

## PROYECTO EN CURSO

Universidad	Universidad Tecnológica de Pereira y Universidad Libre Seccional Pereira
Programa Académico	UTP: Medicina U. Libre: Enfermería
Nombre del Semillero	UTP: Semillero de Medicina Interna U. Libre: Riesgos Cardiovasculares
Nombre del Grupo de Investigación (si aplica)	UTP: Medicina Interna U. Libre: Gerencia del Cuidado
Línea de Investigación (si aplica)	UTP: Medicina Interna U. Libre: Cuidado de la salud
Nombre del Tutor del Semillero	UTP: Diego Alejandro Medina Morales U. Libre: Maria Elena López Villegas
Email Tutor	UTP: alejo1287_9@hotmail.com U Libre: melopez@unilibrepereira.edu.co
Título del Proyecto	Evaluación de características electrocardiográficas en población universitaria de la ciudad de Pereira
Autores del Proyecto	Héctor Jairo Umaña Giraldo Maria Elena Rivera Salazar Diego Alejandro Medina Morales Mercy Soto Chaquir Lilia Andrea Buitrago Malaver
Ponente (1)	Tatiana Gómez Orozco
Documento de Identidad	CC 1039463068
Email	tgomez.enfermeria@unilibrepereira.edu.co
Ponente (2)	Laura Alejandra Chica Quintero
Documento de Identidad	1053828350
Email	laurachica@utp.edu.co
Teléfonos de Contacto	3162782799
Nivel de formación de los estudiantes ponentes (Semestre)	Tatiana: VIII Semestre Enfermería (U .Libre) Laura Alejandra: XII Semestre Medicina (UTP)
<b>MODALIDAD</b>	<b>PONENCIA</b>
Área de la investigación (seleccionar una- Marque con una x)	• Investigación en Curso <b>X</b>
	• Investigación Terminada
	• Ciencias Naturales
	• Ingenierías y Tecnologías
	• <b>Ciencias Médicas y de la Salud.</b> <b>X</b>
	• Ciencias Agrícolas

**Título:****Evaluación de características electrocardiográficas en población universitaria de la ciudad de Pereira****Autor (es):**

1. Buitrago Malaver Lilia Andrea. Enfermera. U. Libre. labuitrago@unilibrepereira.edu.co
2. López Villegas Maria Elena. Enfermera. U. Libre. labuitrago@unilibrepereira.edu.co
3. Medina Morales Diego Alejandro. Medico UTP. Alejo1287\_9@hotmail.com
4. Rivera Salazar Maria Elena. Medico UTP. merivera@utp.edu.co
5. Soto Chaquir Mercy. Enfermera. U. Libre. labuitrago@unilibrepereira.edu.co
6. Umaña Giraldo Héctor Jairo. Médico Internista. UTP. jairoug@hotmail.com

**Resumen:**

Desde el descubrimiento y demostración de la actividad eléctrica del corazón, ha habido una evolución constante en el desarrollo de la electrocardiografía. En la actualidad se reconoce que el electrocardiograma (EKG) representa una herramienta fundamental en la evaluación de pacientes con posible enfermedad o trastorno cardiovascular y es destacado como una herramienta diagnóstica confiable, económica, no invasiva y fácilmente realizable. Diferentes patologías pueden ser reconocidas en el EKG y esto permite a su vez identificar los pacientes con mayor riesgo de eventos potencialmente peligrosos o fatales. Entre algunas de las condiciones con características particulares en el EKG se encuentran, repolarización precoz, bloqueos de rama, síndrome de Brugada, cardiomiopatía hipertrófica, síndrome de WPW y otros de preexcitación, así como prolongación de intervalos que pueden conducir a arritmias fatales y muerte súbita. A pesar de su importancia y utilidad, los estudios que describen las características electrocardiográficas en población menor de 35 años en Colombia son escasos y el reconocimiento de patologías o patrones de riesgo frecuentes en este grupo poblacional es incierto. Debido a lo anterior, se hace fundamental realizar un estudio que responda a la pregunta ¿Cuáles son las características electrocardiográficas de la población universitaria de Pereira?, buscando determinar y describir los patrones electrocardiográficos presentes en una población joven sana. De esta manera se plantea un estudio descriptivo que evalúe las características electrocardiográficas en una población de adultos universitarios menores de 35 años, vinculados a programas académicos de universidades de la ciudad de Pereira durante el año 2016, pretendiendo además identificar a aquellas personas con algún tipo de anomalía electrocardiográfica para notificarlos y ofrecerles asesoría médica.

