



Características electrocardiográficas en usuarios de gimnasios del municipio Ciego de Ávila

Electrocardiographic characteristics in users of gyms in Ciego de Ávila municipality

Norkys González-Martínez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-8650-4052>

Jesús Betancourt-Enríquez² <https://orcid.org/0000-0003-1029-819X>

Iván Moyano-Alfonso³ <https://orcid.org/0000-0001-8848-2152>

Aymé Alberna-Cardoso⁴ <https://orcid.org/0000-0003-2629-4417>

Yanileisy Cardoso-Marrero⁵ <https://orcid.org/0000-0002-6662-5092>

Maikel Roque-Morgado⁶ <https://orcid.org/0000-0002-0819-1636>

¹Especialista de Primer Grado en Fisiología Normal y Patológica, y Medicina General Integral. Profesor Instructor. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”. Ciego de Ávila, Cuba.

²Especialista de Primer y Segundo Grados en Fisiología Normal y Patológica. Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”. Ciego de Ávila, Cuba.

³Especialista de Primer y Segundo Grados en Terapia Intensiva y Emergencia. Especialista de Primer Grado en Medicina Interna. Hospital Provincial Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” Ciego de Ávila, Cuba.

⁴Máster en Atención Integral a la Mujer. Especialista de Primer Grado en Cardiología y Medicina General Integral. Profesor Auxiliar. Investigador Agregado. Hospital General Provincial Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”. Ciego de Ávila, Cuba.

⁵Especialista de Primer Grado en Anatomía Humana, y Medicina General Integral. Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”. Ciego de Ávila, Cuba.

⁶Máster en Atención Integral al Niño. Especialista de Primer Grado en Bioestadística y en Medicina General Integral. Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”. Ciego de Ávila, Cuba.





*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: norkys@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: la actividad deportiva produce adaptaciones morfofuncionales beneficiosas en el sistema cardiovascular.

Objetivo: caracterizar las posibles alteraciones electrocardiográficas en los usuarios de dos gimnasios del municipio Ciego de Ávila.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo transversal en 38 personas supuestamente sanas entre 18 y 65 años, que realizaron ejercicios físicos por dos meses o más, con frecuencias de cuatro o más veces por semana, entre enero de 2016 y mayo de 2017. Se analizaron variables epidemiológicas, fisiológicas, y las alteraciones electrocardiográficas en reposo. Se cumplieron los principios éticos.

Resultados: la media de edad fue 34,3 años. Predominaron los pacientes de sexo femenino (52,63 %), normopesos (57,89 %), y los que no tenían alteraciones electrocardiográficas (60,33 %). La repolarización precoz fue la variación más identificada (13,16 %). El promedio de edad fue muy inferior en los que tenían alteraciones (27,10 años). La frecuencia cardíaca fue menor en los que tenían alteraciones (69,70). La tensión arterial diastólica (76,30) y sistólica (116,60) fueron superiores en los que practicaban ejercicios estáticos. De los investigados con alteraciones, pocos tenían antecedentes familiares de enfermedad (18,42 %) y de muerte prematura (2,63 %) cardíacas. Sin embargo, se identificó igual predominio en los antecedentes personales (50,00 %); y entre los que tenían alteraciones, la hipertensión arterial (21,05%).

Conclusiones: se aportan evidencias que alertan sobre la necesidad de realizar el electrocardiograma en reposo a los practicantes de ejercicios físicos de alta intensidad, para identificar a tiempo alteraciones y determinar los tipos de ejercicios y su frecuencia.

Palabras clave: ELECTROCARDIOGRAFÍA; BRADICARDIA; TAQUICARDIA SINUSAL; ARRITMIA SINUSAL; BLOQUEO CARDÍACO; PESO CORPORAL IDEAL; CENTROS DE ACONDICIONAMIENTO.

ABSTRACT

Introduction: sports activity produces beneficial morphofunctional adaptations in the cardiovascular system.



Objective: to characterize the possible electrocardiographic alterations in the users of two gyms in Ciego de Ávila.

Methods: a cross-sectional descriptive study was carried out in 38 supposedly healthy people between 18 and 65 years old, who performed physical exercises for two months or more, with frequencies of four or more times per week, between January 2016 and May 2017. Epidemiological and physiological variables and electrocardiographic changes at rest were analyzed. Ethical principles were met.

Results: the mean age was 34,3 years. Female patients (52,63 %), normal weight (57,89 %), and those without electrocardiographic changes (60,33 %) predominated. Early repolarization was the most identified variation (13,16 %). The average age was much lower in those with alterations (27,10 years). Heart rate was lower in those with alterations (69,70). Diastolic (76,30) and systolic (116,60) blood pressure were higher in those who practiced static exercises. Of those investigated with alterations, few had a family history of heart disease (18,42 %) and premature death (2,63 %). However, the same predominance was identified in personal history (50,00 %); and among those who had alterations, arterial hypertension (21,05 %).

Conclusions: evidence is provided that warns about the need to perform the electrocardiogram at rest in high-intensity physical exercisers, to identify alterations in time and determine the types of exercises and their frequency.

Keywords: ELECTROCARDIOGRAPHY; BRADYCARDIA; TACHYCARDIA, SINUS; ARRHYTHMIA, SINUS; HEART BLOCK; IDEAL BODY WEIGHT; FITNESS CENTERS.

