



ORIGINAL

Estudio de fiabilidad en la interpretación del electrocardiograma por médicos de familia y médicos residentes



F.J. Alonso Moreno^{a,*}, R. Orueta Sánchez^a, A. Segura Fragoso^b, A.I. Rabadán Velasco^c, L. Luna del Pozo^d, A. Villarín Castro^e, M. Baquero Alonso^f y L. Rodríguez Padial^f

^a Centro de Salud Sillería, Toledo, España

^b Servicio de Investigación, Instituto de Ciencias de la Salud, Talavera de la Reina, Toledo, España

^c Centro de Salud de Illescas, Illescas, Toledo, España

^d Centro de Salud de Torrijos, Torrijos, Toledo, España

^e Unidad Docente Multiprofesional de Atención Familiar y Comunitaria, Toledo, España

^f Servicio de Cardiología, Hospital Virgen de la Salud, Toledo, España

Recibido el 28 de noviembre de 2016; aceptado el 6 de diciembre de 2016

Disponible en Internet el 28 de febrero de 2017

PALABRAS CLAVE

Electrocardiografía;
Diagnóstico;
Competencia clínica;
Atención Primaria

Resumen

Objetivo: Conocer la fiabilidad en la interpretación del electrocardiograma (ECG) por médicos de familia en ejercicio y médicos residentes en periodo de formación, utilizando para ello la comparación con la interpretación realizada por el cardiólogo.

Material y métodos: Estudio observacional. Se incluyeron médicos de familia en ejercicio del Área de Salud de Toledo, médicos internos residentes de Medicina Familiar y Comunitaria y los médicos internos residentes de Cardiología de los 3 años iniciales del periodo formativo (R1-R3). Se utilizó un cuestionario con 13 ECG sin datos clínicos del paciente. Los 13 ECG fueron seleccionados y sus diagnósticos consensuados por 2 cardiólogos del Complejo Hospitalario de Toledo.

Resultados: El porcentaje de respuestas correctas más alto (82,3%) correspondió al ECG 5 (fibrilación auricular), y el más bajo (26,5%), al ECG 11 (ritmo de la unión). La competencia diagnóstica más alta fue alcanzada por los médicos residentes de Cardiología, los médicos de familia en ejercicio, los tutores de residentes y los médicos con trabajo en el Servicio de Urgencias del hospital. Los valores más altos de odds ratio para una mayor competencia diagnóstica fueron trabajar en el Servicio de Urgencias y ser médico de familia en ejercicio, ambas con resultados casi significativos ($p < 0,10$).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: falonsom@sescam.jccm.es (F.J. Alonso Moreno).

KEYWORDS

Electrocardiography;
Diagnosis;
Clinical skills;
Primary Care

Conclusiones: Los médicos de familia y los médicos residentes tienen un grado de fiabilidad medio en la interpretación del ECG con relación al cardiólogo.

© 2017 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Reliability study on the interpretation of electrocardiograms by general practitioners and trainees

Abstract

Objective: To determine the reliability of the interpretation of electrocardiograms (ECG) by general practitioners and those in training by making a comparison with the interpretation made by the cardiologist.

Material and methods: An observational study was conducted that included general practitioners working in the Toledo Health Area, physicians during their training in Family and Community Medicine, and cardiologists in their first 3 years of specialist training (R1-R3). A questionnaire was used that included 13 ECGs with no clinical details of the patient. The 13 ECGs were selected and their diagnoses made by consensus by 2 cardiologists from the Toledo Hospital Complex.

Results: The highest percentage of correct answers (82.3%) was obtained for ECG 5 (atrial fibrillation), and the lowest (26.5%) for ECG 11 (junctional rhythm). The highest diagnostic skill was achieved by the resident cardiologists, general practitioners, medical tutors, and doctors who had worked in hospital emergency departments. The highest odds ratio for a higher diagnostic skill was to work in an emergency department and be a practising general practitioner, both with almost significant results ($P < .10$).

Conclusions: Family physicians and those in training have a medium level of reliability in the interpretation of an ECG compared to the cardiologist.

