



Medicina de Familia SEMERGEN

www.elsevier.es/semergen



ORIGINAL

Prevalencia e incidencia de las alteraciones electrocardiográficas en población general sana mayor de 49 años



M. Alventosa Zaidin^{a,*}, M.T. Alzamora Sas^{b,c}, G. Pera Blanco^c, V.M. López-Lifante^{c,d}, N. Mengual-Miralles^e y P. Toran Monserrat^c

^a Centre d'Atenció Arenys de Mar, Gerència d'Atenció Primària Metropolitana Nord, Institut Català de la Salut, Arenys de Mar, Barcelona, España

^b Centre Riu Nord-Riu Sud, Gerència d'Atenció Primària Metropolitana Nord, Institut Català de la Salut, Santa Coloma de Gramenet, Barcelona, España

^c Unitat de Suport a la Recerca Metropolitana Nord, Institut Universitari d'Investigació en Atenció Primària Jordi Gol (IDIAP Jordi Gol), Barcelona, España

^d Centre Palau-Solità Plegamans, Gerència d'Atenció Primària Metropolitana Nord, Institut Català de la Salut, Palau-Solità i Plegamans, Barcelona, España

^e Centre Ronda Cerdanya, Gerència d'Atenció Primària Metropolitana Nord, Institut Català de la Salut, Mataró, Barcelona, España

Recibido el 14 de febrero de 2024; aceptado el 27 de julio de 2024

Disponible en Internet el 11 de septiembre de 2024

PALABRAS CLAVE

Alteraciones electrocardiográficas;
Epidemiología;
Atención primaria

Resumen

Objetivo: Establecer la prevalencia y la incidencia de alteraciones electrocardiográficas (alt-ECG) en población general sana.

Materiales y método: *Diseño.* Dos fases: 1.^a transversal descriptivo, 2.^a cohorte prospectiva. *Emplazamiento.* Veintiocho centros de salud urbanos del área de metropolitana de Barcelona. *Participantes.* La población está formada por pacientes que participaron en el estudio ARTPER. El estudio consta de dos cortes, donde se realizaba un ECG a cada paciente, una exploración física y analítica. Se utilizaron los ECG disponibles de ambas fases, resultando un total de 2.727 pacientes con ECG. Se excluyeron 601 (22%) por enfermedad cardiovascular en el primer ECG. En total estudiamos 2.126 pacientes, de los que 392 (18%) disponían de dos ECG, uno en cada corte. *Mediciones principales.* La asociación entre alt-ECG y variables explicativas se examinó mediante regresión logística multivariante, obteniendo sus odds ratio (OR) e intervalos de confianza al 95% (IC 95%).

Resultados: El 58% eran mujeres, edad media 66 años. El 32% (IC 95%: 30%-34%) (n=671) presentaron alt-ECG; de estas, el 60% fueron menores (n=402) y el 40% (n=269), mayores. Las alt-ECG más frecuentes fueron las alteraciones de conducción. La presencia de alt-ECG se asoció al sexo masculino (OR: 1,7; IC 95%: 1,4-2,1) y edad > 65 años (OR: 1,6; IC 95%: 1,4-2,0). Entre

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: malvenza83@gmail.com, malventosa.bcn.ics@gencat.cat (M. Alventosa Zaidin).

<https://doi.org/10.1016/j.semergen.2024.102318>

1138-3593/© 2024 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

los 345 sujetos sin alt-ECG basales y con dos ECG disponibles, 71 mostraron una alteración en el segundo ECG (incidencia en 4,7 años del 21%; IC 95%: 16%-25%).

Conclusión: Las alt-ECG son muy comunes en población general sana. Las alt-ECG son más comunes en hombres y en edad avanzada.

© 2024 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

KEYWORDS

Electrocardiographic abnormalities;
Epidemiology;
Primary health care

Prevalence and incidence of electrocardiographic abnormalities in healthy population older than 49

Abstract

Purpose: To determine the prevalence and incidence of electrocardiographic abnormalities (EKG-abn).

Material and methods: Design. 2 stage study: 1st: descriptive cross-sectional, 2nd: prospective cohort. **Location.** 28 urban primary health centers in Barcelona city area. **Participants.** The study population was composed by patients who had participated in the population based ARTPER multicentric study. This study has two phases where each patient had one EKG, physical examination and blood test to obtain the secondary variables. The available EKG from both phases were reviewed, achieving a total of 2,727 patients with EKG. 601 (22%) individuals with CV disease were excluded. A total of 2.126 patients were studied of whom 392 (18%) had 2 EKG, one at each phase. **Mean measurements.** The association between the presence of EKG-abn and explanatory variables was performed using multivariate logistic regression, obtaining odds ratios (OR) and their 95% confidence intervals (95% CI).

