

al flujo total en la arteria pulmonar. El volumen que pasa por la CIA-SVS se calcula indirectamente (32 ml/latido: flujo confluencia *shunt*-VCS-DVPAP). Finalmente, previa determinación del flujo sistémico, 71 ml/latido-5,02 l/min, se realiza la determinación del Qp/Qs:2.

Tras la corrección quirúrgica, la CRM-4D Flow es igual de determinante en una adecuada valoración posquirúrgica. En la figura 2 se evidencian los excelentes resultados. Por un lado, en el paciente con diagnóstico de DVPAP y CIA-SVS (figura 2A-C y vídeo 1 del material adicional) se observa la óptima redirección del DVP corregido (vena pulmonar corregida) al interior de la aurícula izquierda. También es posible evaluar la ausencia de flujo entre aurícula izquierda y aurícula derecha a nivel del parche de cierre de la CIA en el septo interauricular (figura 2B,C). Por otro lado, en el segundo paciente, con diagnóstico de DVPAP sin defecto interauricular asociado, se evidencia la adecuada corrección-redirección del drenaje a la aurícula izquierda a través de septo interauricular («CIA artificial») (figura 2D-F y vídeo 2 del material adicional). En ambos casos, sin que se observara *aliasing* que hiciera sospechar una estenosis de la vena pulmonar corregida, así como un Qp/Qs normalizado de 1 tras la intervención.

El 4D-Flow, a diferencia de técnicas convencionales de contraste de fase 2D en CRM, posibilita la valoración de flujos arteriales/venosos en cualquiera de las 3 dimensiones del espacio mediante reconstrucción multiplanar del volumen tridimensional adquirido. Esto aporta grandes ventajas en la medición/visualización de los flujos y es de gran utilidad en la toma de decisiones sobre cardiopatías congénitas simples/complejas, antes y después de una corrección quirúrgica o percutánea⁴, donde la resolución temporal de la CRM y la cuarta dimensión del 4D-Flow representada por el tiempo a lo largo del ciclo cardíaco permiten una excelente visualización de los flujos en color. Todo ello, aunado a ventajas como la simultánea valoración anatómica-funcional y la realización de la secuencia en respiración libre, en nuestra opinión y experiencia, hace que la técnica se posicione como una herramienta fundamental en la práctica clínica diaria para la valoración de este tipo de pacientes.

FINANCIACIÓN

Este artículo no ha dispuesto de financiación.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

J. Urmeneta Ulloa: diagnóstico, planificación, posprocesado de CRM y elaboración del manuscrito. J. Rivas Oyarzabal: intervención quirúrgica de los pacientes. J.A. Cabrera: supervisión del manuscrito. A. Álvarez Vázquez: diagnóstico, planificación y posprocesado de CRM. A. Forteza Gil: intervención quirúrgica de los

pacientes. V. Martínez de Vega: diagnóstico, planificación, posprocesado de CRM y supervisión del manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

Sin conflicto de intereses.

ANEXO. MATERIAL ADICIONAL

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.05.0026>

Javier Urmeneta Ulloa^{a,b,c,*}, Jorge Rivas Oyarzabal^d, José Ángel Cabrera^{a,b}, Ana Álvarez Vázquez^{b,e}, Alberto Forteza Gil^d y Vicente Martínez de Vega^{b,e}

^aDepartamento de Cardiología, Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid, España

^bUniversidad Europea de Madrid, Madrid, España

^cInstituto Chileno de Imagen Cardíaca (INCIC), Santiago de Chile, Chile

^dDepartamento de Cirugía Cardíaca, Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid, España

^eDepartamento de Radiología, Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid, España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: javierurmeneta@hotmail.com (J. Urmeneta Ulloa).

On-line el 4 de junio de 2021

BIBLIOGRAFÍA

1. Baumgartner H, De Backer J, Babu-Narayan SV, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease: The Task Force for the management of adult congenital heart disease of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2021;42:563–645.
2. Urmeneta Ulloa J, Álvarez Vázquez A, Martínez de Vega V, Cabrera JA. Evaluation of cardiac shunts with 4 D Flow cardiac magnetic resonance: Intra- and interobserver variability. *J Magn Reson Imaging*. 2020;52:1055–1063.
3. Azarine A, Garcon P, Stansal A, et al. Four-dimensional flow MRI: principles and cardiovascular applications. *Radiographics*. 2019;39:632–648.
4. Jimeno Sánchez J, López Ramón M, Sánchez-Recalde Áaue. Percutaneous treatment of a surgical complication of sinus venosus atrial septal defect. *Rev Esp Cardiol*. 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2020.12.016>.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.05.0026>