© 2017 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El electrocardiograma (ECG) es la representación gráfica del impulso eléctrico propagado desde el corazón, captado por los electrodos y procesado por un instrumento denominado electrocardiógrafo mediante el registro de distintas derivaciones¹. Es la técnica diagnóstica más utilizada para el diagnóstico de las enfermedades cardiovasculares tanto en la práctica clínica diaria como en la atención en situaciones de urgencia y emergencia, tratándose de una prueba no invasiva, rápida de realizar y de bajo coste, y siendo además accesible a los médicos de familia²⁻⁴. Se trata, pues, de una técnica fundamental para el médico de familia, y por ello el programa de formación del médico interno residente de Medicina de Familia recoge la formación en la interpretación del ECG entre las habilidades básicas a adquirir en dicho periodo formativo⁵.

Pese a ello, se conoce aún poco sobre las habilidades en la interpretación del ECG⁶. Muchos médicos de familia y médicos residentes pueden desconocer sus carencias formativas o limitaciones en esta técnica. El conocimiento adecuado debe incluir la capacidad de definir, reconocer y comprender la fisiopatología básica de ciertas anormalidades electrocardiográficas⁷.

Existen pocos estudios que permitan averiguar el conocimiento y el manejo de esta técnica por los profesionales de Atención Primaria, si bien los existentes ponen de manifiesto

la presencia de limitaciones, aunque con gran variabilidad, en distintos aspectos, como el reconocimiento a través del ECG de la fibrilación auricular, la hipertrofia ventricular izquierda o el síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST⁸⁻¹³. Un estudio con médicos residentes puso en evidencia que estos expresaban que su formación era insuficiente y falta de confianza en la interpretación de esta técnica¹⁴.

Debido a estas deficiencias, se han planteado distintas estrategias de mejora, como la interconsulta con Cardiología para la interpretación del ECG o el manejo de software de interpretación^{8,9}. Además, algún estudio demuestra la mejora en la utilización a través de la experiencia en los primeros años de práctica clínica.

En este contexto presentamos esta investigación, que tiene como objetivo principal conocer la fiabilidad en la interpretación del ECG por médicos de familia en ejercicio y médicos residentes en periodo de formación, utilizando para ello la comparación con la interpretación realizada por el cardiólogo.

Material y métodos

Tipo de estudio

Para obtener el objetivo comentado se diseñó un estudio de tipo observacional.

Población diana y muestra

La población diana estaba formada por el universo de médicos de familia en ejercicio del Área de Salud de Toledo, los médicos internos residentes de Medicina Familiar y Comunitaria de la Unidad Docente Multiprofesional de Atención Familiar y Comunitaria de Toledo (todos los años formativos; R1-R4) y los médicos internos residentes de Cardiología de los 3 años iniciales del periodo formativo (R1-R3) del Complejo Hospitalario de Toledo. Se excluyeron los residentes R4 y R5 de Cardiología por considerar sus conocimientos en electrocardiografía similares a los del cardiólogo.

Para la selección de la muestra de los médicos de familia en ejercicio se realizó un muestreo aleatorio estratificado por centro de trabajo, edad (mayor y menor de 50 años) y sexo entre los médicos de familia del Área de Salud de Toledo. De un total de 30 centros de salud y 243 médicos de familia se seleccionó una muestra representativa para una proporción esperada de diagnósticos correctos del 43%, porcentaje basado en los resultados del estudio de Berger et al.¹⁴, con una precisión de $\pm 5\%$ y un nivel de confianza del 95%, aumentando el número en un 10% por las posibles pérdidas. El tamaño muestral se estimó en 148 médicos. Los participantes seleccionados fueron informados del proyecto y su participación fue voluntaria.

