

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Escala de valoración del deterioro del paciente oncológico pediátrico hospitalizado, Hospital Escuela, Tegucigalpa, 2017-2019

*Assessment scale of the deterioration of the hospitalized pediatric oncological patient, Hospital Escuela, Tegucigalpa, 2017-2019*

Scheybi Teresa Miralda Méndez  <https://orcid.org/0000-0002-3880-9599>

Secretaría de Salud, Hospital Escuela, Departamento de Pediatría. Tegucigalpa, Honduras.

**RESUMEN. Antecedentes:** El proceso de validación de un sistema pediátrico de alerta temprana para predicción de riesgo de eventos de deterioro debe realizarse en cada institución. **Objetivo:** Determinar si la Escala de Valoración de Alerta Temprana para Honduras (EVATH) tiene utilidad predictiva para evento de deterioro en el paciente oncológico pediátrico hospitalizado. **Métodos:** Estudio de casos y controles llevado a cabo en la sala de Hemato-Oncología Pediátrica, Hospital Escuela, mayo 2017 a mayo 2019 que incluyó un grupo caso, pacientes que presentaron evento de deterioro (44) y un grupo control, pacientes no evento de deterioro (88). Se utilizó puntaje/categoría EVATH para riesgo bajo 0-2, moderado 3-4, alto  $\geq 5$ . **Resultados:** Edad 7-12 años, 43.1% (19/44) grupo caso y 2-6 años, 34.1% (30/88) controles. Fueron masculinos 61.4% (27/44) grupo caso y femenino 52.3% (46/88) control. El diagnóstico fue Leucemia Linfoblástica Aguda grupo caso 50.0% (22/44) y controles 61.4% (54/88). La condición de egreso fue vivo en el grupo caso 75% (33/44) y 100.0% (88/88) en los controles. Los fallecimientos ocurrieron en el grupo caso 25% (11/44), (IC95% 13.2-40.3). La clasificación de riesgo según EVATH bajo riesgo 31.8% (14/44) grupo caso y 100.0% (88/88) en controles. **Discusión.** Se identificó utilidad predictiva de evento de deterioro utilizando estratificación de riesgo en categorías (AUC-ROC=0.841; IC95% 79.1-93.4) o utilizando solo el puntaje (AUC-ROC=0.860; IC95% 0.776-0.943). El punto de corte de la EVATH se demostró en el puntaje  $\geq 3$  con sensibilidad de 68.2% (IC95% 53.3-83.08) y especificidad de 100% (IC95% 99.4-100) con VPN 86.8% (IC95% 79.1-93.4).

**Palabras clave:** Alerta temprana; Deterioro clínico; Pediatría.

## INTRODUCCIÓN

Aunque se reconoce el evento de deterioro (ED) como el seguimiento de los parámetros vitales en un paciente hospitalizado debido a cualquier razón y que requiere de intervención de emergencia o manejo en cuidados críticos,<sup>1</sup> aún no se dispone de una definición estándar; sin embargo, se ha identificado al ED como la principal causa de indicación para traslado a la Unidad de Cuidados Intensivos.<sup>2</sup> Originalmente en el Reino Unido se estimó que la mortalidad en pacientes pediátricos se asociaba con factores prevenibles.<sup>3</sup> También se ha reportado que la mortalidad pediátrica intrahospitalaria (MPI) es evitable en 26% de casos y potencialmente evitable en 43%; las muertes clasificadas como evitables en 64% se relacionan con atención sanitaria, siendo recurrentes los factores relacionados con incapacidad para reconocer severidad al momento de presentación y en quien se perdió el seguimiento y fallece.<sup>4</sup> Se estima que en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) la falla cardiopulmonar en pacientes pediátricos hospitalizados es aproximadamente del 1.4% y en las salas de hospitalización 0.08%, con supervivencia al momento del egreso de 27-39%;<sup>5</sup> por lo que a nivel mundial la falta de reconocimiento y respuesta al deterioro clínico en los niños hospitalizados es un problema importante en la asistencia sanitaria.<sup>6</sup>

El paciente pediátrico con cáncer está expuesto a mayor riesgo de presentar ED comparado con otros grupos de paciente pediátricos como consecuencia de las complicaciones derivadas del cáncer y la toxicidad asociada al tratamiento,<sup>7, 8</sup> y hasta el 30% de los pacientes que presentan ED necesitarán traslado a la UCIP,<sup>7</sup> así el ED puede presentarse hasta en el 40% de los casos, con una media de mortalidad del 27% en hospitales con recursos de alto nivel.<sup>8</sup> En Latinoamérica Agulnik *et al* reportó que en el 29% de los casos ingresados en la sala

Recibido: 16-08-2021 Aceptado: 12-12-2021 Primera vez publicado en línea: 20-12-2021  
Dirigir correspondencia a: Dra. Scheybi Teresa Miralda Méndez  
Correo electrónico: dra\_scheybi@yahoo.com

**DECLARACIÓN DE RELACIONES Y ACTIVIDADES FINANCIERAS Y NO FINANCIERAS:** Ninguna.

**DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS:** Ninguno.

**Forma de citar:** Miralda Méndez ST. Escala de valoración del deterioro del paciente oncológico pediátrico hospitalizado, Hospital Escuela, Tegucigalpa, 2017-2019. Rev Méd Hondur. 2021; 89 (2): 117-123. DOI: <https://doi.org/10.5377/rmh.v89i2.13017>

