
4 años- 5 años	18-33	34-37	38-50	>51
6 años- 7 años	17-31	32-35	36-46	>47
8 años- 11 años	16-28	29-31	32-41	>42
12 años- 14 años	15-25	26-28	29-35	>36
15 años- 18 años	14-23	24-26	27-32	>32

8.1.2 Frecuencia cardiaca (FC)

El gasto cardiaco es el volumen de sangre bombeado por minuto por cada ventrículo. La FC es la velocidad del pulso, es decir los latidos del corazón por minuto. Las características que debemos estudiar al palpar el pulso arterial son: frecuencia, ritmo, volumen o amplitud, elasticidad: capacidad de expansión o deformación de pared arterial bajo la onda pulsátil (19).

Se ha documentado que las características que influyen en la frecuencia cardíaca son: edad, sexo, ejercicio, fiebre, hemorragias, el estrés, el temor, la ansiedad, el dolor, medicamentos y cambios de posición (19).

Bonafide et al. (2013), definieron los rangos de frecuencia cardiaca normal por minuto y sus incrementos de acuerdo a la edad y a la severidad (Tabla 2), la cual se ha utilizado como referencia para su monitoreo en pacientes pediátricos con deterioro crítico (16).

Tabla 2. Frecuencia por cardíaca por minuto y sus incrementos de acuerdo a edad y severidad. Referido por Bonafide y col. (2013) (16).

Edad	Normal por minuto	Leve 1	Moderado 2	Severa 3
Menor de 3 meses	119-164	165-171	172-186	>187
3 meses- 5 meses	114-159	160-167	168-182	>183
6 meses -8 meses	110-156	157-163	164-178	>179
9-11 meses	24-46	154-160	161-176	>177
12-17 meses	23-43	150-157	158-173	>174
18.- 23 meses	21-40	147-154	155-170	>171
2 años	20-37	143-150	151-167	>168
3 años	19-35	139-146	147-164	>165
4 años- 5 años	18-33	135-142	143-161	>162
6 años- 7 años	17-31	129-137	138-155	>156
8 años- 11 años	16-28	121-129	130- 147	>148
12 años- 14 años	15-25	113-121	122-138	>139
15 años- 18 años	14-23	108-115	116-132	>133

8.1.3 Tensión arterial (TA)

La TA está determinada por el gasto cardíaco y la resistencia vascular periférica, por ello, refleja tanto el volumen de eyección de la sangre como la elasticidad de las paredes arteriales. La contracción y relajación ventricular determinan la presión sistólica y presión diastólica (19).

- Presión Sistólica. Máxima presión que ejerce la sangre, resultado de la contracción o despolarización del ventrículo izquierdo, por lo tanto, es la onda sanguínea más alta dentro de las arterias.
- Presión Diastólica. Presión mínima de la sangre dentro de las arterias, como resultado de la relajación o repolarización ventricular.

Sus valores se registran en milímetros de mercurio (mm/Hg).

Los factores que influyen en la tensión arterial son: edad, sexo, la raza, ejercicio, obesidad, estrés, dolor, el shock por dolor, medicamentos como los corticoides pueden aumentar la presión arterial, o como los diuréticos, que permiten que los niveles de presión arterial disminuyan (19).

Bonafide et al. (2013), definieron los rangos de tensión arterial por minuto de acuerdo a la edad y a la severidad (Tabla 3), la cual se ha utilizado como referencia para su monitoreo en pacientes pediátricos con deterioro crítico (16).

Tabla 3. Presión Arterial por grupos de edad y de acuerdo a severidad
Referido por Bonafide y col. (2013) (16).

Edad	Hipotensión	Límites normales		Hipertensión
	TAS P5	Sistólica	Diastólica	P95
Menor de 1 mes	65	75-96	37-50	100-70
1-6 meses	70	78-100	38-50	105-65
7-11 meses	70	84-100	38-50	105-70
1 año	72	86-100	40-54	
2 años	74	88-101	45-59	106-61
3 años	76	89-103	49-63	107-65
4 años	78	91-104	52-66	109-68
5 años	80	93-106	54-68	110-71
6 años	82	94-108	56-70	112-74
7 años	84	96-109	57-71	113-76
8 años	86	98-111	58-72	114-76
9 años	88	100-113	59-73	116-79
10 años	90	102-115	60-74	117-80
11 años	90	103-117	61-75	121-80
12 años	90	105-119	62-76	123-81
13 años	90	107-121	63-77	126-82
14 años	90	109-122	64-78	128-82
15 años	90	110-123	65-79	131-83
16 años	90	111-124	66-80	134-85
17 años	90	111-125	66-80	136-87

8.1.4 Temperatura

La temperatura central del cuerpo humano está sujeta a variaciones entre individuos y dentro de ellos.

Los factores fisiológicos que influyen en la temperatura corporal: la hora del día (con un nadir en la mañana y un pico al final de la tarde); nivel de actividad; comidas; edad (los bebés y los niños pequeños generalmente tienen temperaturas más altas que los niños mayores. (19).

La fiebre puede definirse generalmente como una elevación termorreguladora de la temperatura corporal por encima de la variación diaria normal. Sin embargo, para fines

clínicos y de investigación, la fiebre se define a menudo como una temperatura central de 38 °C o superior (19).

La fiebre está presente cuando se produce un aumento de la temperatura corporal a través de una modificación del punto de ajuste de la temperatura hipotalámica debido a la exposición a pirógenos endógenos (19).

Los sitios para medir la temperatura corporal son: la axila, el recto, la boca, la piel y el oído. Existen diferencias de temperatura entre los sitios de medición. La temperatura rectal se considera la más precisa para estimar la temperatura corporal central, pero está contraindicado en niños neutropénicos o inmunodeprimidos (19).

8.1.5 Oximetría (OXM)

Aporta información sobre la saturación de oxígeno de la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos a través de la piel, de forma continua e incruenta. Basada en los principios fisiológicos de que la hemoglobina oxigenada y desoxigenada poseen diferente espectro de absorción.

El oxímetro de pulso, es el más utilizado para determinar OXM, con una sensibilidad de 100%, con especificidad baja, ambas para detectar PaO₂ mayor de 90 mmHg. Aporta datos del índice de saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y curva del pulso (18).

La oximetría detecta pacientes normosaturados (mayor de 95%) o con desaturación leve (saturación entre 93 y 95%), moderada (saturación entre 88 y 92%) y grave (saturación entre menor de 88%) (18).

8.2 Estado neurológico: Nivel de conciencia

Las alteraciones del sistema nervioso central (SNC) pueden producirse por una alteración neurológica primaria, o de forma secundaria a una alteración respiratoria o circulatoria y a la vez manifestarse con cambios respiratorios, circulatorios y/o hemodinámicos (20).

La conciencia se puede evaluar de acuerdo a grados de afectación. Letargia: consiste en un compromiso incompleto de conocimiento y vigilia. El paciente está desorientado y somnoliento, pero se mantiene despierto. Obnubilación: se refiere al estado de depresión completa de la vigilia, del que el paciente puede ser despertado con estímulos leves. Estupor: es un estado de depresión completa de la vigilia, del que el paciente puede ser despertado, pero sólo con estímulos intensos. Coma: depresión completa de la vigilia de la cual el paciente no puede ser despertado con ningún estímulo (20)

La escala AVDI. valora de forma rápida el nivel de consciencia y la respuesta a estímulos. El paciente puede estar alerta (A), responder a estímulos verbales (V), responder a estímulos dolorosos (D), o no responder (I) (20).

Se debe evaluar siempre la respuesta pupilar a la luz, que valora la respuesta del tronco encefálico, es importante tener en cuenta que puede alterar en muchas situaciones como intoxicaciones, hipoxia, convulsiones o herniación cerebral. Es de suma importancia la evaluación de la postura, el tono muscular, la movilidad de las extremidades y describir los movimientos anormales; como convulsiones o mioclonías para completar la valoración neurológica (20).

8.3 Cáncer en Pediatría: Epidemiología

En México el cáncer es un problema de salud pública, al ser la segunda causa de muerte entre 5 y 14 años de edad, con más de 5,000 casos nuevos diagnosticados anualmente, y una prevalencia de 23,000. 3 de cada 4 niños con cáncer en México (70%) son diagnosticados en etapas avanzadas de la enfermedad y se conoce que la sobrevida global es subóptima (4).