**Palabras claves:**

Adulto joven, electrocardiografía, riesgos, cardiovascular

**Introducción**

Desde hace más de un siglo, el electrocardiograma (EKG) se ha posicionado y mantenido como una herramienta de alto valor en el acercamiento y proceso diagnóstico de múltiples patologías. La enfermedad cardiovascular ha sido el eje fundamental de su implementación debido a la enorme carga que supone y sus grandes repercusiones sociales y sanitarias, así como el impacto

económico sobre los países de medianos y bajos ingresos, donde se reporta cada vez una mayor prevalencia de esta (1).

En este orden de ideas, se reconoce que el EKG representa una herramienta fundamental que permite evaluar la presencia de características particulares que puedan indicar una posible enfermedad o trastorno cardiovascular. La mayoría de la literatura subraya el papel del electrocardiograma como una herramienta diagnóstica confiable, económica, no invasiva y fácilmente realizable (2-5), que aporta datos valiosos en relación con la enfermedad cardíaca, pulmonar y otros trastornos.

## **Planteamiento del problema**

La muerte súbita por enfermedad cardíaca en población joven debida a trastornos genéticos-congénitos se ha convertido en un foco fundamental de estudio debido a su gran impacto social, hecho altamente visible con la ocurrencia de estos eventos en atletas jóvenes bien entrenados. En esta población, hasta la tercera parte de los casos son debidos a miocardiopatía hipertrófica (MH), seguida por las anomalías congénitas de las arterias coronarias, responsables del 15-20% del total, y de una serie variada de enfermedades que explican alrededor del 5% de casos e incluyen miocarditis, enfermedad valvular y miocardiopatía dilatada (3, 6, 13). Estudios clínicos han mencionado la relación de alteraciones electrocardiográficas (desviación a la izquierda del eje del QRS, incremento de la amplitud del QRS, alteraciones del segmento ST y onda T), taquiarritmias y muerte súbita en la MH (14). En relación a esto, el electrocardiograma ha demostrado poseer un valor predictivo negativo del 96% en la detección de incremento excesivo de la masa ventricular izquierda en el contexto de la MH, representando una herramienta ampliamente disponible y costo-efectiva para la exclusión de enfermedad severa; así mismo, se ha identificado que el número y la severidad de alteraciones electrocardiográficas están directamente relacionada con la expresión fenotípica de MH (15).

Otras patologías como los síndromes de QT corto, de preexcitación (Síndrome de Wolff Parkinson White, Síndrome de Lown Ganong Levine y síndrome de Mahaim), de repolarización precoz y de Brugada, las cuales a pesar de su menor prevalencia son causa de arritmias y muerte súbita asociada, presentan características electrocardiográficas fundamentales en el diagnóstico (16-27).

## **Justificación**

Los hallazgos en el electrocardiograma de 12 derivaciones son de importante utilidad en el acercamiento y proceso diagnóstico de diversas patologías cardiovasculares y en la identificación de pacientes con posibles alteraciones. A pesar de esto, la descripción de las características electrocardiográficas en población joven ha sido poco abordada y en Colombia son escasos los reportes que permiten conocer la presencia de alteraciones electrocardiográficas predictores de morbimortalidad de origen cardíaco en esta población. Dado lo anterior, a su importancia y al interés que despierta este campo del conocimiento, se hace fundamental realizar un estudio que responda a la pregunta ¿Cuáles son las características electrocardiográficas de la población universitaria de Pereira?, buscando evaluar, determinar y describir los patrones electrocardiográficos presentes en una población joven sana y así brindar información válida que permita identificar la frecuencia de alteraciones y variantes de normalidad en la población de

estudio, así como aquellas personas con anomalías electrocardiográficas indicativas de alteraciones potencialmente peligrosas.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

