



Frecuencia y factores asociados a mortalidad en pacientes pediátricos que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos de un hospital del occidente de México

Frequency and factors associated with mortality in pediatric patients admitted to the intensive care unit of a hospital in western Mexico

Juan Carlos Lona-Reyes,^{*,‡,§,¶} Alfonso López-Godínez,^{*,§} Liliana Camarena-Vielma,[¶] Ruth Yesica Ramos-Gutiérrez,^{*,‡,§,¶} Martha Susana Vázquez-Bojórquez,^{*,¶} Andrea Carolina Urbina-Villela,^{§,¶} Fernando Alatorre-Rendón[¶]

* Infectología, Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”; ‡ Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara; § Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud;

¶ Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”, Jal., México; || Urgencias Pediatría, Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”. Guadalajara, Jalisco, México.

RESUMEN

Objetivo: estimar la frecuencia y factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes atendidos en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP). **Material y métodos:** estudio de cohorte prospectivo de pacientes ingresados en la UCIP entre septiembre de 2019 a septiembre de 2022. **Análisis.** Se estimó la tasa de mortalidad por 100 ingresos; para identificar los factores asociados a mortalidad se calculó *odds ratio* (OR) e IC95%, mediante regresión logística. **Resultados:** se estudiaron 315 pacientes; la mediana de edad fue de 60 meses y 56.5% fueron de sexo masculino. La tasa de mortalidad hospitalaria fue de 22.2 por 100 ingresos (IC95% 17.9-27.1). Los factores asociados a muerte fueron: neoplasia hematológica (OR 4.2, IC95% 2.1-8.3), miocardiopatía (OR 23, IC95% 2.3-228), requerir de ventilación mecánica (OR 3.6, IC95% 1.7-7.3), uso de hemoderivados (OR 2.4, IC95% 1.3-4.3) y lactato sérico elevado al ingreso (OR 1.2, IC95% 1.1-1.4). Mientras que cuando la admisión

ABSTRACT

Objective: to estimate the frequency and risk factors associated with mortality in patients treated in a Pediatric Intensive Care Unit (PICU). **Material and methods:** prospective cohort study of patients admitted to the PICU between September 2019 and September 2022. **Analysis.** The mortality rate per 100 admissions was estimated; to identify the factors associated with mortality, the OR and 95%CI were calculated using logistic regression. **Results:** a total of 315 patients were studied; the median age was 60 months and 56.5% were male. The in-hospital mortality rate was 22.2 per 100 admissions (95% CI 17.9-27.1). Factors associated with mortality were hematologic malignancy (OR 4.2, 95%CI 2.1-8.3), cardiomyopathy (OR 23, 95%CI 2.3-228), requiring mechanical ventilation (OR 3.6, 95%CI 1.7-7.3), use of blood products (OR 2.4, 95%CI 1.3-4.3) and elevated serum lactate on admission (OR 1.2, 95%CI 1.1-1.4). While when the admission to the PICU was elective

Correspondencia: Dr. Juan Carlos Lona-Reyes, E-mail: carloslona5@hotmail.com

Citar como: Lona-Reyes JC, López-Godínez A, Camarena-Vielma L, Ramos-Gutiérrez RY, Vázquez-Bojórquez MS, Urbina-Villela AC et al. Frecuencia y factores asociados a mortalidad en pacientes pediátricos que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos de un hospital del occidente de México. Rev Mex Pediatr. 2023; 90(6): 215-220. <https://dx.doi.org/10.35366/117388>



a la UCIP fue electiva hubo menor riesgo de muerte (0.19, IC95% 0.04-0.81). **Conclusiones:** en este estudio se encontró una elevada mortalidad. Los factores que se encontraron asociados a la muerte pueden ayudar a identificar pacientes que requieran mayor vigilancia para tratar de disminuir la mortalidad.

Palabras clave: pacientes críticamente enfermos, mortalidad, cuidados intensivos, factores de riesgo, unidad de cuidados intensivos pediátricos.