La incidencia anual global de cáncer en menores de 15 años de edad: 88 casos por millón. Las leucemias ocupan el primer lugar (31%), linfomas el segundo lugar (15%), tumores de Sistema Nervioso Central el tercer lugar (13%) (4).

8.3.1 Leucemias

La leucemia es un cáncer de la médula ósea y la sangre. Se debe a una lesión adquirida o a una lesión congénita del ADN de una célula en desarrollo de la médula ósea. Una vez que la célula de la médula ósea se transforma en una célula leucémica, esta se multiplica de manera descontrolada en miles de millones de células. Estas células se conocen como "linfoblastos" o "blastos leucémicos. Los cuatro tipos principales de leucemia son la leucemia mieloide aguda, la leucemia mieloide crónica, la leucemia linfocítica aguda y la leucemia linfocítica crónica (LMA, LMC, LLA y LLC). La LLA constituye el 25% de los tumores y el 75% de las leucemias en la edad pediátrica (1).

El pico de incidencia máximo de leucemia linfocítica aguda se establece entre los dos y los cinco años de edad, predomina ligeramente en los varones, sobre todo en la edad puberal (1).

8.3.2 Tumores sólidos

Los tumores sólidos son un grupo de cánceres extracraneales no hematológicos que representa aproximadamente el 40% de todos los cánceres pediátricos. Muchos de estos

derivan como cánceres embrionarios o del desarrollo porque surgen en niños pequeños o adolescentes como consecuencia de alteraciones en los procesos de organogénesis (7). Se consideran tumores sólidos: tumor de Wilms, neuroblastoma, las masas mediastínicas, ganglioneuroblastoma, tumores óseos primarios, osteosarcoma, tumor de Ewing, hepatoblastoma y tumor de Wilms (7).

8.4 Fiebre y Neutropenia (FN)

El Instituto Nacional para la Excelencia en la Salud y la Atención (NICE) del Reino Unido (Reino Unido) define Fiebre y Neutropenia (FN) como una temperatura $\geq 38^{\circ}\text{C}$ con un recuento absoluto de neutrófilos de menos de 500 células/microlitro (menos de $0,5 \times 10^9 / \text{L}$). Se eligió este límite de neutrófilos porque el riesgo de sepsis severa aumenta a medida que el recuento absoluto de neutrófilos cae por debajo de $0,5 \times 10^9 / \text{L}$ (21).

Otras guías mencionan otras definiciones, como un solo registro de fiebre de $\geq 38,3^{\circ}\text{C}$, o una temperatura de $\geq 38^{\circ}\text{C}$ durante más de una hora, o dos episodios de fiebre de más de 38°C en un período de 12 horas. FN prolongada se define como la que dura más de cinco días, lo que aumenta el riesgo de infecciones fúngicas invasivas en los pacientes oncológicos (21). La FN se presenta con mayor frecuencia en aquellos pacientes que reciben medicamentos mielosupresores utilizados en el tratamiento de cánceres hematológicos y de tumores sólidos. Es la complicación más común del tratamiento del cáncer infantil, y la mortalidad de la FN no tratada está entre el 2 y el 21%. La resistencia a los antibióticos hace que la FN sea singularmente desafiante (21).

8.5 Sepsis

La sepsis es una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección (22). Si no se reconoce a tiempo y se trata con prontitud, puede provocar un choque séptico, insuficiencia orgánica múltiple y la muerte.

En el mundo, se calcula que se producen 22 casos de sepsis infantil por 100, 000 personas-año. Más del 4% de todos los pacientes hospitalizados menores de 18 años y 8% de los pacientes ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) en países de ingresos altos tienen sepsis (23). La sepsis en pediatría es una de las principales causas de morbimortalidad. Los pacientes pediátricos con cáncer aumentan hasta 10 veces la probabilidad de cursar con sepsis (5).

La mayoría de los niños que mueren por sepsis sufren de choque refractario y síndrome de disfunción orgánica múltiple, y muchas muertes ocurren dentro de las primeras 48-72 horas

de tratamiento. Por tanto, la identificación temprana y la reanimación y el tratamiento adecuados son fundamentales para optimizar los resultados en los niños con sepsis (23). Los signos y síntomas de advertencia incluyen: fiebre o baja temperatura y escalofríos, estado mental alterado, dificultad para respirar, respiración rápida, aumento de la frecuencia cardíaca, pulso débil, presión arterial baja, baja producción de orina, piel cianótica o moteada, extremidades frías, y dolor o malestar corporal extremo. La sospecha de sepsis es un primer paso importante hacia el reconocimiento y el diagnóstico temprano (22).

8.6 Choque

Síndrome agudo caracterizado por hipoperfusión generalizada, que impide el correcto aporte de oxígeno a los tejidos. Inicialmente se activan mecanismos fisiológicos compensadores, responsables de la sintomatología (taquicardia, palidez, sudoración, polipnea, agitación, oliguria). Cuando estos mecanismos fracasan se produce el choque descompensado, de peor pronóstico (22).

El más frecuente en pediatría es el choque hipovolémico, es secundario a pérdida absoluta de volumen intravascular, ya sea por hemorragias, pérdidas de líquidos e iones (vómitos, diarrea, poliuria).

El choque cardiogénico cuya etiología más frecuente son las cardiopatías congénitas.

El choque séptico representa una parte de la sepsis en la cual las anomalías celulares, metabólicas y circulatorias son suficientemente profundas que incrementan significativamente la mortalidad. Otro tipo menos frecuente en pediatría, con clínica de presentación atípica, es el choque anafiláctico (24).

El diagnóstico del choque es fundamentalmente clínico, podemos auxiliarnos del Triángulo de Evaluación Pediátrica (TEP), los pacientes con un choque compensado tendrán el lado circulatorio del TEP alterado, mostrando palidez, piel moteada o cianosis, si está en fases más avanzadas, veremos que, además del lado circulatorio, se altera la apariencia del paciente, en lo que se conoce como choque descompensado, e incluso, en los estadios finales de paro cardiorrespiratorio se alterará también el lado respiratorio (20).

8.7 Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple (SDOM)

Ocurre como resultado de múltiples desencadenantes potenciales durante el curso de una enfermedad crítica en la infancia. Se caracteriza por la falla o disfunción simultánea de órganos o sistemas de órganos, incluidos los sistemas respiratorio, cardiovascular, neurológico, renal, hematológico y hepático (25).

Golstein et al. (2005), definieron los Criterios diagnósticos de Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple, (Cuadro 1) (26).

Cuadro 1

Referido por Golstein y col (2005) (26).

Criterios Diagnósticos de Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple.
Disfunción respiratoria
PaO ₂ / FiO ₂ <300 Torr en ausencia de cardiopatía cianótica o enfermedad pulmonar preexistente
ó PaCo ₂ > 65 Torr o 20 mm Hg sobre la PaCo ₂ de referencia
ó necesidad probada para> 50% FiO ₂ para mantener la saturación ≥ 92%
ó necesidad de ventilación invasiva no selectiva o no invasiva
Disfunción cardiovascular
A pesar de la administración de bolo de líquido IV ≥ 40 ml / kg en 1 hora
Disminución de la PA (hipotensión) <P 5 para la edad o PA sistólica <2 DS por debajo de lo normal para la edad
ó necesidad de un fármaco vasoactivo para mantener la PA en el rango normal (dopamina> 5 µg / kg / min o dobutamina, epinefrina
ó norepinefrina en cualquier dosis
ó dos de los siguientes:
Acidosis metabólica inexplicable: déficit de bases> 5.0 mEq / L
Aumento de lactato> 2 veces el límite superior de lo normal
Oliguria: producción de orina <0.5 ml / kg / h
Llenado capilar prolongada> 5 s
Disfunción hematológica
Recuento de plaquetas <80.000 / mm ³ (<80 × 10 ⁹ / L) o una disminución del 50% en el recuento de plaquetas desde el valor más alto registrado en el pasado
3 días (para pacientes oncológicos / hematológicos crónicos)
ó razón internacional normalizada INR > 2
Disfunción neurológica
Puntuación de coma de Glasgow ≤ 11
ó un cambio agudo en el estado mental con una disminución en la puntuación de coma de Glasgow ≥ 3 puntos desde el valor inicial anormal
Disfunción hepática
Bilirrubina total ≥ 4 mg / dL (no aplicable para recién nacidos)
ó alanina transaminasa 2 veces el límite superior de lo normal para la edad
Disfunción renal
Creatinina sérica ≥ 2 veces el límite superior de lo normal para la edad ó aumento de 2 veces en la creatinina basal

8.8 Lactato

Se establece dentro de la definición operativa de choque séptico como una indicación de disfunción celular / metabólica, y la medición de lactato se incluye en el paquete de sepsis de la hora 1, con recomendaciones para repetir la medición de lactato si el valor inicial supera los 2 mmol/L. En pacientes pediátricos varios estudios observacionales han demostrado asociación de niveles elevados de lactato en sangre con resultados adversos

en el shock séptico, sin embargo, el umbral óptimo para definir la "hiperlactatemia" sigue sin estar claro. Otros han demostrado que niveles de lactato superior a 4 mmol L se asocian sistemáticamente con la mortalidad (23).