- Evaluar las características electrocardiográficas en población universitaria de Pereira, durante el año 2016

### **Objetivos específicos**

- Describir las características sociodemográficas de la población estudiantil universitaria Adulta menor de 35 años
- Establecer los patrones electrocardiográficos en población universitaria menor de 35 años, vinculados a programas de ciencias de la salud de cinco universidades del municipio de Pereira.
- Determinar la prevalencia de patrones electrocardiográficos asociados a variantes de normalidad y a patologías potencialmente peligrosas.
- Identificar los pacientes con anomalías electrocardiográficas, notificar su condición y brindar asesoría médica correspondiente
- Identificar los riesgos cardiovasculares en la población universitaria de la ciudad de Pereira

## **Referente teórico**

La principal causa de muerte y carga de la enfermedad a nivel mundial y en Colombia, son las enfermedades cardiovasculares, las cuales vienen en incremento afectando cada vez más a la población joven, debido a la ausencia de medidas de prevención y promoción para evitar las conductas de riesgo.

Los factores de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión, estos pueden ser modificables o no modificables. Las alteraciones del ritmo cardiaco pueden tener un origen en factores ambientales o de origen congénito, las cuales en muchas ocasiones pueden pasar desapercibidas lo que aumenta el riesgo de daño miocárdico; una forma de hacer prevención primaria es la detección temprana de estas alteraciones mediante la toma de EKG.

Numerosos son los estudios clínicos y poblacionales que han destacado la importancia de distintas anomalías electrocardiográficas como marcadores pronósticos del riesgo de enfermedad cardiovascular, tales como signos de cicatrización miocárdica o presencia de ondas Q, alteraciones del segmento ST, intervalo QT corto o prolongado, frecuencia cardiaca elevada en reposo, criterios electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda (HVI), patrón de

bloqueo de rama izquierda o derecha, prolongación o acortamiento del intervalo PR, fibrilación o flutter auricular, entre otros; permitiendo mejorar la predicción y detección no solo de eventos de origen coronarios sino también de un amplio espectro de enfermedades cardiacas causantes de morbilidad y mortalidad (2, 6-10). Diferentes marcadores de riesgo en el EKG de 12 derivaciones han sido previamente evaluados en estudios poblacionales. En el estudio ARIC, realizado en Estados Unidos y en el que se realizó un seguimiento durante 10 años, se encontró que el 20% de las personas estudiadas tenían evidencia electrocardiográfica de infarto de miocardio previamente no reconocido (2). A través del sistema codificación electrocardiográfica para estudios epidemiológicos, Minnesota Code y Novacode, fueron evaluados 64.597 electrocardiogramas de pacientes entre 49 a 79 años, el cual arrojó una fuerte asociación entre anomalías en el segmento ST, onda T, onda Q y muerte por enfermedad coronaria (11). El Copenhague ECG Study encontró una fuerte asociación entre prolongación del intervalo QT y ocurrencia de fibrilación auricular (8). Así mismo, otro estudio determinó una marcada relación entre el intervalo QT prolongado y un significativo incremento en el riesgo de padecer evento cerebrovascular independientemente de los factores de riesgo tradicionales para esta patología (12).

## **Metodología**

Estudio descriptivo de corte transversal acerca de la prevalencia de patrones o comportamiento electrocardiográficos y de hábitos de estilo de vida en población estudiantil universitaria de programas académicos de las facultades de ciencias de la salud, de las universidades Tecnológica de Pereira, Libre, del Área Andina, Autónoma de las Américas y Católica de Risaralda.

