

Alteración de signos vitales dentro de las 72 h previas a la activación de código azul en pacientes adultos hospitalizados de un hospital universitario

ESTEBAN ARAOS-BAERISWYL¹, TEO FEUERHAKE^a,
MANUEL MUNDACA^a, BÁRBARA LARA¹, FRANCISCO ORTEGA¹,
NICOLÁS AESCHLIMANN², GONZALO EYMIN^{1,3}

Deterioration of vital signs as predictors of major medical emergencies in hospitalized patients

Background: Medical emergencies (ME) in hospitalized patients (cardiac and respiratory arrest, suffocation, asphyxia, seizures, unconsciousness) are associated with high morbidity and mortality. Most of these patients have signs of physiological deterioration prior to the appearance of the emergency. Early detection of warning signs by rapid response teams (RRT) may provide an opportunity for the prevention of major adverse events. **Aim:** To identify clinical signs predicting death, need for mechanical ventilation, or transfer to a more complex unit during the 72 hours prior to the activation of the ME code. To evaluate the association of each trigger with specific major adverse events. **Patients and Methods:** Medical records of 184 hospitalized adult patients in whom the ME code was activated between 2009 and 2014 were reviewed. **Results:** Seventy five percent patients who experienced a ME had predictive signs of poor clinical outcome. Polypnea and airway involvement were associated to mechanical ventilation. Hypotension and hypoxemia were associated with mortality. **Conclusions:** In the absence of RRT, special attention should be given to patients with polypnea, airway involvement, hypotension and desaturation, since these are associated with poor clinical outcomes.

(Rev Med Chile 2018; 146: 1024-1027)

Key words: Adult; Heart Arrest; Hospital Rapid Response Team; Resuscitation.

¹Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

²Departamento de Anestesiología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

³Departamento de Medicina Interna, Grupo de Medicina Interna Hospitalaria, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

^aInterno de Medicina, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Trabajo no recibió financiamiento.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 26 de septiembre de 2017, aceptado el 25 julio de 2018.

Correspondencia a:

Dr. Gonzalo Eymin Lago
Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina Pontificia Universidad Católica de Chile.

Av. Diagonal Paraguay 362, 5º piso, Departamento de Medicina Interna. Santiago, Chile.

Teléfono: (562) 23543030
geymin@med.puc.cl

Los eventos de emergencia médica (EM) (paro cardio-respiratorio (PCR), cese de respiración, asfixia, sofocación, convulsiones y compromiso de conciencia) en adultos hospitalizados se asocian con morbilidad y mortalidad, siendo la mortalidad de un PCR de hasta 83%¹. La mayoría de los pacientes presentan signos clínicos de deterioro horas a días previos a la EM en el hospital²⁻⁴. La detección precoz de estos signos

da una oportunidad para la prevención de estos eventos⁵. A partir de esto nacen los Equipos de Respuesta Rápida (ERR), equipos compuestos por médicos, enfermeras y kinesiólogos que realizan la evaluación y tratamiento inicial de pacientes que se agravan en servicios de baja complejidad. Los ERR están capacitados además para evaluar con las familias la proporcionalidad de las medidas terapéuticas y para establecer cuidados de fin de vida

cuando proceda. Los ERR han mostrado reducir la re-admisión a unidades de paciente crítico, sin embargo, existen resultados controvertidos con respecto a la mortalidad^{5,6}. Chan no demostró que los ERR reduzcan la mortalidad en adultos hospitalizados⁵, lo cual se contrapone con lo encontrado por McNeill y Maharaj, quienes sí encontraron una disminución en la mortalidad hospitalaria^{6,7}. Pese a esta controversia los ERR forman parte de la Campaña por las 100.000 Vidas del *Institute for Healthcare Improvement*, que busca salvar 100.000 vidas de pacientes hospitalizados a través de mejoras en la seguridad y efectividad en los cuidados de salud⁸. En otro ámbito, la existencia de sistemas de alerta ante situaciones de riesgo vital es un criterio de acreditación de hospitales a nivel internacional. Hasta ahora, nuestro hospital cuenta con un sistema de código de emergencias médicas (Código Azul) que se activa ante las situaciones de riesgo vital descritas más arriba. Estos son, precisamente, los pacientes que presentan signos de deterioro fisiológico que un ERR podría detectar de forma temprana y así intervenir para tratar de evitar un mal desenlace.

El objetivo de este trabajo es identificar signos predictores de un mal desenlace (muerte, necesidad de ventilación mecánica y traslado a unidad de mayor complejidad) durante las 72 h previas a la activación del CA en adultos hospitalizados en cualquier unidad, y buscar asociación entre cada uno de ellos y los eventos adversos mayores recién descritos.