8.9 Colitis Neutropénica

Es una complicación grave del paciente oncológico, caracterizada por inflamación transmural del ciego, pero también puede ocurrir en otras porciones del colon. Clásicamente, la inflamación del ciego se asocia con afectación del colon derecho. La patogenia puede ser multifactorial: se caracteriza por destrucción de la barrera de la mucosa intestinal y migración de bacterias del intestino al torrente sanguíneo. El ciego es la parte más afectada, probablemente debido al bajo flujo sanguíneo, a menudo afecta el colon ascendente y el íleon terminal (27).

Se desconoce la incidencia exacta de colitis neutropénica. Los porcentajes varían del 2.8 al 5% de los pacientes ingresados por abdomen agudo durante los tratamientos de quimioterapia. El cuadro clínico se manifiesta con dolor abdominal y fiebre, asociado a neutropenia. El diagnóstico diferencial implica la exclusión de la infección por *Clostridium difficile*, apendicitis y colitis. La tomografía computarizada (TC) proporciona un diagnóstico radiológico. El diagnóstico exacto se realiza con base al resultado histológico (28).

Existen criterios que facilitan el diagnóstico clínico. Criterios mayores (neutropenia, fiebre y engrosamiento de la pared > 4 mm detectados por ecografía o TC) y criterios menores (síntomas inespecíficos, como dolor abdominal, diarrea y melena) (27)

El riesgo de complicaciones graves es alto, tales como perforación, peritonitis y septicemia, así como la mortalidad. El tratamiento es tanto conservador y quirúrgico. La mejoría clínica de los síntomas de dolor debe obtenerse con la resolución de la fiebre y con el aumento del valor absoluto de neutrófilos. Si la fiebre no desaparece a las 48 h del inicio de la antibioticoterapia, debe valorarse la adición de un antifúngico intravenoso, ya que es posible una coinfección fúngica en el 20% de los casos (clásicamente *Candida albicans*). Algunos patógenos, como *Clostridium septicum*, están asociados con un mayor riesgo de complicaciones (27).

Una vez que la fiebre ha desaparecido y el recuento de neutrófilos ha aumentado, las complicaciones y el riesgo de perforación aún no se evitan. La tasa de mortalidad es alta (32-50%) (27).

9 Análisis

Se realizó un estudio descriptivo, de los pacientes oncológico pediátricos ingresados en servicio de onco-hematología del Hospital del Niño DIF Hidalgo, entre el 01 de abril del 2019 al 26 de junio 2020, con base en los datos recopilados en el sistema de expediente electrónico y bitácora de registros de eventos de deterioro clínico del servicio de onco-hematología. Se excluyeron a los pacientes que se encontraban ya en cuidados paliativos. Se recabó la frecuencia de los eventos de deterioro, tipo de evento de deterioro, datos clínicos del deterioro como signos vitales, además de parámetros bioquímicos: neutrófilos totales, cuenta plaquetaria y datos de seguimiento; como diagnóstico de deterioro, traslado a terapia intensiva días de estancia intrahospitalaria, tipo de infección, mortalidad, antes de la implementación del proyecto EVAT para conocer la línea basal con respecto a ellos. Se registraron en total 118 pacientes ingresados en la sala de onco- hematología del Hospital del Niño DIF Hidalgo, en el periodo descrito. El análisis de datos se realizó de acuerdo a estadística descriptiva.

9.1 Resultados

De 118 pacientes ingresados en onco-hematología en el periodo descrito, se reportó que 19 (16.1%) presentaron evento de deterioro clínico. De los 19, 18 (94.74%) requirió uso de vasopresores y 1 (5.26%) ventilación mecánica (Figura 1).

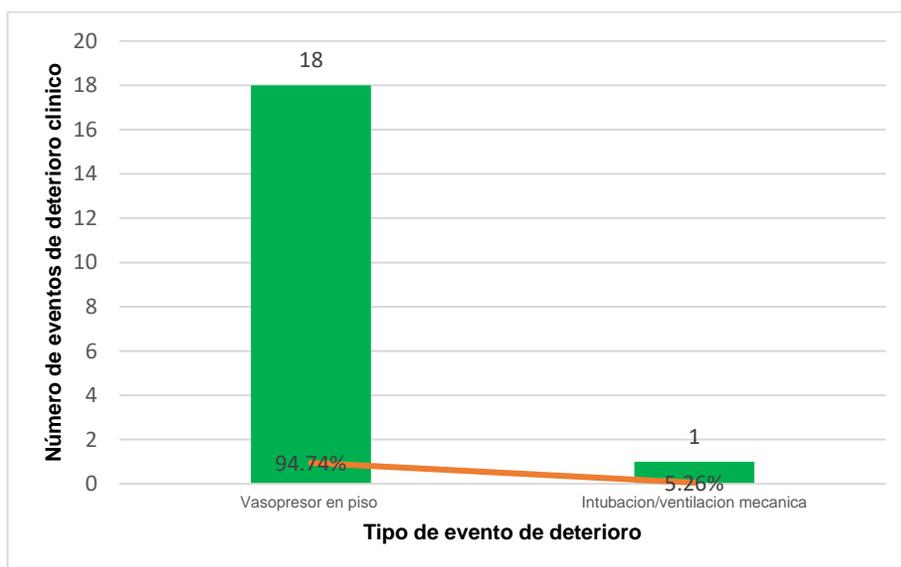


Figura 1. Frecuencia de eventos de deterioro clínico primario
Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

En cuanto a la frecuencia del diagnóstico oncológico inicial se encontró que del total de los 19 pacientes quienes presentaron eventos de deterioro clínico, 10 casos (52.63%) de los pacientes tenían diagnóstico de inicio de leucemia linfoblástica aguda, 6 (31.58%) leucemia mieloide aguda, mientras que los diagnósticos de tumores sólidos solo se presentaron en 3 (15.79%) de ellos (Figura 2).

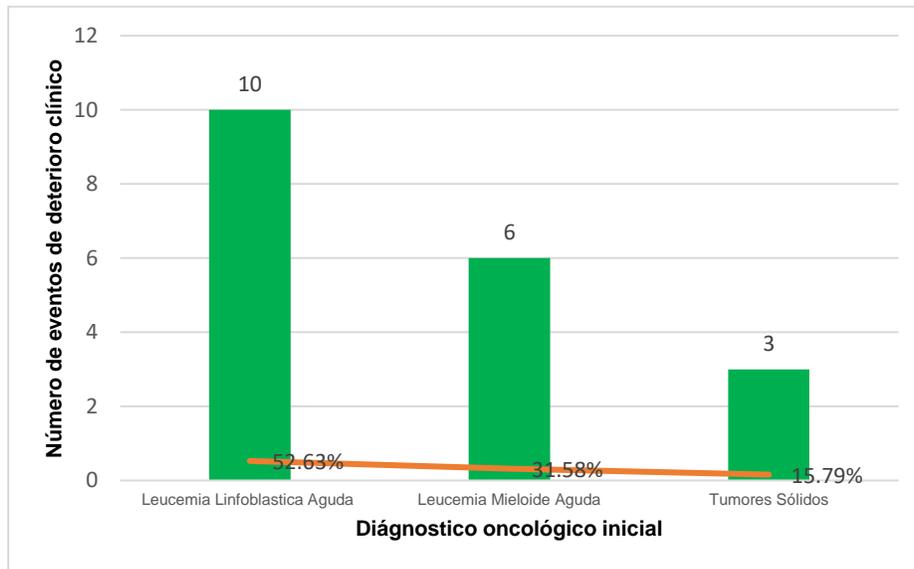


Figura 2. Frecuencia de Diagnóstico Oncológico Inicial
Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

Del total de los ingresos 118, 72 pertenecen al género masculino y 47 al femenino. De 19 eventos de deterioro clínico; 13 (68.42%) corresponde al género masculino, mientras que el 6 (31.58%) al femenino (Tabla 3).