*there was a lower risk of death (0.19, 95% CI 0.04-0.81). **Conclusions:** in this study, a high mortality rate was found. The factors that were found to be associated with death, can help identify patients who require greater surveillance to try to reduce mortality.*

Keywords: critically ill patients, mortality, intensive care, risk factors, pediatric intensive care unit.

INTRODUCCIÓN

Las tasas de mortalidad en los pacientes pediátricos que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) van de 8.5-31%, mientras que las principales causas de ingreso son padecimientos respiratorios, cardiovasculares y oncológicos.¹⁻⁴

El incremento en las tasas de muerte durante su estancia en la UCIP se ha relacionado con las diferentes características de los pacientes, entre estas se encuentran: edad menor de un año, ausencia de inmunizaciones, desnutrición y la presencia de sepsis.³ Existen otros factores agravantes que aumentan significativamente el riesgo de muerte, como el paro cardíaco, requerir soporte inotrópico, enfermedad renal, sobrecarga de volumen intravascular, presencia de leucocitosis o leucopenia, glucosa sérica < 65 o > 200 mg/dL, oximetría < 90% e infecciones nosocomiales.^{1,3,5-7}

Matsumoto y colaboradores informaron una mortalidad de 25% de sus pacientes egresados de la UCIP,⁸ mientras que Pillon y asociados 35% en niños con neoplasias hematológicas.⁹ El objetivo de este estudio fue estimar la frecuencia y factores asociados a la mortalidad de pacientes pediátricos ingresados a una UCIP.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de cohorte, prospectivo, llevado a cabo en el Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca” (HCGJIM), Jalisco. Esta institución otorga atención a población abierta, principalmente sin seguridad social y de escasos recursos económicos. El área de Pediatría cuenta con un servicio de urgencias con 15 camas, una UCIP con ocho camas y las salas de hospital con 124 camas; estas últimas, distribuidas en las siguientes especialidades: medicina del adolescente, oncohematología, infectología, nefrología,

neurología, neumología, cirugía y gastroenterología pediátrica.

En este estudio se incluyeron los pacientes hospitalizados en la UCIP, entre septiembre de 2019 y septiembre de 2022. Se registraron sus características demográficas (edad y sexo) y clínicas al momento del ingreso (enfermedad base, causa de ingreso, estado de nutrición, ingreso electivo, inicial o reingreso, asistencia a la ventilación, presión arterial sistólica, fracción inspirada de oxígeno [FIO₂], cociente FIO₂*100/PaO₂, lactato sérico, pH sérico, tasa de filtrado glomerular [TFG], glucosemia, niveles de procalcitonina y calcemia). También se incluyeron las variables relacionadas con el tratamiento y las complicaciones desarrolladas durante la hospitalización (administración de hemoderivados, sepsis, estado de choque, choque refractario a aminas), así como el tipo de admisión (electiva o de urgencia).

Asimismo, los pacientes se clasificaron de acuerdo con su gravedad con la escala PIM 3 (índice pediátrico de mortalidad) y pSOFA (evaluación de falla orgánica secuencial pediátrica). Para integrar la primera, se requiere de presión arterial sistólica (mmHg), reacción pupilar a la luz (mm), exceso de bases en sangre arterial (mmol/L), ventilación invasiva en cualquier modalidad, fracción inspirada de oxígeno (FIO₂, %), presión arterial de oxígeno (PaO₂, mmHg); con estos datos los pacientes se clasifican en bajo riesgo, alto riesgo o muy alto riesgo.^{10,11} Para la evaluación pSOFA se requiere de: evaluación respiratoria (PaO₂/FiO₂ o saturación de oxígeno/FiO₂), coagulación (plaquetas séricas × 10³/mL), hepático (bilirrubinas séricas, mg/dL), cardiovascular (presión arterial media/ administración de drogas vasoactivas), estado neurológico (escala de Glasgow pediátrica) y renal (creatinina sérica, mg/dL).^{12,13}

Se consideró la mortalidad durante la estancia hospitalaria, así como a los 6 y 12 meses del egreso, estas dos últimas por medio de contacto telefónico.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se resumen en frecuencias simples y porcentajes; las cuantitativas en medianas y rangos intercuartílicos (RIQ). La tasa de mortalidad se estimó por el cociente del número de defunciones acumuladas al final de un periodo (estancia en la UCIP, 6 meses y 12 meses) entre el número total de pacientes ingresados multiplicado por 100, junto con sus intervalos de confianza 95% (IC95%). Haciendo la aclaración que la mortalidad a los 6 y 12 meses, se estimó de acuerdo con el número de pacientes localizados en cada periodo.

