



## Alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas en mujeres adolescentes con anorexia nerviosa

Álvaro Martín Rivada<sup>a</sup>, Clara Luna Parera Pinilla<sup>a</sup>, Antonio Baño Rodrigo<sup>b</sup>, Raquel Jiménez García<sup>c</sup>, Amalia Tamariz Martel-Moreno<sup>b</sup>

Publicado en Internet:  
21-enero-2020

Álvaro Martín Rivada:  
amrivada@salud.madrid.org

<sup>a</sup>MIR-Pediatría. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid. España • <sup>b</sup>Servicio de Cardiología Pediátrica. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid. España • <sup>c</sup>Sección de Pediatría. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid. España.

### Resumen

**Introducción:** el objetivo del estudio es describir los hallazgos electrocardiográficos y ecocardiográficos en mujeres adolescentes con anorexia nerviosa y correlacionarlos con parámetros clínicos.

**Pacientes y métodos:** estudio observacional, retrospectivo, de casos y controles. Se estudiaron 98 mujeres adolescentes ingresadas en un hospital terciario por anorexia nerviosa restrictiva (ANR) durante los últimos 15 años, en las que se realizó valoración electrocardiográfica y ecocardiográfica al ingreso.

**Resultados:** la edad media fue similar en ambos grupos ( $14,6 \pm 2,0$  frente a  $14,7 \pm 2,0$  años). Las pacientes con ANR presentaban menor frecuencia cardiaca ( $57 \pm 12$  frente a  $72 \pm 13$  lpm), voltajes más bajos ( $rV5 = 1,1 \pm 0,5$  frente a  $1,6 \pm 0,4$  mV) y menor masa ventricular izquierda ( $65,7 \pm 14,8$  frente a  $90 \pm 15,3$  g/m<sup>2</sup>) que las pacientes controles. No se encontraron diferencias en la medición del QTc. En las pacientes con ANR, la bradicardia no se correlacionó con el peso ( $r = -0,20$ ;  $p = 0,05$ ), ni con el índice de masa corporal (IMC) ( $r = 0,02$ ;  $p = 0,22$ ) al ingreso. El grosor del septo interventricular y la masa del ventrículo izquierdo fueron significativamente menores en los pacientes con ANR ( $5,7$  mm frente a  $6,8$  mm,  $p < 0,001$ ;  $65,7$  frente a  $90$  g/m<sup>2</sup>;  $p < 0,001$ ). La masa ventricular izquierda se correlacionó de forma significativa con el IMC ( $r = 0,21$ ;  $p < 0,001$ ) y con la frecuencia cardiaca (FC) ( $r = -0,225$ ;  $p < 0,001$ ).

**Conclusiones:** las alteraciones cardiacas fueron más prevalentes en pacientes con ANR. La bradicardia, los trastornos de la repolarización ventricular y la disminución de la masa cardiaca fueron los más frecuentemente identificados.

### Palabras clave:

- Adolescencia
- Anorexia nerviosa
- Ecocardiograma
- Electrocardiograma

## Electrocardiographic and echocardiographic abnormalities in adolescent women with anorexia nervosa

### Abstract

**Introduction:** the aim of the study was to describe the electrocardiographic and echocardiographic findings in female adolescents with anorexia nervosa and to assess their correlation with clinical variables.

**Patients and methods:** we conducted a retrospective observational case-control study. The analysis included 98 female adolescents admitted to a tertiary hospital due to anorexia nervosa over the last 15 years, all of who underwent an electrocardiographic and echocardiographic evaluation.

**Results:** the mean age was similar in both groups:  $14.6 \pm 2.0$  years in cases vs.  $14.7 \pm 2.0$  years in controls. Patients with anorexia had significantly lower heart rates ( $57 \pm 12$  vs.  $72 \pm 13$  bpm), a smaller R-wave in V5 ( $1.1 \pm 0.5$  vs.  $1.6 \pm 0.4$  mV) and a lesser left ventricular mass ( $65.7 \pm 14.8$  vs.  $90 \pm 15.3$  g/m<sup>2</sup>) compared to controls. We found no differences in the QTc interval. In patients with anorexia, the presence of bradycardia was not correlated to weight ( $r = -0.20$ ,  $p = 0.05$ ) or body mass index ( $r = 0.02$ ,  $p = 0.22$ ) at admission. We found that the left ventricular mass was significantly correlated to the body mass index ( $r = 0.21$ ,  $p < 0.001$ ), and the heart rate ( $r = -0.225$ ,  $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** cardiac abnormalities were more prevalent in patients with anorexia nervosa. Bradycardia, changes in ventricular repolarization, and a lesser left ventricular mass were the most frequent abnormalities in our sample.