Se analizarán las características electrocardiográficas en una muestra de una población estimada de 1000 estudiantes matriculados durante el año 2016 en los programas académicos de Medicina, Enfermería, Ciencias del deporte y la recreación, Psicología y Microbiología de las Universidades.

Previo permiso de la institución educativa, consentimiento informado del participante y aval del Comité de Bioética de la Universidad Tecnológica de Pereira y Universidad Libre a los estudiantes matriculados en los programas académicos mencionados, con edad entre 18 y 35 años y que decidieron participar de manera voluntaria, se les realizó una encuesta la cual incluía datos generales demográficos, síntomas asociados y antecedentes personales y familiares. Posteriormente se realizó una evaluación electrocardiográfica individual, empleando un electrocardiógrafo CARDIOFAX modelo ECG-9620T, de 3 canales, con la técnica y estandarización establecida, realizados por estudiantes del programa de medicina de la UTP y Enfermería de la U Libre, entrenados por enfermeras especialistas en cuidados cardiorrespiratorio. Se evaluaron 1000 estudiantes de las universidades Tecnológica, Libre y Andina.

Posteriormente se realizó una base de datos en el programa Microsoft Excel® 2016, donde los estudiantes de medicina y enfermería están registrando la información obtenida. El análisis de la información y resultados incluye la descripción de la población, historia médica, antecedentes médicos personales y familiares, y características electrocardiográficas.

A los estudiantes que se les identifico patrones de anomalía potencialmente peligrosos se les

notifico vía telefónica y se acordó una cita para explicar su condición y brindar asesoría por especialista en medicina interna.

La información de la base de datos será procesada en el paquete estadístico IBM SPSS 22.0. Se determinarán frecuencias y proporciones. Se emplearán las pruebas t de student para comparar variables continuas y X<sup>2</sup> para las categóricas. Se establecerá un valor de  $p < 0,05$  como significativo.

Esta investigación se clasifica como “sin riesgo” según lo establecido por la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia que define las normas de investigación en salud y cumple con los principios bioéticos de confidencialidad, beneficencia, no maleficencia de la Declaración de Helsinki.

Esta investigación se encuentra en la fase de registro de la información en la base de datos en el programa Microsoft Excel® 2016.

### **Resultados esperados**

Los resultados/productos que se espera obtener se han clasificado en 3 categorías:

#### **1. Relacionados con la generación de conocimiento y/o nuevos desarrollos tecnológicos:**

- Descripción de las características sociodemográficas de población estudiantil vinculada a universidades de la ciudad de Pereira.
- Descripción de las características electrocardiográficas presentes en población joven y sana, buscando establecer la prevalencia de las variantes de normalidad y patrones asociados a patologías potencialmente peligrosas.
- Ofrecer información válida a las instituciones de salud y educativas que permita la adopción de conductas en torno al manejo y seguimiento de los pacientes con alteraciones electrocardiográficas.
- Descripción de los riesgos cardiovasculares de la población universitaria de Pereira

#### **2. Conducentes al fortalecimiento de la capacidad científica nacional:**

- Presentación de resultados y hallazgos a través de publicación en revista científica.

#### **3. Dirigidos a la apropiación social del conocimiento:**

- Publicación de resultados en una revista indexada en categoría A dentro del índice bibliográfico colombiano para la actualización, clasificación o escalafonamiento y certificación de las publicaciones científicas y tecnológicas Publindex.

- Comunicación de resultados a entes de salud y educativos responsables de la atención y bienestar de los pacientes y estudiantes.

### **Resultados obtenidos**

La investigación está en curso y aun no se tienen resultados parciales.

### **Discusión**

Proyecto no terminado. En proceso de digitación de la información

### **Conclusiones**

No se tienen conclusiones

### **Impactos**

- Describir las características electrocardiográficas de población joven, estableciendo la prevalencia de las variantes de normalidad y patrones asociados a patologías potencialmente peligrosas.
- Identificar y ofrecer información que permita a los estudiantes con patrones electrocardiográficos asociados a patologías potencialmente peligrosas iniciar un plan de tratamiento y seguimiento adecuado.
- Realizar seguimiento de los estudiantes con respecto a sus datos biométricos y sus hábitos para disminuir el riesgo cardiovascular de acuerdo a los factores de riesgo identificados
- Ser fuente de consulta válida para organizaciones y asociaciones nacionales e internacionales acerca de la caracterización de la población y comportamiento electrocardiográfico en población universitaria.

