

Evaluación de la adherencia y la rentabilidad diagnóstica en detección de recurrencias tras ablación de fibrilación auricular mediante seguimiento con un dispositivo electrocardiograma portátil realizado por enfermería

Autores

Melodie Segura Domínguez¹, Víctor Castro Urda², Diego Jiménez Sánchez², Cristina Aguilera Agudo², Jorge Toquero Ramos², Eusebio García-Izquierdo Jaén², Jesús de Andrés Humanes³, Ana Antequera Guirado³, Paula Vela Martín⁴, Ignacio Fernández Lozano⁵.

1 *Graduada en Enfermería. Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid.*

2 *Médico adjunto de Cardiología. Unidad de Arritmias. Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid.*

3 *Diplomados en Enfermería. Unidad de Arritmias. Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid.*

4 *Médico Interno Residente. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid.*

5 *Jefe de Sección. Unidad de Arritmias. Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid.*

Dirección para correspondencia

Melodie Segura Domínguez
Avda. Navacerrada 4, portal 4 Bajo B
Pozuelo de Alarcón 28224 (Madrid)
Correo electrónico:
melodiesd.nudos@gmail.com

Resumen

Introducción y objetivo. Tras la ablación de fibrilación auricular es fundamental detectar las recurrencias, que suelen pasar inadvertidas. El objetivo del estudio es conocer la capacidad de detección de recurrencias de fibrilación auricular mediante un dispositivo portátil de electrocardiogramas y la adherencia de los pacientes, con un seguimiento realizado por enfermería.

Material y métodos. Se ha realizado un estudio prospectivo observacional sobre los pacientes del estudio CAVAC-AF a quienes se les proporcionó un dispositivo de registro electrocardiográfico portátil. A los pacientes se les instruyó para realizar un electrocardiograma diario, así como en caso de sintomatología (extra). La revisión y clasificación de electrocardiogramas se realizó por una enfermera entrenada.

Resultados. Se incluyeron 45 pacientes con una media de seguimiento de 181,5 días (\pm 91,48). Se recibieron 7162 registros, 96,31% rutinarios y 99,67% interpretables. La mediana de cumplimiento fue del 92,95% (RIQ 26,44), siendo significativamente superior en

mujeres (96,74% vs 82,22; $p=0,038$), y tendencia en pacientes con fibrilación auricular paroxística vs persistente (94,87% vs 79,53%; $p=0,069$) y en mayores de 62 años (94,89% vs 78,43%; $p=0,068$). Se identificaron 330 registros en fibrilación auricular (4,6%) en 14 pacientes (31,1%). En los electrocardiogramas extra se encontró más frecuentemente fibrilación auricular que en los rutinarios (9,46% vs 4,44% $p=0,0005$), con un riesgo de documentar fibrilación auricular en electrocardiograma extra 2,24 veces mayor.

Conclusión. La obtención de electrocardiogramas con dispositivo portátil es factible, identificando recurrencias de fibrilación auricular por un equipo de enfermería y excelente adherencia de los pacientes. La posibilidad de realizar un electrocardiograma durante la sintomatología mejora la rentabilidad.

Palabras clave: arritmias cardíacas, fibrilación auricular, ablación por catéter, electrocardiografía, consulta remota.

Diagnostic performance evaluation of a electrocardiogram portable device and patient's adherence for the detection of recurrences after atrial fibrillation ablation with a nurse-based follow up

Abstract

Introduction and objective. The detection of atrial fibrillation recurrences after ablation is crucial, although most of them remain undetected. The aim of this study is to evaluate the diagnostic capability for detecting atrial fibrillation recurrences of an ECG portable device, followed by a nurse, and the patient's adherence to the device.

Methods. We conducted a prospective observational study with patients included in the CAVAC-AF study, who received an ECG portable device. Patients were instructed to perform a daily and a symptom-guided electrocardiogram (extra electrocardiogram). Review and classification of electrocardiograms was performed by a trained nurse.

