

Artículo original

# Hallazgos electrocardiográficos anormales en la población mayor de 40 años. Prevalencia y significación clínica. Resultados del estudio OFRECE



Paula Awamleh García<sup>a,\*</sup>, Joaquín J. Alonso Martín<sup>a</sup>, Rosa M. Jiménez Hernández<sup>b</sup>, Catherine Graupner Abad<sup>b</sup>, Pedro Talavera Calle<sup>b</sup>, José Serrano Antolín<sup>b</sup>, Carmen Cristóbal Varela<sup>b</sup>, Alejandro Curcio Ruigómez<sup>b</sup>, Javier Muñoz<sup>c</sup>, Juan José Gómez Doblas<sup>d</sup> y Eulalia Roig<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Universitario de Getafe, Getafe, Madrid, España

<sup>b</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Fuenlabrada, Madrid, España

<sup>c</sup>Instituto Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de A Coruña, INIBIC, A Coruña, España

<sup>d</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España

<sup>e</sup>Servicio de Cardiología, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España

## Historia del artículo:

Recibido el 24 de junio de 2018

Aceptado el 10 de octubre de 2018

On-line el 26 de noviembre de 2018

## Palabras clave:

Electrocardiograma

Anomalías electrocardiográficas

Prevalencia

Epidemiología

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Las anomalías electrocardiográficas son muy comunes. El propósito de este estudio es analizar la prevalencia de hallazgos electrocardiográficos anormales y su significado clínico en la población general española de 40 o más años.

**Métodos:** Subanálisis del estudio OFRECE; se seleccionó una muestra representativa de la población española de 40 o más años. Se dispuso de datos clínicos y electrocardiograma de todos los participantes. La lectura de los electrocardiogramas fue centralizada, los evaluaron de manera independiente 2 cardiólogos expertos y se consultó con un tercero en caso de desacuerdo, para llegar al diagnóstico final por consenso. Antes de iniciarse la lectura de los electrocardiogramas, se establecieron estrictamente los criterios diagnósticos de cada una de las anomalías analizadas. Se estudiaron la prevalencia y los factores clínicos asociados con: crecimiento de cavidades, trastornos de conducción, anomalías de la repolarización, ondas Q patológicas, extrasistolia auricular y ventricular y preexcitación.

**Resultados:** Se evaluó a 8.343 individuos (media de edad, 59,2 años; el 52,4% mujeres). Solo 4.074 (51,2%) presentaron un electrocardiograma rigurosamente normal. Las anomalías más frecuentes fueron las alteraciones inespecíficas de la repolarización (16%) asociadas con enfermedad coronaria y fibrilación auricular; el bloqueo de rama derecha (8,1%) asociado con enfermedad pulmonar obstructiva crónica; el hemibloqueo anterosuperior izquierdo (6,5%) relacionado con la hipertensión y la insuficiencia cardíaca y el intervalo PR largo (3,7%) se asociaron con enfermedad coronaria.

**Conclusiones:** Las anomalías electrocardiográficas son muy comunes en la población general de 40 o más años. Tan solo la mitad de la población tenía un electrocardiograma rigurosamente normal.

© 2018 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Abnormal Electrocardiographic Findings in the Population Older Than 40 Years. Prevalence and Clinical Significance. Results of the OFRECE Study

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** Abnormal electrocardiographic findings are highly common. The aim of this study was to analyze the prevalence of abnormal electrocardiographic patterns in the general Spanish population aged 40 years or older.

**Methods:** This subanalysis of the OFRECE study selected a representative sample of the Spanish population aged 40 years or older. Clinical data and electrocardiograms were available in all participants. The electrocardiograms were read centrally. Each electrocardiogram was independently assessed by 2 trained cardiologists and, if there was disagreement, a third was consulted to reach a consensus-based diagnosis. Prior to reading the electrocardiograms, diagnostic criteria were strictly defined for each of the abnormalities analyzed. We analyzed the prevalence and clinical factors associated with cavity enlargement, conduction disorders, repolarization abnormalities, pathological Q waves, atrial and ventricular premature beats, and pre-excitation.

**Results:** A total of 8343 individuals were evaluated, (mean age, 59.2 years; 52.4% women). Only 4074 (51.2%) participants had a completely normal electrocardiogram. The most frequent abnormalities were nonspecific repolarization abnormalities (16%) associated with coronary heart disease and atrial fibrillation; right bundle-branch block (8.1%) associated with chronic pulmonary obstructive disease;

## Keywords:

Electrocardiogram

Electrocardiographic abnormalities

Prevalence

Epidemiology

\* Autor para correspondencia: Servicio de Cardiología, Hospital Universitario de Getafe, Carretera de Toledo km 12.500, 28905 Getafe, Madrid, España.  
Correo electrónico: [paulaawamleh@yahoo.es](mailto:paulaawamleh@yahoo.es) (P. Awamleh García).

left anterior hemiblock (6.5%) related to hypertension and congestive heart failure; and long PR interval (3.7%), which was associated with coronary heart disease.

**Conclusions:** Electrocardiographic abnormalities are very common in the general population aged 40 years or older. Only about half of the population had a completely normal electrocardiogram.