Results: 58% women and average age 66 years. 32% (95% CI: 30%-34%) (n=671) presented EKG-abn of whom 60% (n=402) were minor and 40% (n=269) major disorders. The most common EKG-abn were the conduction disturbances. EKG-abn were associated with males (OR: 1.7; 95% CI: 1.4-2.1) and patients older than 65 (OR: 1.6; 95% CI: 1.4-2.0). Among the 345 people without EKG-abn at baseline and with 2 available EKG, 71 showed an EKG-abn at the second EKG (incidence in 4.7 years of 21% (95% CI: 16%-25%).

Conclusion: EKG abnormalities are common in healthy general population. EKG-abn are more common in male and elderly patients.

© 2024 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

PUNTOS DESTACADOS

Lo conocido

- La prevalencia de las alteraciones electrocardiográficas (alt-ECG) aumenta con la edad de los pacientes.
- La incorporación del ECG como prueba de cribaje en poblaciones sanas es un tema controvertido revisado en múltiples publicaciones y con resultados heterogéneos.
- La evaluación de factores de riesgo ayuda a predecir eventos cardiovasculares, pero no identifican a todos los pacientes en situación de riesgo.

Qué aporta este estudio

- En nuestra cohorte de población general asintomática y sin antecedentes de enfermedad cardiovascular casi un 32% tiene alt-ECG, siendo mayor su prevalencia en hombres y con más edad.
- En nuestro trabajo, aquellos pacientes que disponen de dos ECG, el 30% han desarrollado una alteración electrocardiográfica nueva en casi 5 años, siendo las alteraciones menores las más frecuentes.

Introducción

Actualmente la realización del electrocardiograma es una práctica habitual, no solo para los pacientes con clínica sugestiva de enfermedades cardiovasculares, sino también en la población asintomática, para la detección precoz de enfermedades y/o factores de riesgo cardiovasculares (FRCV).

Las alteraciones electrocardiográficas (alt-ECG) asintomáticas constituyen un hallazgo muy prevalente en los cribados de registros electrocardiográficos y aumentan con la edad de los pacientes¹⁻⁴.

Aun así, la incorporación del ECG como prueba de cribado en poblaciones asintomáticas y aparentemente sanas es un tema controvertido revisado en múltiples publicaciones y con resultados heterogéneos⁵⁻⁷.

La enfermedad cardiovascular es una de las principales causas de morbilidad cardiovascular en países desarrollados, y recientemente la incidencia de mortalidad por causa cardiovascular está aumentando^{8,9}. La mayoría de pacientes no presentan síntomas antes de sufrir un evento cardiovascular (ECV) mayor como el infarto agudo de miocardio, arritmias o accidentes vasculocerebrales¹⁰.

La evaluación de factores de riesgo como la edad, el sexo, la hipertensión arterial (HTA), la diabetes (DM), la dislipemia, la obesidad y el tabaquismo pueden ayudar a predecir ECV, pero no identifican a todos los pacientes en situación de riesgo^{11,12}. Muchos pacientes con FRCV presentan con más frecuencia alt-ECG¹³. La presencia o ausencia de estas, así como el número de alt-ECG acumuladas, pueden hacer cambiar la valoración del riesgo de sufrir ECV de estos pacientes¹³⁻¹⁶.

Por tanto, la detección de alt-ECG en pacientes asintomáticos podría constituir un punto de partida para cambiar la evaluación y el seguimiento de estos pacientes y evitar así la aparición de ECV.

El objetivo de nuestro estudio es conocer la prevalencia y la incidencia de las alt-ECG menores y mayores en población general asintomática sin antecedentes de enfermedad cardiovascular.

Material y métodos

Diseño

Estudio de base poblacional en dos fases: primera, transversal descriptiva, y segunda, cohorte prospectiva, con población del área de Barcelona ciudad.

Población

La población del estudio está formada por los sujetos que participaron en el estudio multicéntrico ARTPER¹⁷, todos ellos de más de 49 años. Dicho estudio analiza la incidencia de la arteriopatía periférica en 28 centros de salud urbanos que dan cobertura a unos 600.000 habitantes. Los sujetos fueron seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple a partir de la base de datos de la población adscrita a los centros participantes del estudio. El estudio consta de dos cortes, el primero realizado en los años 2006-2008 y el

segundo entre 2010-2012. En cada corte se realizaba un ECG a cada paciente, una exploración física y analítica para disponer de las variables secundarias. Los criterios de inclusión fueron haber participado en el estudio ARTPER (que exigía no tener contraindicaciones para realizar una prueba índice tobillo-brazo, no tener demencia ni enfermedades graves o incapacitantes). Se utilizaron los ECG disponibles de ambas fases, resultando un total de 2.959 pacientes con ECG. De estos, 232 (8%) fueron excluidos por tener un ECG no legible o mal calibrado. De los 2.727 pacientes restantes, se excluyeron 601 (22%) por enfermedad cardiovascular previa, ya conocida en el primer ECG disponible. En total estudiamos 2.126 pacientes, de los que 392 (18%) disponían de dos ECG (uno en el primer corte y otro en el segundo corte del estudio). Los participantes con un ECG en cada corte fueron incluidos en la segunda fase, prospectiva, del estudio.