### Key words:

- Adolescents
- Anorexia nervosa
- Echocardiography
- Electrocardiography

Cómo citar este artículo: Martín Rivada Á, Parera Pinilla CL, Baño Rodrigo A, Jiménez García R, Tamariz Martel-Moreno A. Alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas en mujeres adolescentes con anorexia nerviosa. Rev Pediatr Aten Primaria. 2020;22:e13-e19.

## INTRODUCCIÓN

La anorexia nerviosa restrictiva (ANR) se caracteriza por una restricción del consumo energético que conlleva un peso corporal marcadamente bajo, un miedo intenso a ganar peso o una conducta persistente para evitar ganar peso y una alteración de la percepción del peso o la silueta corporal<sup>1</sup>. Es el trastorno psiquiátrico con una tasa más alta de mortalidad<sup>2,3</sup>, lo cual se debe tanto al suicidio como a complicaciones relacionadas con la pérdida de peso, entre las que se incluyen arritmias cardíacas y muerte súbita<sup>4,5</sup>. La evaluación cardiovascular resulta fundamental dentro del abordaje de estos pacientes, para lo cual el electrocardiograma (ECG) supone una herramienta fundamental. La primera descripción de alteraciones en el electrocardiograma se realizó en 1975 en siete pacientes con anorexia nerviosa<sup>6</sup>. Desde entonces se han publicado diferentes trabajos y estudios de metaanálisis<sup>7-15</sup>, encontrándose anomalías hasta en un 75% de las pacientes hospitalizadas por este motivo<sup>7</sup>. En ellas, las alteraciones más frecuentemente reportadas han sido la bradicardia sinusal y los cambios en la repolarización evidenciados en la prolongación del QT y el incremento de su dispersión<sup>16</sup>. La bradicardia relativa y una disminución de la amplitud de la onda R en V6 han sido descritos como los marcadores electrocardiográficos más útiles de gravedad en pacientes con anorexia nerviosa, ya que se encontró que se correlacionaban significativamente con el índice de masa corporal (IMC) estandarizado inferior<sup>8,17</sup>. Otras alteraciones incluyen la desviación del QRS a la derecha, la disminución de la amplitud del QRS y la onda T y el alargamiento del QRS. La mayoría de los autores hablan de reversibilidad de estos hallazgos al aumentar de peso y mejorar el estado nutricional<sup>18-21</sup>. Las anomalías electrocardiográficas son menos aparentes en la bulimia nerviosa y en los trastornos de la alimentación no especificados de otro modo<sup>8</sup>.

La situación de ayuno que genera la enfermedad supone un proceso de adaptación metabólica transitorio, pero variable en función del grado de

ayuno, de la actividad física y de factores intrínsecos como el sexo, la edad, la raza o la composición corporal<sup>22</sup>.

Los factores de riesgo más frecuentemente asociados a trastornos del ritmo son: desequilibrios hidroelectrolíticos (fundamentalmente hipopotase-mia e hipocalcemia), hipoalbuminemia crónica, y una mayor cronicidad de la enfermedad. Además, la desnutrición conlleva modificaciones de la anatomía cardíaca, fundamentalmente adelgazamiento de las paredes ventriculares y disminución de cavidades cardíacas, que pueden ocasionar una situación de insuficiencia cardíaca tras la renutrición<sup>22</sup>.

El objetivo de este estudio es describir los hallazgos electrocardiográficos y ecocardiográficos presentes en pacientes mujeres adolescentes con anorexia nerviosa restrictiva, y correlacionar estos hallazgos con parámetros clínicos y analíticos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, de casos y controles, analizando los hallazgos electrocardiográficos y ecocardiográficos presentes en la valoración inicial al ingreso en mujeres adolescentes en un hospital pediátrico en los últimos 15 años.

