

# Transporte interhospitalario pediátrico: Una necesidad creciente de la red asistencial chilena



MARIE JESIE CARRILLO B.<sup>1</sup>

1. Enfermera Matrona. Docente. Pontificia Universidad Católica de Chile.

El Ministerio de Salud Chileno, por medio de la Subsecretaría de Redes Asistenciales, articula y coordina la red con el objetivo de permitir el acceso del paciente a los recursos médicos y tecnológicos que requiere, por lo cual la necesidad de transporte interhospitalario es una actividad creciente. Esta actividad de transporte es efectuada principalmente a través del Servicio de Atención Médica de Urgencia (SAMU), que realiza el transporte de los pacientes según sus requerimientos de salud, siendo prioritario y de vital importancia en el paciente en estado crítico<sup>1</sup>.

El SAMU realiza transporte tanto de pacientes adultos como pediátricos, siendo los primeros en mayor número y los segundos con requerimientos extremadamente especializados, sobretodo dados los avances en cuidados críticos a nivel infantil, lo que ha generado una creciente necesidad de transporte de niños críticamente enfermos a instituciones especializadas. Esta situación que se ve reflejada en el aumento del transporte de pacientes pediátricos menores de 2 años durante el año 2013 por esta institución<sup>2</sup>.

El creciente desarrollo tecnológico de soporte vital y el aumento de niños con necesidades especiales en salud, ha acrecentado la necesidad de transporte pediátrico a unidades de cuidados críticos (UCIP)<sup>3,4</sup>.

Un aspecto importante del transporte pediátrico es el reconocimiento oportuno de los pacientes con riesgo de complicaciones, en donde el paro cardiorrespiratorio (PCR) revisite mayor gravedad, complicación que presenta una tasa publicada entre 0,1 a 20 por 1.000 niños ingresados en unidades de hospitalización. Adicionalmente, esta complicación se asocia con baja supervivencia y morbilidad significativa en los sobrevivientes<sup>5-7</sup>.

La 5<sup>o</sup> Conferencia en transporte pediátrico y neonatal realizada por la División de Transporte Médico de la Academia Americana de Pediatría, concluyó la necesidad de formación de protocolos y/o recomendaciones para mejorar las prácticas y la toma de decisión del transporte pediátrico<sup>3,4</sup>, lo que muestra la necesidad de investigar en esta área.

Las investigaciones publicadas relacionadas con transporte pediátrico se han centrado principalmente en la composición óptima del equipo que realiza el traslado, mostrando la mayoría de los reportes una amplia diversidad en las prácticas clínicas. Otras investigaciones se han enfocado en la evaluación de la gravedad del paciente y en los sistemas de puntuación o categorización necesarios para un sistema de transporte de pacientes pediátricos<sup>8,9</sup>.

De estas últimas investigaciones se infiere adicionalmente que el transporte de pacientes

Recibido el 13 de marzo de 2014, devuelto para corregir el 17 de marzo de 2014, segunda versión 01 de abril de 2014, aceptado para publicación el 08 de abril de 2014.

Correspondencia a:  
Marie Jesie Carrillo Barrera  
E-mail: mcarrilb@uc.cl

pediátricos requiere de protocolos para determinar la necesidad del transporte y la exposición al deterioro fisiopatológico que podría sufrir el paciente durante el mismo.

### **Evaluación de la necesidad de transporte**

La necesidad de poder determinar que pacientes pediátricos presentan riesgo de deterioro dentro del hospital e identificar el transporte oportuno a una unidad de cuidados intensivos Pediátrica (UCIP) ha generado la creación de algunos Puntajes de Gravedad, en donde el denominado “Sistema Pediátrico de Alerta Temprana” (PEWS) presenta mayor sensibilidad y especificidad. Es un sistema de puntuación de 20 variables desarrollado en primera instancia por el equipo del Dr. Duncan en Canadá. Este equipo realizó un estudio de casos y controles con un total de 128 controles y 87 casos. Los pacientes “casos” presentaron riesgo de Paro cardiorrespiratorio (PCR) o definitivamente PCR y se trasladaron a UCIP, los “controles” fueron los pacientes pediátricos que no tuvieron riesgo de PCR y no tuvieron necesidad de ingreso a UCIP. La investigación demostró que el PEWS es una excelente herramienta diagnóstica para predecir PCR, con un ROC de 0,9, un 78% de sensibilidad y un 95% de especificidad para un score de 5 puntos y más<sup>10</sup>.

