



Cardiocre

www.elsevier.es/cardiocore



Original breve

Valor diagnóstico y pronóstico del electrocardiograma en la miocardiopatía no compactada

Isabel Gallardo-Sánchez^{a,*}, Juan Jiménez-Jáimez^a, José M. Oyonarte-Ramírez^a,
Enrique Jiménez-Jáimez^b, Rosa Macías-Ruiz^a, Miguel Álvarez-López^a,
Rafael Melgares-Moreno^a y Luis Tercedor-Sánchez^a

^a Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Granada, Instituto de Investigación Biosanitaria, Granada, España

^b Más Prevención, Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Granada, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 27 de marzo de 2015

Aceptado el 28 de agosto de 2015

On-line el 10 de octubre de 2015

Palabras clave:

Miocardiopatía no compactada

Electrocardiograma

Diagnóstico

Pronóstico

R E S U M E N

Introducción y objetivos: Existen muy pocos estudios que hayan analizado el valor diagnóstico y pronóstico del electrocardiograma en la miocardiopatía no compactada. Nuestro objetivo es evaluar sus características en dicha enfermedad, establecer su relación con la disfunción ventricular izquierda y eventos clínicos mayores como insuficiencia cardíaca.

Métodos: Los electrocardiogramas de 20 pacientes con criterios ecocardiográficos y clínicos de miocardiopatía no compactada y de un grupo control de 20 sujetos sanos fueron analizados de forma ciega por un único observador.

Resultados: El 85% de los electrocardiogramas en sujetos afectados resultó anormal. Se constató mayor duración de los intervalos QRS y QT corregida con respecto a los controles. Los pacientes con fracción de eyección ventricular menor o igual al 35% mostraron un QRS más ancho y un QT corregido más largo.

Conclusiones: La mayoría de los afectados tienen electrocardiogramas patológicos en la población analizada. La prolongación del intervalo QRS y la duración del intervalo QT corregido parecen asociarse con disfunción ventricular izquierda e insuficiencia cardíaca.

© 2015 SAC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Diagnosis and prognosis value of electrocardiogram in left ventricular non-compaction cardiomyopathy

A B S T R A C T

Introduction and objectives: Few studies have assessed the role of the electrocardiogram in left ventricular non-compaction cardiomyopathy. Our aim is to review the specific features

Keywords:

Left ventricular non-compaction
cardiomyopathy

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: igallardo@correo.ugr.es (I. Gallardo-Sánchez).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.carcor.2015.08.005>

1889-898X/© 2015 SAC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Electrocardiogram
Diagnostic
Prognostic

t of electrocardiogram in this cardiomyopathy, as well as to establish its prognostic value to predict left ventricular dysfunction and major clinical events.

Methods: Basal electrocardiograms of 20 patients were retrospectively and blindly analysed and compared to a control group of healthy people. Patients were clinically and echocardiographically assessed.

Results: A total of 85% of electrocardiograms were abnormal in affected individuals, compared to 5% in the control group (QRS and corrected QT intervals were longer in cases). Patients with left ventricular ejection fraction <35% showed a wider QRS and longer corrected QT intervals.

Conclusions: Patients affected by left ventricular non-compaction cardiomyopathy have an abnormal electrocardiogram. A wide QRS interval and a prolonged corrected QT may predict adverse clinical events such as cardiac failure and left ventricular ejection fraction impairment.

© 2015 SAC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La miocardiopatía no compactada (MNC) es una enfermedad de reciente descubrimiento, todavía no bien definida¹. Su etiología radica en una detención en el proceso de compactación miocárdica durante el desarrollo embrionario, de origen probablemente genético². Su presentación clínica abarca desde la ausencia de síntomas hasta la insuficiencia cardíaca, embolismo sistémico o arritmias³.

El diagnóstico se basa en métodos de imagen, fundamentalmente el ecocardiograma y la resonancia magnética³, pero existen una variedad de pruebas para su estudio, como el electrocardiograma (ECG) e incluso el estudio genético y la medición del strain tisular⁴.

Nuestro objetivo es evaluar las características del ECG en la MNC, así como su relación respecto a la disfunción ventricular izquierda y eventos clínicos mayores como insuficiencia cardíaca, arritmias y embolismos sistémicos.