Para la identificación de factores asociados a la mortalidad se realizó un análisis univariado, con la comparación de proporciones entre grupos mediante

la prueba χ^2 o exacta de Fisher y para la comparación de variables cuantitativas mediante la prueba U de Mann-Whitney. Las variables que obtuvieron $p < 0.05$ se sometieron a un análisis multivariable tipo regresión logística, calculando *odds ratio* (OR) e IC95%.

Aspectos éticos. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Institución con número de folio 00076.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se atendieron a 315 pacientes (Tabla 1), pero dado que hubo quienes ingresaron más de una vez ($n = 62$, 16.4%), en total se contabilizaron 377 ingresos a la UCIP (Tabla 2). La

Tabla 1: Factores asociados a muerte en 315 pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.

Variables	Total N = 315 n (%)	Defunciones N = 70 n (%)	Vivos N = 245 n (%)	p*	Análisis multivariado OR (IC95%)
Edad (meses), mediana	60	75.5	57.0	ns	
Sexo masculino	178 (56.5)	51.4	58	ns	
Desnutrición	108/233 (46.4)	28/52 (53.8)	80/181 (44.2)	ns	
Enfermedad base					
Neumonía	61 (19.3)	12 (17.1)	49 (20.0)	ns	
Neoplasia hematológica	51 (16.2)	21 (30.0)	30 (12.2)	< 0.001	4.2 (2.1-8.3) †
Neoplasia sólida	33 (10.5)	8 (11.4)	25 (10.2)	ns	
Trastorno genético	33 (10.5)	6 (8.6)	27 (11.0)	ns	
Lesión por quemaduras	22 (7.0)	6 (8.6)	16 (6.5)	ns	
Neuroinfección	21 (6.6)	5 (7.1)	16 (6.5)	ns	
Sepsis (sin comorbilidad)	15 (4.8)	1 (1.4)	14 (5.7)	ns	
Epilepsia	15 (4.8)	0.0	15 (6.1)	ns	
Traumatismo craneoencefálico	12 (3.8)	0.0	12 (4.9)	ns	
Enfermedad renal crónica	11 (3.5)	3 (4.3)	8 (3.3)	ns	
Diabetes mellitus	10 (3.2)	0.0	10 (4.1)	ns	
Perforación intestinal	9 (2.9)	1 (1.4)	8 (3.3)	ns	
Intoxicación	6 (1.9)	3 (4.3)	3 (1.2)	ns	
Miocardiopatía	4 (1.3)	3 (4.3)	1 (0.4)	0.04	23 (2.3-228) †
Pancreatitis	4 (1.3)	0.0	1.6	ns	
Enfermedad hematológica benigna	4 (1.3)	0.0	4 (1.6)	ns	
Síndrome de Guillain-Barré	2 (0.6)	0.0	2 (0.8)	ns	
Hidrocefalia congénita	1 (0.3)	1 (1.4)	0.0	ns	

* χ^2 para variables cualitativas y U de Mann-Whitney para cuantitativas.
† Asociación estadísticamente significativa.
ns = no significativo; $p > 0.05$. OR = *odds ratio*. IC95% = intervalo de confianza de 95%.

Tabla 2: Factores asociados a muerte en 377 ingresos a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.