Variables e instrumentos de medida

- Variables sociodemográficas: edad, sexo, grupo de pertenencia en el estudio (médico de familia, médico interno residente en Medicina de Familia y médico interno residente en Cardiología; en estos 2 últimos grupos además se recogió el año de formación actual). Para los médicos de familia se recogieron además las siguientes variables: tipo de formación (MIR/no MIR), ejercicio de tutor (sí/no), trabajo en centro docente (sí/no) y trabajo en Urgencias (sí/no).
- Variables relativas a la formación específica (objetiva y subjetiva): cursos realizados en los últimos 5 años en ECG y grado de competencia percibida por los participantes (escala Likert de 1 a 10, siendo 1 muy baja y 10 muy alta).
- Cuestionario con 13 ECG sin datos clínicos del paciente (anexo 1). Los 13 ECG fueron seleccionados y sus diagnósticos consensuados por 2 cardiólogos del Complejo Hospitalario de Toledo. Formato de respuesta en hoja separada, con espacio en blanco para escribir la respuesta y el grado de certeza para cada respuesta. La cumplimentación se realizó en el puesto de trabajo, sin límite de tiempo, y se permitió consultar fuentes externas, todo ello tratando de asemejar la práctica clínica habitual. Las respuestas debían ser únicas, sin posibilidad de respuesta múltiple.

Cada ECG se clasificó en una escala de 0 a 2 (0 = incorrecto, 1 = parcialmente correcta, 2 = correcto); por lo tanto, la puntuación total máxima alcanzable para 13 ECG contestados correctamente será de 26 puntos. Si se dio el diagnóstico principal, el ECG se anotó como correcto y se le concedió 2 puntos. Si el diagnóstico primario

fue aproximado o el diagnóstico primario era incorrecto, pero el médico mencionó un hallazgo secundario correcto, el ECG fue clasificado como parcialmente correcto y se le concedió un punto. Finalmente, si el participante no pudo dar con el diagnóstico primario o cualquier hallazgo secundario, el ECG se anotó como incorrecto y fue puntuado con 0 puntos. La suma de las puntuaciones del conjunto de ECG determinó la puntuación de competencia diagnóstica.

El nivel de certeza se evaluó sobre la base de 5 puntos, escala Likert, con valores posibles de 0 a 4 (0 = 0%, 1 = 25%, 2 = 50%, 3 = 75%, 4 = 100%), donde 0 representaba un completo desacuerdo y 4 representaba una certeza absoluta con la interpretación de cada uno de los 13 ECG. Estas certezas luego se sumaban para producir una puntuación total de certeza, que podría variar de 0 a 52 puntos (de 13 ECG). Cuanto mayor fuera la puntuación, más segura era la respuesta. Todas las preguntas sin respuesta se anotaron con un cero.

Recogida de datos

Para la recogida de datos se diseñó un cuestionario que reunía todas las variables mencionadas en el apartado anterior y su cumplimentación se realizaba de forma anónima. La parte del cuestionario que recogía los datos relativos a la interpretación de los ECG incluía una tabla con 13 filas, una por cada ECG, y 3 columnas en blanco por fila. En la primera, el médico anotaba el diagnóstico; en la segunda, se registraba el grado de certeza; y la tercera casilla estaba destinada a que el evaluador puntuara de 0 a 2 según si la interpretación era incorrecta (0), parcialmente correcta (1) o correcta (2).

Los médicos residentes fueron citados en la Unidad Docente y realizaron la prueba de forma conjunta el mismo día y hora del mes de enero de 2016. Los médicos de familia incluidos en la muestra fueron invitados a participar por correo postal, enviado desde la Unidad Docente Multiprofesional de Atención Familiar y Comunitaria de Toledo a finales del mes de enero de 2016; se envió un recordatorio a finales del mes de febrero de 2016 para aumentar la tasa de respuesta.

Con los registros de esta hoja de respuesta se elaboró una base de datos con el paquete estadístico SPSS.

Análisis de datos

El análisis de los datos se realizó a través del paquete estadístico SPSS, e incluyó un análisis global del conjunto de ECG y otro de cada ECG de forma aislada.

Para la descripción de los resultados se utilizaron medidas de centralización y dispersión para variables cuantitativas que siguieran una distribución normal, una vez comprobada esta; y de distribución de frecuencias para variables cualitativas.

La comparación entre grupos de las distintas variables con el grado de competencia en la interpretación de los ECG se realizó a través de odds ratio.