Results. A total of 45 patients were enrolled and had a mean follow-up of 181.5 days (± 91.48). We received 7162 records: 96.31% were routine daily electrocardiograms and only 0.43% were not interpretable. The median adherence was 92.95% (IQR 26.44), being significantly superior in women (96.74% vs 82.22; $p=0.038$), with a superiority trend in paroxysmal vs. persistent atrial fibrillation (94.87% vs 79.53%; $p=0.069$) and in patients >62 years of age (94.89% vs 78.43%; $p=0.068$). A total of 330 atrial fibrillation records were detected (4.6%) in 14 patients (31.1%). Atrial fibrillation was recorded significantly more frequently in extra electrocardiograms compared to daily electrocardiograms (9.46% vs 4.44% $p=0.0005$), with a 2.24 fold risk increase of having atrial fibrillation in extra electrocardiograms.

Conclusions. Obtaining records with an electrocardiogram portable device is feasible and improves the identification of atrial fibrillation recurrences by a nurse team, with an extraordinary adherence of patients. The use of these type of devices allows the patient to obtain an electrocardiogram recording during symptoms, which improves diagnostic performance.

Keywords: cardiac arrhythmia, atrial fibrillation, catheter ablation, electrocardiography, remote consultation.

Enferm Cardiol. 2022; 29 (86): 39-44.

INTRODUCCIÓN

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia más frecuente que se encuentran en la práctica clínica y se asocia a empeoramiento de la calidad de vida de los pacientes, una mayor tasa de insuficiencia cardíaca, ictus y mortalidad^{1,2}.

La ablación de FA supone actualmente una de las principales estrategias terapéuticas de las que disponemos, habiendo demostrado su eficacia y seguridad, una superioridad clara en cuanto a la reducción de recurrencias y de carga arritmica frente a los fármacos antiarrítmicos³⁻⁵, e incluso una mejoría pronóstica, con reducción de eventos cardiovasculares⁶. Una de las principales controversias existentes, se genera en torno a la definición de éxito tras un procedimiento de ablación. Es un elemento importante, ya que incluso pequeñas recurrencias asintomáticas podrían conllevar un aumento relevante del riesgo, además de contribuir a un mayor riesgo de progresión y futuras recurrencias. Por esto, es crucial una evaluación correcta y fiable de las recurrencias de FA tras la ablación, lo que nos puede ayudar a una mejor toma de decisiones clínicas. Las estrategias habituales de seguimiento en la práctica clínica, aparte de basarse en los episodios sintomáticos, son

la realización ambulatoria programada de electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones, así como la realización de monitorización continua, en general de 24 horas de duración. Dado que el aumento de la duración de la monitorización se ha visto asociado a un aumento notable de la tasa de detección de recurrencias de FA^{7,8}, en los estudios de ablación de FA de los últimos años, se han utilizado dispositivos implantables para la monitorización continua a largo plazo del ritmo cardíaco de los pacientes a estudio, obteniendo así datos más fiables de la verdadera tasa de recurrencias y de carga arritmica⁸⁻¹⁰. No obstante, estos dispositivos suponen una actuación invasiva que conlleva riesgos asociados, y suponen una estrategia costosa y difícilmente sostenible para los sistemas sanitarios para utilizarlos de forma rutinaria. Un estudio que utilizó simulaciones de ordenador para predecir la utilidad diagnóstica de las diferentes modalidades de monitorización, llegó a la conclusión de que monitorizaciones más cortas, pero más frecuentes serían las más efectivas para encontrar recurrencias¹¹. Recientemente, se han diseñado, aprobado y comercializado dispositivos portátiles que permiten la realización de un ECG de al menos 1 derivación y que pueden jugar un papel relevante

en el diagnóstico de arritmias paroxísticas y facilitar también una mejor monitorización de las recurrencias de FA tras la ablación. Uno de los problemas que pueden limitar la utilización de estos dispositivos es la necesidad de realizar una evaluación muy frecuente de los episodios registrados, lo que exige de una importante dedicación del personal entrenado. Por ello, el entrenamiento del personal de enfermería de las unidades de arritmias en el análisis de los registros de los dispositivos, puede facilitar su uso. El objetivo de este estudio es conocer la capacidad de detección de recurrencias de FA mediante un dispositivo portátil para realizar ECG y la adherencia al mismo de los pacientes tras un procedimiento de ablación de FA, con un seguimiento realizado por enfermería.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio y pacientes

