

7. Primo Botti, Garcia P, Dannoui B, Pistelli A. Hemodialysis vs forced alkaline diuresis in acute barbiturate poisoning. *Clin Toxicol (Phila)*. 2004;42:518.
8. Srinivas S, Karanth S, Nayyar V. Does it matter how we treat phenobarbitone overdose of moderate severity? *Indian J Crit Care Med*. 2004;8:153.
9. Bouchard J, Lavergne V, Roberts DM, Cormier M, Morissette G, Ghannoum M. Availability and cost of extracorporeal treatments for poisonings and other emergency indications: a worldwide survey. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc Eur Ren Assoc*. 2017;32:699–706.
10. Mactier R, Laliberté M, Mardini J, Ghannoum M, Lavergne V, Gosselin S, et al. Extracorporeal Treatment for barbiturate poisoning: recommendations from the EXTRIP Workgroup. *Am J Kidney Dis*. 2014;64:347–58.

A. Bedet<sup>a,b,\*</sup>, A. Alestra<sup>c</sup>, D. Vodovar<sup>d</sup>,  
A. Mekontso Dessap<sup>a,b</sup>, N. de Prost<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Service de Réanimation Médicale, AP-HP, Hôpitaux Universitaires Henri Mondor, DHU A-TVB, Créteil, France  
<sup>b</sup> Groupe de recherche clinique CARMAS, Université Paris Est Créteil, Faculté de Médecine, Créteil, France  
<sup>c</sup> Service d'Accueil des Urgences, AP-HP, Hôpitaux Universitaires Henri Mondor, DHU A-TVB, Créteil, France  
<sup>d</sup> Service de Réanimation Chirurgicale Cardio Vasculaire, AP-HP, Hôpitaux Universitaires Henri Mondor, DHU A-TVB, Créteil, France

\* Corresponding author.

E-mail address: alexandre.bedet@aphp.fr (A. Bedet).

<https://doi.org/10.1016/j.medint.2017.09.009>  
0210-5691/

© 2017 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. All rights reserved.

## Utilidad pronóstica de las puntuaciones de fallo multiorgánico y del índice inotrópico en el postoperatorio de trasplante cardiaco en niños



### Prognostic utility of the multiorgan failure scores and inotropic index in the postoperative of cardiac transplantation in children

Sr. Editor:

Los pacientes sometidos a un trasplante cardiaco (TC) presentan muchas complicaciones y fallo multiorgánico (FMO) lo que aumenta la morbimortalidad<sup>1,2</sup>. No hay estudios que hayan analizado el FMO tras el TC en niños. Algunos estudios han mostrado el valor predictivo del índice inotrópico (II) en la cirugía cardiaca<sup>3,4</sup> y en el TC en niños<sup>5</sup>. El objetivo de este estudio fue analizar la utilidad pronóstica de las puntuaciones de FMO y del II en el TC en niños en relación a la mortalidad, la duración de ingreso en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) y la de ventilación mecánica (VM).

Se realizó un estudio observacional retrospectivo unicéntrico, aprobado por el Comité de Ética local, en el que se incluyeron 65 niños (edad mediana de 57 meses) que ingresaron en la UCIP tras un TC entre 2003 y 2014. Se calcularon las peores puntuaciones de gravedad clínica y FMO, *Pediatric Logistic Organ Dysfunction* (PELOD)<sup>6</sup> y *Pediatric Multiple Organ Dysfunction Score* (PMODS)<sup>7</sup>, *Pediatric Risk of Mortality III* (PRISM III)<sup>8</sup>, *Pediatric Index of Mortality 2* (PIM2)<sup>9</sup> en las primeras 48 h postrasplante. Se calculó el valor del II = dopamina + dobutamina + 100 × adrenalina + 100 × noradrenalina + 10 × milrinona (todas en µg/kg/min) + 10.000 × vasopresina (mU/kg/min)<sup>3,4</sup>. Se analizó la relación de las puntuaciones con la mortalidad en la UCIP y la duración de ingreso en la UCIP y la de VM. Para el estudio

estadístico se utilizaron el test del  $\chi^2$  o el test de Fisher, la U de Mann-Whitney y la rho de Spearman. Se consideró significativa una  $p < 0,05$ .

