

HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRÁFICAS EN DEPORTISTAS DE LA EIDE "CARLOS LEYVA GONZÁLEZ" DE LAS TUNAS

Autores: -MSc. Dr. Osmanis Olivera Fajardo

Especialista de 1er Grado en Medicina del Deporte.

Master en Ciencias en "Actividad Física en la Comunidad".

Profesor Asistente.

-Dra. Raydel Pérez

Especialista de 1er Grado en Medicina General Integral.

-Lic. Anisley Peña Álvarez

Licenciada en Medicina Física y Rehabilitación.

País: Cuba

Correo: oolivera23@nauta.cu

Teléfono: 53183363

31349758

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar las modificaciones electrocardiográficas que suceden como consecuencia de las cargas de entrenamiento, se realizó un estudio observacional, de tipo descriptivo, de corte transversal al inicio de la preparación general en atletas escolares y juveniles de ambos sexos, de la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas, al inicio del curso 2019 – 2020. Como métodos y técnicas se utilizó la observación científica, aplicada en la realización del electrocardiograma en reposo. Las modificaciones encontradas coinciden con los resultados de otros investigadores como hallazgo habitual del Síndrome del corazón de atleta, entre ellas: alteraciones del ritmo tales como, la arritmia sinusal de tipo respiratoria, y la bradicardia sinusal; de la conducción como, el bloqueo incompleto de rama derecha del Haz de His y entre las alteraciones de la repolarización ventricular, la persistencia del patrón juvenil y los trastornos de repolarización precoz, siendo este último el más frecuentes entre todos los hallazgos encontrados. La investigación permitió determinar cambios morfofuncionales importantes para el control electrocardiográfico de las cargas de entrenamiento a las cuales son sometidos los atletas al inicio del período preparatorio. Se observaron modificaciones electrocardiográficas que evidencian adaptaciones morfofuncionales del corazón como resultado del entrenamiento deportivo en atletas de alta competición.

INTRODUCCIÓN

La actividad física provoca cambios en el organismo de los practicantes sistemáticos y repercuten de manera positiva en su salud. Sin embargo el entrenamiento deportivo para la alta competición provoca adaptaciones importantes en el organismo de los atletas, los cuales están relacionados con el tipo de ejercicio que se realice, su intensidad, frecuencia y duración, aspectos que hay que tener en cuenta para evaluar su estado de salud antes de ser sometido a un proceso de entrenamiento.

Con la utilización de la electrocardiografía, se inició una nueva etapa en el estudio de las características morfofuncionales del corazón del deportista, que permiten ampliar el conocimiento sobre las modificaciones que ocurren en el corazón producto del entrenamiento deportivo planificado durante un período de preparación y al mismo tiempo ofrecer las recomendaciones médicas oportunas a entrenadores para lograr un mejor control del rendimiento deportivo.

Se considera el **problema científico**: ¿Cuáles serán las características electrocardiográficas que presentan los deportistas de la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas al inicio de la preparación general, como resultado de las adaptaciones morfofuncionales cardiovasculares que producen las cargas de entrenamiento a que son sometidos?

Se plantea como **objetivo general**: Determinar las características electrocardiográficas que presentan los deportistas de la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas al inicio de la preparación general.

Como tareas científicas:

1. Realización del electrocardiograma a los deportistas de la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas, al inicio de la preparación general.
2. Análisis de los electrocardiogramas de los deportistas de la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas, al inicio de la preparación general.
3. Establecimiento de las características electrocardiográficas de deportistas de la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas, al inicio de la preparación general.

FUNDAMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La adaptación morfológica y funcional generadas por el entrenamiento deportivo puede ser reflejada a través del registro electrocardiográfico. La electrocardiografía resulta una herramienta no invasiva y mucho menos costosas que otras existentes; ella junto a la ecocardiografía además de profundizar en el conocimiento de las características morfológicas y funcionales del corazón del deportista, permite establecer diagnósticos oportunos de cardiopatías en atletas, que con frecuencia pudieran sufrir una muerte súbita durante la práctica deportiva, particularmente los que tienen asociado una miocardiopatía hipertrófica, enfermedad que manifiesta tanto alteraciones estructurales como funcionales. Todo esto hace que se le dé al electrocardiograma una gran relevancia en el estudio del corazón del deportista, lo que permite precisar las particularidades que existen, de acuerdo al tipo de actividad física predominante.