Material y métodos

Diseñamos un estudio longitudinal y retrospectivo, seleccionando a los pacientes mayores de 18 años diagnosticados en nuestro centro de MNC entre los años 1999 y 2010, según los criterios de Jenni et al.³ y Stollberger⁵. Se excluyó a los pacientes con diagnóstico dudoso y a aquellos diagnosticados «en cascada» a raíz de un estudio familiar —no así el primer caso de un estudio por sospecha familiar—. Se reclutó un grupo control sano procedente de un servicio de salud laboral.

Los ECG se realizaron en todos los casos y controles a 25 mm/s, y fueron analizados, de forma ciega, por un observador independiente (JJJ). Se analizó la frecuencia cardíaca y el ritmo —sinusal, fibrilación auricular (FA) o flúter auricular—. De forma sistemática se evaluaron posibles alteraciones en la onda P: P mitral (hipertrofia de aurícula izquierda — ≥ 11 mseg, y bifásica en V1—) o P pulmonar (hipertrofia de aurícula derecha —voltaje $\geq 0,2$ mV en derivaciones II y III—). Longitud del PR (ms) y existencia de cualquier grado de bloqueo auriculoventricular. Se midió la anchura del QRS y la presencia de bloqueo o hemibloqueos de rama, ondas Q patológicas y desviaciones del eje (en el plano frontal: $< -30^\circ$ desviación

izquierda y $> 90^\circ$ desviación a la derecha) criterios de hipertrofia de ventrículo izquierdo (VI) (S en V1 o V2 + R en V5 o V6 $\geq 3,5$ mV —escogiéndose de ellas la de mayor voltaje siempre—) y de ventrículo derecho (R en V1 o V2 + S en V5 o V6 $> 1,10$ mV —eligiéndose también las ondas R más altas—). Finalmente, se estudió la repolarización; duración del QT corregido según la fórmula de Bazett⁶, presencia de ascenso y descenso de ST y alteraciones de la onda T (picuda, aplanada, invertida).

En todos los pacientes se disponía de un seguimiento clínico y, al menos, de un ecocardiograma transtorácico realizado por diferentes ecocardiografistas en sonógrafos de Siemens® y GE®. Se estudió la presencia de arritmias ventriculares, parada cardíaca en fibrilación ventricular o síncope, ingresos por insuficiencia cardíaca y clase funcional de la NYHA, presencia de FA, así como accidentes cerebrovasculares en el grupo de pacientes. Se evaluaron por ecocardiografía: volúmenes, distribución de no compactación, función sistólica de ventrículo izquierdo mediante fracción de eyección (FE) por Simpson biplano y valvulopatías.

El análisis estadístico se realizó mediante el test t-Student y, cuando no se cumplía la distribución normal, el de U de Mann-Whitney. Se usaron pruebas de contraste de hipótesis para comparación de proporciones. El valor $p < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo. Se hizo un análisis de subgrupos para investigar posibles asociaciones entre hallazgos electrocardiográficos, clínicos y ecocardiográficos.

Resultados

Se incluyó a 20 pacientes con MNC confirmada, con un seguimiento medio de $4 \pm 4,5$ años (edad media al diagnóstico $42,7 \pm 18,39$ años, y 25% mujeres). En el grupo control ($n = 20$), la edad media fue de $33,3 \pm 7,43$, estadísticamente menor que en el de los casos, siendo el 20% mujeres. La presentación clínica de los pacientes con MNC puede apreciarse en la figura 1. En 7 de los casos el paciente se encontraba asintomático y el estudio fue iniciado por sospecha de cardiopatía familiar o hallazgos incidentales por estudios de otra índole. Entre los pacientes sintomáticos las manifestaciones más frecuentes fueron la disnea por insuficiencia cardíaca (6) y los eventos arrítmicos, entre los que se encontraban parada cardíaca en

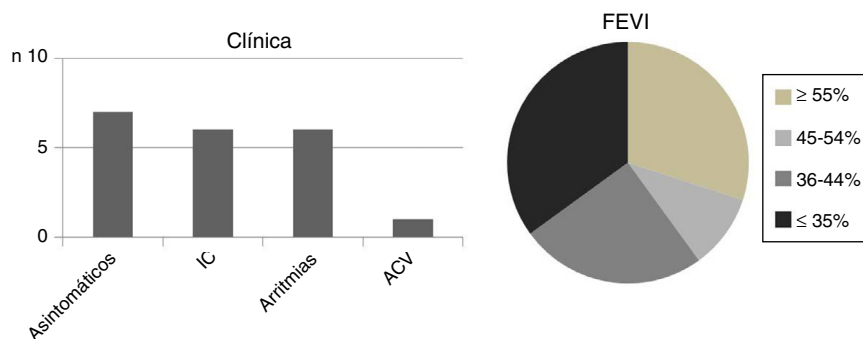


Figura 1 – Forma de manifestación clínica de la miocardiopatía no compactada en la muestra (n=20) y distribución de la fracción de eyección de ventrículo izquierdo en la muestra. ACV: accidente cerebrovascular; FEVI: Fracción de eyección de ventrículo izquierdo; IC: insuficiencia cardíaca.