© 2021 Autor(es) y Colegio Médico de Honduras. Artículo de acceso abierto bajo la licencia <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es> 

de Oncología fue necesario el traslado a UCIP por ED, aunque el 10% de pacientes que tenían indicación de traslado a UCIP, el mismo no se realizó por falta de recursos o fallecimiento en sala, y el 37% tuvo que esperar por disponibilidad de camas en UCIP una media de 4 horas. La principal causa del ED fue sepsis/choque séptico 64%, dificultad respiratoria 41% con una mortalidad de 29%.<sup>8</sup>

Esta problemática ha motivado la búsqueda de estrategias para la identificación temprana del ED en el paciente pediátrico hospitalizado, implementando sistemas o herramientas de alerta temprana que permitan identificar el deterioro del paciente y realizar las intervenciones pertinentes,<sup>9</sup> con el objetivo de disminuir la morbilidad y el riesgo de mortalidad intrahospitalaria; su aplicación en pediatría está dirigida a aumentar la seguridad del paciente, denominándose estos sistemas *Pediatric Early Warning Systems* (PEWS) o Sistemas Pediátricos de Alerta Temprana, recomendándose el desarrollo y validación en cada institución para asistir al clínico en el reconocimiento de ED.<sup>10,11</sup> En estos sistemas, a mayor puntuación, mayor inestabilidad fisiológica, lo cual debería desencadenar una respuesta temprana por parte de un equipo o de un clínico especializado.<sup>10</sup> Varios grupos han propuesto una variedad de PEWS para ser aplicados en hospitales de todo el mundo, este sistema consta de dos componentes: la herramienta que calcula la puntuación a intervalos regulares durante el ingreso hospitalario del paciente; y un algoritmo de respuesta con intervenciones o evaluaciones por el equipo especializado a cargo del paciente.<sup>12</sup>

Estos sistemas se desarrollan como modelos predictivos o como consenso local de expertos a nivel hospitalario, en este trabajo se abordan los primeros, ya que con esta metodología se determina la utilidad predictiva del sistema en diferentes contextos de hospitalización, así como los valores de sensibilidad (S), especificidad (E), valores predictivos negativos (VPN) y valores predictivos positivos (VPP).<sup>9</sup> Sin embargo, debido a la variabilidad metodológica inherente, no es posible desarrollar un estándar, lo que ha dificultado el logro de recomendaciones de aplicación general. Así pues, desde la introducción de la iniciativa PEWS en Holanda por la *Dutch Hospital Association* con el objetivo de reducir el riesgo de mortalidad evitable en un 50% de los casos en 5 años, aún no se logra un estándar metodológico u operativo,<sup>13</sup> esto posiblemente debido a la variabilidad inter-hospitalaria con respecto a recursos, personal, métodos de prestación de servicios y otros. Se ha reportado que 90% de la mortalidad por cáncer en pacientes pediátricos la aportan hospitales con recursos limitados, 50% de estas muertes se asocian con complicaciones relacionadas al tratamiento antineoplásico, situación potencialmente prevenible.<sup>8</sup> En Latinoamérica Agulnik *et al* ha reportado diferencias entre centros hospitalarios respecto a mortalidad por ED en pacientes pediátricos con cáncer, identificando factores evitables como disfunción de órganos al momento de presentarse el ED, intervención de cuidados críticos llevada a cabo en sala de hospitalización, ausencia de implementación de PEWS y barreras de acceso a UCIP o consulta con personal especializado de UCIP.<sup>5</sup> En Honduras, en el

servicio de Hemato-Oncología del Hospital Escuela se realizó la implementación desde el año 2017 de un PEWS modificado por el *Children's Boston Hospital* denominada Escala de Valoración de alerta Temprana para Honduras (EVATH), el objetivo de esta investigación fue determinar si la EVATH tiene utilidad predictiva para ED en el paciente oncológico pediátrico hospitalizado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de casos y controles llevado a cabo en la Sala de Hemato-Oncología Pediátrica (SHOP) del Hospital Escuela, Tegucigalpa, Honduras, durante el período de mayo 2017 a mayo 2019, incluyó como casos a todos los pacientes pediátricos con ED y como controles a pacientes pediátricos atendidos en la misma sala durante el período del estudio que no presentaron ED.

Los casos (44) fueron todos los expedientes de los pacientes que presentaron ED en el período del estudio. Los controles (88) fueron los expedientes de pacientes ingresados en la sala de Hemato-Oncología durante el período del estudio que no presentaron ED. La razón caso-control fue 1:2. Los controles fueron seleccionados aleatoriamente de un universo de 435 expedientes de pacientes oncológicos pediátricos. La muestra para los controles fue calculada con el programa Epi-Dat 3.1 (OPS/Junta de Galicia, España, 2006), con un nivel de confianza del 95% (error tipo I: 5%) y error tipo II del 9.3%, se aplicó la metodología descrita por Agulnik.<sup>14</sup>

Los criterios de inclusión para los casos fueron: paciente pediátrico (edad  $\leq 18$  años) según Código de la Niñez y Adolescencia de Honduras,<sup>15</sup> con diagnóstico oncológico debutante o en tratamiento, con puntaje según Escala de Valoración de Alerta Temprana para Honduras (EVATH) consignado en el expediente en las últimas 6 horas precedentes al ED, cuyo expediente estuviera completo, que estuviese siendo manejado en la sala de Hemato-Oncología del HE y que presentara ED. Los criterios de inclusión para los controles fueron los mismos que para el grupo caso, excepto la presencia de ED, pero en cuyo expediente estuviera consignado el puntaje de EVATH 6 horas antes del egreso.

Se definió como caso al paciente ingresado en la SHOP con diagnóstico de cáncer con puntaje según EVATH consignado en el expediente en las últimas 6 horas que preceden al ED. Se definió como control al paciente ingresado en la SHOP que no presentó ED pero en cuyo expediente estaba consignado el puntaje de EVATH 6 horas antes del egreso.