© 2018 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Abreviaturas

ECG: electrocardiograma  
 FA: fibrilación auricular  
 IC: intervalo de confianza  
 OR: *odds ratio*  
 PP: prevalencia ponderada

## INTRODUCCIÓN

El electrocardiograma (ECG) es una herramienta que se ha demostrado muy útil en medicina. Se utiliza para detectar enfermedades cardíacas en pacientes sintomáticos y como método de cribado de poblaciones aparentemente sanas<sup>1</sup>. Existen varios estudios en los que se evalúa la prevalencia de hallazgos electrocardiográficos anormales en distintas poblaciones. Algunos se han llevado a cabo en el ámbito laboral, con lo que la mayoría de los participantes son trabajadores varones<sup>2</sup>. Otros se han centrado en determinadas anomalías<sup>3,4</sup>. Finalmente, muchos de ellos se realizaron entre las décadas de los sesenta y los noventa del pasado siglo<sup>5–7</sup>. No hay estudios recientes que analicen la prevalencia de diversos hallazgos electrocardiográficos en una muestra no seleccionada de la población general. El propósito de este estudio es analizar la prevalencia de hallazgos electrocardiográficos anormales en la población general española de 40 o más años, así como los factores clinicoepidemiológicos con que pueden estar relacionados.

## MÉTODOS

Este trabajo es un subestudio del proyecto OFRECE, estudio aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario de Basurto y por otros comités hospitalarios o regionales de acuerdo con las regulaciones locales. Su objetivo principal es conocer la prevalencia de fibrilación auricular (FA) y angina estable en la población española de 40 o más años. Promovido por la Agencia de Investigación de la Sociedad Española de Cardiología, es un estudio transversal realizado en la población española de 40 o más años adscrita a un médico de atención primaria cuyos metodología y resultados se describen en otra parte<sup>8,9</sup>. Se realizó un muestreo en dos etapas: primero se realizó una selección inicial aleatoria de médicos de atención primaria de cada provincia española y, en segundo lugar, se seleccionó aleatoriamente a 20 individuos de la población asignada a cada médico participante. Así, fueron seleccionadas un total de 11.831 personas. Se contactó con 11.055, que fueron invitadas a participar por el médico de atención primaria. Aceptaron el 76% de ellas (n = 8.400).

La causa más frecuente de no participar fue la imposibilidad de contactar (65,3%), seguida de la negativa a participar (33,5%). Puede consultarse el diagrama de flujo correspondiente a la participación en el estudio OFRECE en las publicaciones previas<sup>8,9</sup>. Todas las personas incluidas en el estudio dieron su consentimiento informado por escrito. El estudio se inició en toda España

en marzo de 2010 y se completó en octubre de 2012. En el [anexo 1 del material adicional](#) aparecen todos los médicos de familia, cardiólogos y diversos colaboradores que participaron en el estudio OFRECE. Todos los participantes fueron examinados por su médico de atención primaria, quien recogió la información referente a las variables demográficas y de filiación y las diversas variables clínicas que se analizaron, en resumen: obesidad, sobrepeso, hipercolesterolemia, diabetes mellitus, tabaquismo, hipertensión arterial, antecedentes de ictus, arteriopatía periférica, enfermedad pulmonar crónica, enfermedad tiroidea, implante de marcapasos o desfibrilador automático, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca o FA. Además, se les realizó un ECG y se les midió peso, talla y presión arterial (2 tomas, de acuerdo con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, recogidas en la vigésima guía de la Sociedad Europea de Cardiología<sup>10</sup>). Cuando mediante la visita del estudio se sospechaba la existencia de una cardiopatía no conocida, se citaba al participante con el cardiólogo coordinador y se explicaba la necesidad de completar el estudio. Las definiciones de los diferentes factores de riesgo y los antecedentes médicos analizados se realizaron siguiendo los estándares predefinidos de *American College of Cardiology/American Heart Association*<sup>11</sup> ([anexo 2 del material adicional](#)).

Se retiró del análisis a 57 personas, bien por falta de información clave (n = 4), bien por un ECG no evaluable (n = 53), lo que dejó la muestra final para el análisis de los ECG en 8.343 personas.

Un grupo de 9 cardiólogos hicieron la lectura de los ECG de manera centralizada. Los ECG se asignaron a cada cardiólogo aleatoriamente para una primera lectura de los trazados. Después, un segundo cardiólogo revisó todos los trazados de manera independiente. Los casos en que hubo alguna clase de discrepancia fueron puestos en conocimiento de un tercer observador, y se llegó al diagnóstico final por consenso.

Los criterios diagnósticos de cada una de las anomalías electrocardiográficas analizadas se establecieron en la mayoría de los casos según el *Minnesota Code*<sup>12</sup> y se resumen en el [anexo 3 del material adicional](#). En este trabajo no hay datos referentes a los patrones electrocardiográficos asociados con muerte súbita porque esos hallazgos son objeto de otro artículo ya publicado<sup>13</sup>.

## Análisis estadístico

Debido al proceso de muestreo, en el que las personas de la población tienen diferentes probabilidades de ser elegidas, a cada participante en la muestra final se le asignó un peso que se interpreta como el número de personas de la población española de iguales grupo de edad, sexo y área geográfica que ese paciente representa<sup>14</sup>. De este modo, la suma de todos los pesos de la muestra es igual al tamaño de la población española de 40 o más años. Esta ponderación es compleja y se realizó en 2 fases, de acuerdo con la metodología ya descrita en las publicaciones previas del OFRECE<sup>8,9</sup>; en la primera fase se definieron los pesos del diseño y en la segunda se calibraron según el procedimiento propuesto por Deville y Särndal<sup>15</sup> con la instrucción *calibrate* del paquete estadístico Stata v10.1. Para el ajuste, o calibración, se utilizó como población el Padrón Municipal de habitantes del año 2011 por sexo, grupo de edad y área geográfica.