El protocolo del estudio contó con la aprobación del comité ético de la Fundació Jordi Gol i Gurina, con el número de registro FAP 1204. Todos los investigadores firmaron un documento de compromiso de confidencialidad de los datos recogidos.

Se aprovechó toda la información disponible en ARTPER (recogida mediante entrevista al participante y consulta de su historia clínica) para obtener los datos de nuestro estudio. De forma específica, la lectura y la clasificación de los ECG fue realizada por 4 investigadoras doctoras en medicina familiar y comunitaria con experiencia y formación continua para lectura de ECG y con los criterios diagnósticos previamente consensuados a partir de la literatura y guías de práctica clínica¹⁸.

Determinaciones

Presencia de alt-ECG siguiendo el código Minnesota Code¹⁹, según la lectura de los parámetros electrocardiográficos. Las alt-ECG se clasificaron en mayores o menores según la Clasificación *US Pooling Project* del código Minnesota (tabla 1).

Variable principal: alteraciones electrocardiográficas mayores y menores. Todos los ECG fueron leídos y clasificados por las 4 investigadoras. En caso de discrepancia, se escogió la opción más votada (no hubo empates).

Variables secundarias: edad, sexo, diagnósticos de HTA, DM, dislipemia, tabaquismo y obesidad.

Análisis estadístico

Se describen las variables como frecuencia y porcentaje (variables categóricas) o como media y desviación estándar (DE) (variables continuas). La prevalencia de las distintas alteraciones se calculó como el número de pacientes con presencia de dichas alteraciones dividido por el total de la muestra, junto a sus intervalos de confianza al 95% (IC 95%). La asociación entre la presencia de alt-ECG y posibles variables explicativas se examinó mediante regresión logística multivariante, ajustando por los potenciales factores de confusión y obteniendo los odds ratio (OR) y sus IC 95%. Tanto las variables explicativas como los potenciales factores de exclusión se recogen en el apartado anterior «Variables secundarias». La comparación del porcentaje de alt-ECG según sexo o grupos de edad se realizó mediante test de chi-cuadrado. La incidencia de alt-ECG se calculó dividiendo

Tabla 1 Especificación de las alteraciones electrocardiográficas mayores y menores

Alteraciones mayores	Alteraciones menores
Bloqueo completo de rama derecha (BRDc) y/o izquierda (BRIc)	Eje desviado (≥ -30 , $\geq +120$)
Bloqueo auriculoventricular (BAV) de segundo y tercer grado	onda T aplanada o difásica
Bloqueo intraventricular	Intervalo ST no isoelectrico (descenso/ascenso < 1 mm)
Signos de isquemia:	Bloqueo incompleto de rama derecha (BRDi) y/o izquierda (BRIi)
• Q patológica: duración $> 0,04$ s o voltaje > 1 mm	Hemibloqueo anterior (HDA) y posterior de rama izquierda (HDP)
• T positiva/negativa	Bloqueo auriculoventricular (BAV) de primer grado
• Ascenso ST > 1 mm(frontal)/ > 2 mm precordiales	Arritmias:
• Descenso ST > 1 mm derivaciones contiguas	• Taquicardia sinusal
Arritmias:	• Bradicardia sinusal
• Fibrilación/flutter auricular (ACFA)	• Extrasístoles auricular, nodal o ventricular no frecuentes (< 4 en 40 complejos).
• Síndrome de Brugada	
• Ritmo idioventricular	
• Taquicardia ventricular	
• Extrasístoles auricular, nodal o ventricular frecuentes (≥ 4 en 40 complejos)	

Tabla 2 Descripción basal de los participantes en el estudio (n = 2.126)

Edad, media (DE)	66,2 (8,1)
≥ 65 años, n (%)	1.102 (51,8%)
Mujer, n (%)	1.231 (57,9%)
Hipertensión arterial, n (%)	1.108 (52,1%)
Diabetes mellitus, n (%)	414 (19,5%)
Dislipemia, n (%)	1.332 (62,7%)
Obesidad, n (%)	946 (44,5%)
Tabaquismo actual, n (%)	374 (17,6%)
DE: desviación estándar.	

el número de pacientes con una alt-ECG en el segundo ECG entre el total de pacientes con dos ECG, habiendo excluido a los pacientes con alt-ECG en el primer ECG, usando el número de años transcurridos entre los dos ECG para calcular las personas-año a riesgo. Todos los análisis se han hecho con una significación del 5% y contrastes bilaterales, con el paquete estadístico Stata v17.

Resultados

El 58% (n = 1.231) de los individuos de la muestra eran mujeres, y la media de edad, de 66 años (DE: 8) (tabla 2). El 68% (n = 1.455) tenía un ECG normal (ECG-N) y 32% (IC 95%: 30-34%) (n = 671) presentaron alt-ECG; de estas, el 60% eran menores (n = 402) y el 40% (n = 269) eran mayores.

El 19% de la cohorte presentaba solo alteraciones menores, el 13% al menos una alteración mayor y el 8% de los pacientes presentaron dos o más alt-ECG.