Resultados

De la población diana seleccionada para la muestra se obtuvo un 100% de respuesta en los médicos residentes (33 residentes de Medicina de Familia y 6 de Cardiología) y un 49% en los médicos de familia (72 respuestas).

La edad media fue de $32,3 \pm 8,4$ años en los médicos residentes y de $50,3 \pm 10,1$ años en los médicos en ejercicio. Respecto al sexo de los participantes, eran mujeres el 58,5% de los médicos residentes y el 54,3% de los médicos de familia en ejercicio.

El 74,8% de los médicos de familia en ejercicio había realizado formación MIR; el 74% llevaban 5 o más años de servicio; el 59% trabajaban en centros de salud rurales; el 78,4% realizaban atención en el Servicio de Urgencias (54,5% en Atención Primaria, 6,8% en hospital y 38,6% en Atención Primaria y hospital); el 56,4% trabajaba en centros docentes y el 9% era tutor de residentes.

Respecto a la formación específica en ECG durante los últimos años, el 34,5% habían realizado al menos un curso

online sobre ECG y un 64% habían realizado uno o más cursos presenciales.

En la [tabla 1](#) se presentan los resultados de las respuestas al diagnóstico principal de los 13 ECG incluidos. El porcentaje de respuestas correctas más alto (82,3%) correspondió al ECG 5 (fibrilación auricular), y el más bajo (26,5%), al ECG 11 (ritmo de la unión).

Los datos relativos al grado de certeza expresado se presentan en la [tabla 2](#). El mayor grado de certeza expresado fue para los ECG 2 y 5 (taquicardia ventricular y fibrilación auricular, respectivamente).

La [tabla 3](#) recoge, en función de las distintas variables obtenidas en el estudio, los resultados obtenidos respecto a la competencia diagnóstica, el grado de competencia percibido y la certeza. La competencia diagnóstica más alta fue alcanzada por los médicos residentes de Cardiología, médicos de familia en ejercicio, tutor de residentes y médicos con trabajo en el Servicio de Urgencias del hospital. Con relación a la competencia subjetiva, los resultados más altos fueron para los médicos residentes

Tabla 1 Diagnóstico de los electrocardiogramas incluidos por parte de los médicos de familia y los médicos residentes

Electrocardiogramas	Incorrecto		Parcialmente correcto		Correcto	
	n	%	n	%	n	%
ECG 1. Flúter auricular 4:1	12	10,6	46	40,7	55	48,7
ECG 2. Taquicardia ventricular	32	28,3	5	4,4	76	67,3
ECG 3. Hipertrofia sobrecarga VI	51	45,1	7	6,2	55	48,7
ECG 4. Taquicardia supraventricular	27	24,1	6	5,4	79	70,5
ECG 5. Fibrilación auricular	20	17,7	0	0,0	93	82,3
ECG 6. WPW	39	34,5	4	3,5	70	61,9
ECG 7. BAV 2.º grado Wenckebach	14	12,4	39	34,5	60	53,1
ECG 8. BAV 3.º grado	19	16,8	3	2,7	91	80,5
ECG 9. Patrón Brugada tipo 1	60	53,1	0	0,0	53	46,9
ECG 10. Bloqueo rama izquierda	18	15,9	5	4,4	90	79,6
ECG 11. Ritmo de la unión	62	54,9	21	18,6	30	26,5
ECG 12. Infarto anterior	23	20,4	35	31,0	55	48,7
ECG 13. Infarto inferior edad indeterminada	53	47,3	6	5,4	53	47,3

BAV: bloqueo auriculoventricular; ECG: electrocardiograma; VI: ventrículo izquierdo; WPW: Wolff-Parkinson-White.