Los parámetros evaluados según la EVATH comprendieron los siguientes componentes: neurológico, cardiovascular, respiratorio, preocupación de personal de enfermería y preocupación de la familia. La EVATH evaluó 16 preguntas con calificación que va de 0 a 3 puntos por ejemplo el componente respiratorio: frecuencia respiratoria normal=0 puntos, taquipnea leve 1 punto, moderada 2 puntos y severa 3 puntos. Al final se realizó la sumatoria de la calificación y se procedió a la clasificación según puntaje de riesgo de la siguiente manera: bajo riesgo de

0-2 puntos, moderado riesgo 3-4 puntos y alto riesgo  $\geq 5$  puntos. Esta escala fue validada por Agulnik<sup>14</sup> y Roa.<sup>16</sup>

Se aplicó instrumento de recopilación de información diseñado por el Hospital St. Jude's para evaluar deterioro clínico del paciente oncológico pediátrico el cual está compuesto por apartados sociodemográficos, clínicos y laboratoriales, características del evento de deterioro (diagnóstico del ED, intervenciones, traslado, puntaje-categoría de EVATH consignado en el expediente, clasificación del riesgo de ED, evolución y condición de egreso). La información fue recolectada por el investigador.

Se determinó el Área Bajo la Curva Característica Operativa del Receptor (AUC-ROC por sus siglas en inglés) para determinar utilidad predictiva de las categorías de la escala de EVATH para identificar riesgo de ED para ello se utilizó el paquete SPSS 21.0™. Se calculó la sensibilidad (S), especificidad (E) y valores predictivos negativo (VPN) y valores predictivos positivo (VPP) de la EVATH. Para asociación de variables se determinó valor *Odds Ratio* (OR) y valor de  $P$  ( $<0.05$ ), así como sus respectivos intervalos de confianza IC95%. Para llevar a cabo esta investigación se obtuvo autorización y aprobación por el Comité Institucional de Ética en Investigación del Hospital Escuela (CEIC/HE).

## RESULTADOS

El grupo de edad más frecuente entre los casos fue de 7-12 años 43.1% (19/44) y entre los controles de 2-6 años 34.1% (30/88). El sexo masculino 61.4% (27/44) predominó entre los casos y el femenino 52.3% (46/88) entre los controles. El diagnóstico de ingreso en el grupo caso fue Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) 50.0% (22/44) y 61.4% (54/88) en el grupo control. La razón de ingreso más frecuente en ambos grupos fue diagnóstico oncológico inicial (debutante) 59.0%, (26/44) en los casos y 73.9%, (65/88) en los controles. El 75.0% (33/44) de los casos egresaron vivos comparado con el 100.0% (88/88) en el grupo control (Cuadro 1 y 2).

Según el conteo de plaquetas, tenían trombocitopenia en el grupo caso 66.0% (29/44) y 38.7% (34/88) en el grupo control. Además, tenían neutropenia severa en el grupo caso 34.1%, (15/44) y 13.7% (12/88) en el grupo control; la Proteína C Reactiva (PC-R) fue positiva en el grupo caso 38.6% (17/44) y 8.0% (7/88) en el grupo control (Cuadro 1).

El número de días intrahospitalarios fue menos de un mes en el grupo caso en 45.4%, (20/44) y en el grupo control fue de 1 a 1.9 meses 41.0% (36/88). No se encontró diferencias significativas entre grupos al comparar variables demográficas como edad, género, diagnóstico oncológico. Sin embargo, se encontró diferencias significativas entre grupos respecto a categorías de acuerdo con el conteo plaquetario,

neutrófilos, resultado positivo de PC-R y condición de egreso (Cuadro 1 y 3). La condición de egreso fue vivo, en el grupo caso 75.0% (33/44) y 100.0% (88/88) en el grupo control, todos los fallecimientos ocurrieron en el grupo caso 25% (11/44), (IC95% 13.2-40.3) (Cuadro 2 y 3).

**Cuadro 1.** Características sociodemográficas, clínicas y laboratoriales de los casos y controles. Sala de Hemato-Oncología Pediátrica, Hospital Escuela.

Características	Grupo de estudio				Valor de $p^*$
	Caso		Control		
	n=44	(%)	n=88	(%)	
<b>Edad</b>					
< 2 años	5	(11.4)	8	(9.0)	0.125
2-6 años	7	(16.0)	30	(34.1)	
7-12 años	19	(43.1)	29	(33.0)	
13-18 años	13	(29.5)	21	(23.9)	
<b>Sexo</b>					
Femenino	17	(38.6)	46	(52.3)	0.139
Masculino	27	(61.4)	42	(47.7)	
<b>Diagnóstico de Ingreso</b>					
LLA <sup>a</sup>	22	(50.0)	54	(61.4)	0.31
LMA <sup>b</sup>	7	(16.0)	7	(8.0)	
Linfoma de Burkitt	3	(6.8)	6	(6.8)	
Linfoma de Hodking	2	(4.5)	4	(4.5)	
Linfoma No Hodking	4	(9.1)	1	(1.1)	
Tumor de Wilms	0	(0.0)	2	(2.3)	
Osteosarcoma	0	(0.0)	2	(2.3)	
Neuroblastoma	1	(2.3)	2	(2.3)	
Otros	5	(11.3)	10	(11.3)	
<b>Razón de ingreso</b>					
Diagnóstico oncológico inicial (debutante)	26	(59.0)	65	(73.9)	0.168
Quimioterapia programada	11	(25.0)	18	(20.4)	
Cirugía programada	1	(2.2)	0	(0.0)	
Tratamiento de infección	5	(11.3)	5	(5.7)	
Recaída	1	(2.2)	0	(0.0)	
<b>Categoría según conteo de plaquetas</b>					
Normal	8	(18.1)	45	(51.1)	0.002
Trombocitopenia	29	(66.0)	34	(38.7)	
Trombocitosis	1	(2.3)	1	(1.1)	
No consignado	6	(13.6)	8	(9.1)	
<b>Conteo de neutrófilos</b>					
Normal	7	(16.0)	47	(53.4)	0.000
Neutropenia leve	3	(6.8)	6	(6.8)	
Neutropenia moderada	1	(2.3)	9	(10.2)	
Neutropenia severa	15	(34.1)	12	(13.7)	
Neutropenia muy severa	8	(18.1)	1	(1.1)	
Neutrofilia	4	(9.1)	5	(5.7)	
No consignado	6	(13.6)	8	(9.1)	
<b>Resultado PC-R</b>					
Positivo	17	(38.6)	7	(8.0)	0.003
Negativo	3	(6.8)	11	(12.5)	
No consignado	24	(54.6)	70	(79.5)	
<b>Estancia intrahospitalaria (meses)</b>					
< 1	20	(45.4)	35	(39.8)	0.177
1 - 1.9	12	(27.2)	36	(41.0)	
2 - 6	9	(20.5)	16	(18.1)	
> 6	3	(6.9)	1	(1.1)	