En la literatura científica se encuentran numerosos estudios realizados sobre la utilidad de la electrocardiografía en reposo para conocer los cambios producidos en el corazón de los atletas. En la mayoría de los casos se encuentran adaptaciones que están relacionadas con modificaciones del ritmo, de la conducción y de la repolarización ventricular, las cuales se atribuye en lo fundamental a una hipertonía de tipo vagal. Sin embargo siguen siendo insuficientes los estudios realizados, sobre todo en edades tempranas de iniciación deportiva que caractericen esos cambios durante el entrenamiento, a fin de diagnosticar a tiempo las alteraciones no características del corazón de los atletas y adoptar la conducta más adecuada ante dichos casos.

Lo anterior demuestra que a pesar de las posibilidades que brinda la electrocardiografía, no son suficientes los conocimientos que se tienen sobre las características electrocardiográficas en determinados deportistas que son sometidos a procesos de entrenamientos en las EIDE, que permitan a su vez, obtener toda la información necesaria en función de realizar un adecuado control médico del entrenamiento deportivo, que contribuya con una correcta dirección del proceso de entrenamiento y en el cuidado del corazón de los atletas.

DISEÑO METODOLÓGICO

Se realizó un estudio observacional, de tipo descriptivo de las características electrocardiográficas, de corte transversal al inicio de la preparación general en atletas escolares y juveniles de los deportistas de ambos sexos, de la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas, durante el cursos 2019 – 2020. Se utilizó un electrocardiógrafo continuo de 12 derivaciones, modelo Cardiocid-BB v2.11, a una velocidad de 25 mm/s y a 10mm/mv. El universo estuvo integrado por 630 deportistas que representan la matrícula general de la escuela. La muestra finalmente estuvo representada por los 281 atletas que asistieron al primer chequeo médico del macrociclo 2019 – 2020; de ellos 141 del sexo femenino, (103 escolares y 38 juveniles) y 140 masculino, (90 escolares y 50 juveniles); organizados en 13 Deportes, Balonmano, Baloncesto, Voleibol, Fútbol, Hockey sobre Césped, Judo, Taekwondo, Esgrima, Atletismo, Natación, Gimnasia Rítmica, Tiro con Arco, Moto Crok y API, que conforman 40 equipos deportivos. Los atletas realizan su entrenamiento con una frecuencia mínimo de 5 veces a la semana, en un tiempo de 3 a 4 horas diario.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS.

En el proceso investigativo se utilizaron métodos del nivel teórico y empírico, entre ellos la observación científica; aplicada en la realización del electrocardiograma en reposo, para analizar las características cardiovasculares inducidas por el entrenamiento deportivo, y con el propósito de descartar alteraciones cardiovasculares.

Se utilizaron técnicas estadísticas y matemáticas que permitieron el análisis descriptivo de las características electrocardiográficas que presentan los deportistas de la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas al inicio de la preparación general. Se utilizó el cálculo porcentual y tablas para reflejar los resultados obtenidos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para reflejar los resultados se consideró necesario ordenarlos en alteraciones de tipo menores y alteraciones marcadamente anormales, coincidiendo con la forma utilizada por comunidad científica interesada en el tema.

La tabla 1.1 muestra los hallazgos electrocardiográficos de los atletas de la EIDE de las Tunas. Los resultados mostraron principalmente alteraciones de tipo menores (504 alteraciones), entre ellas: arritmia sinusal 54% (152 atletas), bradicardia sinusal 15 % (44 atletas); bloqueo incompleto de rama derecha 36.6 %(103 atletas); bloqueo A-V de primer grado 0.3 % (1atleta); persistencia del patrón juvenil 4,9% (14 atletas) y repolarización precoz 67.6% (190 atletas), siendo este último el hallazgo más común. Además se encontró ritmo de la unión en 1.0 % de los casos (3 atletas).

Sin embargo se debe especificar que con ritmo sinusal normal lo presentó el 44. 8 % de los estudiados (126 atletas).