Tabla 2 Grado de certeza o seguridad en la interpretación del electrocardiograma

Electrocardiogramas	0	1	2	3	4
ECG 1. Grado de certeza 0 a 4	0,9	3,7	10,1	37,6	47,7
ECG 2. Grado de certeza 0 a 4	0,0	2,7	8,2	29,1	60,0
ECG 3. Grado de certeza 0 a 4	1,8	4,5	25,5	37,3	30,9
ECG 4. Grado de certeza 0 a 4	0,0	5,5	9,1	43,6	41,8
ECG 5. Grado de certeza 0 a 4	2,7	2,7	11,7	27,0	55,9
ECG 6. Grado de certeza 0 a 4	4,6	6,5	27,8	30,6	30,6
ECG 7. Grado de certeza 0 a 4	1,8	0,0	10,8	42,3	45,0
ECG 8. Grado de certeza 0 a 4	1,8	3,6	11,7	38,7	44,1
ECG 9. Grado de certeza 0 a 4	11,2	4,7	16,8	34,6	32,7
ECG 10. Grado de certeza 0 a 4	0,0	0,9	17,0	32,1	50,0
ECG 11. Grado de certeza 0 a 4	6,5	2,8	34,3	29,6	26,9
ECG 12. Grado de certeza 0 a 4	0,0	5,6	9,3	38,9	46,3
ECG 13. Grado de certeza 0 a 4	0,9	6,4	16,4	32,7	43,6

ECG: electrocardiograma.

Escala Likert: 0=0%, 1=25%, 2=50%, 3=75%, 4=100%, donde 0 representaba un completo desacuerdo y 4 representaba una certeza absoluta sobre su diagnóstico para cada electrocardiograma. Datos expresados en porcentaje.

Tabla 3 Relación entre las distintas variables y los valores obtenidos en competencia diagnóstica, competencia percibida y certeza en la interpretación del electrocardiograma

Variables		Competencia diagnóstica (0-26)			Grado competencia percibido en ECG (1-10)			Certeza (0-52)		
		n	Media	DE	n	Media	DE	n	Media	DE
Sexo	Hombre	49	16,12	6,70	49	6,66	1,40	49	41,34	7,88
	Mujer	62	17,53	4,94	62	6,46	1,51	62	39,89	8,15
Edad	< 30	17	18,06	6,50	17	6,82	1,33	17	40,60	6,60
	30 o más	96	16,67	5,63	96	6,46	1,52	96	40,54	8,24
Años de servicio	1 a 4	29	17,18	5,19	29	6,50	1,55	29	39,96	7,23
	5 o más	84	16,78	5,97	84	6,52	1,48	84	40,73	8,23
Cursos online	Ninguno	74	16,22	6,10	74	6,41	1,43	74	40,71	7,85
	Uno	22	18,32	5,14	22	6,55	1,54	22	39,52	8,07
	2 o más	17	17,82	4,76	17	6,94	1,73	17	41,36	8,90
Cursos presenciales	Ninguno	52	15,78	6,07	52	6,22	1,69	52	38,94	8,70
	Uno	38	17,89	5,65	38	6,76	1,14	38	41,85	6,68
	2 o más	23	17,70	4,98	23	6,76	1,51	23	42,21	7,89
Médico residente o en ejercicio	Médico residente	42	14,55	6,22	42	6,31	1,62	42	37,94	8,57
	Médico en ejercicio	70	18,34	5,03	70	6,65	1,41	70	41,95	7,40
Año de residencia	R1 Familia	8	10,25	4,77	8	6,00	1,85	8	32,60	8,20
	R2 Familia	8	14,63	3,78	8	6,25	1,28	8	35,83	9,37
	R3 Familia	8	14,88	3,56	8	6,25	1,16	8	40,17	10,53
	R4 Familia	9	12,67	5,70	9	5,56	2,19	9	34,00	6,80
	R1 Cardiología	2	26,00	0,00	2	6,50	0,71	2	42,50	4,95
	R2 Cardiología	2	25,00	1,41	2	8,50	0,71	2	45,50	2,12
	R3 Cardiología	2	24,50	0,71	2	7,50	0,71	2	48,00	4,24
Centro de salud o consultorio	Urbano	43	15,55	5,73	43	6,00	1,55	43	37,59	9,53
	Rural	62	16,98	5,50	62	6,76	1,39	62	41,69	6,89
Trabajo en Servicio de Urgencias	Sí	87	16,78	5,73	87	6,60	1,51	87	40,45	7,93
	No	24	17,00	6,04	24	6,21	1,44	24	40,45	8,54
Servicio de Urgencias	Urgencias de Atención Primaria	48	18,20	4,99	48	6,86	1,34	48	42,00	7,00
	Urgencias hospital	6	25,17	0,98	6	7,50	1,05	6	45,33	3,93
	UVI móvil	0			0			0		
	Urgencias Atención Primaria y hospital	34	13,03	4,87	34	6,09	1,62	34	36,33	8,69
Centro docente	Sí	62	16,69	6,19	62	6,54	1,51	62	39,95	8,89
	No	48	17,30	5,34	48	6,48	1,49	48	41,33	6,82
Formación especialidad MIR	Sí	83	16,78	5,67	83	6,60	1,48	83	40,51	8,10
	No	28	17,11	6,27	28	6,25	1,55	28	40,58	8,11
Tutor residentes	Desconocido	3	18,67	4,16	3	5,33	2,08	3	34,00	7,94
	Sí	10	19,40	5,34	10	7,78	1,30	10	45,22	8,45
	No	98	16,54	5,86	98	6,43	1,45	98	40,27	7,88