\*Determinación de prueba de Chi cuadrado

<sup>a</sup> Leucemia Linfoblástica Aguda

<sup>b</sup> Leucemia Mieloblástica Aguda

Entre los casos destaca el diagnóstico al momento del ED siendo sepsis/choque séptico en 75.0% (33/44) (Cuadro 2); antecedente de ED previo en 13.6% (6/44), (OR= 6.7; IC95% 1.3-35.1  $p \leq 0.010$ ) (Cuadro 2 y 3).

El evento primario fue traslado a Unidad de Alta Atención 72.7% (32/44). No fueron trasladados 27.3% (12/44), siendo el principal motivo el retraso en la identificación de signos de deterioro en 25.0% (11/44) y por fallecimiento en sala 2.3% (1/44). La principal causa de retraso en la identificación de deterioro fue taquicardia e hipotensión sin intervención 63.6% (7/11). La principal disfunción de órganos en las primeras 24 horas después del ED fue cardiovascular 75.0% (33/44) (Cuadro 2).

La clasificación de riesgo según EVATH fue: bajo riesgo en el 31.8% (14/44) de los casos y 100.0% (88/88) de los controles; moderado riesgo, en 36.3% (16/44) de los casos y 0% (0/88) en el grupo control; y alto riesgo, se presentó en el 31.8% en el grupo caso (14/44) comparado con 0% (0/88) en el grupo control (Cuadro 2).

La intervención más frecuente realizada para el grupo caso fue el uso de vasopresores en sala, 70.4% (31/44); comparado con el grupo control que no se realizaron intervenciones (Cuadro 4).

La unidad de traslado más frecuente fue a sala de emergencias 56.8% (25/44). De los 44 pacientes, 32 recibieron indicación de traslado a unidad de alta atención, en 6.3% (2) pacientes, la cama estuvo disponible después de 2 y 9 horas respectivamente. La razón para traslado fue necesidad de apoyo hemodinámico en 65.6% (21/32), las horas de estancia en la unidad de alta atención fue  $\geq 24$  horas en 62.5% (20/32) de los pacientes, 71.8% (23/32) fue trasladado de la unidad de alta atención a sala (Cuadro 4).

Se identifica utilidad predictiva de ED en pacientes oncológicos pediátricos utilizando estratificación de riesgo en categorías según EVATH (AUC-ROC=0.841; IC95% 0.755-0.927) o utilizando solo el puntaje (AUC-ROC=0.860; IC95% 0.776-0.943). El mejor punto de corte de la EVATH identificado en este estudio fue  $\geq 3$  con sensibilidad de 68.2% (IC95% 53.3-83.0) y especificidad de 100% (IC95% 99.4-100) con VPN: 86.8%, (IC95% 79.1-93.4). Aunque no es parte de los objetivos del estudio, se realizó análisis secundario entre categorías de EVATH (Categoría moderado + alto riesgo  $n=22$  vs Categoría bajo riesgo  $n=99$ ) y condición de egreso (vivo vs. fallecido). Un total de 8 pacientes fallecieron de los 22 en la categoría

**Cuadro 2.** Características clínicas de los pacientes que presentaron evento de deterioro en el estudio Escala de valoración del deterioro del paciente oncológico pediátrico hospitalizado, Hospital Escuela, Tegucigalpa, 2017-2019<sup>n</sup>,  $n=44$ .