Todos los análisis realizados tuvieron en cuenta el diseño muestral del estudio. Para todas las variables analizadas se calcularon las prevalencias específicas por grupos de edad y sexo y general con sus intervalos de confianza del 95% (IC95%). Cuando fue necesario, se calcularon las medias o los porcentajes según las variables fueran cuantitativas o cualitativas.

Para identificar los factores clínicos asociados con las anomalías de interés, se estimaron las *odds ratio* (OR) ajustadas por edad y sexo mediante modelos de regresión logística. Posteriormente, con el fin de identificar factores asociados de manera independiente con las condiciones de interés, se ajustó un modelo multivariable en el que se incluyeron los factores con  $p < 0,1$  en el análisis bivariante previo.

Todas las prevalencias expuestas a continuación son prevalencias ponderadas (PP) por edad y sexo, junto con sus IC95%. Para evaluar el grado de acuerdo entre la primera y la segunda lectura de los ECG, se realizó un análisis de variabilidad interobservadores aplicando el coeficiente kappa de Cohen para todas y cada una de las variables analizadas.

## RESULTADOS

Se evaluó a un total de 8.343 individuos (mujeres el 52,4%) con una media de edad de  $59,2 \pm 13,5$  años. Las características de la población analizada, sus factores de riesgo cardiovascular y sus antecedentes se muestran en la [tabla 1](#). La concordancia en la lectura de los ECG entre el primer y el segundo observador fue muy alta ( $> 95\%$ ). El coeficiente kappa de cada hallazgo electrocardiográfico se muestra en la [tabla 2](#). Hay más información referente a la concordancia interobservadores en el [anexo 4 del material adicional](#).

Solamente 4.074 participantes tenían un ECG rigurosamente normal (PP, 51,2%; IC95%, 49,5–52,9%). La mayoría ( $n = 8.310$ ) mostraba un ritmo natural; 25 tenían un ritmo estimulado por marcapaso y 8, alternante. En los participantes con ritmo natural, el ritmo sinusal fue el más frecuente (8.011 casos; PP, 96,6%; IC95%, 96,1–97,2%). El segundo ritmo natural más habitual fue la FA (252 casos; PP, 2,80%; IC95%, 2,30–3,30%). Otros hallazgos como el aleteo o el ritmo auricular migratorio fueron muy poco frecuentes. La [tabla 2](#) muestra las prevalencias de los diversos hallazgos electrocardiográficos, así como los distintos factores clínicos y epidemiológicos a los que se asociaron en el análisis multivariable. Este se llevó a cabo con los hallazgos que mostraban alta prevalencia o tenían mayor relevancia clínica. En el [anexo 5 del material adicional](#) se incluye la información referente al análisis univariable de las anomalías analizadas, en el que además se detalla la distribución por sexos y grupos de edad de cada una de ellas.

Las anomalías más prevalentes fueron los bloqueos y hemibloqueos, presentes en el 17,5% de la población del estudio. En general y a excepción del bloqueo de rama izquierda, estos trastornos fueron más prevalentes en los varones. El bloqueo de rama derecha (se incluyeron en este grupo los bloqueos completos e incompletos) fue el más común (PP, 8,1%; el 59,9% de los casos en varones) y no se asoció con cardiopatía, sino con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. El segundo trastorno de conducción más frecuente fue el hemibloqueo anterosuperior izquierdo (PP, 6,5%; el 63,4% en varones), que se asoció con hipertensión arterial e hipercolesterolemia. El trastorno inespecífico de conducción intraventricular (PP, 2,7%; el 68% en varones), al que normalmente no se da mucha relevancia, se relacionó con una mayor carga de riesgo cardiovascular: sus predictores independientes fueron la hipertensión arterial, la FA y la insuficiencia cardiaca. Para el análisis de prevalencia del bloqueo de rama izquierda, se excluyó a los pacientes con ritmo de marcapasos. Este trastorno mostró una prevalencia baja (1,5%) y una fuerte asociación con hipertensión

**Tabla 1**

Características de la población del estudio OFRECE ( $n = 8.343$ )

|  |       |
|--|-------|
| <b>Sexo</b>                              |       |
| Varones                                  | 47,6  |
| Mujeres                                  | 52,4  |
| <b>Grupo de edad</b>                     |       |
| 40–49 años                               | 31,2  |
| 50–59 años                               | 24,6  |
| 60–69 años                               | 19,3  |
| 70–79 años                               | 14,9  |
| $\geq 80$ años                           | 10,1  |
| <b>Factores de riesgo cardiovascular</b> |       |
| Obesidad                                 | 33,8  |
| Sobrepeso                                | 42,1  |
| IMC, media                               | 28,4  |
| Hipercolesterolemia                      | 25,4  |
| Diabetes                                 | 12,2  |
| Fumador actual                           | 22,3  |
| Hipertensión arterial                    | 45,3  |
| PAS (mmHg) media                         | 130,9 |
| PAD (mmHg), media                        | 77,8  |
| <b>Antecedentes</b>                      |       |
| Accidente cerebrovascular                | 3,8   |
| Arteriopatía periférica                  | 2,4   |
| Enfermedad pulmonar crónica              | 6,3   |
| Enfermedad tiroidea                      | 6,9   |
| Implante de marcapasos o DAI             | 0,7   |
| Cardiopatía isquémica                    | 4,9   |
| Diagnóstico previo de ICC                | 3,1   |
| Fibrilación auricular                    | 4,4   |

DAI: desfibrilador automático implantable; ICC: insuficiencia cardiaca congestiva; IMC: índice de masa corporal; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica.