Se trata de un estudio preliminar, observacional, prospectivo y unicéntrico, que se enmarca en el seguimiento protocolizado del estudio CAVAC-AF. En él, se aleatoriza a todos los pacientes sometidos a un primer procedimiento de crioblación de FA a realizar el procedimiento estándar de aislamiento de venas pulmonares vs añadir aislamiento de la vena cava superior. Uno de los requisitos para poder participar en el estudio es aceptar el envío de un registro de ECG diario y por tanto es requisito que cuenten con un dispositivo de teléfono móvil *smartphone*.

Los criterios de inclusión y exclusión se especifican en la **tabla 1**. La variable principal del estudio CAVAC-AF se define como recurrencia de FA/taquicardia auricular/flutter auricular documentada, de al menos 30 segundos de duración en ECG de superficie, Holter o registro de ECG portátil, durante el seguimiento. Para simplificar, al referirnos a las recurrencias hablaremos genéricamente de recurrencias de FA. El estudio CAVAC-AF fue aprobado tras las evaluaciones pertinentes por el Comité Ético de la Investigación con medicamentos (CEIm) del Hospital Puerta de Hierro Majadahonda. A todos los pacientes, previo a su inclusión en el estudio, se les explicó y se entregó el consentimiento informado que debieron firmar para poder participar en el estudio. El estudio CAVAC-AF comenzó en el mes de junio de 2020 y se ha previsto la inclusión de un total de 100 pacientes, con un seguimiento a los pacientes de 12 meses. Los datos recogidos en este estudio incluyen aquellos obtenidos hasta el mes de mayo de 2021, con 45 pacientes incluidos en dicho momento.

Seguimiento y utilización del dispositivo portátil ECG

Para optimizar el seguimiento y monitorización de recurrencias en los pacientes del estudio, se han adquirido dispositivos de ECG portátil Kardia AliveCor, que permiten el registro y el envío de ECG de 30 segundos y al menos 1 derivación. Antes del alta hospitalaria el equipo de enfermería encargado, instruye a los pacientes en el uso del dispositivo y se les solicita que realicen

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión para la participación en el estudio.

Criterios de inclusión
Pacientes con diagnóstico de FA, paroxística o persistente de corta duración (< 1 año duración), que sean considerados y referidos a nuestra unidad para la realización de un procedimiento de ablación de FA
Criterios de exclusión
Edad < 18 años y > 80 años
Pacientes embarazadas o en edad fértil con posibilidad de estarlo
No tener la capacidad de entender y otorgar el consentimiento de participar en el estudio
Esperanza de vida < 1 año
Realización previa de algún procedimiento de ablación dirigido a las venas pulmonares
Sospecha de causas reversibles de FA
FA permanente y persistente de larga duración (> 1 año de evolución)
Pacientes con enfermedad valvular mitral severa.
Diámetro AI > 55 mm o volumen AI > 48ml/m ² en prueba de imagen ecocardiográfica en el último año
FEVI > 35% en ecocardiograma del último año
Contraindicaciones para el uso de fármacos antiarrítmicos
Presencia de trombos en orejuela izquierda
Presencia de algún tipo de contraindicación para la anticoagulación
Ausencia de potenciales eléctricos en la Vena cava superior
No tener teléfono móvil tipo <i>Smartphone</i>
Estar participando en otro ensayo clínico

un envío de ECG diario, que puede ser en cualquier momento del día, así como un envío cada vez que tengan sintomatología que consideren relacionada con su problema cardíaco (ECG extra). En aquellos pacientes en los que se observa mala calidad repetida de los registros de ECG se les proporciona un dispositivo que permite realizar un ECG de 6 derivaciones. El protocolo de seguimiento incluye visitas presenciales a los 3, 6 y 12 meses con entrevista clínica, realización de ECG de 12 derivaciones, así como Holter ECG a los 6 y 12 meses y un ecocardiograma a los 12 meses. El equipo de enfermería de la unidad es el encargado de revisar los trazados de ECG y clasificar el ritmo presente en los trazados. Además, el equipo de enfermería es el encargado de realizar un seguimiento de la cantidad y adherencia al envío de los trazados, resolver las dudas técnicas que conciernen al uso del dispositivo, y hacer un refuerzo pedagógico de cómo deben utilizarlo los pacientes.