Características clínicas del ED	Grupo de estudio				Valor de $p^{***}$
	Caso $n=44$		control $n=88$		
	n	(%)	n	(%)	
<b>Diagnóstico evento de deterioro</b>					
Sepsis/Choque séptico	33	(75.0)	0	(0.0)	0.000
Dificultad/Insuficiencia respiratoria	15	(34.0)	0	(0.0)	
Deterioro neurológico	5	(11.3)	0	(0.0)	
Shock hipovolémico	2	(4.5)	0	(0.0)	
Estatus convulsivo	2	(4.5)	0	(0.0)	
Hipocalcemia	2	(4.5)	0	(0.0)	
Falla renal aguda	1	(2.2)	0	(0.0)	
Disfunción cardiovascular (otras causas)	1	(2.2)	0	(0.0)	
Masa mediastinal gigante	1	(2.2)	0	(0.0)	
Acidosis metabólica	1	(2.2)	0	(0.0)	
No presentó evento deterioro	0	(0.0)	88	(100.0)	
<b>Evento deterioro previo</b>					
Si	6	(13.6)	2	(2.3)	0.010
No	38	(86.4)	86	(97.7)	
<b>Tipo de evento primario*</b>					
Traslado a Unidad de Alta Atención	32	(72.7)	0	(0.0)	0.000
Vasopresores en sala	24	(54.6)	0	(0.0)	
Mortalidad en sala (paliativo)	1	(2.3)	0	(0.0)	
Ninguno	0	(0.0)	88	(100.0)	
<b>Causa de retraso en la identificación del evento (n=11)</b>					
Taquicardia e hipotensión sin intervención	7	(63.6)	0	(0.0)	
Se aplicó volumen en hipotensión	1	(9.1)	0	(0.0)	
Hipotensión en la transferencia	1	(9.1)	0	(0.0)	
4 horas con dificultad respiratoria	1	(9.1)	0	(0.0)	
Diarrea durante la noche	1	(9.1)	0	(0.0)	
No presentó evento primario	0	(0.0)	88	(100.0)	
<b>Disfunción de órganos durante las primeras 24 horas después del evento de deterioro**</b>					
Cardiovascular	33	(75.0)	0	(0.0)	0.026
Respiratorio	14	(31.8)	0	(0.0)	
Neurológico	5	(11.3)	0	(0.0)	
Hematológico	2	(4.5)	0	(0.0)	
Renal	2	(4.5)	0	(0.0)	
No presenta disfunción de órganos	0	(0.0)	88	(100.0)	
<b>Clasificación de riesgo según EVATH</b>					
Bajo riesgo (Puntaje 0-2)	14	(31.8)	88	(100.0)	0.000
Moderado riesgo (Puntaje 3-4)	16	(36.4)	0	(0.0)	
Alto riesgo (Puntaje $\geq 5$ )	14	(31.8)	0	(0.0)	
<b>Condición de egreso</b>					
Vivo	13	(75.0)	88	(100)	0.000
Fallece	11	(25.0)	0	(0.0)	

\*Tipo de evento primario. Algunos pacientes presentaron más de un evento primario. No son mutuamente excluyentes

\*\*Algunos pacientes tenían más de una disfunción de órganos

\*\*\*Determinación de prueba de Chi cuadrado

EVATH moderado más alto riesgo en comparación con 3 de los 99 en la categoría EVATH bajo riesgo (8/22 vs 3/99), indicando que ser clasificado en categoría EVATH moderado/alto riesgo implica una probabilidad 12 veces mayor de fallecer comparado a la EVATH bajo riesgo (OR=12; IC95% 2.9-48.9;  $p=0.000$ ; Figura 1).

**Cuadro 3.** Características clínicas asociadas en los pacientes que presentaron evento de deterioro en el estudio Escala de valoración del deterioro del paciente oncológico pediátrico hospitalizado, Hospital Escuela, Tegucigalpa, 2017-2019.

Características clínicas	Grupo de estudio				OR	IC	Valor de p
	Caso		Control				
	n=44	(%)	n=88	(%)			
<b>Evento deterioro previo</b>							
Si	6	(13.6)	2	(2.3)	6.7	1.3-35.1	0.010
No	38	(86.4)	86	(97.7)			
<b>Clasificación de riesgo según EVATH</b>							
Bajo riesgo (Puntaje 0-2)	14	(31.8)	88	(100.0)	12.0	2.9-48.9	0.000
Moderado riesgo (Puntaje 3-4)	16	(36.4)	0	(0.0)			
Alto riesgo (Puntaje ≥5)	14	(31.8)	0	(0.0)			
<b>Condición de egreso*</b>							
Vivo	13	(75.0)	88	(100)		13.2-40.3	0.000
Fallece	11	(25.0)	0	(0.0)			
<b>Trombocitopenia</b>							
Si	29	(66.0)	34	(38.7)	3.0	1.4-6.5	0.002
No	15	(34.0)	54	(61.3)			
<b>Neutropenia severa</b>							
Si	15	(34.1)	12	(13.7)	3.2	1.3-7.8	0.000
No	29	(65.9)	76	(86.3)			
<b>Proteína C reactiva</b>							
Si	17	(38.6)	7	(8.0)	7.2	2.7-19.4	0.003
No	27	(61.4)	81	(92.0)			

\*No es posible calcular IC95% OR por celda vacía

**Cuadro 4.** Características de los casos y los controles relacionadas con el traslado de los pacientes que presentaron evento de deterioro en el estudio "Escala de valoración del deterioro del paciente oncológico pediátrico hospitalizado, Hospital Escuela, Tegucigalpa, 2017-2019" n=44.