Las alteraciones contempladas como marcadamente anormales en la literatura no fueron significativa, solo se encontraron un intervalo PR corto en el 20.6% (58 atletas), sin otra alteración en el patrón electrocardiográfico, característico de los Síndromes de preexcitación considerándose que la misma puede estar relacionada con una inmadurez del sitio de la unión o un sitio de la unión pequeño, ambos propio de las edades tempranas y se observó la prolongación del intervalo QT en el 0.3 % (1atleta) relacionado con la vagotonía que experimentan los atletas durante su vida activa.

Las asociaciones más frecuentes entre los hallazgos electrocardiográficos encontradas fueron: la arritmia sinusal de tipo respiratoria por el cambio del ritmo de la frecuencia cardiaca con la respiración, los bloqueo incompleto de rama derecha con patrón rsR' en V1 y los trastornos de repolarización precoz. En los deportistas no fue inusual la presencia de complejos QRS y onda T de alto voltaje, pero sin embargo su relación con la HVI fue nula. Se observó con gran frecuencia los supradesniveles del segmento ST, con ondas T positivas prominentes, propio de los trastornos de repolarización precoz.

Según la literatura científica revisada, los diferentes hallazgos encontrados guardan una estrecha relación con el " Síndrome del corazón de atleta", por la disminución de la velocidad de conducción eléctrica, debido a las alteraciones del tono vagal, así como las alteraciones en la secreción de catecolaminas y un aumento de la masa muscular a consecuencia del volumen o la sobrecarga de presión del ventrículo.

TABLA 1.1 HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS EN ATLETAS DE LAS TUNAS

Modificaciones	Femenino				Masculino				TOTAL GENERAL N:281	%
	Escolar N:103		Juvenil N:38		Escolar N:90		Juvenil N:50			
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Ritmo Sinusal	54	52,4	19	50,0	31	34,4	22	44,0	126	44,8
Arritmia Sinusal	49	47,5	19	50,0	57	63,3	27	54,0	152	54,0
Bradicardia Sinusal	10	9,7	6	15,7	11	12,2	17	34,0	44	15,6
Ritmo de la Unión					2	2,2	1	2,0	3	1,0
Bloqueo incompleto de Rama Derecha	35	33,9	18	47,3	30	33,3	20	40,0	103	36,6
Bloqueo A-V de 1er Grado					1	1,1			1	0,3
P. R corto	29	28,1	7	18,3	17	18,8	5	10,0	58	20,6
Trastorno de repolarización precoz	54	52,4	18	47,3	75	83,3	43		190	67,6
Persistencia del patrón juvenil	6	5,8			6	6,6	2		14	4,9
QT largo							1	2,0	1	0,3

En la tabla 1.2, se relacionan los hallazgos electrocardiográficos por deportes. En los deportes con pelota, en el Balonmano la modificaciones más frecuente fue, la arritmia sinusal; en el Baloncesto, la arritmia sinusal con 6; en el Fútbol, los trastornos de repolarización precoz con 25; en el voleibol, la arritmia sinusal con 9; en el Hockeyla arritmia sinusal.

En los deporte de combate, específicamente el judo elhallazgos de mayor prevalencia fue los trastornos de repolarización precoz con 9; en el Taekwondolos trastornos de repolarización precoz con 9;la Esgrima los trastornos de repolarización precoz con 8.

En el Atletismo prevaleció los trastornos de repolarización precoz con 42 casos, la Natación los trastornos de repolarización precoz en 31; en la Gimnasia Rítmica los trastornos de repolarización precoz en 5 atletas; en el Tiro con Arco los trastornos de repolarización precoz con 11 casos; Moto Crok el bloqueo incompleto de rama derecha con 6 y en los API los trastornos de repolarización precoz con 9.