En nuestro estudio hemos analizado la adherencia de los pacientes a realizar los envíos protocolizados, y se han buscado características de los pacientes que supongan una asociación con una mejor adherencia. También se ha analizado el rendimiento diagnóstico de detección de recurrencias tanto de los envíos rutinarios como de los envíos de ECG extra.

Análisis estadístico

Los datos que siguen la distribución normal se han expresado como medias y desviación estándar. Los datos que se distribuyen de forma no normal se han expresado como medianas y rango intercuartílico. Los datos dicotómicos se expresan como números y sus correspondientes porcentajes entre paréntesis. Para realizar los diferentes test estadísticos se ha utilizado el programa SPSS (V.20.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA)

RESULTADOS

Se han incluido en el análisis, un total de 45 pacientes que han sido incluidos en el estudio desde su inicio en junio de 2020 hasta mayo de 2021. Las características de los pacientes incluidos se detallan en la **tabla 2**. El tiempo medio de seguimiento en el momento del análisis es de $193,39 \pm 89,44$ días. Durante ese tiempo se han recibido y analizado un total de 7162 registros ECG, de los cuales 6862 fueron envíos rutinarios (96,31%). De todos los registros recibidos, tan sólo 31 (0,43%) han sido considerados como no interpretables, al no haber podido determinarse el ritmo de base del ECG. Sólo a 2 de los 45 pacientes se les cambió el dispositivo inicial de 1 derivación por uno de 6 derivaciones debido a mala calidad de los registros.

Adherencia al seguimiento

Todos los pacientes incluidos en el estudio han realizado el seguimiento remoto con el dispositivo de ECG portátil de forma adecuada. La mediana de cumplimiento de envío de los pacientes (porcentaje de envíos realizados con respecto al total de envíos que deberían haberse realizado según el protocolo) fue del 92,95% (RIC 26,44). Este cumplimiento ha sido diferente en función de algunas de las características de los pacientes. Las mujeres han mostrado un mejor cumplimiento, de forma significativa, que los hombres (96,74% vs 82,22%; $p=0,038$). También las personas mayores se han mostrado más implicadas a la hora de enviar los registros de forma rutinaria.

Tabla 2. Características de los pacientes.

Variable	n = 45
Tiempo de seguimiento (días)	181,95 \pm 91,48
Edad (años)	63,86 \pm 10,50
Sexo masculino	31 (68,9%)
HTA	20 (44,4%)
DL	17 (37,8%)
DM2	4 (8,9%)
FA paroxística	29 (64,4%)
FA permanente	16 (35,6%)
EPOC	2 (4,4%)
SAHS	2 (4,4%)
Fumador	8 (17,8%)
Cardiopatía	13 (29,9%)
Recurrencia FA	14 (31,1%)

HTA: hipertensión arterial; DL: dislipemia; DM2: diabetes mellitus tipo II; FA: fibrilación auricular; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, SAHS: síndrome de apneas-hipopneas del sueño.