Características del traslado	Grupo de estudio			
	Caso		Control	
	n=44	(%)	n=88	(%)
<b>Intervenciones realizadas</b>				
Uso de vasopresores	31	(70.4)	0	(0.0)
Intubación/Ventilación mecánica	13	(29.5)	0	(0.0)
Reemplazo renal	3	(6.8)	0	(0.0)
CPAP*	3	(6.8)	0	(0.0)
Resucitación cardiopulmonar	2	(4.5)	0	(0.0)
Cánula nasal de alto flujo	1	(2.2)	0	(0.0)
No evento deterioro	0	(0.0)	88	(100.0)
<b>Unidad donde fue trasladado (n=32)**</b>				
Emergencia	25	(78.1)	0	(0.0)
Intermedios	4	(12.5)	0	(0.0)
Intensivos	3	(9.4)	0	(0.0)
No evento deterioro	0	(0.0)	88	(100.0)
<b>Razón/Indicación para traslado***</b>				
Necesidad de apoyo hemodinámico	21	(65.6)	0	(0.0)
Necesidad de asistencia respiratoria	14	(31.8)	0	(0.0)
Necesidad de monitorización continua	8	(18.1)	0	(0.0)
No evento deterioro	0	(0.0)	88	(100.0)
<b>Horas de estancia en Unidad de Alta Atención (n=32)</b>				
<24 horas	12	(37.5)	0	(0.0)
≥24 horas	20	(62.5)	0	(0.0)
No evento deterioro	0	(0.0)	88	(100.0)
<b>Egreso de Unidad de Alta Atención (n=32)</b>				
Egreso a sala	23	(71.8)	0	(0.0)
Defunción	8	(25.0)	0	(0.0)
Unidad de diálisis Hospital María	1	(3.2)	0	(0.0)
No evento deterioro	0	(0.0)	88	(100.0)

\*CPAP (Dispositivo de presión continua positiva)

\*\*12 Pacientes no fueron trasladados

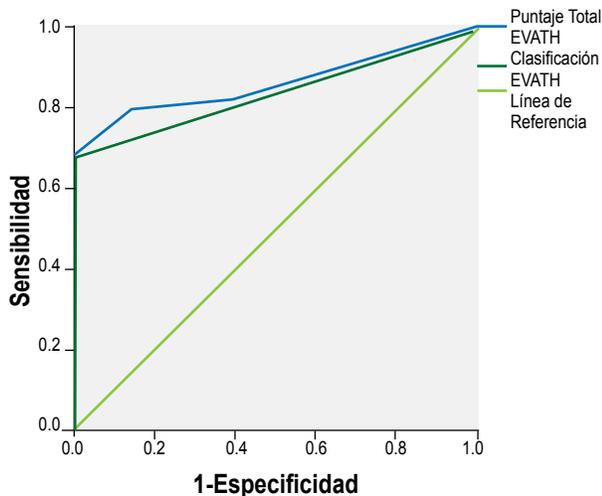
\*\*\*Algunos pacientes tenían 1 ó 2 razones para traslado

## DISCUSIÓN

Se ha determinado en la literatura disponible que la estrategia de implementación de EVATH como sistema de alerta temprana puede influir sobre la incidencia de ED, ya que los pacientes pediátricos frecuentemente muestran signos de alarma antes que se presente el ED, es decir que podría permitir prevenir ED, y por consiguiente sus complicaciones secundarias, así como disminuir el riesgo de mortalidad.<sup>17</sup> La capacidad discriminativa de los sistemas de alerta temprana en la predicción de riesgo de ED ha sido evaluada por otros autores con la determinación de la AUC-ROC.<sup>14</sup> En una revisión sistemática publicada por Chapman & Wray en 2017 que incluyó 18 sistemas de predicción/alerta temprana por riesgo de ED los valores de AUC-ROC mostraron amplia variabilidad (0.620-0.890).<sup>18</sup> En este trabajo se identificó utilidad predictiva de la EVATH para ED en pacientes oncológicos pediátricos utilizando estratificación de riesgo en categorías (AUC-ROC=0.841; IC95% 0.755-0.927) o utilizando solo el puntaje (AUC-ROC=0.860; IC95% 0.776-0.943).

En la publicación de Chapman & Wray se reportan rangos en sensibilidad para los 18 sistemas evaluados que van desde 46%-98% y especificidad de 71%-94%.<sup>18</sup> Otros autores como Agulnik & Forbes han validado el sistema de puntuación de alerta temprana reportando sensibilidad del 66% para pacientes pediátricos oncológicos en contextos de recursos limitados que necesitarán traslado no planeado a UCIP, reportando para pacientes oncológicos sensibilidad de hasta 52% lo que podría no ser de utilidad en la práctica clínica, sin embargo, estos mismos reportes mencionan el incremento en la capacidad predictiva al disminuir el umbral

## Área Bajo la Curva ROC



**Figura 1.** Área Bajo la Curva en el estudio Escala de valoración del deterioro del paciente oncológico pediátrico hospitalizado, Hospital Escuela, Tegucigalpa, 2017-2019.

de lo considerado como puntaje de riesgo, por ejemplo pasando de cinco puntos el umbral a cuatro, con mejora significativa en la sensibilidad en general 86% y entre el grupo de pacientes oncológicos 81%,<sup>14</sup> sugiriendo así que los sistemas de alerta temprana deben adaptarse a cada contexto hospitalario. En este estudio se implementó una estrategia de análisis similar, identificándose el mejor desempeño para la Escala en el puntaje  $\geq 3$  con sensibilidad de 68.2% (IC95% 53.3-83.08) y especificidad de 100% (IC95% 99.4-100) con VPN: 86.8%, IC95% 79.1-93.4), lo que demuestra su utilidad predictiva en este grupo de pacientes. Entre los principales factores asociados a riesgo de fallecimiento en los pacientes con ED, Agulnik *et al* en un estudio latinoamericano que incluyó 11,536 admisiones y 119,414 días-paciente de 16 centros indico una mortalidad de 29% (IC95% 11-79) uno de los factores asociados a mortalidad es la necesidad de atención de cuidados críticos en sala y no ser trasladado.<sup>8</sup> En este estudio se encontró que no fueron trasladados el 27.3% (12/44) de pacientes; el motivo de no traslado fue el retraso en la identificación del ED del paciente en 25.0% (11/44), no encontrándose asociación entre este factor y riesgo de mortalidad ( $p=0.240$ ). En otros reportes se identifica la necesidad de asistencia respiratoria (e.g. intubación, no invasiva) como factor de mortalidad,<sup>19</sup> entre los resultados exploratorios de este trabajo se encontró asociación entre necesidad de asistencia respiratoria y riesgo de mortalidad ( $p=0.08$ ; OR=10.7; IC95% 1.4-102.8) sin embargo, podrían ser necesarios otros estudios para confirmar este hallazgo. El reconocimiento oportuno