Posteriormente, el score PEWS fue perfeccionado durante el año 2009 por el grupo de Parshuram y cols, utilizando un estudio de cohorte, con 60 pacientes pediátricos hospitalizados en UCIP y otra de 120 pacientes pediátricos hospitalizados en sala no UCIP, se utilizaron sólo 7 ítems del PEWS inicial: frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, tiempo de llenado capilar, frecuencia respiratoria, esfuerzo respiratorio, saturación de oxígeno y terapia de oxígeno. Cada ítem, presentó una puntuación de 0 a 4, según valores ajustado a grupos de edades (tabla 1). Finalmente se concluyó que el PEWS de 7 ítems, obtuvo un ROC 0,91 para una puntuación sobre 7 y además se pudo identificar en un 80% los pacientes pediátricos con riesgo de realizar un PCR antes de 1 hora. Demostrándose que el PEWS es una buena herramienta como evaluación de gravedad y riesgo de deterioro fisiológico. El estudio también

concluye que puntuaciones sobre 5 requieren cama UCIP<sup>11</sup>. Según lo antes descrito el uso del PEWS como herramienta para evaluar y determinar la necesidad de transporte a UCIP, podría resultar de utilidad, quedando pendiente investigaciones nacionales que permitan validar su uso.

### **Evaluación del deterioro fisiopatológico del paciente pediátrico durante el transporte**

Variadas publicaciones refieren que el transporte de un paciente crítico genera deterioro fisiopatológico con riesgo de eventos adversos como PCR<sup>12</sup>.

Este deterioro depende de algunos de los siguientes aspectos; impacto fisiológico del transporte, la patología aguda del paciente y la ocurrencia de eventos adversos durante el traslado.

En relación al impacto fisiológico del transporte, según describen variadas publicaciones, esto se produce por dos mecanismos principales; el desencadenado por los movimientos del paciente durante el traslado: aceleración y desaceleración, cambios posturales y el movimiento de una superficie a otra<sup>13-16</sup> y el desencadenado por el cambio del entorno de protección de la unidad de cuidado inicial<sup>17,18</sup>.

En relación a la patología aguda que cursa el paciente pediátrico, una revisión sistemática realizada por Thompson y cols, refiere que los síntomas como tos, dolor abdominal, vómitos, diarrea, falta de apetito y coriza, resultan ser de menor gravedad en los pacientes pediátricos y con menos riesgo de complicaciones durante el transporte<sup>18</sup>. Lo descrito concuerda con otra investigación retrospectiva, realizada en Noruega, con 761 pacientes pediátricos, donde las enfermedades de vías áreas superiores y patologías gastrointestinal se asociaron con un PEWS bajo, a diferencia de los pacientes con enfermedades respiratorias inferiores y/o enfermedad cardiovascular se asociaron a un PEWS mayor, con necesidad de estabilización y transporte a UCIP<sup>19,20</sup>.

El último aspecto a considerar durante el transporte de pacientes críticos, son los eventos adversos. Fanara y cols publicaron, durante el año 2010, una revisión de 66 artículos que

Tabla 1. Sistema Pediátrico de Alerta Temprana (PEWS)

Ítem	Grupo de edad	Puntaje de ítem			
		0	1	2	4
Frecuencia cardíaca (lpm)	0 a < 3 meses	> 110 y < 150	≥ 150 ó ≤ 110	≥ 180 ó ≤ 90	≥ 190 ó ≤ 80
	3 a < 12 meses	> 100 y < 150	≥ 150 ó ≤ 100	≥ 170 ó ≤ 80	≥ 180 ó ≤ 70
	1 a 4 años	> 90 y < 120	≥ 120 ó ≤ 90	≥ 150 ó ≤ 70	≥ 170 ó ≤ 60
	> 4 a 12 años	> 70 y < 110	≥ 110 ó ≤ 70	≥ 130 ó ≤ 60	≥ 150 ó ≤ 50
	> 12 años	> 60 y < 100	≥ 100 ó ≤ 60	≥ 120 ó ≤ 50	≥ 140 ó ≤ 40
Presión arterial sistólica (mmHg)	0 a < 3 meses	> 60 y < 80	≥ 80 ó ≤ 60	≥ 100 ó ≤ 50	≥ 130 ó ≤ 45
	3 a < 12 meses	> 80 y < 100	≥ 100 ó ≤ 80	≥ 120 ó ≤ 70	≥ 150 ó ≤ 60
	1 a 4 años	> 90 y < 110	≥ 110 ó ≤ 90	≥ 125 ó ≤ 75	≥ 160 ó ≤ 65
	> 4 a 12 años	> 90 y < 120	≥ 120 ó ≤ 90	≥ 140 ó ≤ 80	≥ 170 ó ≤ 70
	> 12 años	> 100 y < 130	≥ 130 ó ≤ 100	≥ 150 ó ≤ 85	≥ 190 ó ≤ 75
Tiempo de llenado capilar	< 3 segundos		≥ 3 segundos		
Frecuencia respiratoria (respiraciones por min)	0 a < 3 meses	> 29 y < 61	≥ 61 ó ≤ 29	≥ 81 ó ≤ 19	≥ 91 ó ≤ 15
	3 a < 12 meses	> 24 ó < 51	≥ 51 ó ≤ 24	≥ 71 ó ≤ 19	≥ 81 ó ≤ 15
	1 a 4 años	> 19 ó < 41	≥ 41 ó ≤ 19	≥ 61 ó ≤ 15	≥ 71 ó ≤ 12
	> 4 a 12 años	> 19 ó < 31	≥ 31 ó ≤ 19	≥ 41 ó ≤ 14	≥ 51 ó ≤ 10
	> 12 años	> 11 ó < 17	≥ 17 ó ≤ 11	≥ 23 ó ≤ 10	≥ 30 ó ≤ 9
Esfuerzo respiratorio	Normal		Aumento leve	Aumento moderado	Severo incremento/apnea
Saturación de oxígeno (%)	> 94		91 a 94	≤ 90	
Terapia de oxígeno	Aire ambiente		< 4 L/min ó < 50%		≥ 4 L/min ó ≥ 50%