Tabla 3. Frecuencia de eventos de acuerdo al género

<i>Femenino</i>	6	31.58%
<i>Masculino</i>	13	68.42%
<i>Total</i>	19	100.00%

Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

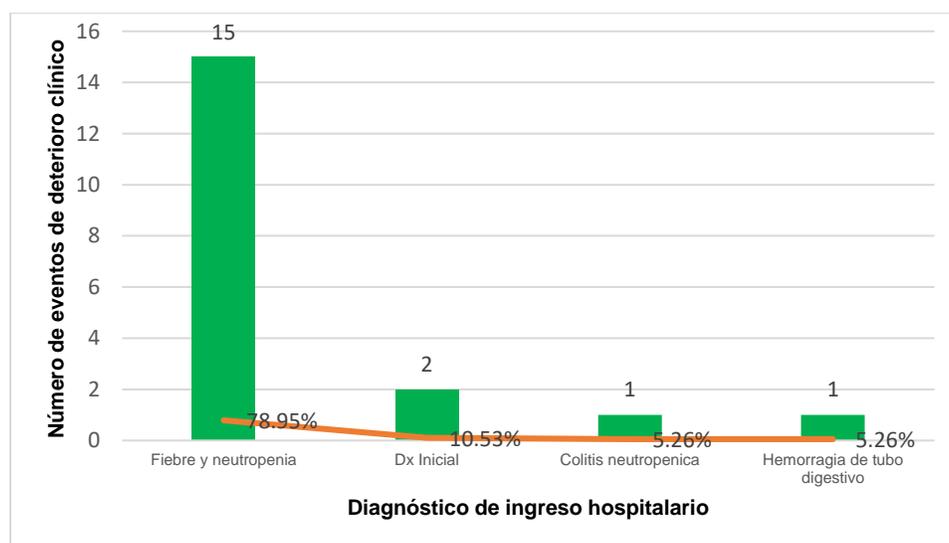
La distribución de los eventos de deterioro por grupos de edad fueron 6 casos que representan el (31.58%) en pacientes pre-escolares, escolares, adolescentes para cada grupo respectivamente y 1 (5.26%) del grupo de lactante mayor (Tabla 4).

Tabla 4. Distribución de eventos por grupos de edad

<i>Lactante Mayor</i>	1	5.26%
<i>Preescolar</i>	6	31.58%
<i>Escolar</i>	6	31.58%
<i>Adolescente</i>	6	31.58%
<i>Total</i>	19	100.00%

Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

Mientras que en lo referente al motivo de ingreso hospitalario 15 casos (78.95%) ingresaron por fiebre y neutropenia, 2 casos (10.53%) con diagnóstico inicial, 1 (5.26%) con colitis neutropénica y 1 caso (5.26%) de hemorragia de tubo digestivo (Figura 5).



Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

Figura 5. Diagnóstico de Ingreso Hospitalario

En lo que antañe a características clínicas de los eventos de deterioro particularmente la valoración de los signos vitales. En referencia a frecuencia respiratoria solo un tercio de ellos curso con frecuencia respiratoria alterada, desde incremento leve 4 casos que equivalen al (21%), 1 evento (5.26%) presento incremento moderado, 1 evento (5.26%)

curso incremento severo de acuerdo a percentiles para la edad. El 13 (69%) de los casos no presento alteraciones de la frecuencia respiratoria (Figura 6).

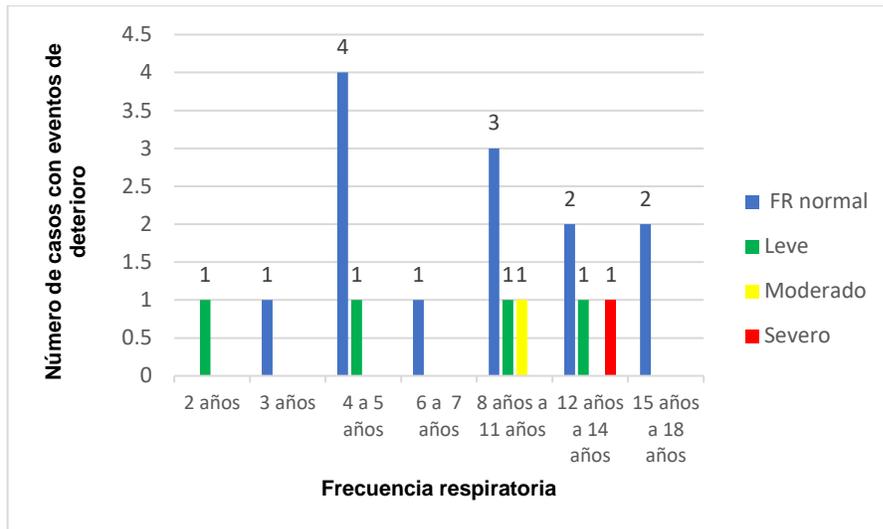


Figura 6. Distribución de frecuencia respiratoria en eventos de deterioro clínico.
Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

En la distribución de frecuencia cardíaca en los eventos de deterioro 13 (68.4%) cursaron con frecuencia cardíaca normal dentro de parámetros para la edad, mientras que 1(5.26%) incremento leve, 3 (15.7%) moderado y 2 (10.52%) severo de acuerdo a percentiles por edad (Figura 7).

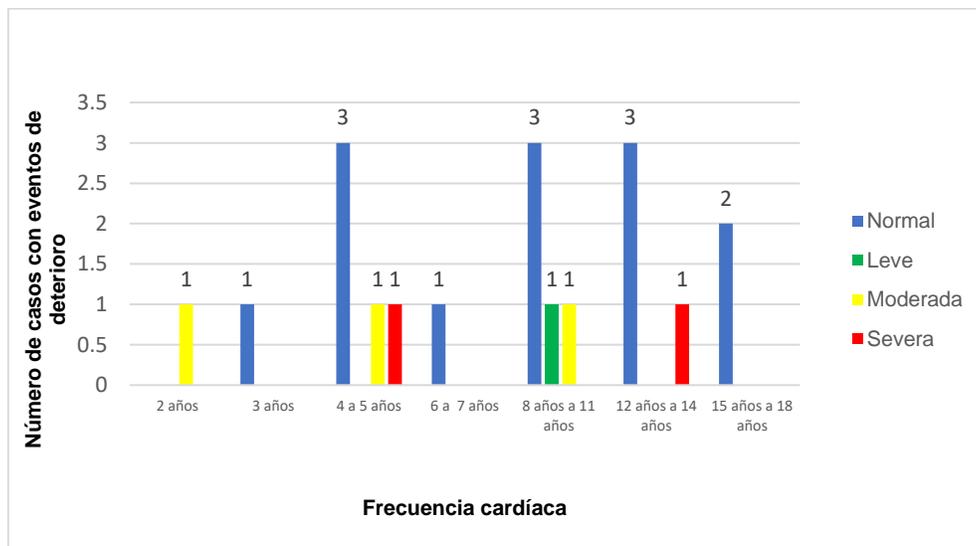


Figura 7. Distribución de frecuencia cardíaca en eventos de deterioro clínico
Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

De los 19 casos de eventos de deterioro, se recaban datos de hipotensión en 15 casos (78.55%), 2 (10.53%) hipertensión, 2 (10.53%) en rangos normales para sus percentiles por edad (Figura 8).

