

# Índices de riesgo de mortalidad (PRISM y PIM) en niños con respecto a la concentración de lactato a su ingreso a una Unidad de Cuidados Intensivos

**(Scores of mortality (PRISM and PIM) and level of blood lactate of children in a PICU)**

Morales Sauceda HN,\* Garza Alatorre AG,\* Rodríguez Valderrama I,\* Maltos Valdés W,\* De la O Cavazos ME\*

## RESUMEN

**Objetivo.** Comparar los índices pronósticos de riesgo-mortalidad PRISM y PIM con respecto a la concentración sanguínea de lactato, al ingreso de niños a una Unidad de Cuidados Intensivos.

**Material y métodos.** Se incluyeron 113 niños entre 1 mes y 15 años de edad que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP). Se analizaron el diagnóstico de ingreso, el tiempo de estancia, su estado al ser dado de alta de la UCIP (vivo o muerto), y se calcularon los índices PRISM, PIM y la concentración de lactato en la sangre al ingreso.

**Resultados.** Los tres índices mostraron una buena correlación con la mortalidad, pero el PIM y el lactato medido al ingreso mostraron una mayor significancia estadística.

**Conclusiones.** El índice pronóstico de mortalidad PIM y la concentración sanguínea de lactato se pueden usar en el pronóstico de niños atendidos en las Unidades de Cuidados Intensivos.

**Palabras clave:** PRISM, PIM, lactato, UCIP

## SUMMARY

**Objective.** To compare the prognosis of mortality PRISM and PIM with the scores in comparison with the blood levels of lactate at admission of patients at PICU.

**Material and methods.** 113 children of 1 month to 15 years of age of the PICU were studied. We analyzed age, gender, diagnosis at admission, days of stay, and state at discharge of PICU (alive or death), we also included PRISM, PIM and blood lactate value at admission.

**Results:** The last 3 markers have a correlation with a high mortality but PIM and lactate had have the higher statistical significance.

**Conclusions:** The prognosis by the PIM marker and the blood lactate used as a marker, can be used for the prognosis mortality in our PICU.

**Key words:** PRISM, PIM, lactate, PICU.

Los índices de mortalidad para estimar la probabilidad de muerte de pacientes según su estado clínico han sido de gran utilidad; el más usado es el Puntaje de Riesgo Pediátrico de Mortalidad, conocido por sus siglas en idioma inglés como PRISM, ya que su empleo es ahora común en la valoración de gravedad en los niños de las Uni-

dades de Cuidados Intensivos Pediátricos. Este índice incluye 14 variables con 32 criterios de calificación,<sup>1</sup> de éstos se escogieron la peor calificación de las variables en las primeras 24 horas.

Es natural que se hayan expresado argumentos que objetan su empleo debido a su planteamiento, ya que los pacientes más graves son los que fallecen en las primeras 24 horas de estancia y en ellos el peor valor de cada variable pronostica la muerte del paciente, pues de cierta manera valora la gravedad de la enfermedad. Por otro

\* Hospital Universitario «José Eleuterio González», Universidad Autónoma de Nuevo León.

lado, el PRISM no considera la calidad de los cuidados que reciben los enfermos en sus primeras 24 horas de estancia en el hospital, ya que el PRISM indica el estado clínico del enfermo sin considerar la enfermedad de base, lo que puede influir en el pronóstico.<sup>2-4</sup>

Para subsanar estas objeciones, en 1997 se difundió el llamado Índice Pediátrico de Mortalidad, al que se le conoce por sus siglas en inglés como PIM; éste considera ocho variables de cada una de las cuales se toma la primera valoración registrada durante la primera hora de su ingreso a la UCIP. A cada uno de estos valores se le aplica un coeficiente para tratar de saber cuál es la probabilidad de morir de los niños que ingresan.<sup>5</sup>

El PIM es más sencillo de aplicar que el PRISM, pero tiene también algunos inconvenientes; en primer lugar, la primera valoración de las constantes fisiológicas al ingresar los pacientes a la UCIP pueden tener amplias variaciones, por lo que pueden no reflejar la gravedad del niño, pues en cierta forma pueden indicar un estado transitorio del paciente por las condiciones en las que se hizo su traslado a la Unidad. Además, la fórmula ideada para el cálculo de la probabilidad de muerte es compleja, por lo que la validez de esta fórmula es endeble.