Variables	Ingresos a la UCIP		Análisis bivariado p*	Análisis multivariado OR (IC95%)
	Defunciones N = 70	Vivos N = 307		
Ingreso electivo, %	2.9	18.3	< 0.001	0.19 (0.04-0.81) ‡
Ventilación mecánica al ingreso, %	81.4	56.9	< 0.001	3.6 (1.7-7.3) ‡
Choque refractario aminas, %	17.6	5.9	0.001	ns
Presión sistólica [§] [mmHg]	91.5	104.0	0.003	ns
FiO ₂ [§] , %	40 (n = 69)	30 (n = 302)	< 0.001	ns
Lactato [§] [mmol/L]	1.90 (n = 69)	1.2 (n = 299)	< 0.001	1.2 (1.1-1.4) ‡
pH [§]	7.36 (n = 69)	7.38 (n = 299)	ns	–
TFG [§] [mL/kg/min]	61.90 (n = 69)	100.2 (n = 300)	0.002	ns
Cociente FiO ₂ †100/PaO ₂ [§] [puntos]	0.39 (n = 68)	0.28 (298)	< 0.001	ns
Glucosa sérica [§] [mg/dL]	129.7	108.0	ns	–
Procalcitonina [§] [mg/dL]	7.49 (n = 61)	0.86 (n = 265)	< 0.001	ns
Calcio sérico [§] [mg/dL]	8.0 (n = 68)	8.40 (n = 265)	0.01	ns
Requerir hemoderivados, %	53.7	35.0	0.004	2.4 (1.3-4.3)

* Pruebas de hipótesis χ^2 para variables cualitativas y U de Mann-Whitney para cuantitativas. ‡ Asociación estadísticamente significativa.

§ Valores expresados como mediana (n).

pH = potencial de hidrógeno. FiO₂ = fracción inspirada de oxígeno. TFG = tasa de filtración glomerular. ns no significativo; p > 0.05.

OR = odds ratio. IC95% = intervalo de confianza de 95%.

mediana de edad fue de 60 meses (mínima 1, máxima 215, RIQ 119) y 56.5% (178/315) fueron de sexo masculino. La mediana de estancia en la UCIP fue de cuatro días (mínimo 0.5, máximo 180).

Por frecuencia, las principales enfermedades de base fueron: neumonía 19.4% (n = 61), neoplasia hematológica 16.2% (n = 51) y neoplasia sólida 10.5% (n = 33); el resto se indican en la [Tabla 1](#).

Mientras que el motivo más frecuente de ingreso a la UCIP ([Tabla 2](#)) fue el estado de choque (166/377, 44%), seguido de insuficiencia respiratoria (88/377, 23.3%), del síndrome de lisis tumoral (33/377, 8.8%), estatus epiléptico (32/377, 8.5%), hipertensión intracraneal (31/377, 8.2%), cetoacidosis diabética (11/377, 2.9%), lesión renal aguda (9/377, 2.4%) y por último, edema pulmonar (7/377, 1.9%).

Mortalidad

Durante la estancia en la UCIP se presentaron 70 defunciones, con lo que se estimó una tasa de mortalidad de 22.2 (IC95% 17.9-27.1) por cada 100 pacientes ingresados. La causa más frecuente de fallecimiento fue el estado de choque (44/70, 62.9%), seguido de in-

suficiencia respiratoria (n = 11, 15.7%), hipertensión intracraneal (n = 8, 11.4%) y síndrome de lisis tumoral (n = 3, 4.3%). Además, un paciente falleció por estatus epiléptico, uno por cetoacidosis diabética, uno por edema agudo pulmonar y el último, por insuficiencia renal aguda.

La mediana en días de estancia en la UCIP al momento de la defunción fue de 4.5 (mínimo 0.5, máximo 36).

En los 245 pacientes que egresaron, seis meses después ocurrieron 22 defunciones y otras dos más a los 12 meses. Pero se debe comentar que 52 de los egresados (21.2%) no acudieron a sus citas de control en los seis meses posteriores al alta hospitalaria, mientras que para el periodo de 6 a 12 meses otros nueve pacientes se perdieron (24.9%). De esta forma, sin considerar las pérdidas, la tasa de mortalidad a seis meses sería de 29.2% (92/315), IC95% de 24.2 a 34.2; pero la estimación es de 45.7% (144/315), IC95% 40.1 a 51, asumiendo que las pérdidas fueron defunciones. Para la estimación a los 12 meses, la tasas serían de 29.8% (94/315); IC95% 24.8 a 35.2, y de 48.6% (153/315) IC95% 42.9 a 54.2, respectivamente.