Las alt-ECG más frecuentes en la población fueron las alteraciones de conducción (16%) seguidas de las alteraciones del ritmo (13%) y las alteraciones tisulares (9%) (tabla 3).

Las alteraciones menores más frecuentes fueron la bradicardia sinusal (8%) y el bloqueo de rama derecha incompleto (6%). Las alteraciones mayores más frecuentes fueron los signos de isquemia (6%) y el bloqueo completo derecho (3%).

Los pacientes de más de 65 años presentaron más alt-ECG (tanto menores como mayores) respecto los pacientes de

menos de 65 años de forma estadísticamente significativa y sin presentar diferencias entre sexos (tabla 4).

La presencia de alt-ECG en el reclutamiento se asoció de forma independiente al sexo masculino (OR: 1,04; IC 95%: 1,02-1,05) y a la edad ≥ 65 años (OR: 1,6; IC 95%: 1,4-2,0). El resto de variables de ajuste (HTA, DM, dislipemia, obesidad y tabaquismo) no presentaron OR estadísticamente significativos (tabla 5).

Los hombres presentaron más alteraciones de ritmo, conducción y tisulares que las mujeres de forma estadísticamente significativa en los tres subgrupos. Así mismo, las alteraciones más frecuentes en menores de 65 años fueron las alteraciones de ritmo, y en los pacientes de más de 65 años, las alteraciones de conducción (tabla 6). En un modelo ajustado por edad, sexo y FRCV (HTA, DM, dislipemia, obesidad y tabaquismo) los OR para edad ≥ 65 años fueron 1,1, 2,0 y 1,7, y para el sexo masculino fueron 1,7, 2,0 y 1,4 para alteraciones del ritmo, de la conducción y tisulares, respectivamente, siempre con $p < 0,05$, excepto la edad en alteraciones del ritmo. Los FRCV no mostraron efectos estadísticamente significativos.

De los 392 pacientes con dos ECG, 345 tenían un primer ECG normal. Entre estos, 71, después de un seguimiento medio de 4,7 años, mostraron una o más alt-ECG, suponiendo una incidencia del 21% (IC 95%: 16%-25%) en este período. En los 71 sujetos con alt-ECG incidentes se contabilizaron 94 alt-ECG en total (entre 1 y 3 por paciente). El 66% de estos sujetos presentaron solo alteraciones menores, mientras que el 34% mostraron al menos una alteración mayor.

Discusión

Prevalencia de alt-ECG

En este estudio la prevalencia objetivada de alt-ECG (31,6%: 18,9% menores y 12,6% mayores) es elevada comparando con otros²⁰⁻²³. Este resultado puede explicarse por la edad media de nuestros pacientes, que era relativamente elevada (rango 49-92 años).

Las alteraciones menores más frecuentes fueron la bradicardia sinusal (8%) y el bloqueo de rama derecha incompleto

Tabla 3 Prevalencia (intervalo de confianza al 95%) de las alteraciones electrocardiográficas halladas

Alteraciones ECG	N. de alteraciones	% de las alteraciones (n = 864 alteraciones)	% de afectados (n = 2.126 sujetos)
Ritmo	281 (268 sujetos)	32,5% (29,4%-35,6%)	12,6% (11,2%-14,0%)
Bradicardia sinusal	167	19,3% (16,7%-22,0%)	7,9% (6,7%-9,0%)
ACFA	30	3,5% (2,3%-4,7%)	1,4% (0,9%-1,9%)
Extrasístole ventricular	24	2,8% (1,7%-3,9%)	1,1% (0,7%-1,6%)
Taquicardia sinusal	18	2,1% (1,1%-3,0%)	0,8% (0,5%-1,2%)
Extrasístole supraventricular	17	2,0% (1,0%-2,9%)	0,8% (0,4%-1,2%)
HBA	10	1,2% (0,4%-1,9%)	0,5% (0,2%-0,8%)
Ritmo nodal	8	0,9% (0,3%-1,6%)	0,4% (0,1%-0,6%)
Arritmia sinusal	3	0,3% (0,0%-0,7%)	0,1% (0,0%-0,3%)
Bloqueo sinoauricular	1	0,1% (0,0%-0,3%)	0,0% (0,0%-0,1%)
Flutter	1	0,1% (0,0%-0,3%)	0,0% (0,0%-0,1%)
Taquicardia nodal	1	0,1% (0,0%-0,3%)	0,0% (0,0%-0,1%)
WPW	1	0,1% (0,0%-0,3%)	0,0% (0,0%-0,1%)
Conducción	380 (339 sujetos)	44,0% (40,7%-47,3%)	15,9% (14,4%-17,5%)
BRDi	127	14,7% (12,3%-17,1%)	6,0% (5,0%-7,0%)
BAV primer grado	75	8,7% (6,8%-10,6%)	3,5% (2,7%-4,3%)
BRDc	72	8,3% (6,5%-10,2%)	3,4% (2,6%-4,2%)
HDA	60	6,9% (5,2%-8,6%)	2,8% (2,1%-3,5%)
BRlc	33	3,8% (2,5%-5,1%)	1,6% (1,0%-2,1%)
HDP	5	0,6% (0,1%-1,1%)	0,2% (0,0%-0,4%)
BAV segundo grado	4	0,5% (0,0%-0,9%)	0,2% (0,0%-0,4%)
BRli	4	0,5% (0,0%-0,9%)	0,2% (0,0%-0,4%)
Tisulares	213 (190 sujetos)	24,7% (21,8%-27,5%)	8,9% (7,7%-10,1%)
Signos isquemia	122	14,1% (11,8%-16,4%)	5,7% (4,7%-6,7%)
Eje alterado	65	7,5% (5,8%-9,3%)	3,1% (2,3%-3,8%)
Criterios Cornell/Sokolow	16	1,9% (1,0%-2,8%)	0,8% (0,4%-1,1%)
Alteraciones de la repolarización	10	1,2% (0,4%-1,9%)	0,5% (0,2%-0,8%)