Métodos

Previo autorización del comité de ética de la Pontificia Universidad Católica de Chile se obtu-

vieron datos de adultos hospitalizados por patología médica y quirúrgica en quienes se activó el CA entre el 2009 y el 2014 (edad, sexo, patologías de base, razón de la activación del código azul, frecuencia cardíaca y respiratoria, saturación de oxígeno, compromiso de vía aérea, deterioro de conciencia y presión arterial desde las 72 h antes de la emergencia médica). También se buscó resultados de muerte, ventilación mecánica, PCR, traslado a unidad de mayor complejidad y otras complicaciones menores. Los datos fueron recolectados por alumnos de medicina y por médicos residentes usando los registros médicos y de enfermería. Se consideraron parámetros fuera de rango los individualizados en la Tabla 1. Se buscó correlación entre los parámetros gatillantes del ERR con muerte, necesidad de ventilación mecánica y traslado a unidad de mayor complejidad. Se realizó un análisis descriptivo de las variables recolectadas y se reportaron como promedio \pm desviación estándar, mediana y porcentajes según la distribución de las variables. Las comparaciones de subgrupos de variables dicotómicas como predictores de *outcomes* negativos (Tabla 1) se hicieron usando OR y χ^2 . Todos los análisis fueron realizados en STATA versión 13.3.

Resultados

Se identificaron 184 pacientes con patología médica y quirúrgica asistidos por el equipo de código azul (CA) con un promedio de edad de 62 años. El 33% falleció, 34% requirió ventilación mecánica y 54% se trasladó a unidades de mayor complejidad. Los diagnósticos de ingreso se dividieron en los sistemas presentados en la Tabla 2.

Tabla 1. Gatillantes habituales de activación de ERR

Tipo de criterio	Definición del criterio			
Vía aérea (VA)	Obstrucción de VA	Estridor	Problemas con traqueostomía	VA amenazada
Respiratorio	"Dificultad respiratoria"	FR < 5 rpm FR < 8 rpm	FR > 25 rpm FR > 36 rpm	SpO ₂ < 90%
Circulatorio	FC < 40 lpm	FC > 120 lpm FC > 140 lpm	PAS < 90 mmHg	Diuresis < 50 ml/h por 4 h
Conciencia	Cambio súbito en estado de conciencia	Deterioro en GCS \geq 3 puntos	Paciente no adquiere vigilia	Crisis convulsiva prolongada o repetida

FR: frecuencia respiratoria. FC: frecuencia cardíaca. PAS: presión arterial sistólica. GCS: Escala de Coma de Glasgow.

Tabla 2. Diagnósticos de ingreso de los pacientes

Sistema	Porcentaje (%)
Sistema digestivo	21,20
Infecioso	19,02
Sistema cardiovascular	11,96
Oncológico	11,42
Neurológico	10,87
Traumatológico	5,43
Respiratorio	3,80
Reumatológico	3,80
Ginecológico	2,17
Otros	10,33

El 74,8% de los pacientes presentaron deterioro de signos clínicos dentro de las 72 h previas al evento adverso gatillante del CA. El 33,7% de estos presentaron dos o más signos gatillo. Las variables más frecuentes fueron la polipnea, el compromiso de conciencia y la hipotensión. En la Tabla 3 se muestran las causas de activación de CA, siendo la principal el paro cardiorrespiratorio (34,24%) seguidos por el compromiso de conciencia (23,37%), la insuficiencia respiratoria (19,57%) y las convulsiones (14,13%); 8,69% obedecieron a otras causas. La polipnea y el compromiso de la vía aérea se asociaron con necesidad de ventilación mecánica con un OR de 3,25 (1,55-6,79) y de 4,31 (1,23-15,18) respectivamente. Tanto la

Tabla 3. Causas de activación de CA

	Porcentaje (%)
PCR	34,24
Compromiso de conciencia	23,37
Insuficiencia respiratoria	19,57
Convulsión	14,13
Otros	8,69

hipotensión como la desaturación se asociaron con mortalidad con un OR de 2,92 (1,28-6,67) y de 2,52 (1,09-5,83) respectivamente. En la Tabla 4 se comparan la presencia de los distintos gatillos en pacientes que sufrieron y que no sufrieron efectos adversos mayores. Los pacientes con patología médica en quienes se activó el CA tuvieron mayor traslado a unidad de mayor complejidad, mayor necesidad de ventilación mecánica y mayor mortalidad que los pacientes con patología quirúrgica ($p < 0,01$).

