



## CARTAS CIENTÍFICAS

### Evaluación de la fiabilidad de los dispositivos acelerómetros de retroalimentación inmediata en función de la superficie en la que se realice la reanimación cardiopulmonar



### Assessment of the reliability of the accelerometers feedback devices depending on the surface on which cardiopulmonary resuscitation is performed

Sr. Editor:

Las actuales guías del Consejo Europeo de Resucitación 2015<sup>1</sup> recomiendan que, cuando sea posible, la RCP debe ser llevada a cabo en superficies duras, y en caso contrario, la recomendación es favorable al uso de tablero duro (tablero espinal)<sup>1</sup> con la precaución de minimizar, en su colocación, las interrupciones en la RCP y la retirada inadvertida de los accesos intravenosos y de los dispositivos de aislamiento de vía aérea avanzada.

Sobre la utilización de dispositivos de retroalimentación de RCP, las actuales guías<sup>1</sup> recomiendan que su uso, solo debe ser considerado como una parte de un sistema más amplio de cuidados. Los estudios al respecto<sup>2</sup>, a pesar de no haber demostrado una mejora significativa de la supervivencia al alta hospitalaria, sí han demostrado mejorar significativamente el porcentaje de recuperación de circulación espontánea en RCP en hospital cuando su uso se combina con un sistema de mejora a través de entrenamiento y sesiones de debriefing.

A pesar de que varios estudios relacionando superficies elásticas y su influencia en la profundidad de las compresiones<sup>3-5</sup> alertan de la influencia negativa de la utilización de dispositivos acelerómetros cuando son utilizados en diversas superficies elásticas de uso común en hospitales, la utilización de estos dispositivos se ha extendido entre los sistemas de emergencias médicas extrahospitalarios y se han convertido en un elemento de toma de datos en estudios de RCP tanto extra- como intrahospitalaria<sup>6,7</sup>, los cuales han aportado nueva información respecto a la relación entre profundidad de las compresiones y supervivencia en la RCP.

Para comprobar si el efecto de distorsión en la guía de la RCP en las superficies elásticas de las camas de hospital se reproducía también en las camillas de las ambu-

lancias, se llevó a cabo un estudio con el objetivo específico de evaluar la fiabilidad del dispositivo acelerómetro de feedback Philips, HeartStart Mrx Q-CPR™ (Q-CPR) cuando es utilizado como elemento de guía de RCP en maniquí por el personal de un sistema de emergencias médicas en 3 superficies, suelo, cama y la específica de camilla de ambulancia.

Colaboraron 16 voluntarios (11 hombres [68,75%] y 5 mujeres [31,25%]), médicos, enfermeros y técnicos de emergencias sanitarias del SEM FPUS 061 de Lugo, utilizando para las simulaciones un maniquí skill reporter de Leardal con dispositivo de control giroscópico, siguiendo la retroalimentación del dispositivo Q-CPR durante 2 min de compresiones torácicas continuas sobre una cama estándar de hospital con colchón (190 largo x 90 ancho x 19 cm de espesor), sobre una camilla de traslado de ambulancia promeba 6107 en bancada de 57 cm de altura con colchón (190 x 48 x 9 cm) y sobre una superficie no elástica (suelo). La variable de resultado principal fue la diferencia de profundidad (diferencia entre los parámetros recogidos por el Q-CPR y el acelerómetro del Maniquí skill reporter) en cada una de las tres superficies.

Los análisis estadísticos se realizaron con SPSS para Windows, versión 20. El test de Kolmogorov-Smirnov fue realizado para el estudio de la normalidad y para comprobar la diferencia de medias entre las diferentes superficies se realizó un ANOVA de un factor con las pruebas post-hoc de Bonferroni.

La profundidad media de las compresiones recogida por el acelerómetro Q-CPR comparada con el registro giroscópico fue de 51,68 mm (DE 6,11) (rango 43-62 mm) vs. 56,06 mm (DE 5,05) (rango 46-63 mm) en el suelo, de 54,93 mm (DE 7,88) (rango 43-69 mm) vs. 45,12 mm (DE 4,88) (rango 35-54 mm) en la camilla de la ambulancia y de 57,18 mm (DE 10,79) (rango 40 a 78 mm) vs. 31,12 mm (DE 4,16) (rango 24-42 mm) en la cama. Las diferencias de profundidad media en mm entre los 2 métodos de registro en las 3 superficies fueron:  $M_{\text{Suelo}} = -4,41$  (DT 7,34);  $M_{\text{Camilla}} = 9,81$  (DT 5,92)  $M_{\text{Cama}} = 26,06$  (DT 9,39) considerándose estadísticamente significativas en las 3 superficies ( $F_{(2,45)} = 62,38$  ( $p < 0,001$ ),  $\text{Eta}^2 = 0,7349$ ).

Se produjo un reiterado incumplimiento en el objetivo de seguir las indicaciones del dispositivo por parte de los participantes, profesionales sanitarios acostumbrados a realizar compresiones cardíacas en víctimas reales: la impresión subjetiva de estar realizando un masaje de escasa profundidad provocaba abandono en el seguimiento del dispositivo, este abandono aumentaba conforme se incrementaba el espesor de la superficie elástica en la que se llevaban a cabo las compresiones.

El acelerómetro fue adecuado como guía de la calidad de las compresiones cuando fue utilizado en una superficie dura (suelo), pero no en las superficies elásticas ya que las indicaciones del aparato sugerían que se estaban realizando compresiones cardíacas de profundidad correcta, pero esta, en realidad, estaba por debajo de los límites recomendados en las guías de RCP<sup>1</sup>. Este efecto se produjo debido a la inercia de la baja resistencia de la superficie elástica y se relacionó con el espesor de la superficie elástica: a mayor espesor, mayores eran los errores en la profundidad.