ACFA: arritmia cardíaca fibrilación auricular; BAV: bloqueo auriculo ventricular; BRDi: bloqueo de rama derecha incompleto; BRlc: bloqueo de rama izquierdo completo; BRli: bloqueo de rama izquierda incompleto; BRli: bloqueo de rama izquierdo incompleto; HDA: hemibloqueo descendiente anterior; HDP: hemibloqueo descendiente posterior; WPW: Wolff Parkinson White.

(6%). Las alteraciones mayores más frecuentes fueron los signos de isquemia 6% y el bloqueo de rama derecha completo 3%.

Los resultados obtenidos son similares a los del estudio de Liping Yu et al.²⁴, en el cual las alteraciones menores más prevalentes son taquicardia y bradicardia sinusal seguida del bloqueo incompleto de rama derecha. Por otro lado, las alteraciones mayores más prevalentes son la fibrilación auricular y el bloqueo de rama izquierda.

Los hallazgos difieren de las alteraciones menores más prevalentes objetivadas en otros estudios. En el estudio de Kumar y Lloyd-Jones²⁵ las alteraciones menores más prevalentes han sido los cambios del intervalo ST limitiforme (descenso o ascenso < 1 mm), mientras que en la publicación de Rodríguez-Capitán et al.²⁶ y en el artículo de Awamleh García et al.²⁷ la alt-ECG menor más prevalente ha sido la repolarización precoz.

En nuestra cohorte, la prevalencia de alteraciones sugestivas de isquemia es más elevada en comparación con otros estudios^{26,27}. Una de las razones que puede explicarlo es que algunas de las alteraciones incluidas en esta clasificación (tabla 1) pueden atribuirse a causas no isquémicas

(sobrecarga del ventrículo izquierdo, tóxicos, cardiopatías congénitas, pericarditis).

Por otro lado, en nuestro estudio la presencia de FRCV no se ha asociado a una mayor prevalencia de alt-ECG. Este resultado difiere de múltiples publicaciones, las cuales han demostrado que la presencia de FRCV está relacionado con la aparición de alt-ECG^{20,24,28,29}.

Como se ha objetivado en otros artículos, nuestro estudio ha demostrado que las alt-ECG son más prevalentes en los hombres^{28,29} que las mujeres, sin conocer las causas, y, como era de esperar, aumentan con la edad de nuestros pacientes^{2,27,28,30}.

En nuestro estudio los hombres han presentado más alteraciones de ritmo, conducción y tisulares que las mujeres de forma estadísticamente significativa. Este resultado difiere de otros estudios que han demostrado que las mujeres presentan más alteraciones tisulares que los hombres (principalmente alteraciones de repolarización). La elevada prevalencia de alteraciones de repolarización en mujeres es secundaria a fenómenos de hiperventilación, anomalías de la contracción del ventrículo izquierdo secundario al prolapso de la válvula mitral y al sistema neurovegetativo³¹⁻³³. En nuestra cohorte, las alteraciones

Tabla 4 Prevalencia de las alt-ECG según características de los pacientes (n = 2126)

	Alt-ECG (mayores y/o menores)	Alt-ECG mayores	Alt-ECG menores ^a
Edad			
< 65 años	265 (25,9%)*	86 (8,4%)*	179 (19,1%)*
≥ 65 años	406 (36,8%)	183 (16,6%)	223 (24,3%)
Sexo			
Hombre	345 (38,6%)*	137 (15,3%)*	208 (27,4%)*
Mujer	326 (26,5%)	132 (10,7%)	194 (17,7%)
Hipertensión arterial			
No	296 (29,1%)*	106 (10,4%)*	190 (20,8%)
Sí	375 (33,8%)	163 (14,7%)	212 (22,4%)
Diabetes mellitus			
No	544 (31,8%)	202 (11,8%)*	342 (22,7%)*
Sí	127 (30,7%)	67 (16,2%)	60 (17,3%)
Dislipemia			
No	250 (31,5%)	97 (12,2%)	153 (22,0%)
Sí	421 (31,6%)	172 (12,9%)	249 (21,5%)
Obesidad			
No	368 (31,2%)	144 (12,2%)	224 (21,6%)
Sí	303 (32,0%)	125 (13,2%)	178 (21,7%)
Tabaquismo			
Nunca/exfumador	544 (31,1%)	223 (12,7%)	321 (21,0%)
Actual	127 (34,0%)	46 (12,3%)	81 (24,7%)

Alt-ECG: alteración electrocardiográfica.