Recibido: 06/05/2021

Aprobado: 04/08/2021

INTRODUCCIÓN

La actividad deportiva induce adaptaciones morfológicas y funcionales en el sistema cardiovascular de los individuos; disminuye la frecuencia cardíaca, y aumentan los volúmenes de las cavidades y el espesor de las paredes del corazón. Asimismo, se incrementan el volumen sistólico, la densidad capilar miocárdica y la capacidad de dilatación.⁽¹⁾

El entrenamiento aeróbico intensivo ocasiona un remodelado del corazón denominado “corazón de

atleta". Este constituye una respuesta de adaptación cardiovascular al ejercicio, el cual varía según el tipo de actividad física que se realice.⁽²⁾ Este remodelado es más marcado y prevalente en aquellas disciplinas deportivas que combinan el ejercicio dinámico (aeróbico, isotónico) con el ejercicio estático (isométrico, anaeróbico), y se caracteriza por cambios electrocardiográficos tales como alteraciones de la repolarización, aumento del voltaje del QRS en las derivaciones precordiales, y bloqueos aurículoventriculares de diferentes grados, entre otros cambios.^(1,2)

Este remodelado es beneficioso para el corazón, por lo que se recomienda la práctica de ejercicios físicos para la población general. No obstante, existen condiciones en las cuales un esfuerzo físico intenso puede causar la muerte.⁽²⁾

En este sentido, se considera como muerte súbita en el deporte aquella que se produce de forma repentina e inesperada, por causas naturales como consecuencia del desarrollo de una actividad física, incluso después de las primeras 24 horas, con independencia de sus características y del nivel de entrenamiento de la persona. La muerte súbita en deportistas jóvenes de hasta 35 años de edad puede atribuirse a múltiples causas. No obstante, la mayoría de los casos se relaciona con enfermedades cardiovasculares: miocardiopatía hipertrófica, anomalías congénitas de las arterias coronarias y displasia arritmogénica del ventrículo derecho.⁽³⁾

La cardiopatía isquémica causa la mayoría de las muertes súbitas en deportistas mayores de 35 años; en más de 90% de los casos se demuestra la existencia de coronariopatía.⁽³⁾ De ahí que en sujetos jóvenes, aparentemente sanos y con excelente capacidad funcional, pero con cardiopatías silentes, el ejercicio físico puede actuar como desencadenante de muertes súbitas.⁽⁴⁾

En el mundo, la práctica del deporte de forma colectiva o individual es un hecho habitual. En España existen pautas de idoneidad para la práctica deportiva (atletas profesionales, deportistas recreativos, y los de gimnasios deportivos), mediante la cuales se hace énfasis en la interpretación y evaluación de las anomalías del electrocardiograma por los médicos involucrados en la atención a estas personas.⁽⁵⁾

De acuerdo con los resultados de estudios de pesquisa activa, los especialistas recomiendan tener en cuenta los cambios relevantes del electrocardiograma (en reposo) que puedan representar enfermedad coronaria oculta (ondas Q patológicas, depresión del segmento ST, bloqueos de rama, progresión anormal de la onda R, hemibloqueo anterior y fibrilación auricular) en personas por encima de los 30 años, que realizan deportes o ejercicios físicos de forma regular. Ello, al tener en cuenta que la principal causa de muerte súbita es la cardiopatía isquémica. Al mismo tiempo recomiendan valorar la

presencia de factores de riesgo cardiovascular y la incorporación de pruebas funcionales.^(6,7)

Desde 1996, *The American Heart Association* recomienda el reconocimiento médico antes de la práctica deportiva, consistente en la revisión de los antecedentes familiares (muerte súbita o enfermedades cardíacas) y los personales (soplos, hipertensión sistémica, fatiga, síncope y disnea o dolor torácico asociados al ejercicio), y la realización de una exploración física (soplos, pulsos femorales, rasgos del síndrome de Marfán, y medida de la presión arterial).⁽⁵⁾

La evidencia de los daños asociados a alteraciones del electrocardiograma es limitada. Aunque los hallazgos electrocardiográficos anormales en el deporte recreativo no suelen publicarse de forma habitual, se consideran causas importantes de muertes súbitas de origen cardiovascular. Los daños directos graves que se observan en el electrocardiograma en reposo (isquemia u otras lesiones cardiovasculares), son mínimos si se asumen de forma adecuada las contraindicaciones médicas y las reglas internacionales de seguridad.

En Cuba la práctica deportiva por parte de la población se incrementó en las últimas décadas, tanto de forma individual como colectiva. Para ello existen numerosos gimnasios, asequibles a los practicantes. Las personas que realizan ejercicios por cuenta propia, generalmente no se someten a ninguna valoración médica pues se consideran saludables y no lo creen necesario. Por otra parte, aquellas que asisten a gimnasios, en pocas ocasiones cuentan con evaluación médica general y casi nunca revisión cardiovascular.

Desde el punto de vista económico, la pesquisa activa mediante electrocardiograma no es factible. Ello no obsta para que el médico realice un correcto reconocimiento que permita identificar las personas con mayor riesgo y utilice, cuando sea necesaria, la electrocardiografía. Así será posible descubrir a tiempo algunas condiciones cardiovasculares que –si bien no limitan la práctica física– se deben tener en cuenta, por su frecuencia e intensidad, en los usuarios de gimnasios cubanos.