Discusión

La mayoría de los pacientes tuvo signos gatillantes previo a la activación del CA. Las variables más frecuentemente encontradas fueron la polipnea, el compromiso de conciencia y la hipotensión, lo que concuerda con lo descrito en estudios previos^{10,11}. Si bien se sabe que existen variables fisiológicas alteradas previas al deterioro de un

Tabla 4. Comparación de Gatillantes en pacientes sin eventos adversos mayores (EAM) y en pacientes que murieron, fueron sometidos a ventilación mecánica (VM) y se trasladaron de unidad

Gatillante	Traslados n = 98 %	VM n = 62 %	Muerte n = 60 %	Sin EAM n = 24 %
Comp vía aérea	10,2	16,1	8,3	4,2
FR < 8	0	0	0	0
FR > 25	40	54,8	40	29,2
FC < 40	2	3,2	0	0
FC > 120	26,5	16,1	20	12,5
PAS < 90	19	16,1	31,7	16,7
Comp. conciencia	20	24,1	26,7	12,5
Sat < 90%	21	27,4	31,7	20,8
Convulsión	2	0	0	4,2
Total gatillantes	139	98	95	24

paciente, no se conoce exactamente si su detección precoz tiene algún impacto en la mortalidad, en el requerimiento de ventilación mecánica o de traslado no programado a unidades de mayor complejidad. En nuestro hospital encontramos gatillantes en 50 de 1.144 pacientes hospitalizados en unidades de baja complejidad (4,4% de pacientes con gatillantes). De estos 12% sufrió algún evento adverso mayor (necesidad de traslado a una unidad de mayor complejidad, activación de código azul o deceso) y 8% sufrió algún evento adverso menor. En base a esto podríamos pensar que los gatillantes predicen un riesgo de 20% de eventos adversos. Si bien parece ser un valor bajo, las implicancias de los eventos adversos obligan a considerar ese valor como relevante clínicamente. El principal hallazgo de nuestro trabajo es la asociación de cuatro variables que se asocian significativamente a estos desenlaces desfavorables (polipnea, compromiso de vía aérea, hipotensión y desaturación). En nuestro estudio no medimos la variable diuresis puesto que en unidades de baja complejidad no es frecuente su medición estricta y menos horaria. Estudios previos han encontrado una mayor utilidad de los equipos de respuesta rápida en pacientes quirúrgicos y hematológicos¹¹. En nuestra población estudiada, por el contrario, los pacientes con patología médica en que se activó el código azul tuvieron una mayor mortalidad y necesidad de ventilación mecánica que pacientes con patología quirúrgica.

Este es el primer estudio a nivel nacional en buscar e identificar variables de mal pronóstico asociadas a activación de código azul, contando la población incluida en nuestro estudio con características similares a las reportadas en estudios previos^{10,11}.

Conclusiones

En base a nuestros resultados suena razonable poner especial atención a pacientes que se complican con polipnea, compromiso de la vía aérea, hipotensión y desaturación de modo de intentar evitar que estos pacientes desarrollen complicaciones graves o muerte.

Referencias

1. Kaye W, Ornato JP, Larkin GL, Nadkarni V, Mancini ME, et al. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: A report of 14720 cardiac arrest from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation* 2003; 58 (3): 297-308.
2. Schein RM, Hazday N, Pena M, Ruben BH, Sprung CL. Clinical antecedents to in-hospital cardiopulmonary arrest. *Chest* 1990; 98 (6): 1388-92.
3. Buist MD, Jarmolowski E, Burton PR, Bernard SA, Waxman BP, Anderson J. Recognising clinical instability in hospital patients before cardiac arrest or unplanned admission to intensive care. A pilot study in a tertiary-care hospital. *Med J Aust* 1999; 171(1): 22-5.
4. Franklin C, Mathew J. Developing strategies to prevent inhospital cardiac arrest: analyzing responses of physicians and nurses in the hours before the event. *Crit Care Med* 1994; 22 (2): 244-7.
5. Chan PS, Jain R, Nallmothu BK, Berg RA, Sasson C. Rapid Response Teams. A systematic Review and Meta-analysis. *Arch Inter Med* 2010; 170 (1): 18-26.
6. McNeill G, Bryden D. Do either early warnings systems or emergency response teams improve hospital patients survival? A systematic review. *Resuscitation* 2013; 84 (12): 1652-67.
7. Maharaj R, Raffaele I, Wendon J. Rapid response systems: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care* 2015; 19: 254.
8. Berwick DM, Calkins DR, McCannon CJ, Hackbarth AD. The 100.000 Lives Campaign. Setting a Goal and a Deadline for Improving Health Care Quality. *JAMA* 2006; 295 (3): 324-7.
9. Kause J, Smith G, Prytherch D, Parr M, Flabouris A, Hillman K. A comparison of antecedents to cardiac arrests, deaths and emergency intensive care admissions in Australia and New Zealand, and in the United Kingdom-the ACADEMIA study. *Resuscitation* 2004; 62 (3): 275-82.
10. Goldhill DR, Worthington L, Mulcahy A, Tarling M, Sumner A. The patient at risk team: identifying and managing seriously ill ward patients. *Anaesthesia* 1999; 54 (9): 853-60.
11. McNeill G, Bryden D. Do either early warning systems or emergency response teams improve hospital patient survival? A systematic review. *Resuscitation* 2013; 84 (12): 1652-67.