^a (n = 1857). Se excluyen los que tienen alguna alt-ECG mayor.

* p < 0,05

Tabla 5 Asociación entre la presencia de alteraciones electrocardiográficas y variables potencialmente explicativas. Modelo multivariante de regresión logística

	Alt-ECG (mayores y/o menores)			Alt-ECG mayores			Alt-ECG menores ^a		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Edad ≥ 65 años	1,6	1,4-2,0	< 0,001	2,0	1,5-2,7	< 0,001	1,4	1,1-1,7	0,009
Sexo masculino	1,7	1,4-2,1	< 0,001	1,5	1,1-1,9	0,005	1,8	1,4-2,2	< 0,001
Diabetes mellitus	0,8	0,6-1,0	0,080	1,2	0,9-1,7	0,206	0,6	0,5-0,9	0,003

^a (n = 1857). Se excluyen los que tienen alguna alt-ECG mayor.

Modelo ajustado por edad, sexo, hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipemia, obesidad y tabaquismo. Solo se muestran aquellas variables con p < 0,05 en alguno de los 3 modelos.

Tabla 6 Comparación por sexo y edad de la presencia de diversos tipos de alteraciones electrocardiográficas

	Hombres (n = 895)		Mujeres (n = 1.231)			< 65 años (n = 1.024)		≥ 65 años (n = 1.102)		
	n	%	n	%	p	n	%	n	%	p
Alteraciones del ritmo	139	16	129	10	0,001	119	12%	149	14%	0,187
Alteraciones de la conducción	196	22%	143	12%	< 0,001	116	11%	226	20%	< 0,001
Alteraciones tisulares	94	11%	96	8%	0,031	69	7%	121	11%	0,001

más frecuentes en menores de 65 años fueron las alteraciones de ritmo, y en los pacientes de más de 65 años, las alteraciones de conducción. Desconocemos los mecanismos fisiológicos que han producido esta diferencia.

En las publicaciones de Awamleh García et al.²⁷ y de Silva et al.²⁹ los pacientes con más edad han presentado más alte-

raciones mayores, y las alteraciones más prevalentes han sido las alteraciones de repolarización^{27,29}. En cambio, en la publicación de Van der Ende et al.² las alteraciones más prevalentes han sido las de conducción.

A nivel de la incidencia de las alt-ECG, en nuestro estudio vemos que, en casi 5 años, el 21% han desarrollado

alt-ECG, dos tercios de ellas, menores. La publicación de Taki Inohara et al.²² muestra que las alt-ECG más incidentes son las estructurales (hipertrofia del ventrículo izquierdo o alteraciones auriculares) y objetiva que la morbimortalidad cardiovascular aumenta con la acumulación de alt-ECG (la presencia de dos o más alt-ECG).

El estudio prospectivo de Ilkhanoff et al.³⁴ siguió a más de 2.500 participantes sanos durante 20 años, y el 11,5% desarrollaron un alargamiento del intervalo QRS > 100 milisegundos. La presencia del alargamiento del QRS se relacionó con el sexo masculino, HTA sistólica, bajos niveles de HDL, IMC elevado y criterios de HVE.

Limitaciones

Los pacientes del estudio tienen edades superiores a 49 años, requisito previo del estudio ARTPER. La prevalencia de las alt-ECG aumenta con la edad. En edades inferiores a 49 años la presencia de alt-ECG es poco frecuente, por lo que no parece eficiente la inclusión de sujetos más jóvenes. A pesar de que los pacientes fueron seleccionados de las listas de población asignada a los centros de atención primaria, el estudio es de base poblacional ya que la práctica totalidad de la población de la zona de estudio está asignada a un centro de atención primaria, ya se visite o no en el centro.

A pesar de las limitaciones expuestas, nuestro estudio es uno de los pocos realizado en población general sana, entendiendo sana como la ausencia basal de enfermedades cardiovasculares.

En cuanto al análisis de incidencia, se detectó la alt-ECG en el segundo corte, aunque muy probablemente esta apareció en algún momento entre el primer y el segundo ECG, por lo que la incidencia puede estar sesgada a la baja, ya que el tiempo a riesgo será menor (desconocido) que el utilizado, algo muy común en este tipo de estudios con dos cortes. El estudio de incidencia sufrió la limitación de la pérdida de numerosos ECG del primer corte, lo que provocó una importante disminución de la muestra disponible. Por ello, los resultados sobre la incidencia deben ser interpretados con mayor cautela que los correspondientes a la prevalencia, aunque no se introdujo ningún sesgo, ya que estas pérdidas se pueden asumir como accidentales y no estaban relacionadas con ninguna característica de los pacientes.