0300-8932/© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Utilidad de un registrador de eventos vinculado al teléfono móvil de pacientes con palpitaciones



Usefulness of a smartphone-based event recorder for ambulatory patients with palpitations

Sr. Editor:

Las palpitaciones son un motivo frecuente en las consultas de cardiología (10-15%)¹. El registrador AliveCor KardiaMobile

(AliveCor Inc., Estados Unidos) es un dispositivo vinculado a una aplicación móvil que permite realizar un electrocardiograma (ECG) de 30 s. Hasta ahora este dispositivo se ha mostrado útil para el cribado de la fibrilación auricular (con un 92% de sensibilidad y un 95% de especificidad)²; sin embargo, su utilidad en el abordaje de pacientes con palpitaciones no se ha estudiado ampliamente. El objetivo de nuestro estudio es evaluar la rentabilidad diagnóstica del dispositivo AliveCor KardiaMobile en pacientes no seleccionados derivados a cardiología para estudio de palpitaciones.

Tabla 1

Características de la población en función de los hallazgos electrocardiográficos

Variables	Población total (n = 152)	Alteraciones del ritmo		p
		Sí (n = 31)	No (n = 121)	
Edad (años)	42 ± 15	47 ± 15	40 ± 14	0,032
Mujeres	103 (68)	23 (74)	80 (66)	0,391
Antecedentes				
Hipertensión arterial	29 (19)	6 (19)	23 (19)	0,965
Diabetes mellitus	4 (2,6)	0 (0)	4 (3,3)	0,582
Dislipemia	30 (20)	7 (23)	23 (19)	0,656
Tabaquismo	40 (26)	8 (26)	32 (26)	0,942
Cardiopatía isquémica	1 (0,7)	0 (0)	1 (0,8)	1,000
Insuficiencia cardíaca	2 (1,4)	1 (3,2)	1 (0,8)	0,296
Fibrilación auricular	10 (6,6)	3 (9,7)	7 (5,8)	0,427
Ansiedad	22 (14,5)	7 (23)	15 (12,4)	0,149
Depresión	8 (5,3)	4 (13)	4 (3,3)	0,212
Trastorno mixto ansiedad y depresión	5 (3,3)	0 (0)	5 (4,1)	1,000
Factores de riesgo de palpitaciones				
Antecedentes cardiológicos*	4 (2,6)	2 (6,5)	2 (1,7)	0,185
Perfil clínico	9 (5,9)	3 (9,7)	5 (4,1)	0,207
Recurrentes	150 (99)	31 (100)	119 (98)	1,000
Exploración física	1 (0,7)	0 (0)	1 (0,8)	1,000
Electrocardiograma	10 (6,6)	4 (13)	6 (5)	0,121
Tiempo de monitorización (días)	17 ± 8,2	16 ± 4,4	17 ± 8,9	0,796

Los datos expresan n (%) o media ± desviación estándar.

* Antecedentes cardiológicos: antecedentes familiares de muerte súbita, cardiopatía isquémica, cardiopatía valvular grave, disfunción ventricular izquierda o derecha, cardiopatía congénita significativa, hipertensión pulmonar grave, ser portador de dispositivo cardíaco; perfil clínico: síntomas frecuentes e invalidantes, durante el esfuerzo; dolor torácico, síncope o disnea asociados; exploración física: soplo orgánico. ECG: hipertrofia ventricular izquierda antes de los 50 años o sujetos no hipertensos, bloqueo completo de rama derecha o izquierda, ondas Q patológicas, ondas T negativas en precordiales, preexcitación, patrón de Brugada, QTc prolongado (> 450 ms), extrasístoles auriculares/ventriculares frecuentes.

Desde septiembre de 2018 hasta octubre de 2020, se incluyó retrospectivamente a los pacientes consecutivos con palpitaciones derivados a cardiología a los que, tras una valoración inicial, se indicó este dispositivo. Los criterios de valoración fueron: palpitaciones recurrentes (más de 1 episodio a la semana) de más de 1 min de duración, ausencia de síncope y poseer un teléfono móvil compatible y las habilidades para emplear el dispositivo. Se analizaron las variables clínicas y los registros de ECG obtenidos. El cardiólogo interpretó en consulta los registros de los ECG como parte de la práctica clínica habitual. Para evaluar los predictores de palpitaciones de origen arritmico, se empleó regresión logística binaria. El grado de significación estadística fue $p < 0,05$. Se utilizó el programa SPSS v20. El estudio se llevó a cabo según las pautas de buena práctica clínica y la Declaración de Helsinki y cumple los estándares del comité ético de nuestro hospital.