Este estudio, a pesar de lo reducido de la muestra, lo que hace es que estos resultados no puedan ser generalizables, obtiene resultados similares a estudios previos con acelerómetros en superficies elásticas de uso común en hospital, mostrando resultados similares a otros estudios<sup>3</sup> y con menor concordancia con estudios con calibración previa<sup>4,5</sup>.

Recientes estudios ofrecen resultados prometedores para nuevos dispositivos de retroalimentación que no se ven afectados por la resistencia elástica como son los dispositivos giroscópicos<sup>4</sup> y los sensores flexibles de presión (Shinnosekuken)<sup>8,9</sup> y de las potenciales ventajas del uso de los dispositivos mecánicos de compresión cardíaca<sup>10</sup> sobre el operador humano especialmente en superficies elásticas, pero hasta el momento, probablemente se debería reforzar la recomendación del Consejo Europeo de Resucitación<sup>1</sup>, de realizar las compresiones torácicas en una superficie dura cuando fuera posible y desarrollar protocolos específicos con el uso de estos nuevos dispositivos prometedores para aquellos servicios en que por sus especiales características no pudieran mantener una calidad alta de las compresiones<sup>1</sup> y siempre como parte de un sistema integral de cuidados<sup>2</sup>.

En resumen, el acelerómetro Q-CPR ofreció una retroalimentación para la guía fiable cuando fue usado como dispositivo en superficies duras, pero no en superficies que presentan cierto grado de elasticidad como camas y camillas de ambulancia, en las cuales su uso debería de ser evitado.

## Autoría/colaboradores

Todos los autores han participado en todas las partes del trabajo de investigación y en la preparación del artículo (en la concepción y el diseño del estudio, en la adquisición de datos, en el análisis y la interpretación de los datos, así como en el borrador del artículo, la revisión crítica del contenido intelectual, y en la aprobación definitiva de este documento).

## Agradecimientos

Se agradece a los médicos, enfermeros y técnicos en emergencias su participación altruista en este estudio.

## Bibliografía

- Bossaert L, Greif R, Maconochie I, Monsieurs KG, Nikolaou N, Nolan JP, et al. European Resuscitation Council Summary of the main changes in the Resuscitation Guidelines. *Resuscitation*. 2015;95:201–21.
- Edelson DP, Litzinger B, Arora V, Walsh D, Kim S, Lauderdale DS, et al. Improving in-hospital cardiac arrest process and outcomes with performance debriefing. *Arch Intern Med*. 2008;168:1063–9.
- Perkins GD, Kocierz L, Smith SCL, McCulloch RA, Davies RP. Compression feedback devices over estimate chest compression depth when performed on a bed. *Resuscitation*. 2009;80:78–82.
- Beesems SG, Koster RW. Accurate feedback of chest compression depth on a manikin on a soft surface with correction for total body displacement. *Resuscitation*. 2014;85:1439–43.
- Sainio M, Hellevuo H, Huhtala H, Hoppu S, Eilevstjønn J, Tenhunen J, et al. Effect of mattress and bed frame deflection on real chest compression depth measured with two CPR sensors. *Resuscitation*. 2014;85:840–3.
- Stiell IG, Brow SP, Nichol G, Cheskes S, Vaillancourt C, Callaway CW, et al. Resuscitation Outcomes Consortium Investigators What is the optimal chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation of adults patients? *Circulation*. 2014;130:1962–70.
- Hellevuo H, Sainio M, Nevalinen R, Huhtala H, Olkkola KT, Tenhunen J, et al. Deeper chest compression—more complications for cardiac arrest patients. *Resuscitation*. 2013;84:760–5.
- Minami K, Kokubo Y, Maeda I, Hibino S. Analysis of actual pressure point using the power flexible capacitive sensor during chest compression. *J Anesth*. 2016. <http://dx.doi.org/10.1007/s00540-016-2265-3> (En prensa).
- Minami K, Kokubo Y, Maeda I, Hibino S. A flexible pressure sensor could correctly measure the depth of chest compression on a mattress. *Am J Emerg Med*. 2016;34:899–902.
- Putzer G, Fiala A, Braun P, Neururer S, Biechl K, Keilig B, et al. Manual versus mechanical chest compressions on surfaces of varying softness with or without backboards: A randomized, crossover manikin study. *J Emerg Med*. 2016;50:594–600.

M. Freire Tellado<sup>a</sup>, R. Navarro Patón<sup>b,\*</sup>, M.P. Pavón Prieto<sup>a</sup>, J.D. Vázquez López<sup>c</sup>, J. Mateos Lorenzo<sup>d</sup> y M.A. Neira Pájaro<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Médico del Servicio de Emergencias Médicas de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias 061, Base 061 Lugo, Centro de Salud de Fingoy, Lugo, España

<sup>b</sup> Docente de la Facultad de Formación de Profesorado, Universidad de Santiago de Compostela, Lugo, España

<sup>c</sup> Enfermero del Servicio de Emergencias Médicas de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias 061, Base 061 Foz, Lugo, España

<sup>d</sup> Técnico del Servicio de Emergencias Médicas de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias 061, Base 061 Lugo, Centro de Salud de Fingoy, Lugo, España

<sup>e</sup> Técnico del Servicio de Emergencias Médicas de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias 061, Base 061 Foz, Lugo, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [ruben.navarro.paton@usc.es](mailto:ruben.navarro.paton@usc.es) (R. Navarro Patón).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2017.06.009>

0210-5691/

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