DE: desviación estándar; ECG: electrocardiograma; MIR: médico interno residente.

Tabla 4 Variables asociadas al grado de competencia en la interpretación de electrocardiogramas

	n	Odds ratio ^a	IC 95% para odds ratio		p
			Inferior	Superior	
<i>Sexo</i>					
Hombre	42				
Mujer	58	0,463	0,119	1,805	0,267
<i>Grupos de edad</i>					
< 30	11				
30 o más	89	0,915	0,122	6,883	0,931
<i>Años de servicio</i>					
1 a 4	21				
5 o más	79	0,717	0,117	4,404	0,719
<i>Cursos online</i>					
Ninguno	65				
Uno	20	1,700	0,349	8,268	0,511
2 o más	15	0,635	0,137	2,940	0,561
<i>Cursos presenciales</i>					
Ninguno	45				
Uno	34	2,127	0,577	7,842	0,257
2 o más	21	1,635	0,394	6,780	0,498
<i>Médico residente o en ejercicio</i>					
Médico en ejercicio	35				
Médico residente	65	0,190	0,030	1,202	0,078
<i>Centro de salud o consultorio</i>					
Urbano	42				
Rural	58	1,985	0,578	6,823	0,276
<i>Trabajo en Servicio de Urgencias</i>					
No	24				
Sí	76	3,180	0,849	11,914	0,086
<i>Centro docente</i>					
No	45				
Sí	55	1,153	0,285	4,659	0,842
<i>Formación especialidad MIR</i>					
No	28				
Sí	72	2,623	0,595	11,566	0,203

IC: intervalo de confianza; MIR: médico interno residente.

^a Odds ratio de tener un grado de competencia de 6 o más puntos.

R2 y R3 de Cardiología, los tutores de residentes y los médicos que hacían guardias en el Servicio de Urgencias del hospital. La mayor puntuación sobre el nivel de certeza en la interpretación de cada uno de los ECG fue para los médicos residentes de Cardiología, los médicos que habían realizado cursos de formación en ECG y los tutores de residentes.

Las variables asociadas al grado de competencia en interpretación del ECG se presentan en la [tabla 4](#). Los valores más altos de odds-ratio para mayor competencia diagnóstica fueron para trabajar en el Servicio de Urgencias y ser médico de familia en ejercicio, ambas con resultados casi significativos ($p < 0,10$).

Discusión

El ECG es una técnica diagnóstica ampliamente empleada en el ámbito de la atención primaria, siendo el médico

de familia el responsable de su interpretación. Los resultados de este estudio sobre interpretación del ECG ponen de manifiesto que, en general, el conocimiento de esta importante técnica tiene deficiencias a nivel global, si bien existen importantes diferencias en función del diagnóstico; el grado de conocimiento es menor para el patrón de Brugada, la sobrecarga del ventrículo izquierdo, la preexcitación (Wolff-Parkinson-White) y el ritmo de la unión, y es mayor en los diagnósticos electrocardiográficos de fibrilación auricular, bloqueos de rama y bloqueos auriculoventriculares.