del deterioro clínico del niño seguido de una intervención es de suma importancia porque permite reducir la mortalidad y morbilidad pediátrica asociada al ED;<sup>20</sup> entre las principales causas de mortalidad posteriores al ED, algunas publicaciones reportan la disfunción de órganos y sepsis/choque séptico en pacientes oncológicos pediátricos,<sup>8, 21</sup> aunque no fue parte de los objetivos originales del estudio, se realizó la exploración sobre la probable asociación con mortalidad de acuerdo a causa posterior al ED, en este estudio no se encontró riesgo de mortalidad asociado a diagnóstico de sepsis o choque séptico ( $p=0.85$ ), aunque sí fue importante la disfunción de órganos durante la estancia en la unidad de alta atención ( $p=0.026$ ).

La principal fortaleza de este estudio es la generación de evidencia derivada de la aplicación de una herramienta de utilidad clínica en un contexto hospitalario de bajos recursos para determinar ED, además de generar datos descriptivos que pueden servir como punto de partida para otros estudios sobre esta temática.

El estudio tiene varias limitaciones, destacándose la dificultad para identificar falsos positivos dadas las características del diseño, por lo que es altamente recomendando realizar estudios de cohorte prospectivos; otra limitación es la alta probabilidad del sesgo en la determinación y consignación de parámetros que componen la EVATH por parte del equipo de enfermería, que puede incluir inconsistencias, tal como han reportado otros autores,<sup>14</sup> en la determinación de la puntuación.

En conclusión, la EVATH implementada en la Sala de Hemato-Oncología del Hospital Escuela demostró utilidad predictiva de ED, sin embargo, es necesario continuar con esta línea de investigación, además de disponer de un sistema de educación continua, para el personal de enfermería en base a la determinación y consignación de la EVATH en el expediente del paciente oncológico hospitalizado.

## AGRADECIMIENTO

Al Dr. Armando Peña Jefe del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica, Hospital Escuela, Dra. Ligia Fú Jefe de Sala de Hemato-Oncología Pediátrica, Hospital Escuela, Dra. Carolina Arambú, Dra. Clarisa Aguilar, Dra. Alejandra Zapata, Licda. Blanca Maradiaga y Licda. Paola Sierra por su importante colaboración en la implementación de la EVATH en la Sala de hospitalización de Hemato-Oncología Pediátrica del Hospital Escuela.

## DETALLES DE AUTOR

Scheybi Teresa Miralda Méndez, Médica, Especialista en Cuidados Intensivos Pediátricos y en Toxicología Clínica; dra\_scheybi@yahoo.com

## REFERENCIAS

- Fuijkschot J, Vernhout B, Lemson J, Draaisma JM, Loeffen JL. Validation of a Paediatric Early Warning Score: first results and implications of usage. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2015 [citado 20 dic 2019];174(1):15-21. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24942238>
- Fu LH, Schwartz J, Moy A, Knaplund C, Kang MJ, Schnock KO, et al. Development and validation of early warning score system: A systematic literature review. *J Biomed Inform* [Internet]. 2020 [citado 27 oct 2021];105:103410. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32278089>
- Lambert V, Matthews A, MacDonell R, Fitzsimons J. Paediatric early