FV (2 casos), palpitaciones y síncope (2 casos) y extrasistolia ventricular frecuente (2 casos). Tres de los casos estaban en tratamiento betabloqueante —en un caso por insuficiencia cardíaca, otro por palpitaciones y uno asintomático—, sin que se encontraran otros fármacos antiarrítmicos a la realización del ECG. Ecocardiográficamente, los casos presentaron una FE media de $42,6 \pm 16,11\%$. Ninguno mostró valvulopatía izquierda significativa. La no compactación afectó a segmentos medios (18) y apicales (19) a nivel lateral e inferolateral (20).

La [tabla 1](#) muestra los resultados del análisis comparativo del ECG en ambos grupos. La mayoría de los pacientes con MNC tuvieron ECG anormales. Se mostraron diferenciadores

respecto al grupo control: anchura, voltaje y eje del complejo QRS y alteraciones inespecíficas del segmento ST-T. El intervalo QT corregido (QTc) fue más prolongado en los casos.

En el análisis por subgrupos, se compararon hallazgos electrocardiográficos en pacientes que presentaron eventos arrítmicos con respecto a los que no lo hicieron y entre pacientes sintomáticos y asintomáticos, sin encontrar diferencias. Sin embargo, hubo asociación significativa entre la presencia de síntomas de insuficiencia cardíaca con un QTc más prolongado —igual incidencia de bloqueos de rama en ambos grupos— ([fig. 2](#)).

La fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) media fue del $54,48 \pm 11,81\%$ en asintomáticos y del

Tabla 1 – Comparación de los parámetros electrocardiográficos entre casos y controles

	Casos (n = 20)	Controles (n = 20)	p
ECG anormal en %	85	5	0,0001
FC (lpm)	$70,3 \pm 12,17$	$68,21 \pm 11,1$	0,57
Ritmo sinusal en %	95 (5 FA)	100	0,31
PR (mseg.)	$161,05 \pm 25,14$	$155,6 \pm 19,84$	0,45
BAV (1° grado) en %	10	5	0,31
QRS (mseg.)	$108 \pm 30,54$	$85,45 \pm 9,96$	0,0004
Eje del QRS izquierdo en %	20	0	0,03
BCRIHH en %	15	0	0,07
BCRDHH en %	5	0	0,31
HBAI en %	30	5	0,03
HBPI en %	5	5	
Onda Q (DIII) en %	10	0	0,15
HAI en %	30	0	0,007
HAD en %	5	0	0,31
HVI en %	20	0	0,03
HVD en %	0	0	
QTc (mseg.)	$421,5 \pm 35,5506$	$397,9 \pm 21,413$	0,01
T invertida ^a en %	20	0	0,03
Ascenso ST en %	25	0	0,01
Descenso ST en %	40	0	0,001
Extrasístoles suprav en %.	0	0	
Extrasístoles ventric. en %	10	0	0,15

BCRDHH: bloqueo completo de rama derecha del haz de His; BCRIHH: bloqueo completo de rama izquierda del haz de His; FA: fibrilación auricular; FC (lpm): frecuencia cardíaca en latidos por minuto; HAD: hipertrofia de aurícula derecha; HAI: hipertrofia auricular derecha; HBAI: hemibloqueo anterior izquierdo; HBPI: hemibloqueo posterior izquierdo; HVD: hipertrofia de ventrículo derecho; HVI: hipertrofia de ventrículo izquierdo; QTc: QT corregido según la fórmula de Bazett; Suprav.: supraventriculares; Ventric.: ventriculares.

^a No secundaria a BCRIHH.