Como casos se estudiaron 98 mujeres adolescentes con diagnóstico de anorexia nerviosa restrictiva. Los pacientes se incluyeron según los criterios propuestos en el manual *Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders*, en su quinta edición (DSM-V). En todas las pacientes con ingreso por ANR se realizó una valoración cardiológica de rutina al ingreso, que incluye, al menos, la realización de un ECG convencional de 12 derivaciones. La primera valoración cardiológica durante su ingreso en el hospital por ANR es la que se recoge en este estudio. En ellas se realizó también una valoración analítica, incluyendo iones (sodio, potasio y calcio).

El grupo control incluía a 98 mujeres adolescentes sanas, remitidas a la consulta de cardiología para realizar valoración por otros motivos (fundamentalmente soplos cardíacos o dolor torácico). Se consideró que en el grupo control no había patología

cardiaca mediante una valoración que incluía un electrocardiograma (ECG) y un ecocardiograma.

Dentro de las variables clínicas recogidas se obtuvieron datos demográficos, las características de la enfermedad, talla, peso, presión arterial (PA) y frecuencia cardiaca (FC). El IMC fue calculado y estandarizado con puntuaciones Z según parámetros de la Organización Mundial de la Salud.

En el ECG realizado al ingreso se valoró la frecuencia cardiaca en reposo, la amplitud de los voltajes en las 12 derivaciones, la repolarización y el intervalo QT corregido (QTc). El intervalo QTc fue calculado mediante la ecuación de Bazett (intervalo QT dividido por la raíz cuadrada del intervalo RR previo), para corregir la frecuencia cardiaca. Las determinaciones generadas fueron registradas informáticamente.

Se realizó, además, un ecocardiograma convencional en todos los pacientes, registrando los siguientes parámetros: espesor, diámetro y masa ventricular izquierda normalizada por superficie corporal.

El análisis estadístico fue llevado a cabo mediante el programa SPSS Statistics en su versión 15.0. Se realizaron los siguientes análisis: estudio descriptivo, *t* de Student para comparación de medias, correlación y recta de regresión lineal.

## RESULTADOS

La edad de los pacientes era similar en ambos grupos (casos:  $14,6 \pm 2,0$  años; controles:  $14,7 \pm 2,0$  años, sin significación estadística). El peso ( $37 \pm 5,8$  kg frente a  $52,2 \pm 7,4$  kg;  $p < 0,001$ ) y el IMC ( $14,4 \pm 1,4$  kg/m<sup>2</sup> frente a  $20,2 \pm 1,8$  kg/m<sup>2</sup>;  $p < 0,001$ ) fueron significativamente menores en el grupo de casos. Las pacientes con anorexia nerviosa presentaban menor FC ( $57 \pm 12$ ;  $72 \pm 13$  lpm), voltajes más bajos (rV5 =  $1,1 \pm 0,5$  frente a  $1,6 \pm 0,4$  mV; rV6 =  $1,0 \pm 0,4$  frente a  $1,4 \pm 0,4$  mV), y mayor desviación de ejes eléctricos a la derecha (eje P:  $56 \pm 22,7$  frente a  $47 \pm 21,7^\circ$ ; eje QRS:  $82 \pm 18,1$  frente a  $73 \pm 16,7^\circ$ ) que las pacientes controles. No se encontraron alteraciones significativas en la medición del intervalo

QTc (Tabla 1). El número de pacientes con alteraciones electrocardiográficas en ambos grupos de muestra en la Tabla 2.

La bradicardia fue el hallazgo más frecuente en pacientes con anorexia nerviosa, estando presente hasta en el 60%. Su distribución por tramos de frecuencia cardiaca en ambos grupos se detalla en la Tabla 3. Además, se encontraron alteraciones de la repolarización en 21 de las pacientes con ANR, con descenso del ST en 1 paciente, alteraciones no específicas del ST-T en 4, y alteraciones no específicas de la onda T en 16. No se hallaron alteraciones en el grupo control de pacientes.