DEPORTES	A.S	B.S	B.I.R.D.H.H	T.R.P	P.P.J	P.R CORTO	P.R LARGO
Balonmano N: 12 atletas	7 Esc.M-4	3 Esc.F-2	5 Esc.F-5	7 Esc.F-6		5 Esc.F-5	
Baloncesto N: 13 atletas	6 Esc.F-5	5 Esc.F-4	5 Esc.F-5	4 Esc.F-3		4 Esc.F-2 Juv.F-2	

TABLA1.2, HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS POR DEPORTES

Fútbol N: 27 atletas	14 Esc.M-10	3 Juv.F-2	12 Esc.M-6	25 Esc.M-15	4 Esc.F-2 Juv.F-2	7 Esc.M-5	
Voleibol N: 14 atletas	9 Esc.F-5	3 Esc.F-2	5 Juv.F-3	4 Juv.F-3			
Hockey N: 34 atletas	23 Esc.M-8	5 Esc.F-2 Juv.F-2	12 Juv.F-5	23 Juv.M-11	4 Esc.F-2	6 Esc.F-2 Juv.M-2	
Judo N: 10 atletas	7 Esc.M-3	4 Juv.M-4		9 Esc.M-4 Juv.M-4		1 Esc.M-1	
T.K.D N: 19 atletas	7 Esc.M-5	4 Juv.M-2	6 Esc.M-3	9 Esc.M-4		2 Juv.F-1 Juv.M-1	
Esgrima N: 13 atletas	5 Juv.M-2	2 Esc.M-1 Juv.M-1	6 Esc.F-2 Esc.M-2	8 Esc.M-4		5 Esc.M-3	
Atletismo N: 59 atletas	37 Esc.M-15	9 Esc.F-7	25 Esc.M-8	42 Esc.M-18	4 Esc.M-2	9 Esc.F-5	
Natación N: 40 atletas	19 Esc.M-12	2 Esc.F-1 Esc.M-1	12 Esc.M-6	31 Esc.M-19	1 Esc.F-1	11 Esc.F-7	
Gimnasia R. N: 7 atletas	4 Esc.F-4		2 Esc.F-2	5 Esc.F-5	1 Esc.F-1	1 Esc.F-1	
Moto Crok N: 6 atletas	1 Juv.M-1		4 Juv.M-3	3 Juv.M-3	1 Esc.M-1		
Tiro/Arco N: 17 atletas	10 Esc.F-3 Esc.M-3	3 Juv.M-2	4 Juv.M-3	11 Juv.M-4		4 Esc.F-3	
API N: 10 atletas	2 Juv.M-2	3 Juv.M-3	3 Juv.M-2	9 Juv.M-7			

Leyenda:N: número de atletas, A.S: arritmia sinusal, B.S: bradicardia sinusal, BIRDHH: bloqueo incompleto de rama derecha del haz de his; T.R.P: trastornos de repolarización precoz, P.P.J: persistencia del patrón juvenil P.R corto: intervalo P. R corto; P.R largo: intervalo P. R largo;Esc: Escolares, Juv: Juveniles; F: femenino, M. masculino.

CONCLUSIONES

1. El proceso investigativo desarrollado permitió caracterizar desde el punto de vista electrocardiográfico a los deportistas de la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas, al inicio de la preparación general.

2. En el análisis electrocardiográfico se observaron adaptaciones morfofuncionales importantes para el control cardiovascular de las cargas de entrenamiento a las cuales son sometidos los atletas de alta competición al inicio del período preparatorio, y brindar recomendaciones médicas a los entrenadores.
3. Las modificaciones más frecuentes encontradas entre todos los hallazgos fueron los trastornos del ritmo, tales como: la arritmia sinusal de tipo respiratoria, bradicardia sinusal, bloqueo incompleto de rama derecha y los trastornos de repolarización precoz.

RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones en la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas, con el objetivo de comparar el comportamiento de los hallazgos electrocardiográficos en las diferentes etapas del entrenamiento, en la que se tenga en cuenta deportes con otras características.
2. Desarrollar estudios que profundicen en el conocimiento sobre la causa de los altos números de atletas con trastornos de repolarización precoz al inicio de la preparación general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Palabras claves (DeSC): Deportes; Deportes Juveniles; Actividades Deportivas; Electrocardiografía;