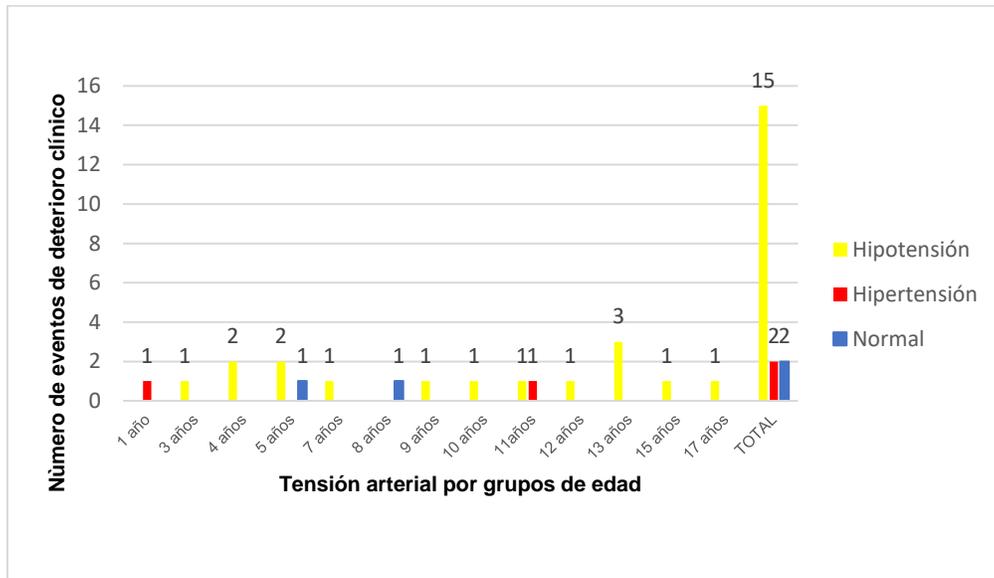


Figura 8. Frecuencia de tensión arterial alterada por grupos de edad.
Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

Se identificaron 4(21.05%) de los pacientes que cursaron con fiebre, el resto 15 (78.9%) sin fiebre (Figura 9).

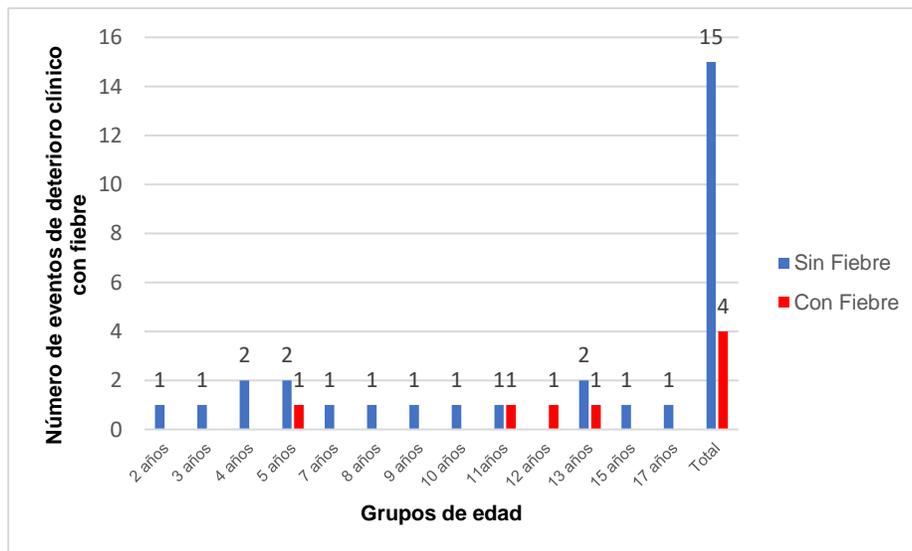


Figura 9. Frecuencia de Fiebre por Grupos de Edad en los Eventos de Deterioro.
Fuente: Expediente electrónico

En cuanto a los parámetros bioquímicos valorados en estos pacientes, 7 de los eventos de deterioro que corresponden al (41.18%) presentaron trombocitopenia grado 4, mientras que 6 eventos (32.29%) se reportaron con trombocitopenia grado 3, 2(11.76%) con trombocitopenia grado 2, en tanto que el 2 (11.76%) tenían plaquetas dentro de parámetros normales (Figura 10).

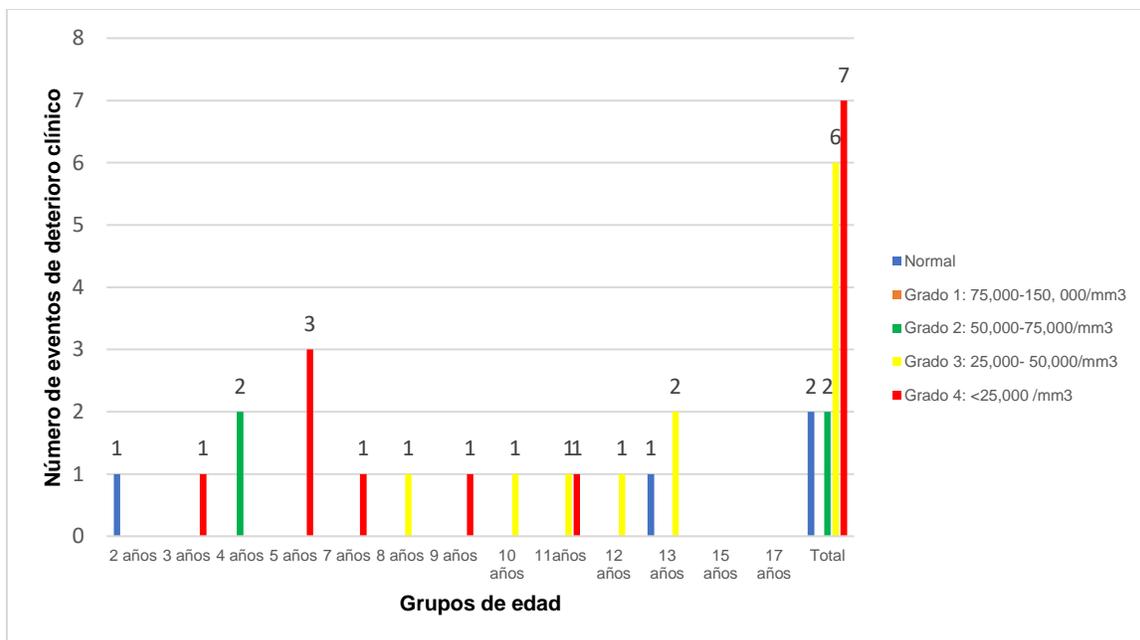


Figura 10. Frecuencia de Trombocitopenia en los eventos de deterioro.

Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

De los 19 eventos de deterioro clínico, 12 (70.59%) presentaban neutropenia severa, mientras 1 (5.28%) neutropenia moderada, el resto de los pacientes no presento neutropenia (Figura 11).

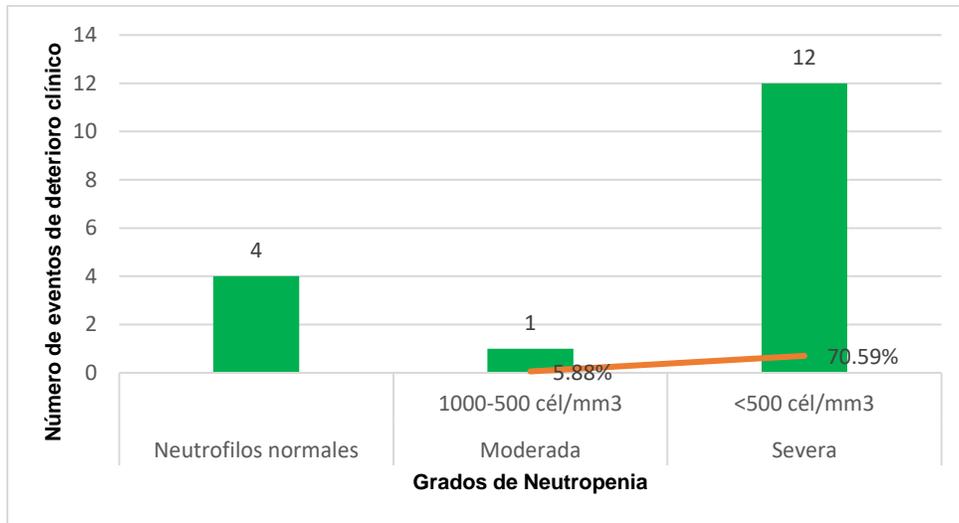


Figura 11. Frecuencia de Neutropenia Febril en los Eventos de Deterioro.
Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

En lo concerniente al diagnóstico de los eventos de deterioro: sepsis que evoluciona a choque séptico se presentó en 13 (68.42%), sepsis, choque séptico y disfunción cardiovascular 5 (26.32%) y solo 1 caso (5.26%) deterioro neurológico (Figura 12).