**Tabla 1.** Determinaciones electrocardiográficas en adolescentes con anorexia nerviosa restrictiva y en el grupo control

	Casos (media $\pm$ DE)	Controles (media $\pm$ DE)	Significación
FC (lpm)	$57 \pm 12$	$72 \pm 13$	$p < 0,001$
rV5 (mV)	$1,1 \pm 0,5$	$1,6 \pm 0,4$	$p < 0,001$
rV6 (mV)	$1,0 \pm 0,4$	$1,4 \pm 0,4$	$p < 0,001$
Eje P ( $^\circ$ )	$56 \pm 22,7$	$47 \pm 21,7$	$p < 0,001$
Eje QRS ( $^\circ$ )	$82 \pm 18,1$	$73 \pm 16,7$	$p < 0,001$
QtC (ms)	$392 \pm 17,7$	$398 \pm 40,5$	No significativo

DE: desviación estándar; ms: milisegundos; mV: milivoltios.

**Tabla 2.** Número de pacientes con alteraciones electrocardiográficas en adolescentes con anorexia nerviosa restrictiva y en el grupo control

	Casos (n = 98)	Controles (n = 98)
Bradicardia (FC <60 lpm)	59	17
PR corto (<120 ms)	11	7
PR largo (>200 ms)	1	0
QRS estrecho (<80 ms)	11	8
QRS ancho (>120 ms)	1	0
QTc corto (<350 ms)	1	0
QTc largo (>450 ms)	1	0
Alteraciones repolarización	21	0

FR: frecuencia cardiaca; ms: milisegundos.

**Tabla 3.** Distribución de las pacientes con bradicardia (FC <60 lpm) en adolescentes con anorexia nerviosa y en el grupo control

	Casos (n = 98)	Controles (n = 98)
FC: 50-60 lpm	24 (24,5%)	16 (16,5%)
FC: 40-50 lpm	28 (28,5%)	1 (1,5%)
FC: 30-40 lpm	7 (7,5%)	0

FR: frecuencia cardiaca.

**Tabla 4.** Determinaciones ecocardiográficas en adolescentes con anorexia nerviosa y en el grupo control

	Casos (media ± DE)	Controles (media ± DE)	Significación
Espesor VI (mm)	5,7 ± 0,7	6,8 ± 0,7	$p < 0,001$
Diámetro VI (mm)	41,6 ± 3,5	44,6 ± 3,2	$p < 0,001$
Masa VI (g/m <sup>2</sup> )	65,7 ± 14,8	90 ± 15,3	$p < 0,001$

DE: desviación estándar; VI: ventrículo izquierdo.

Por otra parte, la masa, el espesor y el diámetro del ventrículo izquierdo fueron significativamente menores en las pacientes con ANR (Tabla 4).

No se encontraron alteraciones en los parámetros de laboratorio, incluyendo determinación de iones, en ninguna de las pacientes.

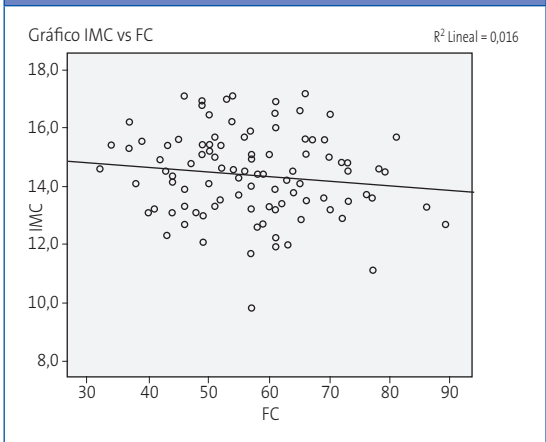
No se observó correlación de la frecuencia cardiaca con el peso ( $r = -0,20$ ;  $p = 0,05$ ), ni con el IMC en las paciente con ANR al ingreso ( $r = 0,0162$ ;  $p = 0,22$ ) (Fig. 1). La masa ventricular izquierda sí se correlacionó de forma significativa con el IMC ( $r = 0,20$ ;  $p < 0,001$ ) (Fig. 2) y con la FC ( $r = -0,22$ ;  $p < 0,001$ ).