Salvo otra indicación, los valores expresan porcentajes.

arterial e insuficiencia cardiaca. No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la distribución por sexos, pero la edad sí fue un factor predictivo independiente, al igual que en los demás trastornos de la conducción.

Las alteraciones inespecíficas de la repolarización fueron los hallazgos aislados más prevalentes (el 16% de la población del estudio). En este análisis solo se incluyó a los participantes sin bloqueo de rama izquierda ( $n = 8.184$ ). Esta anomalía se asoció con enfermedad coronaria, llevar implantado un dispositivo de estimulación y la FA. Además, fueron más frecuentes en las mujeres (el 58,1% de los afectados por este trastorno).

Con respecto a los crecimientos de cavidades (PP, 6%), el más común fue el crecimiento ventricular izquierdo, cuyo factor predictivo fue la hipertensión arterial.

Un 3,5% de la población analizada mostró una onda Q patológica de cualquier localización; la más prevalente fue la onda Q inferior, que se asoció no solo con enfermedad coronaria, sino también con obesidad central y el sexo masculino (los varones supusieron el 61,1% del grupo con Q patológica inferior).

Para el análisis de prevalencia de extrasístolia, se incluyó únicamente a la población en ritmo sinusal. La extrasístolia ventricular apareció en el 2,8% de los participantes. La extrasístolia auricular mostró una prevalencia del 2,4% y se encontró más frecuentemente en los participantes con insuficiencia cardiaca.

**Tabla 2**

Resultados: prevalencias de hallazgos electrocardiográficos anormales y factores clínicos relacionados

| Hallazgo electrocardiográfico                            | Prevalencia, % (IC95%) | Factores clínicos asociados | Análisis multivariable |         | κ      |
|--|------------------------|-----------------------------|------------------------|---------|--------|
|  |                        |                             | OR (IC95%)             | p       |        |
| <i>Crecimiento de cavidades</i>                          | 6 (5,1-6,7)            |                             |                        |         |        |
| Crecimiento del ventrículo izquierdo                     | 3,2 (2,7-3,8)          | Hipertensión arterial       | 2,07 (1,34-3,21)       | 0,001   | 0,8837 |
|  |                        | ACV                         | 0,41 (0,18-0,92)       | 0,031   |        |
| Crecimiento de la aurícula izquierda                     | 2,3 (1,9-2,9)          |                             |                        |         | 0,8559 |
| Crecimiento del ventrículo derecho                       | 0,51 (0,19-0,82)       |                             |                        |         | 0,5922 |
| Crecimiento de la aurícula derecha                       | 0,11 (0,00-0,22)       |                             |                        |         | 0,7998 |
| <i>Bloqueos de rama y hemibloqueos</i>                   | 17,5 (16,3-18,7)       |                             |                        |         |        |
| Bloqueo de rama derecha                                  | 8,1 (7,4-8,9)          | Mujeres                     | 0,53 (0,41-0,68)       | < 0,001 | 0,9901 |
|  |                        | Edad                        | 1,04 (1,03-1,05)       | < 0,001 |        |
|  |                        | EPOC                        | 1,34 (1,00-1,80)       | 0,050   |        |
| Hemibloqueo anterosuperior izquierdo                     | 6,5 (5,9-7,2)          | Mujeres                     | 0,40 (0,30-0,53)       | < 0,001 | 0,9896 |
|  |                        | Edad                        | 1,05 (1,04-1,07)       | < 0,001 |        |
|  |                        | Hipercolesterolemia         | 1,39 (1,10-1,77)       | 0,006   |        |
|  |                        | Hipertensión arterial       | 1,49 (1,12-1,97)       | 0,010   |        |
| Trastorno inespecífico de la conducción intraventricular | 2,7 (2,2-3,1)          | Mujeres                     | 0,37 (0,24-0,56)       | < 0,001 | 0,8135 |
|  |                        | Hipertensión arterial       | 1,96 (1,06-3,60)       | 0,032   |        |
|  |                        | ICC                         | 2,32 (1,16-4,64)       | 0,018   |        |
|  |                        | Fibrilación auricular       | 2,82 (1,43-5,54)       | 0,003   |        |
| Bloqueo de rama izquierda                                | 1,5 (1,1-1,8)          | Edad                        | 1,09 (1,07-1,12)       | < 0,001 | 0,9287 |
|  |                        | Hipertensión arterial       | 2,52 (1,34-4,73)       | 0,004   |        |
|  |                        | ICC                         | 4,26 (2,11-8,62)       | < 0,001 |        |
| Hemibloqueo posteroinferior                              | 0,12 (0,00-0,25)       |                             |                        |         | 0,7496 |
| <i>Onda Q patológica</i>                                 | 3,5 (3,0-4,0)          |                             |                        |         |        |
| Onda Q inferior  | 2 (1,6-2,4)            | Mujeres                     | 0,58 (0,36-0,91)       | 0,018   | 0,9965 |
|  |                        | Obesidad central            | 2,69 (1,74-4,15)       | < 0,001 |        |
|  |                        | Enfermedad coronaria        | 7,64 (4,44-13,15)      | < 0,001 |        |
| Onda Q septal  | 1,5 (1,0-1,9)          |                             |                        |         | 0,9406 |
| Onda Q anterior  | 0,78 (0,46-1,10)       |                             |                        |         | 1      |
| Onda Q lateral   | 0,26 (0,14-0,38)       |                             |                        |         | 1      |
| <i>BAV de primer grado</i>                               | 3,7 (3,1-4,3)          | Mujeres                     | 0,37 (0,27-0,52)       | < 0,001 | 0,9652 |
|  |                        | Edad                        | 1,08 (1,06-1,09)       | < 0,001 |        |
|  |                        | Enfermedad coronaria        | 1,78 (1,15-2,76)       | 0,010   |        |
| <i>Alteraciones inespecíficas de la repolarización</i>   | 16 (14,7-17,3)         | Mujeres                     | 1,30 (1,08-1,56)       | 0,005   | 0,9654 |
|  |                        | Edad                        | 1,03 (1,02-1,04)       | < 0,001 |        |
|  |                        | MP/DAI                      | 3,95 (1,17-13,27)      | 0,026   |        |
|  |                        | Enfermedad coronaria        | 2,25 (1,59-3,18)       | < 0,001 |        |
|  |                        | Fibrilación auricular       | 4,83 (3,51-6,65)       | < 0,001 |        |
| <i>Extrasistolia auricular</i>                           | 2,4 (2,0-2,9)          | Edad                        | 1,05 (1,03-1,07)       | < 0,001 | 0,9952 |
|  |                        | ICC                         | 2,71 (1,44-5,10)       | 0,002   |        |
| <i>Extrasistolia ventricular</i>                         | 2,8 (2,3-3,2)          | Enfermedad coronaria        | 0,37 (0,17-0,80)       | 0,012   | 1      |
|  |                        | Mujeres                     | 0,64 (0,41-0,98)       | 0,041   |        |
|  |                        | Edad                        | 1,08 (1,07-1,10)       | < 0,001 |        |
| <i>Patrones de Wolf-Parkinson-White</i>                  | 0,35 (0,00-0,71)       |                             |                        |         | 0,9120 |