Aunque es un tema que preocupa a organizaciones deportivas, médicos generales y cardiólogos en el mundo,⁽⁸⁾ en Cuba no se conocen estudios descriptivos de las alteraciones electrocardiográficas de personas sanas que realizan ejercicios físicos de forma regular en gimnasios. El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar las posibles alteraciones electrocardiográficas en los usuarios de dos gimnasios del municipio Ciego de Ávila.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal en un universo de 38 personas de ambos sexos, sanas, entre 18 y 65 años de edad, que realizaron ejercicios físicos por dos meses o más, con frecuencias de cuatro o más veces por semana, desde enero de 2016 hasta mayo de 2017 en dos gimnasios del municipio Ciego de Ávila.

Como criterio de inclusión se estableció que las personas no tuvieran antecedentes de enfermedades conocidas hasta ese momento. Se excluyeron las que refirieron ser atletas de cualquier disciplina deportiva, y las que no dieron su consentimiento después de explicar los objetivos de la investigación.

A todos los participantes en el estudio se les realizaron interrogatorio médico y exámenes físicos: cálculo del índice de masa corporal, revisión de la tensión arterial y frecuencia cardíaca, así como electrocardiograma en condiciones basales. Se exploraron, además, los antecedentes patológicos familiares de muerte prematura cardíaca y de enfermedades cardíacas, así como los antecedentes personales de soplos, disnea, hipertensión arterial y dolor precordial.

El registro electrocardiográfico se realizó con un electrocardiógrafo digital portátil de referencia CARDIOCID BB, de 12 derivaciones simultáneas, calibrado previamente, que toma las señales electrocardiográficas, las filtra y digitaliza, con una velocidad de registro de 25 mm/seg y una frecuencia de muestreo de 500 Hz. El análisis para detectar alteraciones en cada electrocardiograma se realizó por dos investigadores, de acuerdo a los criterios estándares para el examen electrocardiográfico establecidos por Zerquera-Pascual,⁽⁹⁾ y Gómez-Puerto y cols.⁽¹⁰⁾ Se tuvieron en cuenta aquellas alteraciones sobre las que hubo coincidencia entre ambos investigadores.

Los resultados de las variables del estudio, junto a los datos generales de cada persona, se registraron en una planilla confeccionada al efecto.

El estudio fue aprobado por el Consejo Científico y el Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”, previa autorización consensuada con la Dirección Municipal del Instituto Nacional de Deportes, Educación Física y Recreación (INDER). El manejo de la información siguió las normas de confidencialidad establecidas para garantizar el uso de los datos solo con fines científicos, sin divulgar datos personales de los pacientes. Se cumplieron los preceptos éticos de la *Declaración de Helsinki*⁽¹¹⁾ de la Asociación Médica Mundial.

RESULTADOS

La distribución por sexos de los participantes fue similar, con ligero predominio del femenino (52,63 %). La media de edad general fue de 34,3 con rangos diferentes: en los hombres la edad máxima de algunos fue mayor de 60 años, mientras que en las mujeres estuvo por debajo de los 50 años. La mayoría fue normopeso (57,89 %), seguida por los sobrepesos (34,21 %) y obesos (7,89 %). Estos últimos tenían recomendación médica de realizar ejercicios físicos.

En los resultados del electrocardiograma en reposo (Tabla 1), predominaron los usuarios sin alteraciones (60,33 %), respecto a los que las tenían (39,47 %). En dos de estos últimos concomitaron dos alteraciones. En orden de frecuencia las variaciones identificadas fueron: repolarización precoz (13,16 %), bradicardia sinusal y bloqueo incompleto de la rama derecha (10,53 %), arritmia sinusal (7,89 %) y taquicardia sinusal (6,03 %).

Tabla 1 – Participantes según resultados del electrocardiograma en reposo

Electrocardiograma en reposo (N=38)	No.	%
Sin alteraciones (normal)	23	60,33
Con alteraciones	15	39,47
- Repolarización precoz	5	13,16
- Bradicardia sinusal	4	10,53
- Bloqueo incompleto de la rama derecha	4	10,53
- Arritmia sinusal	3	7,89
- Taquicardia sinusal	1	2,63
- Electrocardiograma normal	23	60,53

Fuente: planilla de recogida de datos

En la tabla 2 se presentan los resultados de los electrocardiogramas en reposo según las edades de las personas estudiadas. El promedio de edad fue muy inferior en aquellas con alteraciones electrocardiográficas (27,10 años).

Tabla 2 - Resultados del electrocardiograma en reposo según la edad

Electrocardiograma en reposo	No.	%	Edad			
			Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Normal	23	60,53	39,00	12,0	19	64

Con alteraciones	15	39,47	27,10	9,7	18	45
Total	38	100,00	34,30	12,5	18	64

Fuente: planilla de recogida de datos

En cuanto a las variables fisiológicas (Tabla 3), las medias de la tensión arterial sistólica (114,40) y de la diastólica (74,40) en reposo estuvieron dentro de los límites normales, tanto en las personas que presentaron alteraciones electrocardiográficas como en las que no las presentaron. Los valores de la frecuencia cardíaca fueron inferiores en los pacientes con alteraciones eléctricas (69,70).