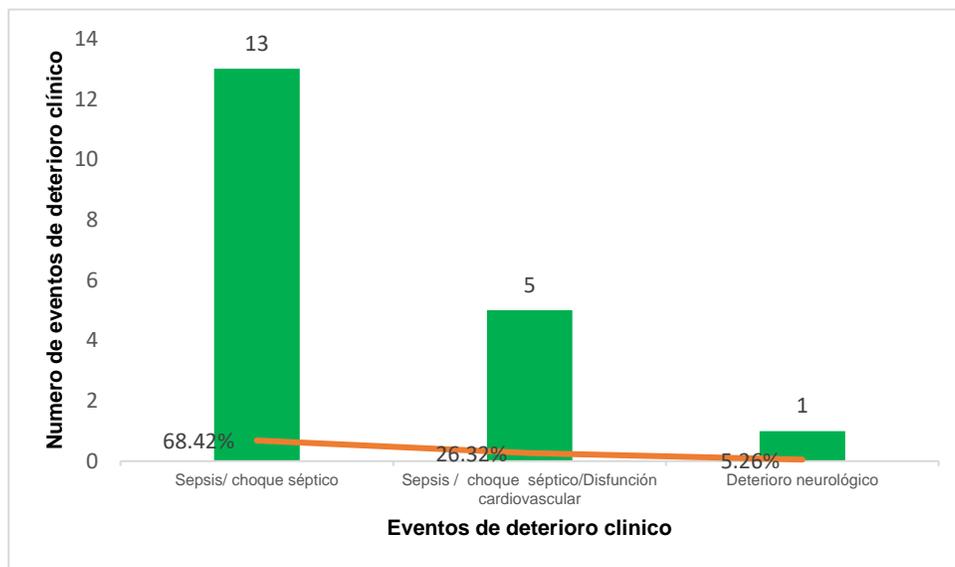


Figura 12. Frecuencia de Diagnóstico de eventos de deterioro
Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

Los tipos de infección reportadas en los pacientes que presentaron eventos de deterioro clínico: 11 (57.89%) con Fiebre sin foco identificado, 5 (21.05%) con Tiflitis o Colitis

neutropenia y el 1 (5.26%) para cada caso, reportados con diagnósticos de mucositis oral grado IV de la OMS, Infección de catéter puerto por Enterobacter cloacae complex, e infección fúngica invasiva respectivamente (Figura 13).

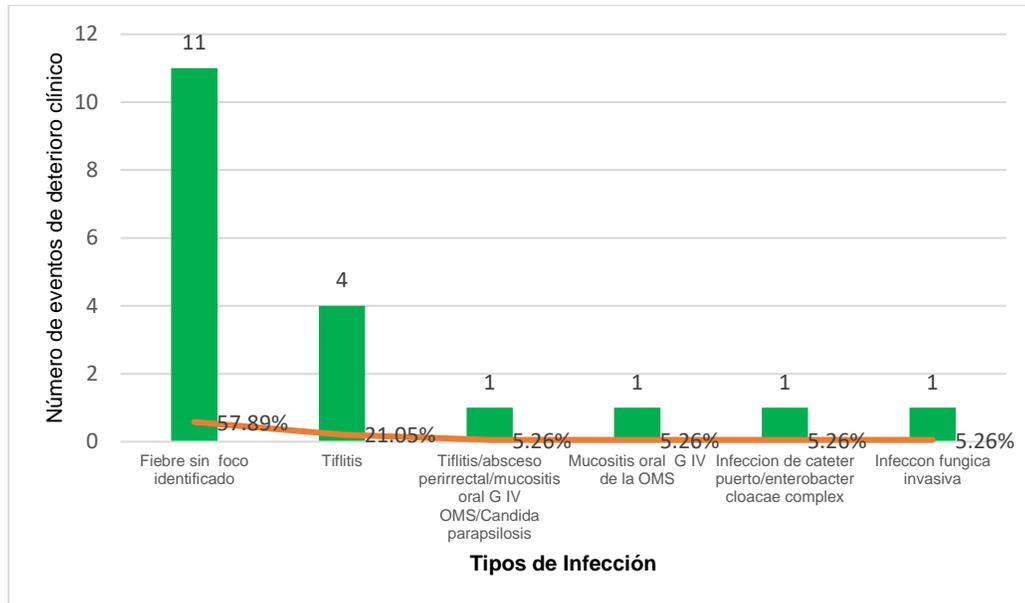


Figura 13. Frecuencia de tipos de infección en los pacientes con eventos de deterioro clínico.

Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

El promedio de estancia intrahospitalaria (media aritmética) fue de 21.9 días en los casos con eventos de deterioro clínico (Figura 14)

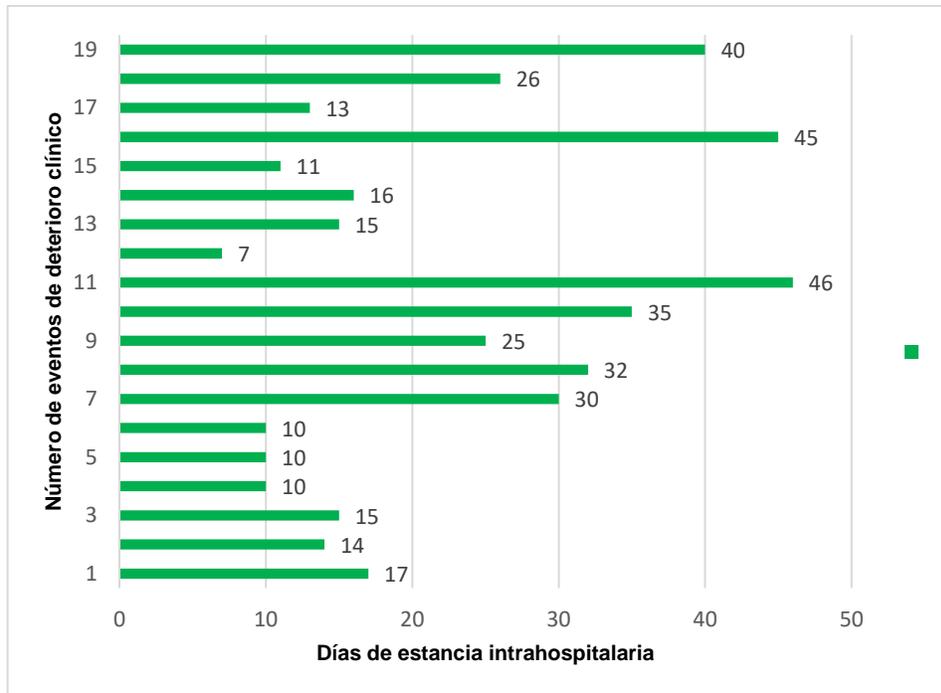


Figura 14. Promedio de días de estancia intrahospitalaria
Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

Del total de los eventos de deterioro clínico, 5 (26.32%) de ellos fueron trasladados a la unidad de cuidados pediátricos después de la detección del mismo, mientras que 14 (74.68%) de ellos recibió manejo en piso (Figura 15).

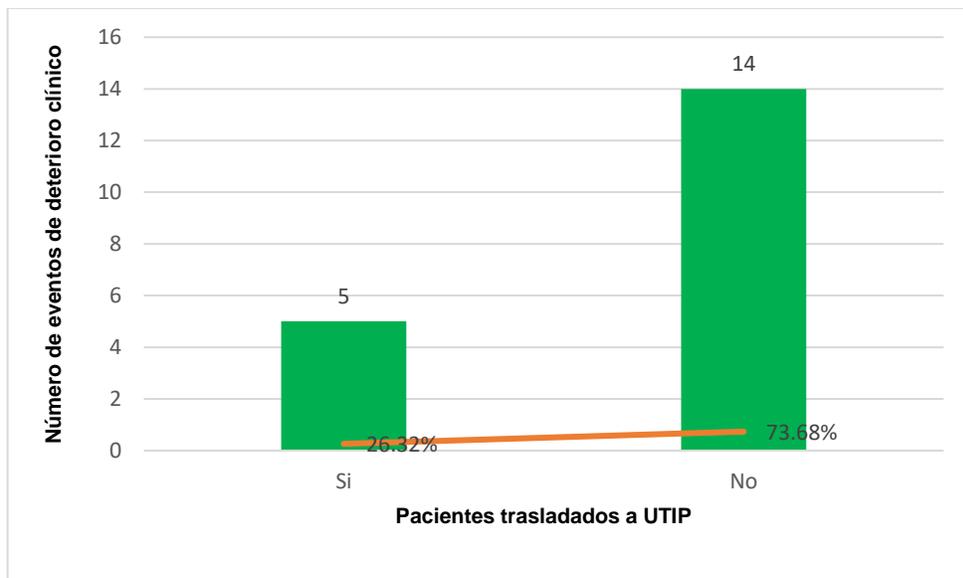


Figura 15. Porcentaje de Pacientes con Evento de deterioro Clínico que requirieron de traslado a UTIP.

Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

De los casos con eventos de deterioro clínico sobrevivieron 18 (94.7%) pacientes y se reporta solo 1 (5.26%) defunción (Figura 16).

Tabla 5. Número de pacientes que sobrevivieron

<i>Si</i>	18	94.74%
<i>No</i>	1	5.26%

Fuente: Expediente electrónico Julio-2020.

9.2 Discusión

Con respecto a la frecuencia de los eventos de deterioro clínico, en un hospital de oncología pediátrica, en un periodo de 2 años, se reportan una frecuencia de 220 eventos de deterioro (10), esto es diferente a los nuestros con una diferencia en la frecuencia de hasta 11.5 veces, esto puede deberse a que su capacidad hospitalaria y a que el periodo de estudio fue mayor. Dentro de sus resultados 96.3% de los eventos de deterioro clínico requirieron traslado a unidad de cuidados intensivos, mientras que en nuestro estudio 94.7% requirió de uso de vasopresores en piso, esto se puede deber a que en nuestro hospital el uso de vasopresores se inicia en piso y posteriormente a valoración de terapia intensiva se decide sobre la necesidad de traslado a Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, a diferencia de otros hospitales donde el manejo con vasopresores se inicia en Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos. El porcentaje de eventos que requirieron intubación/ ventilación mecánica fue similar al reportado.

En lo referente al diagnóstico oncológico inicial, se ha reportado diagnóstico primario de malignidad hematológica 50.5% y de tumor sólido en el 38% (10), en comparación con los de este Hospital, que fueron similares (Leucemia Linfoblástica Aguda 52.63%, Leucemia Mieloide Aguda 31.58% y tumores sólidos 15.7%. Las cifras fueron similares por tumor a las reportadas a nivel nacional (4).

De las características demográficas, en lo referente al género nuestros resultados son diferentes. Se refiere una frecuencia mayor en el género masculino del 56% (10), mientras que en este Hospital se observó un 68.4%. Esta tendencia de mayor frecuencia del género masculino en nuestro hospital se ha reportado desde 2008-2014, donde se reportó que en el estado de Hidalgo, existe discreta tendencia a un mayor número de pacientes del género masculino con diagnóstico onco-hematológico (4).

La distribución de los eventos de deterioro por de edad presenta una media de 9.6 años (2 años-17.3 años) es similar al reportado (10), con una media 10.6 años (3 años-15.4 años). Mientras que en lo referente al motivo de ingreso hospitalario: 15 casos (78.95%) ingresaron por fiebre y neutropenia, resultados similares a lo reportado (80%) (30), siendo la causa más frecuente de ingreso hospitalario y la complicación más letal con una mortalidad del 11% (30).

Se ha referido que la frecuencia respiratoria es el predictor más preciso para poder reconocer el inicio o desarrollo del evento de deterioro clínico (29). Nuestros resultados difieren ya que solo el (31%) de los eventos de deterioro presentaron registros con frecuencia respiratoria alterada desde leve a severa y el 69% registraron cifras normales. En cuanto a la frecuencia respiratoria, se reportado un 47.2%, considerando que se debe a la forma en la que fue medida esta variable, ya que se registró la frecuencia respiratoria en el Hospital que se aproximaba más al tiempo de deterioro. Mientras que en otros hospitales se toma en consideración para la determinación del compromiso respiratorio el uso de oxígeno suplementario, la saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria con determinaciones cada 15 minutos desde 48 horas previas al deterioro clínico (10).

En 6 casos (25.3%), se observaron alteraciones en la frecuencia cardíaca de leves a severas, de acuerdo a percentilas por edad, resultados que fueron similares con los reportados, de 27.3% de los eventos de deterioro (10). Se sugiere que la similitud podría deberse a que los grupos de edad son similares.

En cuanto a fiebre, la mayoría de los eventos (78.9%) cursaron sin fiebre asociada al momento del diagnóstico de deterioro. En esta variable hay que recordar que la ausencia de fiebre no debe excluir la consideración de una infección subyacente porque la respuesta inflamatoria puede atenuarse y los pacientes neutropénicos pueden no presentar fiebre a pesar de una infección establecida (21).

En respuesta a infecciones graves, se activa el sistema nervioso autónomo produciendo cambios en la frecuencia cardíaca, que secundariamente producen cambios en saturación de O₂, llenado capilar y más tardíamente en la tensión arterial en nuestro estudio se observan alteraciones en las cifras de tensión arterial (31). Observamos que el 89% de los casos de los eventos de deterioro clínico, presentó alteraciones en la tensión arterial, lo cual es diferente a lo reportado 41.3% (10). Se sugiere que esto podría deberse a que en otros hospitales se realizan mediciones más estrechas de los signos vitales, por lo que probablemente detectaron cambios en otros signos antes del deterioro en la presión arterial.

La mayoría de los regímenes de quimioterapia son mielosupresivos en los pacientes oncológicos pediátricos, lo que los hace propensos a infecciones y complicaciones hemorrágicas (20). Las alteraciones encontradas en los parámetros bioquímicos fueron en cuanto a trombocitopenia 16 (85.23%), de los cuales 7 (41.18%) con riesgo de hemorragia. En cuanto a neutropenia, la medición se basó en el recuento absoluto de neutrófilos, teniendo en cuenta que este es uno de los principales eventos adversos de la quimioterapia. En nuestros resultados observamos que de los 19 eventos de deterioro clínico, 68% presentaron neutropenia severa, mientras 1 (7.6%) neutropenia moderada, siendo similar a lo reportado 80% (30). Esto puede deberse a que la mayoría de nuestros pacientes se encuentran en fase de inducción o consolidación intensificada y estos son factores que ponen en riesgo al paciente de cursar con una complicación severa.

Más del 4% de los niños menores de 18 años hospitalizados cursan con sepsis (23). En nuestros resultados observamos que el diagnóstico de sepsis en los eventos de deterioro fue del 95%, lo que corrobora que los pacientes con sepsis tienen una posibilidad mayor de deterioro clínico.

En cuanto a los tipos de infección, en el caso de colitis neutropénica, los porcentajes reportados varían entre 2.8-5%, nuestros resultados indican una frecuencia de 5 (21%), lo que puede estar asociado a que el 95 % de los eventos de deterioro ingresaron con diagnóstico de fiebre y neutropenia, situación que aumenta el riesgo para cursar con Tiflitis. Se ha reportado que la estancia hospitalaria de los eventos de deterioro clínico reportada tiene una media de 35.9 días, en contraposición con nuestros resultados donde observamos una media aritmética de 21.9 días, puede deberse a que sus pacientes fueron clasificados con deterioro crítico y en nuestra muestra no se realizó esta clasificación.

Del total de los eventos de deterioro clínico, 5 (26.32%) de ellos fueron trasladados a la unidad de cuidados pediátricos, resultados que son diferentes a los reportados del 96.3% (10), lo cual es un indicador de la necesidad de sensibilización del servicio y la atención del choque en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

A pesar de que aún no se implementa el programa EVAT de forma oficial, la mortalidad reportada en nuestro hospital fue de 5.26%, menor en comparación con una mortalidad del 13.2% de los casos de eventos de deterioro reportados esto puede deberse a la atención temprana de datos de alarma y cambios en el estado de salud del paciente.

Finalmente, tras la descripción de los eventos de deterioro en los pacientes oncológicos del Hospital del Niño DIF Hidalgo, se puede resaltar la necesidad de la implementación de EVAT y escalas de atención temprana para detectar a tiempo complicaciones, lo cual disminuye la estancia intrahospitalaria y prioriza la atención del paciente grave.