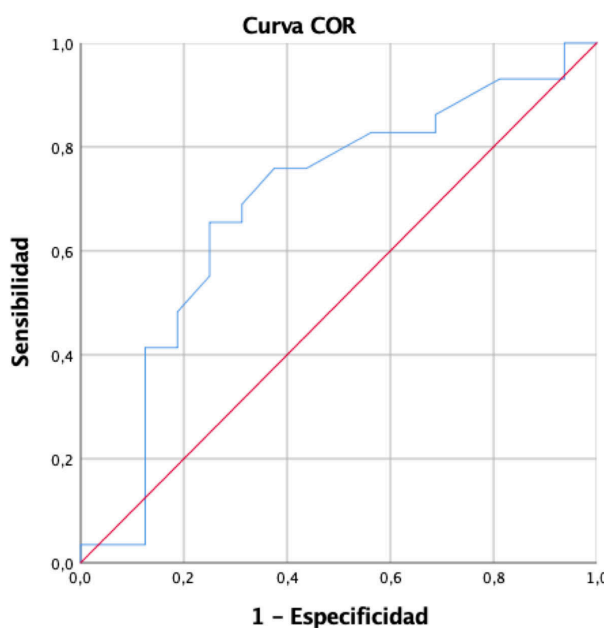
Para conocer el punto de edad que mejor discriminaba entre los pacientes con mejor y peor adherencia, se ha realizado una curva ROC, de la que resulta un área bajo la curva de 0,69 y que nos marca los 62 años como mejor discriminador (**figura 1**). Con ella, encontramos que los pacientes mayores de 62 años presentan una tendencia clara a una adherencia mejor que los menores de 62 años, sin llegar a alcanzar la significación estadística (94,89% vs 78,43%; $p=0,068$). Según el tipo de FA, también se han encontrado diferencias con respecto al cumplimiento de envíos rutinarios, mostrando también una clara tendencia, aunque no llega a alcanzar la significación estadística. En aquellos pacientes a los que se incluyó en el estudio con diagnóstico de FA paroxística, encontramos una tendencia a una adherencia mayor comparada con los pacientes con FA persistente (94,87% vs 79,53%; $p=0,069$) (**figura 2**).

Detección de recurrencias de FA

Durante el seguimiento se ha cumplido la variable principal en 14 pacientes (31,1%) de los incluidos en el estudio. En todos ellos se ha obtenido al menos un registro de ECG del dispositivo portátil mostrando FA. En total se han identificado 330 registros (4,6% del total de registros) con FA. La tasa de hallazgo de FA en los registros de ECG portátil ha sido significativamente mayor en los envíos extra comparado con los envíos rutinarios (9,46% vs 4,44% $p=0,0005$), con un riesgo de documentar FA en un envío de ECG extra de 2,24 veces más que en envíos rutinarios (OR 2,24 IC 95% 1,47-3,43 $p=0,0005$).

DISCUSIÓN

En este estudio observacional encontramos que los pacientes con seguimiento mediante un dispositivo portátil de ECG tras



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Figura 1. Curva ROC Edad y cumplimiento de envíos.

ablación de FA presentan un excelente cumplimiento de los envíos lo que garantiza una adecuada monitorización y permite un mejor diagnóstico de las recurrencias de FA, que se ve mejorado por el hecho de la posibilidad de realizar un registro de ECG de forma rápida y sencilla en el caso de aparición de sintomatología.

Varios estudios previos, han demostrado que los dispositivos de ECG portátiles presentan una adecuada precisión para la detección de FA o *flutter* auricular^{12,13}, así como que la estrategia de utilizar estos dispositivos para detectar recurrencias de FA, aumenta la facilidad percibida para el seguimiento de los pacientes en un 39% comparado con seguimiento con monitores transtelefónicos¹², aumenta la detección de episodios e incluso mejora la calidad de vida de los pacientes¹⁴.

Es destacable la tasa de adherencia global en nuestro estudio, realizándose más del 90% de los envíos rutinarios programados, siendo significativamente mejor en los pacientes de sexo femenino, y con una tendencia clara no significativa a ser mejor en pacientes mayores y en aquellos con historia de FA paroxística. Estas tendencias, se consideran interesantes, ya que consideramos que no alcanzan la significación por el bajo tamaño de nuestra muestra, una de las principales limitaciones de nuestro estudio, pero con unas diferencias que sugieren que son probablemente relevantes. Destaca el factor de la edad, que muestra resultados en contra de lo que se había previsto, dado que el estudio implica la necesidad de utilizar una tecnología que obliga al manejo de una aplicación de *smartphone*, que teóricamente es más familiar para la población más joven.