Factores asociados a mortalidad

Como se muestra en la *Tabla 1*, las neoplasias hematológicas y miocardiopatías fueron las únicas dos enfermedades de base asociadas a mortalidad. Mientras que en la *Tabla 2* se señala que las variables asociadas estadísticamente a la muerte fueron: ventilación mecánica, nivel elevado de lactato sérico al ingreso y requerir la administración de hemoderivados. Por su parte, como factor protector se encontró el ser un ingreso electivo, en comparación con los de urgencia.

Por último, al comparar los valores obtenidos en de las escalas PIM 3 y pSOFA entre los pacientes que vivieron y fallecieron, el promedio de las puntuaciones fue más bajo en quienes sobrevivieron, tanto para PIM 3 (−11.7, IC95% −15.0 a −8.3) como para pSOFA (−3.3, IC95% −4.5 a −3.0).

DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró una tasa de mortalidad de 22.2 defunciones por cada 100 pacientes que ingresan a una UCIP y los factores de riesgo que se asociaron a mortalidad fueron la presencia de una neoplasia hematológica o miocardiopatía, así como el requerimiento de ventilación mecánica y de hemoderivados, así como niveles elevados de lactato sérico al ingreso.

Los resultados de este estudio son similares a otros, como el de Ballot y colaboradores¹ en Sudáfrica, quienes informaron una mortalidad en su UCIP de 27%, y también encontraron mayor riesgo de muerte en pacientes asistidos a la ventilación, pero cuando los pacientes ingresaron de forma electiva, se mostró como factor protector.

Sin embargo, también hay estudios que han reportado menor mortalidad, como el de Campos-Miño y asociados,¹⁴ quienes analizaron UCIP de varios países de Latinoamérica encontrando una mortalidad promedio de 13.29%. Como factores asociados, estos autores señalan que la mortalidad se relaciona de forma inversa con el número de intensivistas pediátricos y con el número de camas disponibles en las unidades. Al respecto, el incremento de mortalidad en nuestro estudio se podría atribuir, en parte, a la alta frecuencia de pacientes con padecimientos oncohematológicos (26.6%). En una revisión sistemática, Wosten-van Asperen y colegas¹⁵ estimaron una mortalidad de 27.8% para niños con cáncer admitidos en la UCIP, valor que es similar al que se encontró en el presente estudio. También dentro de los factores que se asociaron a muerte tienen coincidencia, como el hecho de que el requerimiento

de ventilación mecánica invasiva incrementó el riesgo. Pero los autores, señalan que la presencia de sepsis, necesitar soporte con inotrópicos y la terapia de sustitución renal se asociaron al fallecimiento.

Al comparar este estudio con otro en niños con enfermedades oncohematológicas ingresados a la UCIP,⁹ se reportó una mortalidad de 30%; como factores asociados encontraron la insuficiencia renal aguda, coagulación intravascular diseminada y paro cardiorrespiratorio. Esta frecuencia de mortalidad es muy similar a nuestro estudio, ya que cuando se comparó a los pacientes con neoplasias hematológicas con el resto de los pacientes, la mortalidad fue mayor (30% vs 12.2%, $p < 0.001$).

Es importante destacar que los resultados de este estudio se deben ponderar con respecto a sus limitaciones, siendo las principales que se trata de un sólo centro hospitalario y que el tamaño de muestra podría ser insuficiente para identificar otros factores que en otras publicaciones han mostrado que aumentan el riesgo de mortalidad. A pesar de estas limitaciones, esperamos que la información proporcionada en este estudio coadyuve a mejorar la calidad de atención de los niños y adolescentes atendidos en la UCIP.