Tabla 3 - Variables fisiológicas según los resultados del electrocardiograma en reposo

Variables fisiológicas	Ecocardiograma en reposo	No. (N=38)	%	Media	Desviación típica
Tensión arterial sistólica	Normal	23	60,53	114,40	9,30
	Con alteraciones	15	39,47	111,30	15,50
Tensión arterial diastólica	Normal	23	60,53	74,40	10,40
	Con alteraciones	15	39,47	71,30	12,50
Frecuencia cardíaca	Normal	23	60,53	77,40	7,30
	Con alteraciones	15	39,47	69,70	12,20

Fuente: planilla de recogida de datos

Las variables fisiológicas según el tipo de ejercicio se resumen en la tabla 4. La media de la frecuencia cardíaca para ambos tipos de ejercicios presentó valores normales (79,70) y quienes practicaban ejercicios dinámicos mostraron valores más bajos (70,60). Las cifras de tensión arterial diastólica (76,30) y sistólica (116,60) fueron superiores en las personas que practicaban ejercicios estáticos.

Tabla 4 - Distribución de las variables fisiológicas según el tipo de ejercicio físico

Variables fisiológicas	Tipo de ejercicio	No. (N=38)	%	Media	Desviación típica
Tensión arterial sistólica	Estático	16	42,11	116,60	13,80
	Dinámico	10	26,32	105,00	5,30
	Ambos	12	31,58	115,40	11,20
Tensión arterial diastólica	Estático	16	42,11	76,30	10,90
	Dinámico	10	26,32	68,00	7,90
	Ambos	12	31,58	73,30	13,00
Frecuencia cardíaca	Estático	16	42,11	72,70	7,70

	Dinámico	10	26,32	70,60	9,50
	Ambos	12	31,58	79,70	12,00

Fuente: planilla de recogida de datos

En la indagación de los antecedentes patológicos familiares en los estudiados (Tabla 5), predominó la presencia de alguna enfermedad o situación relacionada con la temática investigada (52,63 %), respecto a su ausencia (47,37 %). El antecedente familiar de enfermedad cardíaca preponderó entre los investigados (39,47%); sin embargo, de ellos solo 18,42 % tenían alteraciones en el electrocardiograma en reposo. De igual modo sucedió entre los cinco que refirieron el antecedente de muerte prematura cardíaca (13,16%), donde solo uno (2,63 %) tenía alteraciones en el electrocardiograma en reposo.

Tabla 5 - Resultados del electrocardiograma en reposo y antecedentes patológicos familiares

Antecedentes patológicos familiares (N=38)	Resultados del electrocardiograma en reposo				Total	
	Normal		Con alteraciones			
	No.	%	No.	%	No.	%
Enfermedad cardíaca	8	21,05	7	18,42	15	39,47
Muerte prematura cardíaca	4	10,53	1	2,63	5	13,16

Fuente: planilla de recogida de datos

En la tabla 6 se resumen los resultados del electrocardiograma en reposo y los antecedentes patológicos personales de enfermedades cardiovasculares de los investigados. Se identificó igual predominio entre los participantes que los refirieron (50,00 %) y aquellos que no (50,00 %). Entre los que los tenían, predominó la hipertensión arterial en ocho (21,05 %) y dentro de ellos, solo tres (7,89 %) presentaron alteraciones electrocardiográficas. Durante el ejercicio siete participantes presentaron disnea (18,42 %) y de ellos, uno (2,63 %) presentó alteración electrocardiográfica.

Solo dos de los investigados tenían antecedentes de soplos cardíacos (5,26 %), y de ellos uno (2,63 %) presentó alteraciones en el electrocardiograma y dos refirieron dolor precordial durante el ejercicio (5,26%). En uno de ellos (2,63%), del sexo femenino y con 20 años de edad, el electrocardiograma en reposo resultó alterado y mostró un bloqueo incompleto de la rama derecha; por ello, se le indicó repetición del electrocardiograma y atención en el servicio de cardiología. El otro fue un hombre obeso de 49 años que, aunque su electrocardiograma fue normal, tenía un factor de riesgo asociado y se le remitió a la consulta de cardiología.

Tabla 6 - Resultados del electrocardiograma en reposo y antecedentes patológicos personales de enfermedades cardiovasculares de los participantes en el estudio

Antecedentes patológicos personales de enfermedades cardiovasculares	Resultados del electrocardiograma en reposo				Total	
	Normal		Con alteraciones			
	No.	%	No.	%	No.	%
Hipertensión arterial	5	13,16	3	7,89	8	21,05
Disnea	6	15,79	1	2,63	7	18,42
Soplo	1	2,63	1	2,63	2	5,26
Dolor precordial	1	2,63	1	2,63	2	5,26
No referido	10	26,32	9	23,68	19	50,00
Total	23	60,53	15	39,47	38	100,00

Fuente: planilla de recogida de datos

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio en cuanto a las edades y sexos de los participantes son los esperados. Aunque la práctica de ejercicios físicos en se ha generalizado en Cuba, y existe una amplia divulgación al respecto, no es común que las mujeres de la tercera edad acudan a gimnasios. Ello se debe a las diversas funciones que, por tradición, se delegan en ellas en el hogar en algunos países, incluida Cuba. Al respecto, Seclén-Palacín y Jacoby⁽¹²⁾ aseveran que por tradición los hombres realizan ejercicios físicos con más regularidad que las mujeres; ellas alegan falta de tiempo –por las múltiples tareas que realizan en el trabajo y el hogar– para explicar su poca práctica de ejercicios físicos.