En la literatura, si bien se refiere una buena adherencia a los protocolos de seguimiento con dispositivos de ECG portátiles, ésta no se ha analizado tan detalladamente como

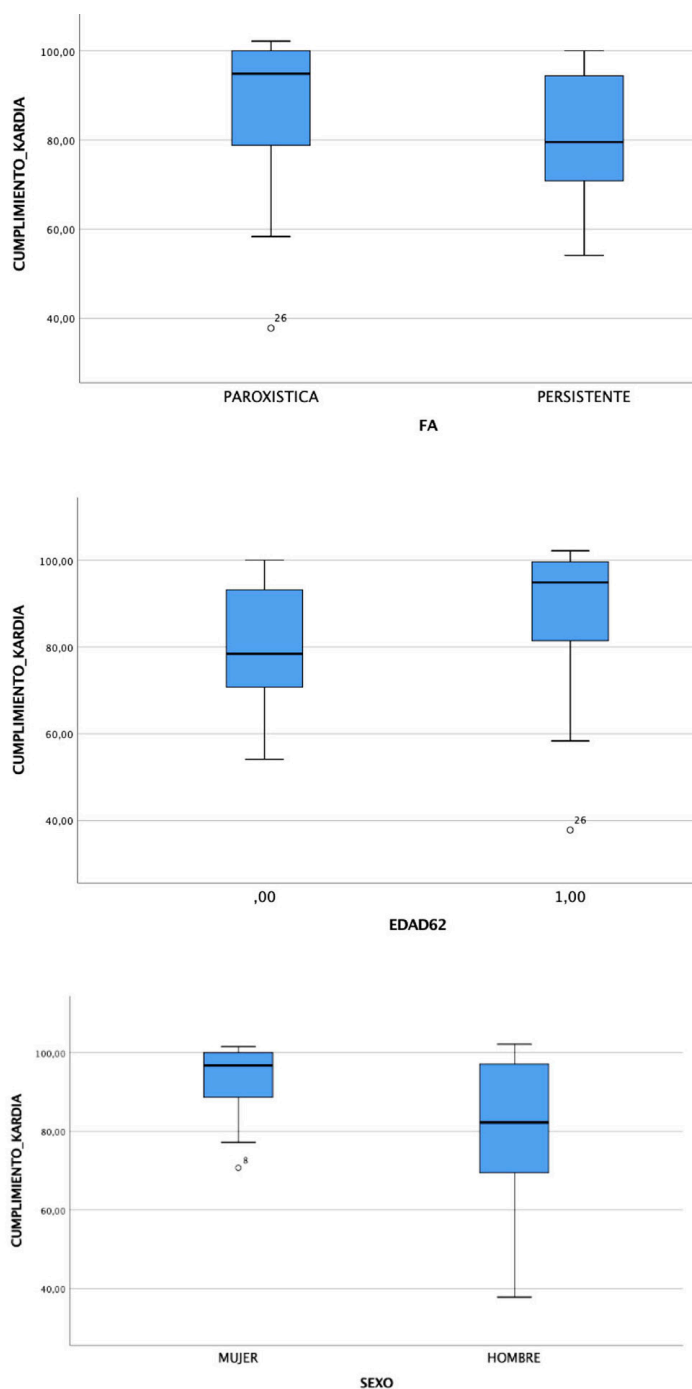


Figura 2. Diferencias en tasa de envíos en función de características de los pacientes.

en nuestro estudio. Aunque los datos que se aportan son en general escasos, se infiere una menor adherencia que la que encontramos en nuestro estudio. Huang y colaboradores describen un seguimiento a 109 pacientes durante 1 año y la obtención de más de 26.000 registros de ECG. En su protocolo, al grupo de seguimiento le solicitan el envío rutinario de 3 ECG diarios, lo cual es muy exigente y si bien no estiman porcentaje de adherencia, sí refieren recibir una media de sólo $1,71 \pm 0,02$ envíos al día¹⁵. En el estudio de Aljuaid M. *et al.*, se describe una media de envíos por paciente de 52,8 en un seguimiento de 100 días, lo que también hace inferir una menor adherencia que la encontrada en nuestro análisis¹⁶. Goldenthal *et al.*, instruyen a 131 pacientes (16 pérdidas de seguimiento) en el uso del mismo dispositivo Kardia para el seguimiento de pacientes tras ablación de FA o cardioversión, de una forma similar que en nuestro estudio y con