Durante el periodo de estudio se realizaron 3.300 consultas por palpitaciones (2.549 presenciales y 751 no presenciales) de 2.109 pacientes. Del total, se empleó el registrador de ECG en 161 pacientes (9,4%), el 96,8% (n = 156) recibió la monitorización y el 3,2% (n = 5) no la recibió por problemas de incompatibilidad con el teléfono móvil o falta de habilidades. De los 156 pacientes que utilizaron el registrador, se excluyó a 4 debido a que los resultados del registro no estaban disponibles, por lo que la población final consistió en 152 pacientes. La media de edad fue 42 ± 15 años y el 68% eran mujeres. El tiempo medio de monitorización fue $17 \pm 8,2$ días y la demora hasta el inicio de esta fue una mediana de 5 [2-8] días. La mayoría de los pacientes no tenían cardiopatía y cerca de un 25% tenía antecedentes de depresión, ansiedad o ambos (tabla 1).

Tras la monitorización, 31 pacientes (20%) presentaron alteraciones del ritmo coincidentes con síntomas, 82 (54%) no tenían alteraciones del ritmo que justificaran los síntomas y

39 (26%) no mostraron síntomas durante el tiempo de registro. La tabla 2 muestra las alteraciones electrocardiográficas.

Los pacientes con palpitaciones de origen arritmico eran mayores (tabla 1). La edad fue el único predictor independiente de palpitaciones de origen arritmico (*odds ratio* por año = 1,03; intervalo de confianza del 95%, 1,01-1,06; $p = 0,035$).

En este estudio se observó una rentabilidad del dispositivo cercana al 75% para el diagnóstico de pacientes remitidos a cardiología por palpitaciones que siguen sin diagnóstico tras una valoración inicial. Además, el 20% de nuestros pacientes tenían palpitaciones de etiología arritmica y en un 2,5% se detectaron arritmias potencialmente peligrosas. Estos datos contrastan con los publicados por Reed et al.³, que describieron una rentabilidad menor (55%) en pacientes evaluados en urgencias por palpitaciones o síncope a pesar de una monitorización más prolongada

Tabla 2

Hallazgos electrocardiográficos con el registrador de electrocardiograma vinculado al móvil

Tipo de hallazgo, n	109
Ritmo sinusal	52 (33)
Taquicardia sinusal	29 (19)
Taquicardia sinusal y extrasístoles ventriculares	1 (0,6)
Extrasístoles supraventriculares	6 (3,8)
Extrasístoles ventriculares	9 (5,8)
Extrasístoles supraventriculares y ventriculares	1 (0,6)
Fibrilación auricular	3 (1,9)
Taquicardia regular con QRS estrecho	7 (4,5)
Taquicardia ventricular monomórfica sostenida	1 (0,6)

Los valores expresan n (%).

(90 días). Además, la etiología arrítmica en su serie fue también significativamente menor que la nuestra (8,9%). Que se excluyera a los pacientes con palpitaciones frecuentes o cardiopatía reciente previa puede explicar estas discrepancias. Por otro lado, Dimarco et al.⁴ comunicaron una rentabilidad similar a la nuestra (76%) en pacientes con palpitaciones de bajo riesgo valorados en consultas de cardiología, si bien nuestra población incluyó tanto a pacientes con palpitaciones con un perfil de bajo riesgo como aquellos con factores de riesgo⁵. Actualmente hay pocos datos sobre la utilidad de este dispositivo para el estudio de la etiología de las palpitaciones, por lo que consideramos que nuestros resultados son relevantes.

Otro dato importante que se aprecia en nuestro estudio es el elevado porcentaje de pacientes que consultan por palpitaciones y cuyos síntomas no se correlacionan con alteraciones del ritmo cardíaco (54%). En este grupo de pacientes, este dispositivo puede ser muy útil para completar el estudio y, tras descartar una causa arrítmica, puede permitir el alta del paciente desde cardiología, con lo que se evitan consultas recurrentes por este motivo.

Este sistema de monitorización se ha validado frente a otros métodos tradicionales de monitorización prolongada del ECG y ofrece varias ventajas, como la comodidad para el paciente, la sencillez para utilizarlo permite monitorizar el ECG durante largos periodos. También tiene inconvenientes como que no detecta arritmias asintomáticas o de duración tan breve que no puedan registrarse como, por ejemplo, extrasístoles aisladas y muy poco frecuentes.