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio, las alteraciones electrocardiográficas fueron más prevalentes en el grupo de pacientes con ANR que en el grupo de controles. Dentro de ellas la más frecuentemente identificada fue la bradicardia; de tal forma que más de la mitad de las pacientes con ANR (60%) la presentaban. La prevalencia de la bradicardia relativa en pacientes con ANR varía considerablemente en diferentes estudios realizados, llegando a ser hasta del 95% en uno de ellos, que incluía pacientes hospitalizadas sometidas a dieta estricta<sup>7</sup>. En nuestra serie de casos, la bradicardia fue un fenómeno independiente que no se correlacionaba ni con el peso ni con el IMC al ingreso.

Desde hace años son muy controvertidos en la literatura médica los indicadores sobre el potencial riesgo vital de esta enfermedad, que puedan condicionar un ingreso hospitalario o una vigilancia

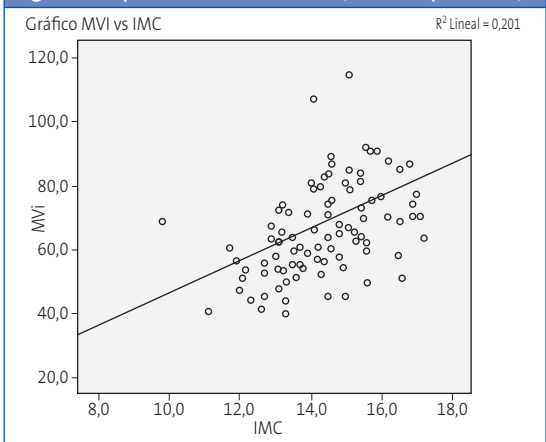
**Figura 1.** Correlación entre la frecuencia cardiaca y el índice de masa corporal en mujeres adolescentes ingresadas por anorexia nerviosa ( $r = -0,016$ ;  $p = 0,22$ )



clínica más estrecha. La frecuencia cardiaca ha sido evaluada en diferentes trabajos, ya que, la bradicardia sinusal ha sido descrita como un marcador de gravedad de la enfermedad, teniendo implicaciones clínicas<sup>8,23-27</sup>.

Las alteraciones del segmento PR fueron ligeramente más prevalentes en el grupo de los casos, tanto en el caso de PR corto como de largo. Las alteraciones del complejo QRS se encontraron también con mayor frecuencia en el grupo de las pacientes con ANR. No hubo diferencias significativas entre casos y controles en la prevalencia de QTC

**Figura 2.** Correlación entre masa ventricular izquierda e índice de masa corporal en mujeres adolescentes ingresadas por anorexia nerviosa ( $r = 0,20$ ;  $p < 0,001$ )



largo. En nuestro estudio únicamente se encontró este hallazgo en una paciente. En el grupo de los casos solo dos pacientes presentaron alteraciones en el segmento QT: una con QT corto y otra con QT largo. En ambas se había realizado estudio analítico con iones, con parámetros dentro de la normalidad. Estudios previos describen una alta prevalencia de QTc prolongado en adolescentes en anorexia nerviosa<sup>7,14</sup>. No obstante, esta asociación resulta conflictiva y controvertida. Esto puede deberse a haber solo incluido pacientes con ANR y no otras formas de trastornos de la conducta alimentaria, con la bulimia o la anorexia nerviosa purgativa, en la que, por la presencia de vómitos, son más frecuentes las alteraciones electrolíticas y por tanto del QTc.

Destaca también una amplitud más baja de la onda R en V6 respecto al grupo control, resultado similar comparado con los estudios previos<sup>8,28</sup>, lo que indica una menor fuerza ventricular izquierda, que se ve reflejada también en una menor masa y espesor del ventrículo izquierdo (VI) en estas pacientes.

Otra gran novedad son los hallazgos ecocardiográficos, que han sido menos estudiados en este tipo de pacientes. En nuestra serie destaca una menor masa y espesor del ventrículo izquierdo en pacientes con anorexia nerviosa respecto al grupo control, concepto que, si analizamos, tiene sentido por la restricción de masa muscular.

Una mayor gravedad clínica de la enfermedad (según queda indicado por un menor IMC), se correlacionó significativamente con una disminución de la masa ventricular izquierda. Al igual que esta última se correlacionó de forma significativa con una menor frecuencia cardiaca. Pero no existe correlación entre el IMC y la frecuencia cardiaca. Esto sugiere la probabilidad de considerar nuevos factores pronósticos objetivos en esta enfermedad basándose en un estudio ecocardiográfico.