En la entrevista médica se comprobó que en el caso de los hombres la finalidad de realizar ejercicios de forma regular e intensa tenía que ver con el deseo de lograr una musculatura fuerte y definida. En las mujeres se relacionó con la consecución de un estándar de belleza y salud promocionado internacionalmente. Los tres participantes obesos tenían recomendación médica de practicar ejercicios físicos para reducir peso, pero al igual que el resto no contaban con evaluación médica al incorporarse al gimnasio.

La distribución de las alteraciones electrocardiográficas en reposo encontradas en los usuarios de los gimnasios fue similar a la reportada por Medrano-Plana y cols.,⁽¹³⁾ donde 60,00% de los deportistas de distintas modalidades y de ambos sexos presentaron trastornos de repolarización. Otros estudios

coinciden en este aspecto, y presentan la repolarización precoz como un hallazgo importante en atletas de distintas etnias y deportes.^(2,7)

De acuerdo a las *International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes*⁽⁷⁾ de 2017, la repolarización precoz se considera un hallazgo normal que no requiere evaluación adicional en deportistas asintomáticos, sin historia familiar de cardiopatía hereditaria o muerte súbita cardíaca, y que no tengan otros signos o síntomas.

Por otra parte, Medrano-Plana y cols.⁽¹³⁾ informaron alta prevalencia de bradicardia sinusal en deportistas. En estos casos las recomendaciones son similares a las de la repolarización precoz, si no es menor de 30 latidos por minuto (considerada grave). La bradicardia sinusal en atletas jóvenes de distintas disciplinas deportivas se relaciona con sus condiciones basales y el grado de entrenamiento físico. Se observa con mayor frecuencia en practicantes de deportes dinámicos.^(2,7)

En personas con corazones macro y microscópicamente normales, que sufrieron muerte súbita durante el ejercicio o en la primera hora después de su término, se encontraron arritmias. Ello entraña que en esos casos las anomalías son moleculares, como en los síndromes de Brugada y del QT largo, la fibrilación ventricular idiopática, y los síndromes de preexcitación.⁽¹⁴⁾

A partir de una revisión sistemática⁽⁶⁾ de informes sobre adultos asintomáticos a los que se les realizaron electrocardiogramas en reposo y después de la práctica deportiva, se describen algunas anomalías electrocardiográficas: alteraciones del segmento ST o de la onda T, hipertrofia del ventrículo izquierdo, y bloqueo de la rama izquierda: Todas se asocian al incremento del riesgo de presentar enfermedad cardíaca.

El bloqueo incompleto de la rama derecha se asocia al incremento de la masa muscular del ventrículo derecho, lo cual retrasa la conducción del estímulo. En ausencia de otras características sugestivas de enfermedad, no se requiere evaluación adicional y suele remitir con el cese del entrenamiento.^(4,7) Por el contrario, la taquicardia sinusal no corresponde a adaptación morfofisiológica alguna al ejercicio,⁽²⁾ y requiere un estudio cardiológico más exhaustivo; por ello, la persona a la que se le encontró este signo fue remitida a la consulta de cardiología.

Los resultados del electrocardiograma en reposo muestran que el promedio de edad fue muy inferior en personas con alteraciones. Esto pudiera deberse a que en edades tempranas la adaptación cardíaca puede no ser la mejor, sobre todo cuando el ejercicio no se dosifica adecuadamente. Por otra parte, algunas alteraciones se explicarían por la persistencia del patrón juvenil en el electrocardiograma.⁽⁷⁾

La persistencia del patrón juvenil consiste en la inversión de la onda T en derivaciones precordiales de V1 a V3 en adolescentes mayores de 16 años y hasta 23. También puede persistir una elevación del segmento ST en precordiales medias hasta 4 mm, denominada síndrome de repolarización precoz, típico de la adolescencia. Ello no debe inducir una evaluación adicional en ausencia de síntomas, signos o antecedentes familiares de enfermedad cardíaca.⁽¹⁴⁾

En este estudio, la frecuencia cardíaca fue inferior en los pacientes con alteraciones eléctricas, lo cual pudiera ser el resultado del aumento del tono vagal, condicionado por la disminución de la frecuencia cardíaca, debida al ejercicio. En este sentido, la bradicardia es uno de los signos relacionados con el ejercicio físico, resultado de un cambio adaptativo fisiológico que refleja el nivel del acondicionamiento atlético.

En España, Ortiz-Guzmán y cols.⁽¹⁵⁾ encontraron datos similares en su estudio; los valores más bajos se presentaron en las personas que realizaban ejercicios dinámicos. Las frecuencias cardíacas en reposo de quienes entrenaban aeróbicamente fueron menores con respecto a las de los practicantes de ejercicios anaeróbicos y los sujetos sin entrenamiento. Las cifras superiores de tensión arterial sistólica y diastólica en personas que practicaban ejercicios estáticos, posiblemente se deban a que los ejercicios de fuerza generan una sobrecarga de presión con respuesta de tipo hipertrofia concéntrica, como ocurre en los pacientes hipertensos.⁽¹⁶⁾ Este elemento constituye una evidencia a favor de recomendar a las personas hipertensas la realización de ejercicios dinámicos y no estáticos, sobre todo de fuerza.

La experiencia de los autores del presente trabajo en la interacción con los practicantes regulares de ejercicios físicos y sus entrenadores, permite asegurar que se desconoce la importancia de la evaluación cardiovascular (con electrocardiograma incluido) previa y durante el desarrollo de un plan de entrenamiento.