Conclusión y utilidad

En esta cohorte de población general asintomática y sin antecedentes de enfermedad cardiovascular casi el 32% tienen alt-ECG, siendo mayor su prevalencia en hombres de más edad. Además, en 5 años más de una quinta parte de los que tenían un ECG normal han desarrollado una alt-ECG. Es importante conocer si la presencia de alt-ECG aumenta la morbimortalidad cardiovascular en población sana y si los pacientes con un ECG que progresan precisan de un seguimiento específico. Si es así, la detección de alt-ECG en pacientes asintomáticos podría constituir un punto de partida y cambiar la evaluación y el seguimiento de los pacientes en riesgo, evitando la aparición de ECV.

Financiación

El presente trabajo ha sido financiado por la Acadèmia de Ciències Mèdiques Beca Gonçal Calvo i Queraltó per a recerca en Atenció Primària número 4R15/122.

Consideraciones éticas

El protocolo del estudio ha contado con la aprobación del comité ético de la Fundació Jordi Gol i Gurina, con el número de registro FAP 1204. Todos los investigadores han firmado un documento de compromiso de confidencialidad de los datos recogidos.

Conflicto de intereses

Los autores han declarado no presentar conflicto de intereses en relación con la preparación y la publicación de este artículo.

Bibliografía

- Ioannou A, Papageorgiou N, Singer D, Missouris CG. Registry report of the prevalence of ECG abnormalities and their relation to patient characteristics in an asymptomatic population. *QJM*. 2018;111:875–9.
- Van der Ende MY, Siland JE, Snieder H, van der Harst P, Rienstra M. Population-based values and abnormalities of the electrocardiogram in the general Dutch population: The LifeLines Cohort Study. *Clin Cardiol*. 2017;40:865–72.
- Major D, Electrocardiographic M. Association of traditional cardiovascular risk factors with abnormalities. *Cardiol Rev*. 2016;24:163–9.
- Vinyoles E, Soldevila N, Torras J, Olona N, de la Figuera M. Prognostic value of non-specific ST-T changes and left ventricular hypertrophy electrocardiographic criteria in hypertensive patients: 16-year follow-up results from the MINACOR cohort. *BMC Cardiovasc Disord*. 2015;15:24.
- Corrado D, Basso C, Schiavon M, Thiene G. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N Engl J Med*. 1998;339:364–9.
- Curry SJ, Krist AH, Owens DK, Barry MJ, Caughey AB, Davidson KW, et al. Screening for cardiovascular disease risk with electrocardiography us preventive services task force recommendation statement. *JAMA*. 2018;319:2308–14.
- Chou R, Arora B, Dana T, Fu R, Walker M, Humphrey L. Screening asymptomatic adults with resting or exercise electrocardiography: A review of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*. 2011;155:375.
- Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al., American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics-2013 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;127:e6–245.
- Ferdinand KC. Coronary artery disease in minority racial and ethnic groups in the United States. *Am J Cardiol*. 2006;97:12A–9A.
- Jones RC, Pothier CE, Blackstone EH, Lauer MS. Prognostic importance of presenting symptoms in patients undergoing exercise testing for evaluation of known or suspected coronary disease. *Am J Med*. 2004;117:380–9.
- Khot UN, Khot MB, Bajzer CT, Sapp SK, Ohman EM, Brener SJ, et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *J Am Med Assoc*. 2003;290:898–904.