seguimiento durante 6 meses. Describen una gran variabilidad de uso del dispositivo entre los pacientes, encontrando que sólo 41 (36%) de los pacientes realizaron de promedio al menos 1 envío diario como se había solicitado. Hasta un 20% de los pacientes no realizaron ningún envío tras los 3 primeros meses de seguimiento. Como principal diferencia con nuestro estudio, en este, se utiliza un sistema automático que manda mensajes de texto con información motivacional, pero en cambio no se aportaron mayores instrucciones, respuestas de dudas o recordatorios del uso del dispositivo de forma individualizada durante el seguimiento, lo que probablemente contribuye a las diferencias en cuanto a la adherencia al uso del dispositivo en los dos estudios¹⁷.

Con respecto a los posibles determinantes de la adherencia al uso del dispositivo, como decimos, existen muy escasos datos en la literatura y no hemos encontrado ningún estudio que busque analizar en concreto este aspecto. Si hemos encontrado alguna referencia a la edad de los pacientes, como en el estudio de Halcox JPJ. *et al*, en el que se incluyeron a 500 pacientes en el brazo de seguimiento con dispositivo Kardia, con instrucciones de envío de 2 registros semanales, en el que encuentran que no existen diferencias en la tasa de adherencia al uso del dispositivo en los pacientes de edad avanzada, analizando en función de si son pacientes de entre 65-75 años, 75-79 años o de 80 o más años¹⁸.

Nuestro estudio es el primero que muestra la viabilidad de realizar el análisis de los trazados por enfermería. Un factor muy importante a tener en cuenta, es la demostración de la capacidad del personal de enfermería para poder realizar el análisis de los registros ECG recibidos de forma adecuada, lo que apuntala la factibilidad de realizar este tipo de seguimiento en la práctica habitual por enfermería, permitiendo así su colaboración en el seguimiento de los pacientes sometidos a ablación de FA. Consideramos que esta participación en el seguimiento por el equipo de enfermería es un factor fundamental que explica la buena adherencia de los pacientes al uso del dispositivo, que como se ha indicado, es mejor que en los estudios previamente publicados.

En cuanto a la capacidad de detección de recurrencias, es destacable como, en todos los pacientes con recurrencias, ha existido documentación de esta mediante el dispositivo portátil, siendo en la mayoría de los casos el único medio con el que se ha podido documentar, poniendo el énfasis de que este método proporciona una clara ventaja con respecto al seguimiento de la práctica habitual para la detección de las recurrencias. Una de las características clave del seguimiento con este tipo de dispositivos es que, dada su fácil disponibilidad, los pacientes pueden realizar un registro al inicio de los síntomas, lo que optimiza la detección de episodios de corta duración. El dato de que existe más del doble de probabilidad de encontrar FA en un envío extra que en uno rutinario, se explica de forma sencilla dado que estos envíos extra son realizados tras percibir el paciente la sintomatología.

CONCLUSIÓN

La obtención de registros de ECG con dispositivo portátil es factible, permitiendo identificar las recurrencias de FA por un

equipo de enfermería entrenado y con una muy buena adherencia por parte de los pacientes. La posibilidad de realizar un ECG en el momento de la sintomatología permite mejorar la rentabilidad diagnóstica de los registros.