ACV: accidente cerebrovascular; BAV: bloqueo auriculoventricular; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IC95%: intervalo de confianza del 95%; ICC: insuficiencia cardíaca congestiva; κ: coeficiente kappa de Cohen; MP/DAI: implante de marcapasos o desfibrilador automático implantable; OR: *odds ratio*.

Los patrones tipo Wolf-Parkinson-White fueron muy poco frecuentes en la población del estudio, tan solo el 0,35%.

## DISCUSIÓN

Este es un estudio sobre prevalencia de hallazgos electrocardiográficos en una población no seleccionada. Se ha analizado

una muestra poblacional amplia, con edades variadas y una distribución por sexo más equilibrada que en las publicaciones de este tipo más recientes. Nuestra muestra poblacional tiene una ventaja respecto de las de dichas publicaciones. En estas, la información suele obtenerse de los datos recogidos de reconocimientos médicos realizados en el ámbito laboral, fuerzas armadas, etc. Por eso, las muestras poblacionales analizadas tienden a estar formadas por personas más jóvenes, con alto porcentaje de

varones. Así, los resultados que se describen pueden estar condicionados por cierto sesgo de selección. Por otro lado, y a diferencia de otras series, en nuestro estudio se han realizado análisis univariantes y multivariantes con vistas a establecer qué factores clínicos o epidemiológicos se asocian con cada una de las anomalías electrocardiográficas consideradas.

Se ha encontrado un porcentaje muy alto (~50%) de hallazgos electrocardiográficos, lo que tiene importantes repercusiones clínicas no solo por las dudas que puedan generar, sino también porque muchas de estas anomalías son marcadores de enfermedad cardiovascular. Nuestro porcentaje es mayor que el del estudio de prevalencia más reciente, el de Rodríguez-Capitán et al.<sup>2</sup>, probablemente porque en nuestro caso la media de edad de los participantes es 12 años mayor, con lo que es de esperar que se dé una mayor presencia de comorbilidades. A continuación se analizan una por una las anomalías más prevalentes. Como ya se indicó, no se dan datos referentes a prevalencia y factores asociados con los patrones electrocardiográficos relacionados con muerte súbita porque ya fueron objeto de un estudio más detallado<sup>13</sup>.

### Bloqueos de rama y hemibloqueos

Este es el grupo de trastornos más prevalente (PP, 17,5%; IC95%, 16,3-18,7%), resultados acordes con los presentados por Rodríguez-Capitán et al.<sup>2</sup>. De la misma manera que en lo descrito en esta serie, en general, los trastornos de la conducción mostraron una mayor prevalencia en varones y tendieron a ser más frecuentes con la edad.

El bloqueo de rama derecha (completo e incompleto) fue el trastorno de la conducción aislado más frecuente (PP, 8,1%; IC95%, 7,4-8,9%). Es una prevalencia algo mayor que la obtenida en otras series, quizá porque en nuestro caso se han incluido en el análisis los bloqueos completos y los incompletos. En el análisis multivariable, el bloqueo de rama derecha no presentó una asociación significativa con enfermedad cardíaca, sino con enfermedad pulmonar.