12. Greenland P, Knoll MD, Stamler J, Neaton JD, Dyer AR, Gar-side DB, et al. Major risk factors as antecedents of fatal and nonfatal coronary heart disease events. *J Am Med Assoc.* 2003;290:891–7.
13. Healy CF, Lloyd-Jones DM. Association of traditional cardiovas-cular risk factors with development of major and minor elec-trocardiographic abnormalities. *Cardiol Rev.* 2016;24:163–9.
14. Hari KJ, Singleton MJ, Ahmad MI, Soliman EZ. Relation of minor electrocardiographic abnormalities to cardiovascular mortality. *Am J Cardiol.* 2019;123:1443–7.
15. Dobre M, Brateanu A, Rashidi A, Rahman M. Electrocardiogram abnormalities and cardiovascular mortality in elderly patients with CKD. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7:949–56.
16. Walsh JA, Prineas R, Soliman EZ, Liu K, Ning H, Daviglus ML, et al. Association of isolated minor non-specific ST-segment and T-wave abnormalities with subclinical atherosclerosis in a middle-aged, biracial population: Coronary Artery Risk Deve-lopment in Young Adults (CARDIA) study. *Eur J Prev Cardiol.* 2013;20:1035–41.
17. Alzamora MT, Baena-Díez JM, Sorribes M, Forés R, Toran P, Vicheto M, et al. Peripheral Arterial Disease study (PERART): Prevalence and predictive values of asymptomatic peripheral arterial occlusive disease related to cardiovascular morbidity and mortality. *BMC Public Health.* 2007;7:348.
18. Alventosa-Zaidin M, Pera G, Roca Saumell C, Mengual Miralles N, Zamora Sanchez MV, Gros Garcia T, et al. Diagnosis of right bundle branch block: A concordance study. *BMC Fam Pract.* 2019;20:58.
19. Prineas R, Blackburn H CR. The Minnesota code manual of electrocardiographic findings: standards and procedures for measurement and classification. 2010.
20. Gonçalves MAA, Pedro JM, Silva C, Magalhães P, Brito M. Pre-valence of major and minor electrocardiographic abnormalities and their relationship with cardiovascular risk factors in Ango-lans. *Int J Cardiol Heart Vasc.* 2022;39:100965.
21. Terho HK, Tikkanen JT, Kenttö TV, Junttila MJ, Aro AL, Anttonen O, et al. The ability of an electrocardiogram to predict fatal and non-fatal cardiac events in asymptomatic middle-aged subjects. *Ann Med.* 2016;48:525–31.
22. Inohara T, Kohsaka S, Okamura T, Watanabe M, Nakamura Y, Higashiyama A, et al. Cumulative impact of axial, structural, and repolarization ECG findings on long-term cardiovascular mortality among healthy individuals in Japan: National Integra-ted Project for Prospective Observation of Non-Communicable Disease and its Trends in the Age. *Eur J Prev Cardiol.* 2014;21:1501–8.
23. Denes P, Larson JC, Lloyd-Jones DM, Prineas RJ, Greenland P. Major and minor ECG abnormalities in asymptomatic women and risk of cardiovascular events and mortality. *J Am Med Assoc.* 2007;297:978–85.
24. Yu L, Ye X, Yang Z, Yang W, Zhang B. Prevalences and associated factors of electrocardiographic abnormalities in Chinese adults: A cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord.* 2020;20:414.
25. Kumar A, Lloyd-Jones DM. Clinical significance of minor nons-specific ST-segment and T-wave abnormalities in asymptomatic subjects: A systematic review. *Cardiol Rev.* 2007;15:133–42.
26. Rodríguez-Capitán J, Fernández-Meseguer A, García-Pinilla JM, Calvo-Bonacho E, Jiménez-Navarro M, García-Margallo T, et al. Frequency of different electrocardiographic abnor-malities in a large cohort of Spanish workers. *Europace.* 2017;19:1855–31863.
27. Awamleh García P, Alonso Martín JJ, Jiménez Hernández RM, Graupner Abad C, Talavera Calle P, Serrano Antolín J, et al. Hallazgos electrocardiográficos anormales en la población mayor de 40 años. Prevalencia y significación clínica. Resultados del estudio OFRECE. *Rev Esp Cardiol.* 2019;72:820–6.
28. Pinto-Filho MM, Brant LCC, Foppa M, Garcia-Silva KB, Mendes de Oliveira RA, de Jesus Mendes da Fonseca M, et al. Major electrocardiographic abnormalities according to the Minnesota Coding System among Brazilian adults (from the ELSA-Brasil Cohort Study). *Am J Cardiol.* 2017;119:2081–7.
29. Silva M, Palhares D, Ribeiro L, Gomes P, Macfarlane P, Ribeiro A, et al. Prevalence of major and minor electrocardiographic abnormalities in one million primary care Latinos. *J Electrocar-diol.* 2021;64:36–41.
30. Vu T-HT, Daviglus ML, Liu K, Allen NB, Garside DB, Lloyd-Jones DM. Long-term favorable cardiovascular risk profile and 39-year development of major and minor electrocardiographic abnormalities — The Chicago Healthy Aging Study (CHAS). *J Electrocardiol.* 2018;51:P 863–9.
31. Liao Y, Liu K, Dyer A, Schoenberger JA, Shekelle RB, Collette P, et al. Sex differential in the relationship of electrocardiographic ST-T abnormalities to risk of coronary death: 11.5 year follow-up findings of the Chicago Heart Association Detection Project in Industry. *Circulation.* 1987;75:347–52.
32. Prineas RJ, Le A, Soliman EZ, Zhang Z-M, Howard VJ, Ostchega Y, et al. United States national prevalence of electrocardio-graphic abnormalities in black and white middle-age (45- to 64-year) and older (≥ 65 -year) adults (from the Reasons for Geo-graphic and Racial Differences in Stroke Study). *Am J Cardiol.* 2012;109:1223–8.
33. Furberg CD, Manolio TA, Psaty BM, Bild DE, Borhani NO, Newman A, et al. Major electrocardiographic abnormalities in persons aged 65 years and older (the Cardiovascular Health Study). Car-diovascular Health Study Collaborative Research Group. *Am J Cardiol.* 1992;69:1329–35.
34. Ilkhanoff L, Soliman EZ, Ning H, Liu K, Lloyd-Jones DM. Factors associated with development of prolonged QRS duration over 20 years in healthy young adults: The Coronary Artery Risk Deve-lopment in Young Adults study. *J Electrocardiol.* 2012;45:178–84.