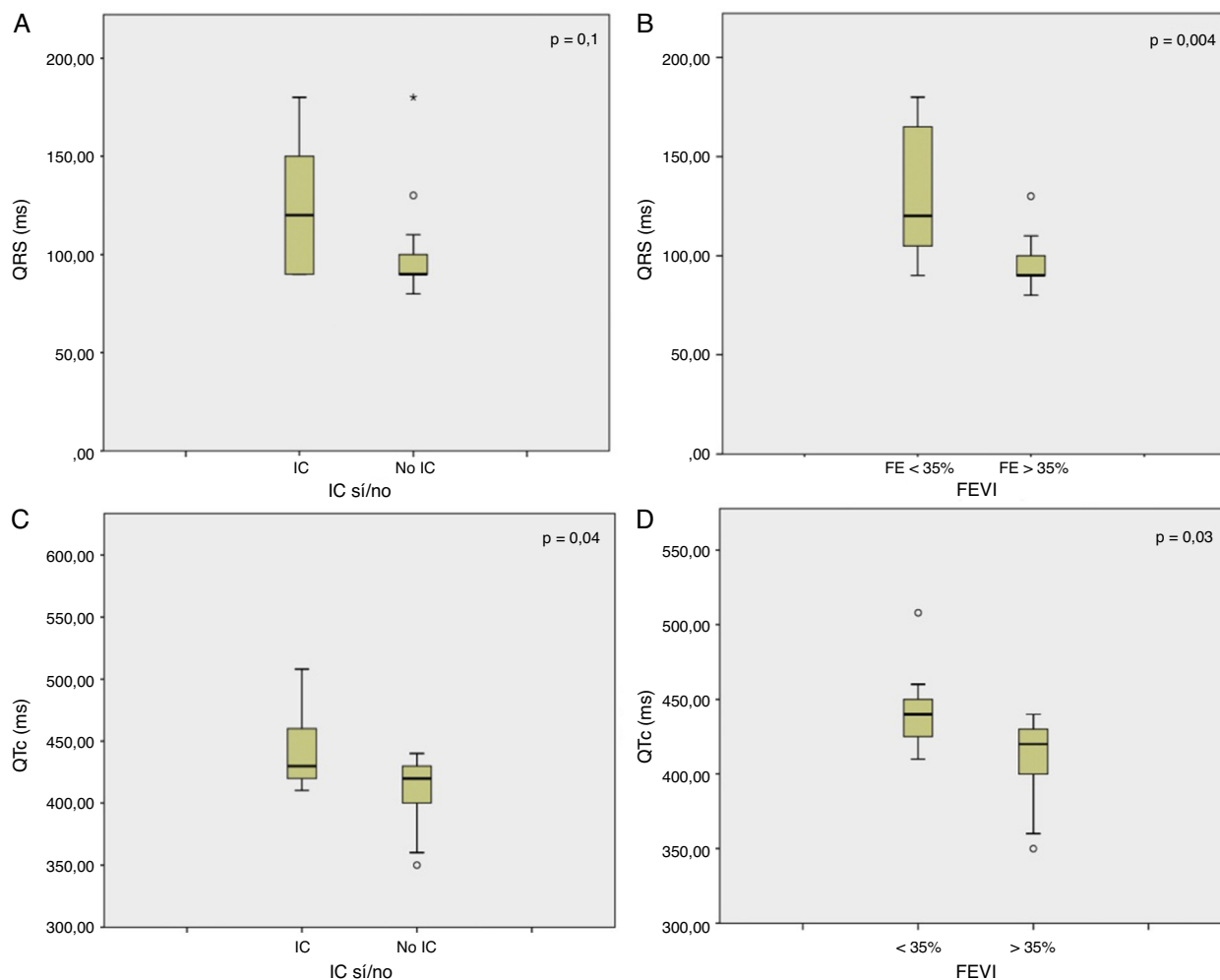


Figura 2 – Duración del QRS y el QT corregido en función de la clínica de IC y de la FEVI.

36,23 ± 14,69% en sintomáticos ($p = 0,01$). Al dividir la FE por subgrupos estableciendo un punto de corte del 35%, se comprobó que aquellos pacientes con disfunción sistólica severa mostraron intervalos QRS y QTc más prolongados (fig. 3.).

Discusión

Hasta el momento eran 3 los estudios que se habían centrado en las alteraciones existentes en el ECG basal de sujetos con MNC. En 2009 Steffel et al.⁷ comprobaron el aspecto del ECG en 78 pacientes adultos recientemente diagnosticados de MNC en el Hospital Universitario de Zurich o referidos a este con diagnóstico de «novo», correlacionándolos con hallazgos ecocardiográficos. En 2010, Shoji et al.⁸ determinaron variaciones en el ECG en 187 pacientes japoneses adultos diagnosticados de esta dolencia. Finalmente en 2011 Ergul et al.⁹ comprobaron alteraciones en el ECG y holter de 23 niños diagnosticados de MNC mediante ecocardiografía y RMN en Estambul. En los 2 primeros casos, el reclutamiento de pacientes se hizo de un modo retrospectivo y ninguno los comparó con un grupo control sano. En estas investigaciones, el porcentaje de ECG normales oscila entre el 13% del estudio en