El 50,8% presentaban una cardiopatía congénita, el 47,7% una miocardiopatía y el 4,6% un tumor miocárdico. La puntuación PRISM III fue del 12,6% (P25-P75: 3,5-25,9), PIM 2 19% (P25-P75: 3,4-27,8), PELOD 11 (P25-P75: 2-13) y PMODS 5 (P25-P75: 3-8). El II fue de 22 (P25-P75: 15-36). Existió una correlación moderada entre el II y las puntuaciones de PRISM III ( $r = 0,260$ ;  $p = 0,036$ ), PELOD ( $r = 0,370$ ;  $p = 0,003$ ), PMODS ( $r = 0,300$ ;  $p = 0,002$ ) pero no con el PIM2 ( $r = 0,300$ ;  $p = 0,120$ ).

Fallecieron 4 pacientes (6,2%) durante el ingreso en la UCIP, solo uno por FMO. No existió relación entre las puntuaciones de FMO y de gravedad clínicas con la mortalidad (tabla 1). El II fue significativamente más elevado en los niños fallecidos (tabla 1). Las diferencias de mortalidad entre los niños con II > 15 (8,1%) y < 15 (0%) no fueron significativas ( $p = 0,565$ ). Los niños que fallecieron precisaron con mayor frecuencia ECMO y técnica de depuración extrarrenal (TDER) que los supervivientes, pero las diferencias solo fueron estadísticamente significativas con la TDER (tabla 1). Existió una correlación moderada entre el II, y las puntuaciones de gravedad y FMO (excepto el PELOD) con la duración del ingreso en la UCIP y de VM (tabla 2). Los pacientes con un II mayor de 15 tras el TC presentaron una mayor duración de ingreso en la UCIP.

Nuestro estudio es el primero que ha estudiado el FMO en el TC en niños. En nuestro estudio las puntuaciones de FMO fueron elevadas, aunque la mortalidad fue baja (6,1%) similar a la referida previamente<sup>2,4,5</sup>. No hemos encontrado una relación significativa entre el FMO y la mortalidad, aunque el hecho de que solo fallecieron 4 pacientes limita la comparación estadística.

En niños tras cirugía cardiaca se ha encontrado relación entre los valores elevados de II y una mayor mortalidad<sup>3,4</sup>. Sanil y Aggarwal encontraron que un II > 15 se asoció con mayor mortalidad en 51 niños tras TC<sup>5</sup>. En nuestro estudio los pacientes que fallecieron tenían un II significativamente más elevado que los supervivientes, y todos los fallecidos

**Tabla 1** Relación de la mortalidad con las puntuaciones de gravedad y de fallo multiorgánico, el índice inotrópico y la necesidad de ECMO y TDER en las primeras 48h tras el trasplante cardiaco

	Supervivientes	Fallecidos	Valor de p
Número de pacientes	61	4	
PIM (riesgo de mortalidad)	19 (13,4-28,5)	18,8 (11,6-22,4)	0,683
PRIMS (riesgo de mortalidad)	11,6 (3,3-25,1)	40,1 (13,6-49,8)	0,088
PELOD	11 (2-13)	13,5 (11,5-27,5)	0,064
PMODS	5 (2,5-8)	7 (6,2-7,7)	0,203
Índice inotrópico	22 (15-36)	56 (33-74,5)	0,006
ECMO (%)	9 (14,8)	2 (50)	0,130
TDER (%)	13 (21,3)	4 (100)	0,004

Los valores se presentan como medianas y P25-P75 o como valor absoluto y porcentaje.

ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea; PELOD: Pediatric Logistic Organ Dysfunction; PIM2: Pediatric Index of Mortality 2; PMODS: Pediatric Multiple Organ Dysfunction Score; PRISM III: Pediatric Risk of Mortality III; TDER: técnica de depuración extrarrenal continua.

**Tabla 2** Relación entre la duración de ingreso y de ventilación mecánica con las puntuaciones de gravedad y de fallo multiorgánico, la necesidad de ECMO y TDER

24-48 h	Duración de ingreso Correlación (r)	Valor de p	Duración de la ventilación mecánica Correlación (r)	Valor de p
PIM	0,389	0,001	0,392	0,001
PRIMS	0,419	0,001	0,437	0,001
PELOD	0,207	0,098	0,403	0,001
PMODS	0,268	0,031	0,336	0,003
Índice inotrópico	0,300	0,001	0,362	0,001
	Días		Días	
<i>ECMO</i>				
Sí	31 (20-90)	0,025	19 (11-53)	0,002
No	18,5 (10-36)		6 (1,7-15)	
<i>TDER</i>				
Sí	34 (21,5-82)	0,002	26 (11,5-51)	<0,001
No	13,5 (10-32,5)		6 (1-12,2)	
<i>Índice inotrópico</i>				
> 15	23 (12-49)	0,006	9 (4-16)	0,034
< 15	9 (7-27)		4 (1-10)	

Los valores se presentan en medianas y P25-P75.

ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea; PELOD: Pediatric Logistic Organ Dysfunction; PIM2: Pediatric Index of Mortality 2; PMODS: Pediatric Multiple Organ Dysfunction Score; PRISM III: Pediatric Risk of Mortality III; TDER: técnica de depuración extrarrenal continua.

presentaban un  $II > 15$ , apoyando el valor pronóstico del  $II$  tras el TC en niños. Sin embargo, el valor del  $II$  fue significativamente mayor que el encontrado por Sanil y Aggarwal<sup>5</sup>. Por otra parte, hay que tener en cuenta que en los niños con ECMO el  $II$  puede no valorar adecuadamente la gravedad clínica ya que pueden requerir menor dosis de fármacos vasoactivos.

Los niños sometidos a TC con un  $II$  mayor de 15 presentaron una mayor duración del ingreso en la UCIP coincidiendo con lo referido por Sanil y Aggarwal<sup>5</sup>. La correlación entre el  $II$  y la duración de ingreso en la UCIP fue moderada. También

existió una correlación moderada entre las puntuaciones de gravedad y FMO con la duración de ingreso. Sin embargo, no parece que las puntuaciones de gravedad clínica y las de FMO en las primeras 48h tras el TC puedan tener un importante valor de predicción de la duración de ingreso en la UCIP y de VM en los niños con TC, aunque son necesarios estudios más amplios que lo analicen.

Por el contrario, nuestros datos, al igual que otros trabajos, muestran que la necesidad de ECMO y TDER tras el trasplante se relaciona claramente con una significativa mayor duración del tiempo de ingreso en la UCIP<sup>3,4,10</sup>, lo que

sugiere que la necesidad de estas técnicas es un importante marcador pronóstico.

La principal limitación de nuestro estudio es su carácter retrospectivo, unicéntrico y de larga duración, y aunque es una serie amplia, el número de fallecidos es demasiado bajo para analizar adecuadamente la mortalidad con un estudio multivariante. Además, las puntuaciones de gravedad clínica y de FMO pueden verse artefactadas en los pacientes tratados con ECMO y TDER, ya que dan valores falsamente bajos.

Concluimos que los niños presentan en el periodo postoperatorio del TC valores elevados en las puntuaciones de FMO y un elevado número de complicaciones, pero una mortalidad relativamente baja. El II puede ser un indicador pronóstico de mortalidad y de ingreso en la UCIP. Las puntuaciones de FMO se correlacionan moderadamente con la duración de ingreso y de VM, pero no con la mortalidad. Son necesarios estudios amplios multicéntricos que analicen la repercusión del FMO en la evolución del TC en los niños con TC.