Se necesitan evidencias suficientes, tanto para recomendar a una persona la interrupción de la práctica deportiva porque presenta una cardiopatía que le puede provocar la muerte, como para asegurar que pueda continuarla a pesar de sus alteraciones electrocardiográficas. De ahí la importancia de revisar sus antecedentes patológicos personales y familiares, y remitirla a la atención especializada.

Varios autores^(2,17,18) consideran la enfermedad cardíaca como la principal causa de muerte durante la práctica deportiva. Ello, basados que los fallecidos presentaron antecedentes patológicos familiares de muertes prematuras por esta afección. Diferentes trastornos cardíacos, ya sean estructurales o eléctricos, se asocian con muertes súbitas cardíacas de deportistas; la mayoría muestra alteraciones en

el electrocardiograma en reposo. La capacidad de detección de las miocardiopatías como principales causas de muerte prematura cardíaca, justifica su inclusión en los exámenes médicos para las personas que realizan ejercicios con regularidad.

De los participantes en este estudio, siete presentaron alteraciones en el ecocardiograma, y refirieron antecedentes de enfermedad cardíaca en familiares de primer grado. Esto resulta significativo, si se tiene en cuenta que la miocardiopatía hipertrófica –causa de alta incidencia de muerte súbita–, es una enfermedad hereditaria, de gran heterogeneidad genética (aspecto del cual dependen la diversidad de fenotipos registrados, el pronóstico y la propensión a la muerte súbita cardíaca).⁽¹⁹⁾ También la displasia arritmogénica del ventrículo derecho –a pesar de ser menos frecuente– es una causa de muerte súbita; en la mayoría de los casos existe un patrón de herencia autosómica dominante, de ahí que los resultados electrocardiográficos tengan valor agregado cuando se trata de personas con estos antecedentes.⁽¹⁹⁾

Algunas anomalías electrocardiográficas pueden preceder al desarrollo estructural de las miocardiopatías hipertrófica, arritmogénica del ventrículo derecho, o dilatada familiar, en personas que realizan ejercicios físicos intensos y que presentan antecedentes familiares de enfermedad cardíaca.⁽²⁰⁾

Según Serratos-Fernández y cols.⁽²¹⁾ en 6 % de los deportistas con electrocardiogramas anormales se manifiestan características de alguna de estas miocardiopatías durante el seguimiento. Por ello es necesario incluir el electrocardiograma en los protocolos de atención a deportistas y personas que realizan actividad física de forma regular.

La aparición de soplos funcionales en dos de los usuarios de gimnasios –de los cuales, uno presentó alteraciones en el electrocardiograma– es un evento que, según Boccardo y cols.,⁽²²⁾ puede aparecer en cualquier deportista joven y no está asociado a anomalías hemodinámicas. Por lo general son leves (grados 1-2/6) de tono bajo o medio, de corta duración y proto o mesosistólicos. No obstante, explican la reserva de este antecedente, tanto en personas que corren o caminan al trote largas distancias como en nadadores; en estos casos, es necesario relacionarlos con otros hallazgos. La importancia de esta observación en el presente trabajo, radica en que los usuarios de gimnasios que participaron en el estudio, tienen en su esquema de entrenamiento trotes o caminatas largas.

The American Heart Association recomienda la revisión de los antecedentes personales de soplos, entre otros, antes del inicio de la práctica deportiva o actividad física regular e intensa. En los casos que aparezcan, se debe analizar su reiteración y diferenciarlos del soplo funcional.⁽²³⁾

En el presente estudio, ocho participantes refirieron haber tenido, en algún momento, la tensión arterial

elevada; de ellos, tres presentaron alteraciones electrocardiográficas. En las historias clínicas de los pacientes hipertensos, la exploración electrocardiográfica debe aparecer como parte de la información básica, debido a su valor para determinar la existencia de isquemia miocárdica y sospechar hipertrofia ventricular izquierda. Hay que tener cuenta la posibilidad de arritmias, y en particular fibrilación auricular, debido al incremento del riesgo cardiovascular; estos pacientes necesitan orientación terapéutica diferenciada para prevenir accidentes cerebrovasculares.⁽⁷⁾

Solo dos participantes en este estudio refirieron dolor precordial. El electrocardiograma en reposo de uno –de sexo femenino y 20 años de edad–resultó alterado y mostró bloqueo incompleto de la rama derecha. Por ello, se le repitió el examen y se le remitió a la consulta de cardiología. El otro, fue un obeso de 49 años cuyo electrocardiograma fue normal, pero al tener un factor de riesgo asociado, debía ser estudiado por el cardiólogo. El electrocardiograma normal en reposo no excluye la existencia de cardiopatía isquémica,⁽⁵⁾ por tanto, a esta persona se le indicó una prueba de esfuerzo.

Por otra parte, la disnea es un síntoma muy subjetivo y hay que considerarlo con mucha reserva, sobre todo si se presenta en reposo o durante el ejercicio. En pacientes asmáticos se deben tener precauciones adicionales, pues el ejercicio es un factor desencadenante de broncoespasmos. Además, el aumento de la frecuencia respiratoria es una de las respuestas fisiológicas al ejercicio físico, que las personas pueden experimentar como una sensación de falta de aire.⁽⁴⁾

En resumen, los síntomas que refirieron los participantes en el estudio fueron escasos, no se evaluaron de forma dinámica en el tiempo, y por sí solos no orientan sobre las alteraciones o enfermedades cardiovasculares que pudieran padecer. El hecho de que existan, refuerza la importancia del examen físico, la búsqueda de antecedentes patológicos personales y familiares, y la realización del electrocardiograma cuando sea necesario antes de comenzar la práctica de ejercicios físicos.