REFERENCIAS

1. Ballot DE, Ramdin T, White DA, Lipman J. A comparison between raw and predicted mortality in a paediatric intensive care unit in South Africa. *BMC Res Notes*. 2018; 11(1): 829.
2. Jung JH, Sol IS, Kim MJ, Kim YH, Kim KW, Sohn MH. Validation of pediatric index of mortality 3 for predicting mortality among patients admitted to a Pediatric Intensive Care Unit. *Acute Crit Care*. 2018; 33(3): 170-177.
3. Divecha C, Tullu MS, Chaudhary S. Burden of respiratory illnesses in pediatric intensive care unit and predictors of mortality: experience from a low resource country. *Pediatr Pulmonol*. 2019; 54(8): 1234-1241.
4. Shi T, Nie Z, Huang L, Fan H, Lu G, Yang D et al. Mortality risk factors in children with severe influenza virus infection admitted to the pediatric intensive care unit. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(35): e16861.
5. Miklaszewska M, Korohoda P, Zachwieja K, Sobczak A, Kobylarz K, Stefanidis CJ et al. Factors affecting mortality in children requiring continuous renal replacement therapy in pediatric intensive care unit. *Adv Clin Exp Med*. 2019; 28(5): 615-623.
6. Toro-Polo LM, Ortiz-Lozada RY, Chang-Grozo SL, Hernandez AV, Escalante-Kanashiro R, Solari-Zerpa L. Glycemia upon admission and mortality in a pediatric intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2018; 30(4): 471-478.
7. Cornejo-Juárez P, Vilar-Compte D, Pérez-Jiménez C, Namendys-Silva SA, Sandoval-Hernández S, Volkow-Fernández P. The impact of hospital-acquired infections with multidrug-resistant bacteria in an oncology intensive care unit. *Int J Infect Dis*. 2015; 31: 31-34.

8. Matsumoto N, Hatachi T, Inata Y, Shimizu Y, Takeuchi M. Long-term mortality and functional outcome after prolonged paediatric intensive care unit stay. *Eur J Pediatr*. 2019; 178(2): 155-160.
9. Pillon M, Sperotto F, Zattarin E, Cattelan M, Carraro E, Contin AE et al. Predictors of mortality after admission to pediatric intensive care unit in oncohematologic patients without history of hematopoietic stem cell transplantation: a single-center experience. *Pediatr Blood Cancer*. 2019; 66(10): e27892.
10. Shann F, Pearson G, Slater A, Wilkinson K. Paediatric index of mortality (PIM): a mortality prediction model for children in intensive care. *Intensive Care Med*. 1997; 23(2): 201-207.
11. Straney L, Clements A, Parslow RC, Pearson G, Shann F, Alexander J et al. Paediatric index of mortality 3: an updated model for predicting mortality in pediatric intensive care*. *Pediatr Crit Care Med*. 2013; 14(7): 673-681.
12. Matics TJ, Sanchez-Pinto LN. Adaptation and validation of a pediatric sequential organ failure assessment score and evaluation of the Sepsis-3 definitions in critically ill children. *JAMA Pediatr*. 2017; 171(10): e172352.
13. Camarena-Vielma L, Lona-Reyes JC, Vázquez-Bojórquez MS, Ramos-Gutiérrez RY, Jiménez-Textcalpa ME, Alatorre-Rendón F et al. Implementation of the pediatric index of mortality 3 and the pediatric sequential organ failure assessment in an intensive care unit in Mexico. *Arch Argent Pediatr*. 2022; 120(5): 332-335.
14. Campos-Miño S, Sasbón JS, von Dessauer B. Los cuidados intensivos pediátricos en Latinoamérica. *Med Intensiva*. 2012; 36(1): 3-10. doi: 10.1016/j.medin.2011.07.004.
15. Wosten-van Asperen RM, van Gestel JPJ, van Grotel M, Tschiedel E, Dohna-Schwake C et al. POKER (PICU Oncology Kids in Europe Research group) research consortium. PICU mortality of children with cancer admitted to pediatric intensive care unit a systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2019; 142: 153-163.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no tienen.