El hemibloqueo anterosuperior izquierdo es el segundo trastorno de la conducción en frecuencia (PP, 6,5%; IC95%, 5,9-7,2%). No hay datos sobre su prevalencia en las series más antiguas<sup>5-7</sup>. En el KORA<sup>3</sup> encontraron un 0,16% y Rodríguez-Capitán et al. solo un 0,5%<sup>2</sup>, probablemente porque en ambos casos la población analizada tenía un mayor porcentaje de gente joven. En nuestro caso, el hemibloqueo anterosuperior izquierdo se asoció con una mayor carga de riesgo cardiovascular en el análisis multivariable, con lo que quizá incluso el hallazgo de este trastorno por sí solo deba hacernos pensar en una estratificación del riesgo de los pacientes algo más exhaustiva.

El trastorno inespecífico de la conducción intraventricular es una anomalía electrocardiográfica que muchas veces no se tiene en cuenta o se incluye dentro de los bloqueos de rama derecha o izquierda. Consideramos que esto es un error, ya que los criterios de estos 3 trastornos de la conducción son diferentes y están bien definidos<sup>12</sup>. En las series clásicas no hay mención alguna sobre la prevalencia de este hallazgo. Solo en el KORA<sup>3</sup> y en el estudio de Rodríguez-Capitán et al.<sup>2</sup> se analiza específicamente su prevalencia, pero no se aportan datos sobre qué factores clínicos pueden tener relación con este hallazgo. En nuestra serie es el tercer trastorno de la conducción más frecuente, y su presencia identificó a pacientes con alta carga de enfermedad cardiovascular. En el análisis multivariable se asoció fuertemente con hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca y FA. De hecho, esta asociación entre el trastorno inespecífico de la conducción intraventricular y la hipertensión arterial mostró OR = 1,96, similar a la de la asociación entre el crecimiento del ventrículo izquierdo y la hipertensión

arterial (OR = 2,07) y mayor que la asociación entre hemibloqueo anterosuperior izquierdo e hipertensión arterial (OR = 1,49). Así, el trastorno inespecífico de la conducción intraventricular es un hallazgo electrocardiográfico que ha de tenerse en cuenta en la evaluación clínica de los pacientes con sospecha de cardiopatía estructural.

La prevalencia del bloqueo de rama izquierda en nuestra serie (PP, 1,6%; IC95%, 1,1-1,8%) es mayor que la presentada por Ostrander et al. (0,35%)<sup>5</sup> y Rodríguez-Capitán et al.<sup>2</sup>, probablemente por la menor media de edad en estas series. Nuestra prevalencia es similar a la encontrada por Rose et al.<sup>6</sup> (entre el 0,98 y el 3,18% según el grupo de edad) y De Bacquer et al.<sup>7</sup> (entre el 0,1 y el 2,0% dependiendo de edad y sexo). Como se esperaba, en el análisis multivariable el bloqueo de rama izquierda identificó a pacientes con más carga de enfermedad cardiovascular (hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca), lo cual coincide con la percepción clásica de que el hallazgo de bloqueo de rama izquierda en un paciente, incluso asintomático, ha de ser motivo de estudio por un cardiólogo. A diferencia de los demás trastornos de la conducción, no se hallaron diferencias significativas en la distribución por sexos.

### Alteraciones inespecíficas de la repolarización

Al igual que en otras series, estos hallazgos fueron las anomalías electrocardiográficas aisladas más frecuentes (el 16% de los participantes). Estos trastornos generan muchas dudas diagnósticas y, debido a su alta prevalencia, pueden implicar numerosas visitas a la consulta del cardiólogo o incluso a urgencias. Habitualmente, estos hallazgos se consideran «inespecíficos» (como su propio nombre indica) y se puede caer en el error de no darles la importancia que pueden tener. Se ha encontrado una mayor carga de enfermedad cardiovascular en este grupo de participantes, en el que el análisis multivariable asoció este hallazgo con más enfermedad coronaria y FA. Así, las alteraciones inespecíficas de la repolarización no son hallazgos irrelevantes, sino que pueden ayudar a identificar a los pacientes con mayor riesgo cardiovascular.

### Crecimiento del ventrículo izquierdo

El crecimiento del ventrículo izquierdo apareció en un 3,2% de los participantes del estudio. Esta cifra es semejante a la encontrada por Ostrander et al. (4%)<sup>5</sup> y Rodríguez-Capitán et al. (3,6%)<sup>2</sup>, lo que resulta sorprendente debido a los diferentes criterios diagnósticos utilizados. Respecto a los resultados de Rose et al.<sup>6</sup> y De Bacquer et al.<sup>7</sup>, no los consideramos comparables porque esos autores se refieren a la prevalencia de «ondas R altas», y no específicamente a criterios de crecimiento del ventrículo izquierdo. Otras series, como la del KORA<sup>3</sup>, mostraron una baja prevalencia de esta anomalía (1,74%). En general, es este estudio se produjo un porcentaje muy bajo de hallazgos electrocardiográficos, quizá por la metodología utilizada (análisis automático de los ECG) y por las características de la muestra poblacional. En el análisis multivariable, la hipertensión arterial fue un factor independiente predictivo de crecimiento del ventrículo izquierdo. Sorprende que el antecedente de ictus resultara un factor protector contra el crecimiento del ventrículo izquierdo. Es un hallazgo muy llamativo para el que no hay una explicación clara. Lo esperable sería encontrar una mayor prevalencia de crecimiento ventricular en los pacientes con ictus, como expresión de que tienen una mayor carga de riesgo cardiovascular (p. ej., más hipertensión). Quizá el hecho de sufrir un ictus redunde en un mayor control de los factores de riesgo cardiovascular, como la hipertensión arterial, y consecuentemente en un menor porcentaje de crecimiento del ventrículo izquierdo.