Por otra parte, se sabe que el ácido láctico es un producto de la degradación de la glucosa y que aumenta su concentración en la sangre en condiciones de isquemia-hipoxia de los tejidos; a este respecto, en diversos estudios en adultos, niños y recién nacidos en situación crítica, se ha encontrado que la concentración de ácido láctico en la sangre, a su ingreso en la UCIP tiene una correlación directa con el riesgo de muerte en estos pacientes.<sup>7</sup>

En este trabajo se planteó la hipótesis de que una concentración alta de lactato en la sangre, al ingresar los pacientes a una Unidad de Cuidados Críticos, correlaciona directamente con los índices de pronóstico de muerte PRISM y PIM. Para probar esta hipótesis se planteó comparar los índices pronósticos de mortalidad PRISM y PIM y los principales diagnósticos de ingreso de los pacientes, considerando el resultado de la concentración de lactato registrada a su ingreso a la UCIP para luego comparar los puntajes obtenidos con los índices PRISM y PIM al ingreso de los pacientes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Entre el 1 de noviembre del 2008 y el 30 de agosto del 2009, ingresaron 128 pacientes a la UCIP, de éstos fueron excluidos 15, por lo que se estudiaron 113 pacientes, de los cuales 62 (54%) fueron de sexo masculino y 51 (46%) del femenino.

El diseño de la investigación fue un estudio prospectivo, de carácter descriptivo, en una muestra no proba-

bilística de niños que ingresaron a la UCIP del hospital entre el primero de noviembre de 2008 y el 30 de agosto de 2009; todos cumplieron como requisito que fueran menores de 15 años y como criterio de exclusión se consideró que su estancia en la UCIP no fuese menor de dos horas o que los niños hubiesen sido referidos para su manejo por otras Unidades hospitalarias. Con estos criterios, de los 128 niños que ingresaron se excluyeron 15 y de los 113 pacientes que se estudiaron 62 (54%) fueron de sexo masculino y 51 (46%) del femenino.

La información se recabó en Excel, obteniendo en cada caso: su edad, sexo, diagnóstico al ingreso, tiempo de estancia y el estado de «alta» de la UCIP (vivo o muerto). En todos se calcularon los índices de pronóstico PRISM y PIM y se registró la concentración inicial de lactato a su ingreso a la UCIP, estimando el riesgo de muerte de los pacientes y analizando su relación con la concentración de lactato a su ingreso.

El análisis estadístico de las variables y en las pruebas de hipótesis se siguieron los métodos usuales de la estadística descriptiva y en las pruebas de significancia se consideró un valor alfa de 0.05.

## RESULTADOS

De los 113 niños, 27 (23%) fallecieron y en cuanto al diagnóstico de ingreso a la UCIP fueron: con padecimientos neurológicos 25 (22%), politraumatizados (incluyendo traumatismo craneoencefálico) fueron 18 (16%) y con problemas respiratorios 18 (16%) (*Cuadro 1*).

De acuerdo al PRISM la mortalidad esperada se estimó en 11% y la media al morir de acuerdo al PRISM fue de 18.6%, cifra significativamente más alta que en los que sobrevivieron (9.9%).