### **Bibliografía**

1. Anand SS, Yusuf S. Stemming the global tsunami of cardiovascular disease. *Lancet* (London, England). 2011;377(9765):529-32.
2. Tereshchenko LG. Electrocardiogram as a screening tool in the general population: a strategic review. *J Electrocardiol.* 2013;46(6):553-6.
3. Maron BJ, Friedman RA, Kligfield P, Levine BD, Viskin S, Chaitman BR, et al. Assessment of the 12-Lead Electrocardiogram as a Screening Test for Detection of Cardiovascular Disease in Healthy General Populations of Young People (12–25 Years of Age): A Scientific Statement From the American Heart Association and the American College of Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology.* 2014;64(14):1479-514.

4. Varma N. Role of the surface electrocardiogram in developing countries. *J Electrocardiol.* 2010;43(6):612-4.
5. Mohlenkamp S, Schmermund A, Lehmann N, Roggenbuck U, Dragano N, Stang A, et al. Subclinical coronary atherosclerosis and resting ECG abnormalities in an unselected general population. *Atherosclerosis.* 2008;196(2):786-94.
6. Barletta G, Lazzeri C, Franchi F, Del Bene R, Michelucci A. Hypertrophic cardiomyopathy: electrical abnormalities detected by the extended-length ECG and their relation to syncope. *International Journal of Cardiology.* 2004;97(1):43-8.
7. Muramoto D, Yong CM, Singh N, Aggarwal S, Perez M, Ashley E, et al. Patterns and prognosis of all components of the J-wave pattern in multiethnic athletes and ambulatory patients. *American heart journal.* 2014;167(2):259-66.
8. Nielsen JB, Graff C, Pietersen A, Lind B, Struijk JJ, Olesen MS, et al. J-shaped association between QTc interval duration and the risk of atrial fibrillation: results from the Copenhagen ECG study. *J Am Coll Cardiol.* 2013;61(25):2557-64.
9. Hisamatsu T, Miura K, Fujiyoshi A, Okamura T, Ohkubo T, Nagasawa SY, et al. Long-term outcomes associated with prolonged PR interval in the general Japanese population. *Int J Cardiol.* 2015;184:291-3.
10. Walsh JA, 3rd, Prineas R, Daviglus ML, Ning H, Liu K, Lewis CE, et al. Prevalence of electrocardiographic abnormalities in a middle-aged, biracial population: Coronary Artery Risk Development in Young Adults study. *J Electrocardiol.* 2010;43(5):385.e1-9.
11. Zhang ZM, Prineas RJ, Eaton CB. Evaluation and comparison of the Minnesota Code and Novacode for electrocardiographic Q-ST wave abnormalities for the independent prediction of incident coronary heart disease and total mortality (from the Women's Health Initiative). *The American journal of cardiology.* 2010;106(1):18-25.e2.
12. Soliman EZ, Howard G, Cushman M, Kissela B, Kleindorfer D, Le A, et al. Prolongation of QTc and risk of stroke: The REGARDS (REasons for Geographic and Racial Differences in Stroke) study. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(16):1460-7.
13. Calore C, Zorzi A, Corrado D. Clinical meaning of isolated increase of QRS voltages in hypertrophic cardiomyopathy versus athlete's heart. *Journal of Electrocardiology.* 2015;48(3):373-9.
14. Calore C, Melacini P, Pelliccia A, Cianfrocca C, Schiavon M, Di Paolo FM, et al. Prevalence and clinical meaning of isolated increase of QRS voltages in hypertrophic cardiomyopathy versus athlete's heart: relevance to athletic screening. *Int J Cardiol.* 2013;168(4):4494-7.
15. Delcre SD, Di Donna P, Leuzzi S, Miceli S, Bisi M, Scaglione M, et al. Relationship of ECG findings to phenotypic expression in patients with hypertrophic cardiomyopathy: a cardiac magnetic resonance study. *Int J Cardiol.* 2013;167(3):1038-45.
16. Miyamoto A, Hayashi H, Yoshino T, Kawaguchi T, Taniguchi A, Itoh H, et al. Clinical and electrocardiographic characteristics of patients with short QT interval in a large hospital-based population. *Heart Rhythm.* 2012;9(1):66-74.
17. Gollob MH, Redpath CJ, Roberts JD. The Short QT Syndrome: Proposed Diagnostic Criteria. *Journal of the American College of Cardiology.* 2011;57(7):802-12.
18. Mazzanti A, Kanthan A, Monteforte N, Memmi M, Bloise R, Novelli V, et al. Novel Insight Into the Natural History of Short QT Syndrome. *Journal of the American College of Cardiology.* 2014;63(13):1300-8.
19. Almendral J, Castellanos E, Ortiz M. Paroxysmal Supraventricular Tachycardias and Preexcitation Syndromes. *Revista Española de Cardiología (English Edition).* 2012;65(5):456-69.