se referían a los eventos adversos ocurridos durante el transporte de pacientes adultos, distinguiendo eventos adversos mayores y menores. Los eventos adversos mayores implican riesgo vital y actuación inmediata del equipo de transporte, estos son clasificados en: cardiocirculatorios, respiratorios, neurológicos, mal funcionamiento de equipo y errores humanos<sup>16</sup>. Variadas publicaciones refieren que el riesgo de eventos adversos es mayor que los pacientes pediátricos, requiriendo estabilización previa y un equipo experto en el manejo del paciente transportado<sup>12,13</sup>.

El nuevo PEWS modificado de 7 variables (tres circulatorias y cuatro respiratorias), hace muy factible su uso rutinario en la práctica clínica, ya que puede ser medido objetivamente en niños despiertos y dormidos, además de no requerir exámenes de laboratorio. Posteriormente, en el año 2011, el mismo Dr. Parshuram y su equipo, publicó un estudio multicéntrico de caso y controles con un total de 2.074 pacientes pediátricos, que subdividió en 686 casos y 1.388 controles, el nuevo PEWS

resulto una herramienta altamente sensible y específica para predecir deterioro del paciente pediátrico con enfermedad aguda<sup>21</sup>.

Casi simultáneamente, una revisión sistemática del Dr. Chapman y cols, publicada el 2010, concluye que existe evidencia contundente para calificar el PEWS como una herramienta válida, fiable y útil para identificar pacientes pediátricos en riesgo de deterioro, con una sensibilidad del 85% para puntuaciones sobre 3<sup>22</sup>.

Finalmente, lo expuesto permite concluir que realizar la evaluación del PEWS al inicio y al final del transporte, puede ayudar a definir la necesidad del transporte y a la vez objetivar el deterioro fisiopatológico sufrido por el paciente pediátrico durante su traslado. Durante el año 2012 fue publicada una investigación retrospectiva, que estudió a niños transportados al centro de salud de Atlanta, concluyendo que el 60% recibió alguna intervención por el equipo de traslado. Dentro del estudio se utilizó la herramienta PEWS para evaluar gravedad del paciente al inicio y al final del tras-

lado, resultando estadísticamente significativo un aumento del PEWS al final del transporte, el estudio concluye que el uso del PEWS para el transporte de pacientes puede funcionar como una herramienta útil para evaluar severidad del paciente, optimizar el transporte y evaluar el deterioro fisiopatológico de este<sup>22-24</sup>.