1. Llamas, M. I. G. (2019). *FACULTAD DE ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA* (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID). Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/194e/e9411732a7ac40ff96e917b858fa44ddc889.pdf>
2. Medrano Plana, Y., Castillo Marcillo, Á., Lugo Morales, A., & Arévalo Andrade, M. (2019). Alteraciones electrocardiográficas en jóvenes atletas de alto rendimiento. *CorSalud*, 11(4), 296-301. Recuperado de <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/453>
3. Rivas Estany, E., Barrera Sarduy, J., & Henry Vera, G. (2020). Prueba de Esfuerzo bajo control Electrocardiográfico. Revisión de Guías Internacionales y Normas Cubanas. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 26(2), e925. Recuperado de <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/925>
4. RAMOGNINO, F., FERRARO, F., BLUMBERG, E. S., CARUSO, N., SÁNCHEZ, C., & BORTMAN, G. (2019). Hallazgos electrocardiográficos anormales en deportistas amateur: comparación de los criterios de Seattle 2013 y 2017. *Revista Argentina de Cardiología*, 87(2), 146-151. <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/v87n2a12.pdf>

5. Puerta, R. C., Martín, R. R., López-Calleja, M. A. R., León, J. M., González, L. P., Torres, Y. C., & González, M. D. E. C. DISPERSIÓN DE LA ONDA P INCREMENTADA EN FUTBOLISTAS DE ALTO RENDIMIENTO Y SU RELACIÓN CON EL TIEMPO DE PRÁCTICA DEPORTIVA. Recuperado de: <http://www.corsalud.sld.cu/images/pdf>
6. MelmanGindelli, Rodrigo Sebastián. (2020). Sudden death in sport. Street races and mass participation events. Proposal for a primary prevention protocol. 10K Life. *Revista Uruguaya de Cardiología*, 35(1), 150-184. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.29277/cardio.35.1.9>
7. Mouratian, D. M., & Haag, D. (2019). Evaluación cardiológica pre deportiva en niños y adolescentes. *Medicina Infantil*, 26(2). http://www.medicinainfantil.org.ar/images/stories/volumen/2019/xxvi_2_253.pdf
8. González, M. D. L. M. Z., Caveda, D. L., & Cevallos, E. C. (2019). Síndrome de Wolff Parkinson White en remeros cubano. Estudio de caso. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2). <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/viewFile/15/9>
9. Lanza Postigo, M. (2019). La muerte súbita en jóvenes deportistas. Recuperado de: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/16461/LanzaPostigoMaria.pdf?sequence=1>
10. Pallares, A. (2019). Sobreentrenamiento deportivo. *Revista Cubana de Medicina*, 7(1). <http://www.revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/download/818/673>
11. Gómez, F. M. V., García, D. F., Salgado, J. G., Dias, A., García-Iglesias, J. J., & Frutos, C. R. (2020). Prevención de la muerte súbita cardíaca en el deportista joven desde la perspectiva enfermera. *RqR Enfermería Comunitaria*, 8(1), 36-45. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7397029.pdf>
12. Milione, H., & Payaslian, S. (2019). EL CERTIFICADO DE APTITUD FÍSICA, ¿CERTIFICA ALGO?. *REVISTA ARGENTINA DE MEDICINA*, 7(2), 77-78. <http://revistasam.com.ar/index.php/RAM/article/download/297/259>
13. Ache, Yamel, Guamán, Carlos, Ramos, María Victoria, & Soca, Gerardo. (2020). Lo mejor del Congreso Uruguayo de Cardiología 2019. *Revista Uruguaya de Cardiología*, 35(1), 270-289. Epub 01 de abril de 2020. <https://dx.doi.org/10.29277/cardio.35.1.14>
14. Pau Vilardell, Josep Brugada, Jaime Aboal, Pablo Loma-Osorio, Carlos Falces, Rut Andrea, Marc Figueras-Coll, Ramon Brugada. (2020). Caracterización electrocardiográfica en una población de jóvenes estudiantes. *Revista Española de Cardiología*, 73(2), 139-144. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2018.06.022>
15. Alemán Manzano, J. A. (2020). ¿ EL EJERCICIO DE ALTO RENDIMIENTO AUMENTA EL RIESGO CARDIOVASCULAR?. Recuperado de: <http://193.147.134.18/bitstream/11000/5561/1/Jose%20Antonio%20Aleman%20Manzano.pdf>

TOMADO DEL GOOGLE ACADEMICO 2 DE JUNIO 2020
DRRAYDELPEREZ