## Autorías

Diseño del estudio, análisis estadístico, interpretación de los datos y redacción del manuscrito: Jorge López.

Recogida de datos, interpretación de los datos y redacción del manuscrito: María Slöcker, Elena Heras, Daniela Ríos, Laura Barrio, Rosalía Cebrián y Débora Gómez.

Diseño del estudio, interpretación de los datos, redacción del manuscrito y supervisión del estudio: Jesús López-Herce.

## Agradecimientos

A la plantilla de médicos y personal de enfermería del Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital General Universitario Gregorio Marañón por su colaboración en este estudio.

## Bibliografía

1. Dipchand AI, Edwards LB, Kucheryavaya AY, Benden C, Dobbels F, Levvey BJ, et al., International Society of Heart and Lung Transplantation. The registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: seventeenth official pediatric heart transplantation report-2014; focus theme: Retransplantation. *J Heart Lung Transplant.* 2014;33:985-95.

2. 24th official report of the Spanish Society of Cardiology working group on heart failure and heart transplantation (1984-2012)González-Vílchez F, Gómez-Bueno M, Almenar L, Crespo-Leiro MG, Arizón JM, Martínez-Sellés M, et al. Spanish heart transplantation registry. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2013;66:973-82.
3. Davidson J, Tong S, Hancock H, Hauck A, da Cruz E, Kaufman J. Prospective validation of the vasoactive-inotropic score and correlation to short-term outcomes in neonates and infants after cardiothoracic surgery. *Intensive Care Med.* 2012;38:1184-90.
4. Gaies MG, Gurney JG, Yen AH, Napoli ML, Gajarski RJ, Ohye RG, et al. Vasoactive-inotropic score as a predictor of morbidity and mortality in infants after cardiopulmonary bypass. *Pediatr Crit Care Med.* 2010;11:234-8.
5. Sanil Y, Aggarwal S. Vasoactive-inotropic score after pediatric heart transplant: A marker of adverse outcome. *Pediatr Transplant.* 2013;17:567-72.
6. Leteurtre S, Martinot A, Duhamel A, Proulx F, Grandbastien B, Cotting J, et al. Validation of the paediatric logistic organ dysfunction (PELOD) score: Prospective, observational, multi-centre study. *Lancet.* 2003;362:192-7.
7. Graciano AL, Balko JA, Rahn DS, Ahmad N, Giroir BP. The Pediatric Multiple Organ Dysfunction Score (P-MODS): Development and validation of an objective scale to measure the severity of multiple organ dysfunction in critically ill children. *Crit Care Med.* 2005;33:1484-91.
8. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. PRISMIII: An updated Pediatric Risk of Mortality Score. *Crit Care Med.* 1996;24:743-52.
9. Slater A, Shann F, Perason G, Paediatric Index of Mortality (PIM) study Group. PIM2: A revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med.* 2003;29:278-85.
10. Robinson PD, Shroff RC, Spencer H. Renal complications following lung and heart-lung transplantation. *Pediatr Nephrol.* 2013;28:375-86.

J. López<sup>a,c,d</sup>, M. Slöcker<sup>a,c</sup>, E. Heras<sup>a,c</sup>, D. Ríos<sup>b</sup>, L. Barrio<sup>b</sup>, R. Cebrián<sup>b</sup>, D. Gómez<sup>b</sup> y J. López-Herce<sup>a,b,c,d,\*</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

<sup>b</sup> Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

<sup>c</sup> Instituto de Investigación Sanitaria, Hospital Gregorio Marañón, Madrid, España

<sup>d</sup> Red de Salud Maternoinfantil y del Desarrollo (red SAMID), Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [pielvi@hotmail.com](mailto:pielvi@hotmail.com) (J. López-Herce).

<https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.09.003>  
0210-5691/

© 2017 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.