## Referencias

- 1.- *Ministerio de Salud (MINSAL)*: [Internet] Misión y Visión 2011. [consultado 10 de junio de 2011]. Disponible en: [http://www.minsal.gob.cl/portal/url/page/minsalcl/g\\_conozcanos/g\\_mision\\_vision/presentacion\\_mision\\_vision.html](http://www.minsal.gob.cl/portal/url/page/minsalcl/g_conozcanos/g_mision_vision/presentacion_mision_vision.html).
- 2.- *Cortés P*: División de Gestión Red Asistencial (DIGERA). Estadística SAMU 2013. [presentación no publicada].
- 3.- *Stroud MH, Trautman MS, Meyer K, et al*: Pediatric and neonatal interfacility transport: results from a national consensus conference. *Pediatrics* 2013; 132: 359-66.
- 4.- *Ramnarayan P, Thiru K, Parslow RC, et al*: Effect of specialist retrieval teams on outcomes in children admitted to paediatric intensive care units in England and Wales: a retrospective cohort study. *Lancet* 2010; 376: 698-704.
- 5.- *Suominen P, Olkkola KT, Voipio V, Korpela R, Palo R, Räsänen J*: Informe estilo Utstein intrahospitalaria de reanimación cardiopulmonar pediátrica. *Reanimación* 2000; 45: 17-25.
- 6.- *Reis AG, Nadkarni V, Perondi MB, Grisi S, Berg RA*: Una investigación prospectiva en la epidemiología de la intrahospitalaria reanimación cardiopulmonar pediátrica utilizando el estilo internacional de informes Utstein. *Pediatrics* 2002; 109: 200-9.
- 7.- *Tibballs J, S Kinney, Duke T, Oakley E, Hennessy M*: Reducción de la pediatría en paciente con paro cardíaco y la muerte con un equipo de emergencia médica: resultados preliminares. *Arch Dis Child* 2005; 90: 1148-52.
- 8.- *Stroud MH, Proadhan P, Moss M, Fiser R, Schexnayder S, Anand K*: Enhanced monitoring improves pediatric transport outcomes: a randomized controlled trial. *Pediatrics* 2011; 127 (1): 42-8.
- 9.- *Petrillo-Albarano T*: The use of a modified pediatric early warning score to assess stability of pediatric patients during transport. *Pediatr Emerg Care* 2012; 28 (9): 878.
- 10.- *Duncan H, Hutchison J, Parshuram CS*: The Pediatric Early Warning System score: a severity of illness score to predict urgent medical need in hospitalized children. *J Crit Care* 2006; 21: 271-8.
- 11.- *Parshuram CS, Hutchison J, Middaugh K*: Development and initial validation of the Bedside Paediatric Early Warning System score. *Crit Care Forum* 2009; 13: 1-10.
- 12.- American Heart Association. Reanimación cerebral: Tratamiento del cerebro después de la reanimación cardíaca. En: *Reanimación Cardiopulmonar avanzada*. AHA 2010; 14: 1-5.
- 13.- Minimum standards for intrahospital transport of critically ill patients. *Emerg Med (Fremantle)* 2003; 15: 202-4.
- 14.- *Gillman L, Leslie G, Williams T, Fawcett K, Bell R, McGibbon V*: Adverse events experienced while transferring the critically ill patient from the emergency department to the intensive care unit. *Emerg Med J* 2006; 23: 858-61.
- 15.- *Stevenson VW, Haas CF, Wahl WL*: Intrahospital transport of the adult mechanically ventilated patient. *Respir Care Clin N Am* 2002; 8: 1-35.
- 16.- *Fanara B, Manzon C, Barbot O, Demestre T, Capellier G*: Recommendations for the intrahospital transport of critically ill patients. *Critical Care* 2010; 14: 2-10.
- 17.- *Tice P*: Intrahospital transport of critically ill adults: potential physiologic changes and nursing implications. *Focus Crit Care* 1991; 18: 424-8.
- 18.- *Thompson M, Van den Bruel A, Verbakel J, et al*: Systematic review and validation of prediction rules for identifying children with serious infections in emergency departments and urgent-access primary care. *Health Technol Assess* 2012; 16: 1-100.
- 19.- *Solevag A, Eggen E, Schroder J, Nakstad B*: Use of a modified pediatric early warning score in a departamento of pediatric and adolescent medicine. *Plos One* 2013; 8: 210-7.
- 20.- *Petrillo-Albarano T*: The use of a modified pediatric early warning score to assess stability of pediatric patients during transport. *Pediatr Emerg Care* 2012; 28 (9): 878.
- 21.- *Parshuram et al*: Multicentre validation of the bedside paediatric early warning system score: a severity of illness score to detect evolving critical illness in hospitalised children. *Critical Care* 2011; 15: R184.
- 22.- *Chapman SM, Grocott MP, Franck LS*: Systematic review of paediatric alert criteria for identifying hospitalised children at risk of critical deterioration. *Intensive Care Med* 2010; 36: 600-11.
- 23.- *Borrows EL*: Effect of patient and team related factors on stabilization time during pediatric intensive care transport. *Pediatr Crit Care Med* 2010; 11 (4): 451-6.
- 24.- *Skaletzky SM, Raszynski A, Totapally BR*: Validation of a Modified Pediatric Early Warning System Score: A Retrospective Case-Control Study. *Clin Pediatr* 2012; 51 (5): 431-5.