## Bloqueos auriculoventriculares

La prevalencia del bloqueo auriculoventricular de primer grado fue del 3,7%, similar a lo descrito en series clásicas<sup>6</sup>, en las que se observa una mayor prevalencia en relación con el aumento de la edad: el 1,86% del grupo de edad de 40-49 años, mientras que en el grupo de 60-69 años alcanza el 3,39%. Aunque el PR largo clásicamente se considera un hallazgo benigno, nuestros resultados son más acordes con el estudio de Cheng et al.<sup>16</sup>, que encontraron que la prolongación del PR se asoció con más FA, implante de marcapasos y aumento de la mortalidad. En nuestro grupo de pacientes, el PR largo fue más prevalente en varones (el 65,6% del grupo con PR largo eran varones) y se asoció con una mayor carga de riesgo cardiovascular, con lo que quizá haya que cambiar la percepción de que el PR largo es un hallazgo menor. Por otro lado, es sorprendente la bajísima prevalencia de otros bloqueos auriculoventriculares de más alto grado. Solo hubo 3 bloqueos tipo Wenckebach y ninguno Mobitz II o completo. En la misma línea, Ostrander et al.<sup>5</sup>, Rose et al.<sup>6</sup> y Rodríguez-Capitán et al.<sup>2</sup> encontraron prevalencias muy bajas de bloqueos auriculoventriculares de alto grado.

## Onda Q patológica inferior

Presente en un 2% de los participantes, es una cifra algo más alta que la encontrada en otras series<sup>2,5,6</sup>. Considerando la presencia de Q patológica de cualquier localización (anterior, inferior, lateral, etc.), las prevalencias en estos trabajos oscilan entre el 0,9 y el 3,2%<sup>2,5-7</sup>. Igual que en otros estudios, la inferior fue la onda Q más prevalente y se asoció con enfermedad coronaria (OR = 7,64) y con obesidad central (OR = 2,69). Por lo tanto, ante una onda Q patológica inferior, se debe pensar, por supuesto, en un eventual sustrato coronario subyacente, pero también en un posible fenómeno posicional consecuencia de la horizontalización del ápex cardiaco en personas con obesidad central, sobre todo en caso de que el paciente afectado sea varón.

## Extrasistolia auricular

Esta anomalía apareció en el 2,4% de los participantes. Es mayor que la referida por Rodríguez-Capitán et al.<sup>2</sup> (0,3%), quizá porque nuestra muestra poblacional es de más edad. Su presencia se asoció con un mayor porcentaje de insuficiencia cardiaca. Este dato va contra la consideración clásica de que la extrasistolia auricular es un hallazgo electrocardiográfico carente de interés.

## Extrasistolia ventricular

Las extrasístoles ventriculares mostraron una prevalencia del 2,8%, mayor que la descrita por Rodríguez-Capitán et al.<sup>2</sup>. En el análisis multivariable no se encontró una asociación significativa con insuficiencia cardiaca u otras cardiopatías. Por el contrario, los participantes con extrasistolia ventricular presentaron una menor prevalencia de enfermedad coronaria, lo cual es difícil de explicar, salvo que sea consecuencia de un mayor uso de bloqueadores beta en este grupo de pacientes.

## Patrones de Wolf-Parkinson-White

Como en estudios previos, los patrones de Wolf-Parkinson-White fueron escasos en nuestra muestra poblacional (prevalencia, 0,35%). Esta cifra es semejante a la encontrada por De Bacquer

et al.<sup>7</sup> y Rodríguez-Capitán et al.<sup>2</sup> y algo mayor que la observada por Rose et al.<sup>6</sup> (0,02%).

## Limitaciones

El propio diseño del estudio (transversal, con población mayor de 40 años) implica que no se pueda obtener conclusiones acerca del verdadero pronóstico de estos hallazgos y que se pierda la información relativa a la población menor de 40 años. Por otro lado, no ha sido posible verificar que la adquisición de los ECG se haya realizado conforme a los correctos estándares de calidad (aplicación de filtros, voltaje y velocidad adecuados, etc.). No ha sido posible controlar estos factores, y se ha tenido que analizar ECG realizados con diferentes electrocardiógrafos. Este hecho ha podido influir en algunos diagnósticos, pero haberlo hecho de manera más rigurosa habría sido tan complejo y costoso que habría amenazado la viabilidad del estudio. Estas limitaciones técnicas, sin embargo, tienen la ventaja de que acercan el estudio a la práctica clínica real. Se ha podido corregir parte de estas limitaciones mediante el análisis centralizado de los ECG. Con respecto a los criterios electrocardiográficos utilizados, habría sido muy interesante distinguir entre bloqueos de rama completos e incompletos. El motivo de agruparlos fue simplificar en la medida de lo posible la gran cantidad de información que se ha manejado en este estudio. Por ese mismo motivo, tampoco se ha distinguido entre ondas Q de duración mayor o menor de 0,04 s. Otra limitación importante es que no se dispuso de información completa sobre los diversos tratamientos farmacológicos que pudieran estar recibiendo los participantes del estudio e influir en la aparición de distintos trastornos electrocardiográficos: alteraciones de la repolarización, trastornos de la conducción, etc. Solo se dispuso de algunos datos relacionados con el uso de fármacos antiarrítmicos y frenadores en los participantes que presentaron FA.