niños y en suizos y el 24,6% del estudio japonés, siendo cifras similares a las de nuestro estudio. En estos trabajos, el ECG no fue capaz de predecir la extensión de la hipertrabeculación por ecocardiograma, y se señala una relación entre la presencia de bloqueos de rama izquierda y la aparición de eventos arrítmicos o disminución de la FEVI. Realizando análisis comparativo con controles, nuestro estudio encuentra que la mayoría de los ECG de pacientes presentaban anomalías y, si bien la mayoría de las alteraciones eran inespecíficas, como signos de hipertrofia de cavidades izquierdas, trastornos de conducción intraventricular o alteraciones de la repolarización, un aumento de la duración del QRS y del QTc fue puesto de manifiesto en el grupo de pacientes de MNC con respecto a los sanos. Sin embargo, no hemos encontrado ninguna alteración del ECG que sea diferenciadora de la MNC respecto a lo descrito para otras miocardiopatías, como la dilatada^{3,7,8}.

Un aspecto interesante de nuestro trabajo radica en establecer una relación con la aparición de eventos clínicos, a partir del ECG, herramienta accesible, rápida y barata ya que carecemos de marcadores pronósticos. La FE < 40% es el único predictor de eventos clínicos actualmente, con escaso respaldo en la literatura¹⁰.



Figura 3 – Electrocardiograma de un paciente afecto de miocardiopatía no compactada que muestra bloqueo de rama izquierda y alteraciones en la repolarización. Intervalo QT corregido de 511 ms.

Debido a las evidentes limitaciones de tamaño muestral, en nuestra serie la prevalencia de eventos clínicos es baja, lo que limita la extrapolación de las conclusiones. La toma de antiarrítmicos podría haber influido en los resultados, aunque parece improbable por su distribución en los casos. No podemos decir lo mismo para los bloqueos de rama—3 en pacientes con FEVI menor de 35% y uno en el de FEVI mayor—.

Conclusiones

La mayoría de los pacientes afectados de MNC tienen ECG patológicos en la población analizada aunque no se han encontrado alteraciones específicas para esta enfermedad. Una mayor anchura del intervalo QRS y la prolongación del intervalo QTc podrían asociarse con la aparición de eventos clínicos como insuficiencia cardíaca y deterioro de la FEVI. Son necesarios estudios amplios prospectivos para verificar estas conclusiones.

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.

Conflicto de intereses

Sin conflictos de interés para el desarrollo del estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Elliott P, Andersson B, Arbustini E, et al. Classification of the cardiomyopathies: A position statement from the European Society of Cardiology Working Group on Myocardial and Pericardial Diseases. *Eur Heart J*. 2008;29:270-6.
2. Engberding R, Bender F. Identification of a rare congenital anomaly of the myocardium by two-dimensional echocardiography: Persistence of isolated myocardial sinusoids. *Am J Cardiol*. 1984;53:1733-4.

3. Jenni R, Oechslin EN, van der Loo B. Isolated ventricular non-compaction of the myocardium in adults. *Heart*. 2007;93:11–5.
4. Niemann M, Liu D, Hu K, et al. Echocardiographic quantification of regional deformation helps to distinguish isolated left ventricular non-compaction from dilated cardiomyopathy. *Eur J Heart Fail*. 2012;14: 155–61.
5. Stollberger C, Kolussi T, Umschaden HW, et al. Thromboembolism and ventricular thrombus in non-neuromuscular noncompaction. *Int J Cardiol*. 2011;151:124–5.
6. Bazett H. An analysis of the time-relations of electrocardiograms. *Heart*. 1920;7:353–70.
7. Steffel J, Kobza R, Oechslin E, et al. Electrocardiographic characteristics at initial diagnosis in patients with isolated left ventricular noncompaction. *Am J Cardiol*. 2009;104: 984–9.
8. Shoji M, Yamashita T, Uejima T, et al. Electrocardiography characteristics of isolated non-compaction of ventricular myocardium in Japanese adult patients. *Circ J*. 2010;74:1431–5.
9. Ergul Y, Nisli K, Varkal MA, et al. Electrocardiographic findings at initial diagnosis in children with isolated left ventricular noncompaction. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2011;16:184–91.
10. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail*. 2012;14:803–69.