La mortalidad estimada, de acuerdo al PIM fue de 19.4% y la probabilidad media de muerte en los pacien-

**Cuadro 1.** Diagnósticos de ingreso.

Diagnóstico de ingreso	Pacientes n (%)
Neurológico	25 (22)
Respiratorio	18 (16)
Politraumatizados	18 (16)
Cardiovascular	14 (12)
Infeccioso	13 (13)
Postquirúrgicos	7 (7)
Digestivo	3 (3)
Nefrológico	3 (3)
Otros	12 (10)

tes que fallecieron, calculada por PIM fue de 34.6%, lo que fue significativamente más alta que en los niños que sobrevivieron (16.29%).

La concentración media de ácido láctico al ingreso fue de 2.47 mmol/L y la media en los pacientes que fallecieron fue de 4.1 mmol/L, mientras que en los que sobrevivieron la concentración fue de 1.88 mmol/L.

Se calculó la sensibilidad, especificidad, y los valores predictivos (positivo y negativo) de la concentración de lactato (de 1.5 mmol/L), mientras que para los puntajes PRISM y PIM de 15%, obteniendo respectivamente la sensibilidad de 0.48, 0.82 y 0.62.

En cuanto a la especificidad, los resultados fueron los siguientes: 0.88 para la concentración de lactato en la sangre de 1.5 mmol/L, de 0.25 para niveles de PRISM de 15% y de 0.81 para el PIM de 15% en 0.93, 0.92 y 0.78, cuando el valor predictivo positivo para el lactato fue 1.5 mmol/L para el PIM y PRISM respectivamente. Finalmente, para el valor predictivo negativo los resultados fueron los siguientes 0.34, 0.46 y 0.31 y para el lactato 1.5 mmol/L, PIM y PRISM, respectivamente (*Cuadro 2*).

Se obtuvo también la razón de momios para estas mismas variables con los siguientes resultados: 7.4, 6.6 y 1.6, tanto para el PIM como para PRISM, para la concentración de ácido láctico (*Cuadro 3*). Finalmente se calculó la chi cuadrada con las mismas variables, obteniendo una diferencia estadísticamente significativa según la concentración de lactato; con PIM hubo una  $p \leq 0.001$ , lo que fue opuesto a lo obtenido con la puntuación del PRISM ( $p = 0.32$ ) (*Cuadro 3*).

## DISCUSIÓN

En el presente estudio los índices de pronóstico de mortalidad PRISM y PIM, y la concentración de lactato sérico al ingresar los niños a la UCIP demostraron tener utilidad para predecir mortalidad, ya que con los tres criterios sometidos a escrutinio los niños que fallecieron fueron los que tuvieron los índices más altos debido a que los niveles de los 3 fueron más elevados en los pacientes que fallecieron que en los que sobrevivieron. Sin embargo, en el lactato menor de 1.5 mmol/L y el valor de PIM menor de 15% tiene una especificidad y un valor predictivo positivo arriba del 0.8, además de razón de momios de 6.6 y 7.1 respectivamente, ambos valores con una  $p \leq 0.01$ , diferente al resultado del PRISM menor de 15% con una sensibilidad de 0.82 y una baja especificidad de 0.25, una odd ratio de 1.6 y una  $p = 0.32$  no significativa. Es de destacar que en nuestra terapia tenemos una mortalidad global elevada comparada con

**Cuadro 2.** Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

	Lactato 1.5	PRISM 15	PIM 15
Sensibilidad	0.48	0.82	0.62
Especificidad	0.88	0.25	0.81
VPP	0.93	0.78	0.91
VPN	0.34	0.31	0.46

**Cuadro 3.** Chi cuadrada y razón de momios para lactato, PIM y PRISM según que los niños vivieron o murieron.

	Vivos n = 86 (76%)	Muertos n = 27 (24%)	p	RM
Lactato < 15	39 (45)	3 (11)	0.001	6.6
PIM < 15	54 (62)	5 (18)	0.001	7.4
PRISM < 15	71 (82)	20 (74)	0.320	1.6

otras cifras que se presentan en estudios similares, sin embargo también va en relación a los niveles promedio que se obtuvieron de los índices pronósticos de mortalidad PRISM y PIM más elevados, además de que en nuestra terapia en general no se ingresan pacientes para sólo monitorización o después de sedaciones o colocaciones de catéteres venosos centrales ni broncoscopias debido a que sólo contamos con 6 camas, priorizando los ingresos más críticos.<sup>3,6,9-11</sup>