## CONCLUSIONES

La prevalencia de hallazgos electrocardiográficos en una muestra de población no seleccionada fue muy alta, alrededor de un 50%. El grupo de anomalías encontradas con más frecuencia es el de trastornos de la conducción. El bloqueo de rama derecha fue la anomalía de este tipo más prevalente y no se asoció con cardiopatía. El resto de los trastornos de la conducción y otros hallazgos frecuentes se asociaron al menos con factores de riesgo cardiovascular. La alta prevalencia de estos hallazgos hace necesaria una adecuada formación en electrocardiografía para todos los médicos que usan a menudo esta útil herramienta diagnóstica (atención primaria, anestesistas, internistas, etc.).

## FINANCIACIÓN

El promotor del estudio OFRECE es la Agencia de Investigación de la Sociedad Española de Cardiología. Este estudio se ha financiado con una beca del Observatorio de la Mujer de la Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad y con una beca sin condiciones de SANOFI (no participó en diseño del estudio, el análisis de los datos o la preparación del manuscrito).

## CONFLICTO DE INTERESES

No se declara ninguno.

**¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?**

- No son muchos los estudios poblacionales recientes sobre prevalencia de hallazgos electrocardiográficos.
- La mayoría de los estudios publicados tienen importantes sesgos de selección: suelen derivar de chequeos médicos realizados en ambientes laborales, con lo que la población más ampliamente representada es de varones adultos jóvenes.
- Las cifras de prevalencia arrojadas por estas series dependen mucho del tipo de población analizada.

**¿QUÉ APORTA DE NUEVO?**

- Este es el primer estudio poblacional realizado en España en una población no seleccionada sobre hallazgos electrocardiográficos.
- La prevalencia de estos trastornos es muy alta. Solo la mitad de la población estudiada mostró un ECG rigurosamente normal.
- El análisis multivariable realizado mostró que los distintos hallazgos electrocardiográficos analizados presentaban asociación significativa con cardiopatía o factores de riesgo cardiovascular en la mayoría de los casos.
- Son necesarios estudios de seguimiento que determinen el verdadero valor pronóstico de estos hallazgos.

**ANEXO. MATERIAL ADICIONAL**

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2018.10.005>.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Ashley EA, Raxwal VK, Froelicher VF. The prevalence and prognostic significance of electrocardiographic abnormalities. *Curr Probl Cardiol.* 2000;25:1–72.
2. Rodríguez-Capitán J, Fernández-Meseguer A, García-Pinilla JM, et al. Frequency of different electrocardiographic abnormalities in a large cohort of Spanish workers. *Europace.* 2017;19:1855–1863.
3. Sinner MF, Pfeufer A, Perz S, et al. Spontaneous Brugada electrocardiogram patterns are rare in the German general population: results from the KORA study. *Europace.* 2009;11:1338–1344.
4. Uberoi A, Jain NA, Perez M, et al. Early repolarization in an ambulatory clinical population. *Circulation.* 2011;124:2208–2214.
5. Ostrander Jr LD, Brandt RL, Kjelsberg MO, Epstein FH. Electrocardiographic findings among the adult population of a total natural community, Tecumseh, Michigan. *Circulation.* 1965;31:888–898.
6. Rose G, Baxter PJ, Reid DD, McCartney P. Prevalence and prognosis of electrocardiographic findings in middle-aged men. *Br Heart J.* 1978;40:636–663.
7. De Bacquer D, De Backer G, Kornitzer M. Prevalences of ECG findings in large population based samples of men and women. *Heart.* 2000;84:625–633.
8. Gómez-Doblas JJ, Muñoz J, Martín JJ, et al. Prevalencia de fibrilación auricular en España. Resultados del estudio OFRECE. *Rev Esp Cardiol.* 2014;67:259–269.
9. Alonso JJ, Muñoz J, Gómez-Doblas JJ, et al. Prevalencia de angina estable en España. Resultados del estudio OFRECE. *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:691–699.
10. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, et al. Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2007;28:1462–1536.
11. McNamara RL, Brass LM, Drozda Jr JP et al. ACC/AHA key data elements and definitions for measuring the clinical management and outcomes of patients with atrial fibrillation. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards (Writing Committee to Develop Data Standards on atrial Fibrillation). *J Am Coll Cardiol.* 2004;44:475–495.
12. Prineas RJ, Crow RS, Zhang ZM. *The Minnesota Code Manual of Electrocardiographic Findings.* London: Springer; 2010:277–284.
13. Awamleh García P, Alonso Martín JJ, Graupner Abad C, et al. Prevalencia de patrones electrocardiográficos asociados a muerte súbita en la población española de 40 años o más. Resultados del estudio OFRECE. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:801–807.
14. Silva LC. *Diseño razonado de muestras y captación de datos para la investigación sanitaria.* Madrid: Díaz de Santos; 2000.
15. Deville JC, Sarndal CE. Calibration estimators in survey sampling. *J Am Statist Assoc.* 1992;87:376–382.
16. Cheng S, Keyes MJ, Larson MG, et al. Long-term outcomes in individuals with prolonged PR interval or first-degree atrioventricular block. *JAMA.* 2009;301:2571–2577.