Este trabajo tuvo limitaciones. La primera y más importante fue considerar los parámetros fisiológicos solo en condiciones basales; ello imposibilitó el análisis completo de los resultados. La segunda estriba en que, por la cantidad de participantes, no fue posible abarcar personas de diferentes grupos de edades y tipos de ejercicios.

CONCLUSIONES

Entre los usuarios de los gimnasios existió ligero predominio del sexo femenino, y la mayoría era

normopeso. La media de edad fue de 34,3 años. En los resultados del electrocardiograma en reposo predominó la ausencia de alteraciones; entre los participantes que las presentaron, la repolarización precoz fue la variación más frecuente. El promedio de edad fue inferior en los que tenían alteraciones. Las medias de la tensión arterial en reposo estuvieron dentro de los límites normales, tanto en los que presentaron alteraciones como en los que no. Sin embargo, la frecuencia cardíaca fue inferior en aquellos que las tenían. La frecuencia cardíaca media fue normal entre los que practicaban ejercicios estáticos y dinámicos a la vez, y baja en quienes solo hacían los dinámicos. Las cifras de tensión arterial fueron superiores en los que practicaban ejercicios estáticos. Entre los investigados con alteraciones electrocardiográficas, pocos tenían antecedentes familiares de enfermedad y muerte prematura cardíacas. Sin embargo se identificó igual predominio en los antecedentes personales, y entre los que tenían alteraciones, primó la hipertensión arterial. La presente investigación aporta evidencias que, en cierta medida, alertan a los profesionales de la salud y el deporte sobre la necesidad del estudio electrocardiográfico en los practicantes de ejercicios físicos de alta intensidad, para identificar a tiempo alteraciones y determinar los tipos de ejercicios a realizar en cada caso y su frecuencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cuesta A, Rodríguez-Estula G, Giovanetti S. Deporte: modificaciones fisiológicas y evaluación para la prevención de la muerte súbita. (Parte I). Rev. Urug. Cardiol. [Internet]. 2020 [citado 1 Ago 2021];35(2):227-35. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ruc/v35n2/1688-0420-ruc-35-02-209.pdf>
2. Cuesta A, Rodríguez-Estula G, Giovanetti S. Deporte: modificaciones fisiológicas y evaluación para la prevención de la muerte súbita (Parte II). Corazón del deportista. Rev. Urug. Cardiol. [Internet]. Dic 2020 [citado 24 Jun 2021];35(3):337-45. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ruc/v35n3/1688-0420-ruc-35-03-173.pdf>
3. Cisneros-Sánchez LG, Carrazana-Garcés E, Martínez-Peró RM. Muerte súbita cardíaca relacionada con el deporte. Rev. Cub. Med. Dep. Cult. Fís. [Internet]. 2019 [citado 24 Jun 2021];14(2):[aprox. 16 p.]. Disponible en: <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/download/37/44>
4. Pelliccia A, Sharma S, Gati S, Bäck M, Börjesson M, Caselli S, et al. Guía ESC 2020 sobre



cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular. Rev Esp Cardiol. Jun 2021 [citado 24 Jun 2021];74(6):545.e1-545e.73. Disponible en:

<https://www.revespcardiol.org/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=S0300893221000750>

5. Manonelles-Marqueta P, Franco-Bonafonte L, Alvero-Cruz JR, Amestoy JA, Arquer-Porcell A, Arriaza-Loureda R, et al. Reconocimientos médicos para la aptitud deportiva. Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). Arch Med Deporte. 2017;34 Supl 1:[aprox. 30 p.]. Disponible en:

http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Consenso_recos.pdf

6. Myerburg RJ. The screening ECG and cardiac risks. JAMA [Internet]. 2018 [citado 23 Jun 2021];319(22):2277-9. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2684593>

7. Sharma S, Drezner JA, Baggish A, Pappas M, Wilson MG, Prutkin JM, et al. International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes. J Am Coll Cardiol. [Internet]. Feb 2017 [citado 23 Jun 2021];69(8):1057-75. Disponible en:

<https://www.jacc.org/doi/pdf/10.1016/j.jacc.2017.01.015>

8. Díaz F, Mercado C, Troncoso I, Heusser F, Clavería C. Rol de la evaluación preparticipativa en adolescentes, en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares y prevención de muerte súbita. Rev. méd. Chile [Internet]. Feb 2010 [citado 23 Jun 2021];138(2):223-32. Disponible en:

<https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v138n2/art13.pdf>

9. Zerquera-Pascual FM. Nociones de electrocardiografía. [Internet]. 2da ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2012 [citado 7 abr 2016]. Disponible en:

http://www.bvs.sld.cu/libros/nociones_electrocardiografia/nociones_electrocardiografia_completo.pdf

10. Gómez-Puerto JR, Viana-Montaner BH, Rivilla ML, Romo E, Da Silva-Grigoletto ME. Hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en deportistas de la provincia de Córdoba. Rev Andal Med. Deporte [Internet]. 2011 [citado 23 jun 2021];4(3):101-8. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/3233/323327667003.pdf>

11. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Ratificada en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Helsinki: 18ª Asamblea Mundial; 1964 [citado 30 Ene 2016]. Disponible en:

http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI_2013.pdf

12. Seclén-Palacín JA, Jacoby ER. Factores sociodemográficos y ambientales asociados con la





- actividad física deportiva en la población urbana del Perú. Rev Panam Salud Pública [Internet]. Oct 2003 [citado 6 jul 2021];14(4):255-64. Disponible en: <https://scielosp.org/pdf/rpsp/v14n4/18125.pdf>
13. Medrano-Plana Y, Castillo-Marcillo AR, Lugo-Morales AM, Arévalo-Andrade MA. Alteraciones electrocardiográficas en jóvenes atletas de alto rendimiento. CorSalud [Internet]. Dic 2019 [citado 8 Jul 2021];11(4):296-301 Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cs/v11n4/2078-7170-cs-11-04-296.pdf>
14. Abelleira-Pardeiro C. Valoración del electrocardiograma en pediatría. En. Rueda-Núñez F, coord. Cardiología pediátrica en atención primaria: conceptos, preguntas y respuestas. Barcelona: Elsevier; 2009. p. 177-92.
15. Ortiz-Guzmán JE, Mendoza-Romero D, Calderón CA, Urbina A. Análisis de los componentes espectrales de la variabilidad cardíaca en hombres jóvenes entrenados: comparación del entrenamiento aeróbico y anaeróbico. Apunts Med Esport [Internet]. Jun 2012 [citado 2 Jul 2021];47(174):41-7. Disponible en: <https://www.apunts.org/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=X0213371712424653>
16. García Robles JA, Pérez David E. Aprendiendo a diferenciar las hipertrofias del miocardio en la práctica diaria. RETIC [Internet]. 2016 [citado 4 Jul 2018];3:[aprox. 8 p.]. Disponible en: http://video.grupocto.com/videosEspecialidades/Revista_ecocardiografia/DIC_2016_N_3/RETIC_n_03_AR_01.pdf
17. González F, Verdugo F, Fernández C, Gayán A, Yañez F, Herrera F. Evaluación preparticipativa cardiovascular pediátrica. Declaración de posición de la Sociedad Chilena de Pediatría (SOCHIPE), Sociedad Chilena de Medicina del Deporte (SOCHMEDEP) y Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular (SOCHICAR). Rev. chil. pediatr. [Internet]. Ago 2018 [citado 22 Jul 2021];89(4):544-54. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v89n4/0370-4106-rcp-00607.pdf>
18. Melman-Gindelli RS. Muerte súbita en el deporte. Carreras de calle y eventos de participación masiva. Muerte súbita en el deporte. Propuesta de un protocolo de prevención primaria. 10K Life. Rev. Urug. Cardiol. [Internet]. 2020 [citado 22 Jul 2021];35(1):150-84. Disponible en: https://www.suc.org.uy/sites/default/files/2020-08/rcv35n1_09.pdf
19. Marian AJ, Braunwald E. Hypertrophic cardiomyopathy: genetics, pathogenesis, clinical manifestations, diagnosis, and therapy. Circ Res. [Internet]. Sep 2017 [citado 22 Jul 2021];121(7):749-70. Disponible en: <https://www.swissdnalysis.ch/wp-content/uploads/2019/02/2017-HCM-Review.pdf>
20. Giner-Blasco J, Izquierdo-Macián I, Zorio-Grima E. Unidad de Valoración del Riesgo de Muerte



Súbita Familiar: Experiencia en la comunidad Valenciana. CorSalud [Internet]. Dic 2017 [citado 22 Jul 2021];9(4):269-73. Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/cs/v9n4/en_cs09417.pdf

21. Serratos-Fernández L, Pascual-Figal D, Masiá-Mondéjar MD, Sanz-de la Garza M, Madaria-Marijuan Z, Gimeno-Blanes JR, et al. Comentarios a los nuevos criterios internacionales para la interpretación del electrocardiograma del deportista. Rev Esp Cardiol [Internet]. Nov 2017 [citado 19 jul 2021];70(11):983-90. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=S0300893217303755>

22. Boccoardo D, Tibaldi M, Coll M. La evaluación cardiovascular en jóvenes deportistas. Rev. costarric. cardiol [Internet]. AGO 2000 [citado 20 Jun 2021];2(2):35-45. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-41422000000200007&script=sci_arttext

23. Kligfield P, Gettes LS, Bailey JJ, Childers R, Deal BJ, Hancock W, et al. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: Part III: intraventricular conduction disturbances: 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. J Am Coll Cardiol [Internet]. Mar 2007 [citado 21 jul 2021];49(10):1109-27. Disponible en: <https://www.jacc.org/doi/pdf/10.1016/j.jacc.2007.01.024>

Conflictos de intereses

No se declaran conflictos de intereses.

Contribuciones de los autores

Norkys González-Martínez: conceptualización, curación de datos, análisis formal, recursos, redacción del borrador original, redacción, revisión y edición.

Iván Moyano-Alfonso: curación de datos, investigación, redacción del borrador original, redacción, revisión y edición.

Jesús Bethancourt-Enríquez: supervisión, administración del proyecto, investigación y redacción, revisión y edición.

Aymé Alberna-Cardoso: investigación y redacción, revisión y edición.



Yanileisy Cardoso-Marrero: investigación y redacción, revisión y edición.

Maikel Roque-Morgado: análisis formal, metodología, visualización y redacción, revisión y edición.

Financiación

Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”.