Estos resultados, tanto globales como específicos en función del diagnóstico, son concordantes con los obtenidos en otros estudios que tratan el tema, existiendo investigaciones que abordan el conocimiento de cuadros específicos con fibrilación auricular, hipertrofia de ventrículo izquierdo, síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST o infarto de miocardio antiguo⁸⁻¹⁷. Estos datos son preocupantes, tanto más si se tiene en cuenta que una revisión sobre

los artículos publicados al respecto indica que con relativa frecuencia estos errores en el diagnóstico afectan a cuadros importantes^{15,18}. Todo lo expresado pone de manifiesto la necesidad de mejorar los niveles de competencia en la interpretación de la prueba^{7,19}, existiendo distintas estrategias para conseguir dicho objetivo^{7,8,19-21}.

En nuestro estudio no hemos encontrado, entre las distintas variables estudiadas, ninguna que se asocie de forma clara con la mejor o peor interpretación de los ECG. No obstante, algunos trabajos han obtenido resultados que evidencian que puede existir un mayor grado de competencia en función de la experiencia profesional, de la existencia de formación específica, del grado de competencia subjetiva o del conocimiento del cuadro clínico del paciente previo a la interpretación de la prueba^{9,11,18,22}.

Con relación a la competencia subjetiva expresada, los niveles más altos son los expresados por los médicos residentes R2 y R3 de Cardiología, los tutores de residentes de Medicina de Familia y los médicos de familia que hacían guardias en el Servicio de Urgencias del hospital. Los resultados en la bibliografía a este respecto encuentran que, en general, existen niveles bajos de competencia subjetiva^{2,12}. Pensamos, con base en nuestros resultados, que la competencia subjetiva guarda relación con la formación recibida y la utilización más frecuente de la técnica, en consonancia con lo expresado en algunas publicaciones^{11,14}.

Entre las potenciales limitaciones del estudio cabe destacar la participación de los médicos de familia en ejercicio, entre los que aproximadamente solo la mitad contestaron la encuesta, lo que podría originar un sesgo de respuesta; es posible que los médicos más motivados o familiarizados con la técnica sean los que hayan respondido en mayor medida y ello puede condicionar la validez interna y externa de los resultados. En el caso de los médicos residentes, todos participaron en el estudio, lo que evita este sesgo potencial.

Como conclusiones de este trabajo cabe reseñar que los médicos de familia y los médicos residentes tienen un grado de fiabilidad medio en la interpretación del ECG con relación con el cardiólogo. Estos resultados señalan la necesidad de aumentar la formación en la lectura del ECG, tanto para los médicos residentes como para los médicos de familia en ejercicio.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Agradecimientos

A los médicos residentes y médicos de familia que participaron en este estudio. A la Unidad Docente Multiprofesional de Atención Familiar y Comunitaria de Toledo y al Servicio

de Cardiología del Hospital Virgen de la Salud de Toledo, por su colaboración en este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo 1. Diagnósticos de los electrocardiogramas seleccionados

Diagnósticos	Número de ECG
Flúter auricular 4:1	1
Taquicardia ventricular	1
Hipertrofia y sobrecarga VI	1
Taquicardia regular de QRS estrecho (supraventricular)	1
Fibrilación auricular	1
Wolff-Parkinson-White	1
BAV de segundo grado tipo Wenckebach	1
BAV de tercer grado	1
Patrón Brugada tipo 1	1
Bloqueo rama izquierda	1
Ritmo de la unión	1
Infarto anterior	1
Infarto inferior de edad indeterminada	1

BAV: bloqueo auriculoventricular; ECG: electrocardiograma.