Determinados parámetros de laboratorio, fundamentalmente alteraciones electrolíticas, se han descrito como más frecuentes en pacientes con trastornos de la alimentación y como potenciales causantes de complicaciones cardiacas en estas

pacientes<sup>29</sup>. En nuestro estudio únicamente se analizaron las determinaciones de iones, sin encontrarse alteraciones en ninguna de las pacientes. Ninguna de las pacientes presentó ninguna complicación cardiaca grave durante su ingreso.

Como limitaciones de nuestro estudio, destacan el carácter retrospectivo en la obtención de los datos, y el no haber incluido otras formas de trastornos de la alimentación como la bulimia nerviosa o los trastornos de la alimentación no especificados, ya que estudios comparativos describen como más prevalentes estas alteraciones en pacientes con anorexia nerviosa que en otros trastornos alimentarios<sup>8</sup>. Nuestra serie se centra únicamente en los hallazgos electrocardiográficos y ecocardiográficos en la valoración realizada al ingreso, sin tener en cuenta los potenciales efectos de la realimentación o el restablecimiento del peso, ni la evolución de estas alteraciones a largo plazo.

Sería conveniente realizar estudios prospectivos, con mayor tamaño muestral, y que incluyan el seguimiento a medio-largo plazo de las pacientes para valorar la recuperación de estos hallazgos y la influencia de la recuperación de la enfermedad.

## CONCLUSIONES

En nuestro estudio, un elevado número de mujeres adolescentes ingresadas por anorexia nerviosa presentan alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas. Las más prevalentes dentro del primer grupo fueron la bradicardia sinusal y las alteraciones de la repolarización ventricular. Las alteraciones ecocardiográficas constatadas con mayor frecuencia son la disminución de la masa del ventrículo izquierdo y la disminución de la media del espesor del ventrículo izquierdo,

Resulta fundamental conocer la evolución de estos trastornos y establecer un plan de seguimiento específico a largo plazo.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no presentar conflictos de intereses en relación con la preparación y publicación de este artículo.

## ABREVIATURAS

**ANR:** anorexia nerviosa restrictiva • **DSM-V:** *Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders*, 5.ª edición • **ECG:** electrocardiograma, electrocardiografía • **FC:** frecuencia car-