20. Siegelman JN, Marill KA, Adler JN. Tachydysrhythmia Treatment and Adverse Events in Patients with Wolff-Parkinson-White Syndrome. *The Journal of Emergency Medicine*. 2014;47(3):357-66.
21. Hoyt Jr W, Snyder CS. The asymptomatic Wolff-Parkinson-White syndrome. *Progress in Pediatric Cardiology*. 2013;35(1):17-24.
22. Fengler BT, Brady WJ, Plautz CU. Atrial fibrillation in the Wolff-Parkinson-White syndrome: ECG recognition and treatment in the ED. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2007;25(5):576-83.
23. Sharma MK, Misra S. Anaesthetic management of a patient with Lown Ganong Levine syndrome-a case report. *Medical Journal Armed Forces India*. 2011;67(3):285-7.
24. Zweifler IA, Rosenberg AD, Chinitz L. An unusual preinduction arrhythmia resulting from the presence of a Mahaim fiber. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2011;23(6):489-91.
25. Chung EH. Brugada ECG patterns in athletes. *Journal of Electrocardiology*. 2015;48(4):539-43.
26. Kusano KF. Brugada syndrome: Recent understanding of pathophysiological mechanism and treatment. *Journal of Arrhythmia*. 2013;29(2):77-82.
27. Nishizaki M, Yamawake N, Sakurada H, Hiraoka M. ECG interpretation in Brugada syndrome. *Journal of Arrhythmia*. 2013;29(2):56-64.
28. Agudelo JF BJ, Álvarez A, Arenas A, Aristizábal JM, Balanta Alirio, Bravo D, Benítez W, Días JC. Guías colombianas de electrofisiología no invasiva. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2014;21(Suplemento 1):1-118.
29. Longo D, Fauci A, Kasper D, Hauser S. *Harrison's Principles of Internal Medicine* 18th edition: McGraw-Hill Professional; 2011.
30. Patel PM, Wu WC. The electrocardiogram in the primary care office. *Primary care*. 2005;32(4):901-30, vi.
31. John AD, Fleisher LA. *Electrocardiography: the ECG*. *Anesthesiology clinics*. 2006;24(4):697-715, v-vi.
32. Goldberger AL. *Clinical electrocardiography: a simplified approach*: Elsevier Health Sciences; 2012.
33. Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO. *Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine*: Elsevier Health Sciences; 2014.
34. Harrigan RA, Jones K. ABC of clinical electrocardiography: conditions affecting the right side of the heart. *BMJ: British Medical Journal*. 2002;324(7347):1201.
35. Martín García A, Jiménez-Candil J, Hernández J, Martín García A, Martín Herrero F, Martín Luengo C. Morfología de la onda P y recurrencia tras cardioversión de fibrilación auricular aislada. *Revista Española de Cardiología*. 2012;65(03):289-90.
36. Cardíaca EV. *Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. Bogotá: Edit Colina. 2004.
37. Rezus C, Moga VD, Ouatu A, Floria M. QT interval variations and mortality risk: is there any relationship? *Anatolian journal of cardiology*. 2015;15(3):255-8.
38. Rautaharju PM, Surawicz B, Gettes LS. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part IV: the ST segment, T and U waves, and the QT interval a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009;53(11):982-91.