9.3 Conclusión

Los pacientes pediátricos de onco- hematología tienen riesgo de deterioro clínico, el cual puede resultar en complicaciones graves que prolonguen la estancia intrahospitalaria e incluso la muerte. Hoy por hoy debemos tener en cuenta que los signos vitales son una herramienta barata y accesible en cualquiera de nuestras áreas hospitalarias. Por lo que, los sistemas para la identificación temprana de los cambios de signos vitales pueden mejorar los resultados hospitalarios en estos pacientes de alto riesgo. A pesar de que no se ha implementado de manera formal EVAT en el Hospital del Niño DIF, existe una cultura de vigilancia del paciente, sin embargo, sigue siendo necesario trabajar en la capacitación del reconocimiento temprano del deterioro clínico. Finalmente, tras la descripción de los eventos de deterioro en los pacientes oncológicos del Hospital del Niño DIF Hidalgo, se puede resaltar la necesidad de la implementación de EVAT y escalas de atención temprana para detectar a tiempo complicaciones, lo cual disminuye la estancia intrahospitalaria y prioriza la atención del paciente grave

10 Recomendaciones y Sugerencias

- Una vez implementado de manera formal EVAT evaluar si existe una mejora en la comunicación interdisciplinaria que tenga impacto en la morbilidad de los pacientes.
- Extender los estudios hacia la evaluación de la calidad de seguridad de los pacientes oncohematológicos del Hospital del niño DIF Hidalgo.

11 Bibliografía

1. Whitehead T, Metayer C, Wiemels J, Singer A, Miller M. Childhood Leukemia and Primary Prevention. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*. 2016;46(10):317-352. doi:10.1016/j.cppeds.2016.08.004
2. Pan American Health Organization. Early Diagnosis of Childhood Cancer [Internet]. Washington, DC: Pan American Health Organization; 2014, [Citado 8 julio 2020]; 45p

3. Fernández-Plaza, Requeses Llorente Tratamiento del cáncer en pediatría: principios de la terapia multimodal. *Cáncer en pediatría: Incidencia y supervivencia. Pediatr Integral* 2012; 16(7) 463-470
4. Salkow Klincovstein J, Mene Neunier S, Leon Blas C, Kinoshita O, Meza Cosio J, Chavez Liñan B. et al, Comportamiento Epidemiológico del Cáncer en menores de 18 años México 2008-2014. Disponible en: http://censia.salud.gob.mx/contenidos/descargas/cancer/20160601_Boletin-2014_SEDP12sep16_4.pdf
5. Hernández-Estrada MM, Haro-Acosta ME, Hurtado-Llamas RM, Ortega-Vélez G, Barreras-Serrano. Causas de mortalidad por leucemia linfoblástica en niños del Instituto Mexicano del Seguro Social. *El Residente*. 2017; 12 (2): 44-47
6. Taga T, Tomizawa D, Takahashi H, Adachi S. Acute myeloid leukemia in children: Current status and future directions. *Pediatrics International*. 2016;58(2):71-80.
7. Allen-Rhoades W, Whittle S, Rainusso N. Pediatric Solid Tumors of Infancy: An Overview. *Pediatrics in Review*. 2018;39(2):57-67.
8. Garay-Carmona G. Validación de apariencia de una escala de gravedad para la activación de un equipo de respuesta rápida en niños hospitalizados (EsGrAvE). -*Rev Mex Pediatr* 2015; 82(2):57-61
9. Lambert R, van Gestel J, van Grotel M, Tschiedel E, Dohna-Schwake C, Valla F et al. PICU mortality of children with cancer admitted to pediatric intensive care unit a systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*. 2017;142:153-163.
10. Agulnik A, Gossett J, Carrillo A, Kang G, Morrison R. Abnormal Vital Signs Predict Critical Deterioration in Hospitalized Pediatric Hematology-Oncology and Post-hematopoietic Cell Transplant Patients. *Frontiers in Oncology*. 2020;10.
11. Agulnik A, Méndez Aceituno A, Mora Robles L, Forbes P, Soberanis Vásquez D, Mack R et al. Validation of a pediatric early warning system for hospitalized pediatric oncology patients in a resource-limited setting. *Cáncer*. 2017;123(24):4903-4913.
12. Champan S, Grocott M, Franck L. Systematic Review of Paediatric Alert Criteria for Identifying Hospitalised Children at Risk of Critical Deterioration. *Intensive Care Med*, 2010. 36(4): 600-11
13. Pan American Health Organization. Early Diagnosis of Childhood Cancer [Internet]. Washington, DC: Pan American Health Organization; 2016, [Citado 20 julio 2020]; 41p

14. Agulnik, A., et al., Validation of a Pediatric Early Warning Score In Hospitalized Pediatric Oncology and Hematopoietic Stem Cell Transplant Patients. *Pediatr Crit Care Med*. 2016. 17(4):146-153
15. Brekkel I, Puntervoll L, Kellett J, Braband M. The value of vital sign trends in predicting and monitoring clinical deterioration: A systematic review. *Plos One*. 2019;14(1):1-13.
16. Bonafide C. Development of Heart and Respiratory Rate Percentile Curves for Hospitalized Children. *Pediatr* 2013;131:e1150–e1157
17. Arandia V. Bertrand P. Mecanismos Fisiopatológicos de Taquipnea. *Neumol Pediatr* 2018; 13 (3): 107 – 112
18. Kliegman R, Stanton B, Schor N, Geme J. Nelson Tratado de Pediatría. 20th ed. Barcelona, España.: Emerito; 2016: 538-551.
19. Barbi E, Marzuillo P, Neri E, Naviglio S, Krauss B. Fever in Children: Pearls and Pitfalls. *Children*. 2017;4(9):81.
20. Disque K. Pediatrics Advanced Life Support. United State of America: American Academy Pediatrics;2015- 2020.
21. Davis K, Wilson S. Neutropenia febril en oncología pediátrica. *Salud infantil pediatra (Oxford)*. 2020; 30 (3): 93-97. doi: 10.1016 / j.paed.2019.12.002
22. Organización Mundial de la Salud: Sepsis. Disponible en línea: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sepsis> . Consultado el 3 de abril de 2019.
23. Weiss S, Peters M, Alhazzani W, Agus M, Flori H, Inwald D et al. Surviving sepsis campaign international guidelines for the management of septic shock and sepsis-associated organ dysfunction in children. *Intensive Care Medicine*. 2020;46(S1):10-67.
24. Velasco Zúñiga R. Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en urgencias de pediatría. 3rd ed. Valladolid: Sociedad Española de Urgencias de Pediatría; 2019.
25. Matics T, Sanchez-Pinto L. Adaptation and Validation of a Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score and Evaluation of the Sepsis-3 Definitions in Critically Ill Children. *JAMA Pediatrics*. 2017;171(10):e172352.
26. Goldstein B, Giroir B, Randolph A: International pediatric sepsis consensus conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6:2–8
27. Fouad, E., Morsy, A., Mostafa, H., & Mohamed Ali. (2020). Enterocolitis neutropénica en pacientes pediátricos con leucemia tratados con quimioterapia intensiva en el Alto Egipto. *Pediatr Investig*, 4(1), 5-10.

28. Portugal, R., & Nucci, M. (2017). Tiflitis (enterocolitis neutropénica) en pacientes con leucemia aguda: una revisión. Tiflitis (Enterocolitis Neutropénica) En Pacientes Con Leucemia Aguda: Una Revisión, 10(2), 169-174.
29. Churpek MM, Wendlandt B, Zdravec FJ, Adhikari R, Winslow C, Edelson DP. Asociación entre el retraso en la transferencia de la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad hospitalaria: una investigación multicéntrica. *J Hosp Med.* (2016) 11:757–62. doi: 10.1002/jhm.2630
30. Rivas LLamas, J. (2016). Neutropenia febril: el punto de vista del hematólogo. *Gaceta Mexicana De Oncología*, 15(4), 212-221.
31. Badke C, Marsillio L, Weeser-Mayer D, Sanchez-Pinto N. Autonomic Nervous System Dysfunction in Pediatric Sepsis. *Front Pediatr.* 2018;.6: 280. Publicado el 9 de octubre de 2018 doi: 10.3389 / fped.2018.00280