Nuestro estudio tiene las limitaciones inherentes al diseño retrospectivo. Además, no se recogió el tiempo transcurrido desde el inicio de la monitorización hasta la aparición de eventos, por lo que no se pudo evaluar el tiempo mínimo requerido para conseguir la mayor rentabilidad. Por otro lado, el corto periodo de monitorización empleado en nuestro estudio puede haber influido en el porcentaje de pacientes sin registro de ECG con síntomas. Por último, la escasa demora de nuestras consultas en las derivaciones desde atención primaria puede afectar a la aplicabilidad de estos resultados en otros centros con menor acceso a las consultas de cardiología. Los registros electrocardiográficos fueron interpretados por cardiólogos, de modo que la rentabilidad diagnóstica hallada en este estudio no se puede extrapolar a otros escenarios como, por ejemplo, la consulta de atención primaria o urgencias. Es necesario realizar estudios que validen su rentabilidad en manos de otros especialistas, fundamentalmente en el ámbito de atención primaria.

En conclusión, el monitor cardíaco AliveCor KardiaMobile es sencillo de usar y permite filiar el origen arrítmico de las palpitaciones en un alto porcentaje de pacientes con palpitaciones.

FINANCIACIÓN

El presente trabajo no ha recibido financiación.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

M.E. Salar Alcaraz ha contribuido en la adquisición de datos, su análisis e interpretación y la redacción del artículo. Asume las responsabilidades sobre todos los aspectos del artículo y de

investigar y resolver cualquier cuestión relacionada con la exactitud y la veracidad de cualquier parte del trabajo. F. Buendía Santiago ha contribuido en la adquisición de datos y en la redacción del artículo. P.J. Flores Blanco ha dado la aprobación final a la versión que se publica. D.A. Pascual Figal ha realizado una revisión crítica del artículo y ha dado la aprobación final a la versión que se publica. A. García Alberola ha realizado una revisión crítica del artículo y ha dado su aprobación final a la versión que se publica. S. Manzano Fernández ha contribuido en la concepción y el diseño, la adquisición de datos, su análisis e interpretación y la redacción del artículo. Ha realizado una revisión crítica del artículo y ha dado su aprobación final a la versión que se publica.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

María Eladia Salar Alcaraz^{a,*}, Francisco Buendía Santiago^b, Pedro José Flores Blanco^c, Arcadio García Alberola^{a,b}, Domingo Andrés Pascual Figal^{a,b} y Sergio Manzano Fernández^{a,b}

^aServicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria, El Palmar, Murcia, España

^bDepartamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, Murcia, España

^cServicio de Cardiología, Hospital Universitario los Arcos del Mar Menor, Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria, San Javier, Murcia, España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: mariela.salar@gmail.com (M.E. Salar Alcaraz).

On-line el 5 de junio de 2021

BIBLIOGRAFÍA

1. Francisco-Pascual J, Santos-Ortega A, Roca-Luque I, et al. Diagnostic yield and economic assessment of a diagnostic protocol with systematic use of an external loop recorder for patients with palpitations. *Rev Esp Cardiol*. 2019;72:473–478.
2. Selder JL, Breukel L, Blok S, van Rossum AC, Tulevski II, Allaart CP. A mobile one-lead ECG device incorporated in a symptom-driven remote arrhythmia monitoring program. The first 5,982 Hartwacht ECGs. *Neth Heart J*. 2019;27:38–45.
3. Reed MJ, Grubb NR, Lang CC, et al. Multicentre randomised controlled trial of a smartphone-based event recorder alongside standard care versus standard care for patients presenting to the emergency department with palpitations and pre-syncope: The IPED (Investigation of Palpitations in the ED) study. *EClinicalMedicine*. 2019;8:37–46.
4. Dimarco AD, Onwordi EN, Murphy CF, et al. Diagnostic utility of real-time smartphone ECG in the initial investigation of palpitations. *Brit J Cardiol*. 2018. <http://doi.org/10.5837/bjc.2018.006>
5. López-Cuenca A, Pastor-Pérez FJ, Flores-Blanco PJ, Manzano-Fernández S. Palpitaciones. En: *Rutas asistenciales consensuadas entre Cardiología y Atención Primaria*. 1.ª ed. Murcia: Servicio Murciano de Salud; 2018:93–97.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.05.006>

0300-8932/© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.