39. Aro AL, Anttonen O, Tikkanen JT, Junttila MJ, Kerola T, Rissanen HA, et al. Prevalence and prognostic significance of T-wave inversions in right precordial leads of a 12-lead electrocardiogram in the middle-aged subjects. *Circulation*. 2012;125(21):2572-7.
40. Wang K, Asinger RW, Marriott HJL. ST-Segment Elevation in Conditions Other Than Acute Myocardial Infarction. *New England Journal of Medicine*. 2003;349(22):2128-35.
41. Abu-Suboh A, Abu-Suboh Abadia M. Variantes normales en electrocardiografía. *Medicina Integral*. 2001;38(07):323-9.
42. Gómez-Puerto J, Viana-Montaner B, Rivilla M, Romo E, Da Silva-Grigoletto M. Hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en deportistas de la provincia de Córdoba. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2011;4(3):101-8.
43. Sternick EB, Timmermans C, Sosa E, Cruz FES, Rodriguez L-M, Fagundes M, et al. The electrocardiogram during sinus rhythm and tachycardia in patients with Mahaim fibers: The importance of an "rS" pattern in lead III. *Journal of the American College of Cardiology*. 2004;44(8):1626-35.
44. Borrás X, Murga N, Fiol M, Pedreira M. Novedades en cardiología clínica: electrocardiografía de superficie, enfermedad vascular y mujer y novedades terapéuticas. *Revista Española de Cardiología*. 2010;63(Supl.1):3-16.
45. Mayuga KA, Parker M, Sukthanker ND, Perlowski A, Schwartz JB, Kadish AH. Effects of age and gender on the QT response to exercise. *The American journal of cardiology*. 2001;87(2):163-7.
46. Rautaharju PM, Mason JW, Akiyama T. Corrigendum to "New age- and sex-specific criteria for QT prolongation based on rate correction formulas that minimize bias at the upper normal limits" (*Internat J Cardiol* 2014, IJCA 174/3 [535-540]). *Int J Cardiol*. 2015;178:299.
47. Bao MH, Zheng Y, Westerhout CM, Fu Y, Wagner GS, Chaitman B, et al. Prognostic implications of quantitative evaluation of baseline Q-wave width in ST-segment elevation myocardial infarction. *Journal of Electrocardiology*. 2014;47(4):465-71.
48. Moon JCC, Perez De Arenaza D, Elkington AG, Taneja AK, John AS, Wang D, et al. The Pathologic Basis of Q-Wave and Non-Q-Wave Myocardial Infarction: A Cardiovascular Magnetic Resonance Study. *Journal of the American College of Cardiology*. 2004;44(3):554-60.
49. Bayés de Luna A, Elosua R. Sudden Death. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*. 2012;65(11):1039-52.
50. Granados AL, Palomas JB, Sánchez MA. Extrasístoles ventriculares. Taquicardias ventriculares. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. 2009;10(38):2547-54.
51. Gómez Sáenz JT, Gérez-Callejas MJ, Zangróniz Uruñuela R, Martínez Larios A, González Aguilera J, Martínez Soba A. Alternancia eléctrica, patrón electrocardiográfico en el diagnóstico de enfermedad cardíaca grave. *SEMERGEN - Medicina de Familia*. 2012;38(6):400-4.
52. Barron HV. T-wave alternans and serious ventricular arrhythmias: a tale of two T-waves. *J Am Coll Cardiol*. 2000;36(7):2254-6.