diaca • **IMC:** índice de masa corporal • **mV:** milivoltios • **PA:** presión arterial • **QRS:** complejo QRS del electrocardiograma • **QT:** espacio QT del electrocardiograma • **QTc:** intervalo QT corregido del electrocardiograma • **ST:** espacio ST del electrocardiograma • **VI:** ventrículo izquierdo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Americana de Psiquiatría. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (5.ª ed.). Arlington: American Psychiatric Publishing; 2013.
2. American Psychiatric Association. Practice guidelines for eating disorders. *Am J Psychiatry*. 1993;150:212-28.
3. Zenker J, Hagenah U, Rossaint R. Anesthesia in patients with anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Der Anaesthetist*. 2010;59:261-72.
4. Papadopoulos FC, Ekblom A, Brandt L, Ekselius L. Excess mortality, causes of death and prognostic factors in anorexia nervosa. *Br J Psychiatry*. 2009;194:10-7.
5. Olivares JL, Vázquez M. Alteraciones cardiológicas, potencialmente letales, en adolescentes con anorexia nerviosa. *Rev Esp Pediatr*. 2004;60:91-4.
6. Thurston J, Marks P. Electrocardiographic abnormalities in patients with anorexia nervosa. *Br Heart J*. 1974;36:719-23.
7. Palla B, Litt IF. Medical complications of eating disorders in adolescents. *Pediatrics*. 1988;81:613-23.
8. Panagiotopoulos C, McCrindle BW, Hick K, Katzman DK. Electrocardiographic findings in adolescents with eating disorders. *Pediatrics*. 2000;105:1100-5.
9. Nussinovitch M, Gur E, Nussinovitch N, Kaminer K, Volovitz B, Nussinovitch U. Medically treated anorexia nervosa is associated with normal P wave parameters. *Psychiatry Res*. 2012;198:259-62.
10. Vanderdonck O, Lambert M, Montero MC, Boland B, Brohet C. The 12-lead electrocardiogram in anorexia nervosa: A report of 2 cases followed by a retrospective study. *J Electrocardiol*. 2001;34:233-42.
11. Cooke RA, Chambers JB, Singh R, Todd GJ, Smeeton NC, Treasure J, et al. QT interval in anorexia nervosa. *Br Heart J*. 1994;72:69-73.
12. Galleta F, Franzoni F, Cupisti A, Belliti D, Prattichizzo F, Rolla M. QT interval dispersion in young women with anorexia nervosa. *J Pediatr*. 2002;140:456-60.
13. Nahshoni E, Weizman A, Yaroslavsky A, Toledano A, Sulkes J, Stein D. Alterations in QT dispersion in the surface electrocardiogram of female adolescents diagnosed with restricting-type anorexia nervosa. *J Psychosom Res*. 2007;62:469-72.
14. Durakovic Z, Durakovic A, Korsic M. Changes of the corrected Q-T interval in the electrocardiogram of patients with anorexia nervosa. *Int J Cardiol*. 1994;45:115-20.
15. Sachs KV, Harnke B, Mehler PS, Krantz MJ. Cardiovascular complications of Anorexia Nervosa: a systematic review. *Int J Eat Disord*. 2016;49:238-48.
16. Vargas Upegui C, Gómez J. Alteraciones electrocardiográficas en anorexia nervosa: revisión crítica de la literatura. *Rev Colomb Psiquiat*. 2015;44:33-40.
17. Lesinskiene S, Barkus A, Ranceva N, Dembinskas A. A meta-analysis of heart rate and QT interval alteration in anorexia nervosa. *World J Biol Psychiatry*. 2008;9:86-91.
18. Mont L, Castro J, Herreros B, Pare C, Azqueta M, Magrina J, et al. Reversibility of cardiac abnormalities in adolescents with anorexia nervosa after weight recovery. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2003;42:808-13.
19. Ulger Z, Gurses D, Ozyurek AR, Arikan C, Levent E, Aydogdu S. Follow-up of cardiac abnormalities in female adolescents with anorexia nervosa after refeeding. *Acta Cardiol*. 2006;61:43-9.
20. Roche F, Barthélémy JC, Mayaud N, Pichot V, Duverney D, Germain N, et al. Refeeding normalizes the QT rate dependence of female anorexic patients. *Am J Cardiol*. 2005;95:277-80.
21. Yoshida N, Yoshiuchi K, Kumano H, Sasaki T, Kuboki T. Changes in heart rate with refeeding in anorexia nervosa: a pilot study. *J Psychosom Res*. 2006;61:571-5.
22. Guerrero-Vázquez R, Olivares-Gamero J, Pereira-Cunilla JL, Soto-Moreno A, García-Luna PP. Nutrición en anorexia nerviosa. *Endocrinol Nutr*. 2006;53:113-23.

23. Vázquez M, Olivares JL, Fleta J, Lacambra I, González M. Alteraciones cardiológicas en mujeres adolescentes con anorexia nerviosa. *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:669-73.
24. Mont L, Castro J. Anorexia nerviosa: una enfermedad con repercusiones cardíacas potencialmente letales. *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:652-3.
25. Shamim T, Golden NH, Arden M, Filiberto L, Shenker IR. Resolution of vital sign instability: an objective measure of medical stability in anorexia nervosa. *J Adolesc Health.* 2003;32:73.
26. Portilla MG. Bradycardia: an important physical finding in anorexia nervosa. *J Ark Med Soc.* 2011;107:206-8.
27. Yahalom M, Spitz M, Sandler L, Heno N, Roguin N, Turgeman Y. The significance of bradycardia in anorexia nervosa. *Int J Angiol.* 2013;22:83-94.
28. Moodie DS, Salcedo E. Cardiac function in adolescents and young adults with anorexia nervosa. *J Adolesc Health Care.* 1983;4:9-14.
29. Facchini M, Sala L, Malfatto G, Bragato R, Redaelli G, Invitti C. Low-K<sup>+</sup> dependent QT prolongation and risk for ventricular arrhythmia in anorexia nervosa. *Int J Cardiol.* 2006;106:170-6.