En cuanto al lactato, ha demostrado tener un adecuado uso como indicador pronóstico, sobre todo en pacientes postoperatorios de cardiocirugía; en nuestro estudio también tuvo una adecuada sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo en pacientes de diversas patologías, teniendo la ventaja de ser un estudio sencillo y rápido de realizar, además de ser una guía del tratamiento. Al igual que en nuestro estudio, en la mayoría de los estudios se han encontrado niveles más elevados en los pacientes que fallecen que en los sobrevivientes.<sup>7</sup>

A pesar de su aceptable capacidad pronóstica del PIM, PRISM y de los niveles iniciales de lactato sérico es difícil establecer un punto de corte que sirva para definir qué pacientes van a fallecer, es por esto que no se puede utilizar el valor de estos índices como criterio de ingreso o no a la UCIP, por lo que su mejor uso sigue siendo la valoración de gravedad de los pacientes y como control de calidad de las terapias intensivas.

## Referencias

1. Gemke RJ, Van Vught J. Scoring system in pediatric intensive care: PRISM III versus PIM. *Intensive Care Med* 2002; 28: 204-7.
2. Prieto S, López J, Rey GA, Medina A, Concha T, Martínez P. Índices pronósticos de mortalidad en cuidados intensivos pediátricos. *An Pediatr (Barc)* 2007; 66(4): 345-50.
3. Pollack MM, Ruttmann EU, Getson PR. Pediatric risk of mortality (PRISM) score. *Crit Care Med* 1988; 16: 1110-6.
4. Pollack MM, Patel KM, Ruttmann EU. PRISM III: An updated pediatric risk of mortality score. *Crit Care Med* 1996; 24: 743-52.
5. 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: 201-7.
6. Slater A, Shann F, Pearson G. PIM2: A revised version of the paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 2003; 29: 278-85.
7. García SR, Rupez LM, López-Herce CJ, Vigil ED, Garrido CG. Valor pronóstico de la puntuación PIM y del ácido láctico en niños críticamente enfermos. *An Esp Pediatr* 2002; 57: 394-400.
8. Eulmesekian PG, Pérez A, Minces PG, Ferrero H. Validation of pediatric index of mortality 2 in a single pediatric intensive care unit of Argentina. *Pediatr Crit Care Med* 2007; (1): 54-7.
9. Choi KM, Ng DK, Wong SF et al. Assessment of the pediatric index of mortality (PIM) and the pediatric risk of mortality (PRISM) III score for prediction of mortality in a pediatric intensive care unit in Hong Kong. *Med J* 2005; 11: 97-103.
10. Ozer EA, Kizilgunesler A, Sarıoglu B, Halıcıoglu O, Sutcuoglu S, Yaprak I. The comparison of PRISM and PIM scoring systems for mortality risk in infantile intensive care. *J Trop Pediatric* 2004; 50: 334-8.
11. Vanessa MF, Ramos GPC, Jefferson JP, Paulo RE, Francisco B, Viviane R. Comparison of two prognostic scores (PRISM vs PIM) at a pediatric intensive care unit. *J Pediatr (Rio J)* 2005; 81(3): 259-64.

### Correspondencia:

Dr. Héctor Netzhual Morales Saucedo  
Hospital Universitario  
«Dr. José Eleuterio González»  
Madero y Gonzalitos (s/n),  
Colonia Mitras Centro 64460  
Monterrey Nuevo León, México  
Tel. (01-81) 8347-0296  
E-mail: dr.hectormorales@hotmail.com  
agarza2004@gmail.com.