- warning systems for detecting and responding to clinical deterioration in children: a systematic review. *BMJ open* [Internet]. 2017 [citado 20 dic 2019];7(3):e014497. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28289051>
4. Pearson GA, Ward-Platt M, Harnden A, Kelly D. Why children die: avoidable factors associated with child deaths. *Arch Dis Child* [Internet]. 2011 [citado 20 feb 2019];96(10):927-31. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20530524>
  5. Agulnik A, Mendez Aceituno A, Mora Robles LN, Forbes PW, Soberanis Vasquez DJ, Mack R, et al. Validation of a pediatric early warning system for hospitalized pediatric oncology patients in a resource-limited setting. *Cancer* [Internet]. 2017 [citado 20 dic 2019];123(24):4903-13. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28881451>
  6. Trubey R, Huang C, Lugg-Widger FV, Hood K, Allen D, Edwards D, et al. Validity and effectiveness of paediatric early warning systems and track and trigger tools for identifying and reducing clinical deterioration in hospitalised children: a systematic review. *BMJ Open* [Internet]. 2019 [citado 27 oct 2021];9(5):e022105. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31061010>
  7. Garza M, Graetz DE, Kaye EC, Ferrara G, Rodríguez M, Soberanis Vásquez DJ, et al. Impact of PEWS on Perceived Quality of Care During Deterioration in Children With Cancer Hospitalized in Different Resource-Settings. *Front Oncol* [Internet]. 2021 [citado 12 agosto 2021];11:660051. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34249696>
  8. Agulnik A, Cardenas A, Carrillo AK, Bulsara P, Garza M, Alfonso Carerras Y, et al. Clinical and organizational risk factors for mortality during deterioration events among pediatric oncology patients in Latin America: A multicenter prospective cohort. *Cancer* [Internet]. 2021 [citado 12 ago 2021];127(10):1668-78. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33524166>
  9. Dean NP, Fenix JB, Spaeder M, Levin A. Evaluation of a Pediatric Early Warning Score Across Different Subspecialty Patients. *Pediatr Crit Care Med* [Internet]. 2017 [citado 7 abr 2020];18(7):655-60. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28445240>
  10. Chapman SM, Maconochie IK. Early warning scores in pediatrics: an overview. *Arch Dis Child* [Internet]. 2019 [citado 7 abr 2020];104(4):395-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30413488>
  11. De Groot JF, Damen N, de Loos E, van de Steeg L, Koopmans L, Rosias P, et al. Implementing paediatric early warning scores systems in the Netherlands: future implications. *BMC Pediatr* [Internet]. 2018 [citado 27 oct 2021];18(1):128. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29625600>
  12. Brown SR, Martínez García D, Agulnik A. Scoping Review of Pediatric Early Warning Systems (PEWS) in Resource-Limited and Humanitarian Settings. *Front Pediatr* [Internet]. 2018 [citado 7 abr 2020];6:410. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30671424>
  13. Sambeek SJV, Fuijkschot J, Kramer BW, Vos GD. Pediatric Early Warning System Scores: Lessons to be Learned. *J Pediatr Intensive Care* [Internet]. 2018 [citado 18 may 2021];7(1):27-32. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31073463>
  14. Agulnik A, Forbes PW, Stenquist N, Rodriguez-Galindo C, Kleinman M. Validation of a Pediatric Early Warning Score in Hospitalized Pediatric Oncology and Hematopoietic Stem Cell Transplant Patients. *Pediatr Crit Care Medicine* [Internet]. 2016 [citado 20 may 2021];17(4):e146-53. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26914628>
  15. Honduras. Congreso Nacional. Código de la Niñez y Adolescencia Honduras. Decreto Número 73-96. [Internet]. Tegucigalpa, Honduras: El Congreso; 2013. [citado 20 may 2021]. Disponible en: [https://www.oas.org/dil/esp/Codigo\\_Ninez\\_Adolescencia\\_Honduras.pdf](https://www.oas.org/dil/esp/Codigo_Ninez_Adolescencia_Honduras.pdf).
  16. Roa S. Implementación de una escala de valoración y alerta temprana en pacientes oncológicos pediátricos en un hospital de la ciudad de Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia: Universidad de Cartagena; [Internet] 2020; [citado 28 oct 2021]; Disponible en: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/11063?locale-attribute=es>
  17. Jensen CS, Olesen HV, Aagaard H, Svendsen MLO, Kirkegaard H. Comparison of Two Pediatric Early Warning Systems: A Randomized Trial. *J Pediatr Nurs* [Internet]. 2019 [citado 20 may 2021];44:e58-e65. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30471827>
  18. Chapman SM, Wray J, Oulton K, Pagel C, Ray S, Peters MJ. 'The Score Matters': wide variations in predictive performance of 18 paediatric track and trigger systems. *Arch Dis Child* [Internet]. 2017 [citado 20 may 2021];102(6):487-95. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28292743>.
  19. Agulnik A, Gossett J, Carrillo AK, Kang G, Morrison RR. Abnormal Vital Signs Predict Critical Deterioration in Hospitalized Pediatric Hematology-Oncology and Post-hematopoietic Cell Transplant Patients. *Front Oncol* [Internet]. 2020 [citado 12 ago 2021];10:354. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32266139>
  20. De Vries A, Draaisma JMT, Fuijkschot J. Clinician Perceptions of an Early Warning System on Patient Safety. *Hosp Pediatr* [Internet]. 2017 [citado 27 oct 2021];7(10):579-86. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28928156>
  21. Soeteman M, Kappen TH, van Engelen M, Kilsdonk E, Koomen E, Nieuwenhuis EES, et al. Identifying the critically ill paediatric oncology patient: a study protocol for a prospective observational cohort study for validation of a modified Bedside Paediatric Early Warning System score in hospitalised paediatric oncology patients. *BMJ open* [Internet]. 2021 [citado 12 ago 2021];11(5):e046360. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34011596>

**ABSTRACT. Background:** The validation process of a pediatric early warning system for risk prediction of deterioration events must be carried out in each institution. **Objective:** To determine if the Early Warning Assessment Scale for Honduras (EVATH) has predictive utility for deterioration events in hospitalized pediatric cancer patients. **Methods:** Case-control study carried out in the Pediatric Hemato-Oncology Room, Hospital Escuela, May 2017 to May 2019 that included a case group, patients who presented a deterioration event (44) and a control group, patients without deterioration event (88). EVATH score/category was used Low risk 0-2, Moderate risk 3-4 and High risk  $\geq 5$ . **Results:** Age 7-12 years 43.1% (19/44) case group and 2-6 years 34.1% (30/88) controls. Male 61.4% (27/44) were case group and female 52.3% (46/88) control. The diagnosis was Acute Lymphoblastic Leukemia, case group 50.0% (22/44) and controls 61.4% (54/88). The condition of egress was alive in the case group in 75% (33/44) and 100.0% (88/88) for controls. Deaths occurred in the case group 25% (11/44), (IC95% 13.2-40.3). The risk classification according to EVATH low risk 31.8% (14/44) in case group and 100.0% (88/88) in controls. **Discussion.** Predictive utility of the deterioration event was identified using risk stratification into categories (AUC-ROC = 0.841; 95% CI 0.755-0.927) or using only the score (AUC-ROC = 0.860; 95% CI 0.776-0.943). The cut-off point of the EVATH was demonstrated in the score  $\geq 3$  with sensitivity of 68.2% (95% CI: 53.3-83.08) and specificity of 100% (95% CI 99.4-100) with NPV 86.8% (95%CI 79.1-93.4).

**Keywords:** Clinical deterioration, Early warning, Pediatrics