Bibliografía

1. Anoro M. El electrocardiograma. *AMF*. 2016;12:228-9.
2. Hurst JW. The interpretation of electrocardiograms: Pretense or well developed skill? *Cardiol Clin*. 2006;24:305-7.
3. Lobos JM, Mas A. Cómo realizar un electrocardiograma. *AMF*. 2012;8:601-3.
4. Martínez-Losas P, Higuera J, Gómez-Polo JC, Cañadas-Godoy V. The influence of clinical information in electrocardiogram interpretation. *Rev Clin Esp*. 2016;216:171-2.
5. Orden SCO/1198/2005, de 3 de marzo, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Medicina Familiar y Comunitaria. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 105, de 3 de mayo de 2005. p. 15182-225.
6. Vergara C. EKG rhythm interpretation patterns of medical interns: A need assessment test. *Conn Med*. 2003;67:79.
7. Kadish AH, Buxton AE, Kennedy HL, Knight BP, Mason JW, Schuger CD, et al. ACC/AHA clinical competence statement on electrocardiography and ambulatory electrocardiography. *Circulation*. 2001;104:3169-78.
8. Mant J, Fitzmaurice DA, Hobbs FDR, Jowett S, Murray ET, Holder R, et al. Accuracy of diagnosing atrial fibrillation on electrocardiogram by primary care practitioners and interpretative diagnostic software: Analysis of data from screening for atrial fibrillation in the elderly (SAFE) trial. *BMJ*. 2007;335:380.
9. Van Weert HCPM. Diagnosing atrial fibrillation in general practice. *BMJ*. 2007;335:355-6.
10. Martín-Rioboó E, López Granados A, Cea Calvo L, Pérula de Torres LA, García Criado E, Anguita Sánchez MP, et al. Concordancia entre observadores en el diagnóstico

- electrocardiográfico de la hipertrofia ventricular izquierda en hipertensos de Andalucía. Estudio PREHVIA. *Aten Primaria*. 2009;41:248–54.
11. De Jager J, Wallis L, Maritz D. ECG interpretation skills of South African Emergency Medicine residents. *Int J Emerg Med*. 2010;3:309–14.
 12. Eslava D, Dhillon S, Berger J, Homel P, Bergmann S. Interpretation of electrocardiograms by first-year residents: The need for change. *J Electrocardiol*. 2009;42:693–7.
 13. McCabe JM, Armstrong EJ, Ku I, Kulkarni A, Hoffmayer KS, Bhave PD, et al. Physician accuracy in interpreting potential ST-segment elevation myocardial infarction electrocardiograms. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 25 de octubre de 2013 [consultado 20 Abr 2015];2:e000268. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3835230/>
 14. Berger JS, Eisen L, Nozad V, D'Angelo J, Calderon Y, Brown DL, et al. Competency in electrocardiogram interpretation among internal medicine and emergency medicine residents. *Am J Med*. 2005;118:873–80.
 15. Gómez-Polo JC, Higuera Nafria J, Martínez-Losas P, Cañadas Godoy V, Bover-Freire R, Pérez-Villacastín J. Escaso conocimiento entre los médicos no cardiólogos de patrones electrocardiográficos asintomáticos potencialmente letales y subestimación de su gravedad. *Rev Esp Cardiol*. 2017, <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2016.07.024>. En prensa.
 16. Ginde AA, Char DM. Emergency medicine residency training in electrocardiogram interpretation. *Acad Emerg Med*. 2003;10:738–42.
 17. Wooley D, Hanck M, Luck J. Comparison of electrocardiogram interpretation by family physicians, a computer, and the cardiology service. *J Fam Pract*. 1992;34:428–32.
 18. Salerno S, Alguire P, Waxman H. Competency in interpretation of 12-lead electrocardiograms: A summary and appraisal of published evidence. *Ann Intern Med*. 2003;138:751–60.
 19. Salerno S, Alguire P, Waxman H. Training and competency evaluation for interpretation of 12-lead electrocardiograms: Recommendations from the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2003;138:747–50.
 20. Wigton RS, Blank LL, Nicolas JA, Tape TG. Procedural skills training in internal medicine residencies. A survey of program directors. *Ann Intern Med*. 1989;111:932–8.
 21. Loy CT, Irwig L. Accuracy of diagnostic tests read with and without clinical information: A systemic review. *JAMA*. 2004;292:1602–9.
 22. Escudero CA, Sanatani S, Wong KK, Templeton CG. Electrocardiogram interpretation by Canadian general paediatricians: Examining practice, accuracy and confidence. *Paediatr Child Health*. 2014;19:77–83.