FINANCIACIÓN

Beca de la Asociación del Ritmo Cardíaco de la Sociedad Española de Cardiología

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kannel W B, Abbott R D, Savage D D, et al. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: the Framingham study. *N. Engl. J. Med.* 1982 Apr 29;306 (17):1018–22.
2. Vidaillet H, Granada Juan F, Chyou P, et al. A population-based study of mortality among patients with atrial fibrillation or flutter. *Am. J. Med.* 2002 Oct 1;113 (5):365–70.
3. Wilber DJ, Pappone C, Neuzil P, et al. ThermoCool AF Trial Investigators. Comparison of antiarrhythmic drug therapy and radiofrequency catheter ablation in patients with paroxysmal atrial fibrillation: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2010 Jan 27;303(4):333–40.
4. Wazni OM, Dandamudi G, Sood N, et al. STOP AF First Trial Investigators. Cryoballoon Ablation as Initial Therapy for Atrial Fibrillation. *N Engl J Med.* 2021 Jan 28;384(4):316–324.
5. Andrade JG, Wells GA, Deyell MW, et al. EARLY-AF Investigators. Cryoablation or Drug Therapy for Initial Treatment of Atrial Fibrillation. *N Engl J Med.* 2021 Jan 28;384(4):305–315.
6. Kirchhof P, Camm AJ, Goette A, et al. EAST-AFNET 4 Trial Investigators. Early Rhythm-Control Therapy in Patients with Atrial Fibrillation. *N Engl J Med.* 2020 Oct 1;383(14):1305–1316.
7. Senatore G, Stabile G, Bertaglia E, Donnici et al. Role of transtelephonic electrocardiographic monitoring in detecting short-term arrhythmia recurrences after radiofrequency ablation in patients with atrial fibrillation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005 Mar 15;45 (6):873–6.
8. Hindricks G, Pokushalov E, Urban L, et al; XPECT Trial Investigators. Performance of a new leadless implantable cardiac monitor in detecting and quantifying atrial fibrillation: Results of the XPECT trial. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2010 Apr;3(2):141–7.
9. Sanders P, Pürerfellner H, Pokushalov E, et al. Reveal LINQ Usability Investigators. Performance of a new atrial fibrillation detection algorithm in a miniaturized insertable cardiac monitor: Results from the Reveal LINQ Usability Study. *Heart Rhythm.* 2016 Jul;13(7):1425–30.
10. Pokushalov E, Romanov A, Corbucci G, et al. Ablation of paroxysmal and persistent atrial fibrillation: 1-year follow-up through continuous subcutaneous monitoring. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2011 Apr;22(4):369–75.
11. Charitos EI, Ziegler PD, Stierle U, et al. How often should we monitor for reliable detection of atrial fibrillation recurrence? Efficiency considerations and implications for study design. *PLoS One.* 2014 Feb 12;9(2):e89022.
12. Tarakji KG, Wazni OM, Callahan T, et al. Using a novel wireless system for monitoring patients after the atrial fibrillation ablation procedure: the iTransmit study. *Heart Rhythm.* 2015;12:554–559.
13. Lowres N, Neubeck L, Salkeld G, et al. Feasibility and cost-effectiveness of stroke prevention through community screening for atrial fibrillation using iPhone ECG in pharmacies. The SEARCH-AF study. *Thromb Haemost.* 2014; 111:1167–1176.
14. Hickey KT, Biviano AB, Garan H, et al. Evaluating the utility of mHealth ECG heart monitoring for the detection and management of atrial fibrillation in clinical practice. *J Atr Fibrillation.* 2017; 9:1546.
15. Huang S, Zhao T, Liu C, et al. Portable Device Improves the Detection of Atrial Fibrillation After Ablation. *Int Heart J.* 2021 Jul 30;62(4):786–791.
16. Aljuaid M, Marashly Q, Aldanaf J, et al. Smartphone ECG Monitoring System Helps Lower Emergency Room and Clinic Visits in Post-Atrial Fibrillation Ablation Patients. *Clin Med Insights Cardiol.* 2020; 14:1179546820901508.
17. Goldenthal IL, Sciacca RR, Riga T, Bakken S, Baumeister M, Biviano AB, et al. Recurrent atrial fibrillation/flutter detection after ablation or cardioversion using the AliveCor KardiaMobile device: iHEART results. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2019 Nov;30(11):2220–2228.
18. Halcox JPJ, Wareham K, Cardew A, Gilmore M, Barry JP, Phillips C, et al. Assessment of Remote Heart Rhythm Sampling Using the AliveCor Heart Monitor to Screen for Atrial Fibrillation: The REHEARSE-AF Study. *Circulation.* 2017 Nov 7;136(19):1784–1794.