



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DIRECCIÓN DE POST GRADO
ESPECIALIZACION EN MEDICINA INTERNA**



**“HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRAFICOS Y ECOCARDIOGRÁFICOS EN
ATLETAS ADOLESCENTES DE ALTO RENDIMIENTO DEL
ESTADO CARABOBO, AÑO ENERO - JUNIO 2018”**

AUTOR: José G Blanca B

TUTOR CLINICO: Dra. María Laura Fariña G.

TUTOR METODOLOGICO: Prof. Amílcar Suarez

VALENCIA, OCTUBRE 2018



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DIRECCIÓN DE POST GRADO
ESPECIALIZACION EN MEDICINA INTERNA**



**“HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRAFICOS Y ECOCARDIOGRÁFICOS EN
ATLETAS ADOLESCENTES DE ALTO RENDIMIENTO DEL
ESTADO CARABOBO, AÑO ENERO - JUNIO 2018”**

**TRABAJO QUE SE PRESENTA ANTE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO
PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

AUTOR: José G Blanca B

TUTOR CLINICO: Dra. María Laura Fariña G.

TUTOR METODOLOGICO: Prof. Amílcar Suarez

VALENCIA, OCTUBRE 2018

SE AGRADECE POR SU CONTRIBUCIÓN PARA EL DESARROLLO DE ESTA TESIS A:

1. DIOS por permitirme mantenerme en pie cada día y desarrollarme como ser Humano y Profesional.
2. A mi Bella Familia Mi Madre y Mis once hermanos, por ser mis motivos para prepararme cada día
3. Mis Padres por su apoyo incondicional en especial a Mi Madre por ser un gran pilar en mi formación académica
4. Mis hermanos por su apoyo en mi desarrollo profesional cada día y lograr culminar mis etapas y creer cada día.
5. Mi amada maría de los Ángeles, por su apoyo incondicional durante estos últimos años de mi vida y formación profesional.
6. Mis Amigos porque siempre están en las buenas y malas durante toda mi vida, en especial estos tres años; al Dr. Jorge Barrero y la Dra. Dagrelys Gutiérrez, y nuestra amiga que Dios la tenga en su gloria la Dra. Fabiola Tovar.
7. A mis compañeros Residentes, los 5 residentes inquebrantables en especial a mi amiga la Dra. Vanessa Sandoval por ser incondicional.
8. A todos aquellos profesionales que aportaron un granito de arena para el desarrollo de este trabajo de tesis, Dr. Antonio Granella, y Dra. María Laura Fariña, Dra Martha Estrada que con sus actos te inspiran a ser mejor cada día
9. Al Servicio de Medicina Interna, Mis Docentes y la Institución a la cual me permitió a mi formación y en el cual ejerzo su enseñanza IVSS-HUAL.

ÍNDICE

Pág.

Agradecimientos.....	iii
Veredicto.....	v
Resumen	vi
Abstract.....	vii
Introducción.....	8
Materiales y Métodos.....	20
Resultados	22
Discusión.....	24
Conclusión.....	28
Recomendaciones.....	29
Referencias Bibliográficas	31
Anexos.....	33



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DIRECCIÓN DE POST GRADO
ESPECIALIZACION EN MEDICINA INTERNA**



VEREDICTO

Nosotros miembros del jurado designado para la evaluación del trabajo de Grado titulado:

**“HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRAFICOS Y ECOCARDIOGRÁFICOS EN
ATLETAS ADOLESCENTES DE ALTO RENDIMIENTO DEL
ESTADO CARABOBO, AÑO ENERO - JUNIO 2018”**

Presentado por la Doctor:

José Gregorio Blanca B. C.I. 19.361.933

Para optar al Título de Especialista en Medicina Interna, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: _____

Fecha: 28 de octubre de 2018

Nombre y Apellido	C.I	Firma
Saturno Dario		_____
Julio Chirinos	17471319	_____
Laura Fariña	7.063.222	_____



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DIRECCIÓN DE POST GRADO
ESPECIALIZACION EN MEDICINA INTERNA



TÍTULO DEL TRABAJO

“HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRAFICOS Y ECOCARDIOGRÁFICOS EN
ATLETAS ADOLESCENTES DE ALTO RENDIMIENTO DEL
ESTADO CARABOBO, AÑO ENERO - JUNIO 2018”

AUTORA: Dr. Jose G Blanca B
TUTORA CLÍNICA: Dra. Maria L Fariña G
TUTOR METODOLOGICO: Prof. Amílcar
Suarez Año: 2018.

RESUMEN

La muerte súbita en el deporte, es una realidad que tiene un elevado impacto en la medicina del deporte, por lo que todo abordaje clínico de atletas debe ser exhaustivo, en especial debe incluir estudios de primera línea como el electrocardiograma y el ecocardiograma. **Objetivo General:** Evaluar la relación existente entre los hallazgos electro cardiográficos y eco cardiográficos en atletas adolescentes de alto rendimiento del estado Carabobo, año 2018. **Metodología:** Se realizó un estudio de tipo observacional – descriptivo – transversal. La población estuvo representada por atletas de alto rendimiento de la Academia de Beisbol del Municipio Guácara en el estado Carabobo de Enero a Junio 2018 y la muestra conformada por 27 adolescentes de 11 años y 18 años del sexo masculino. Por medio de la técnica de la observación directa se aplicó el instrumento de recolección de datos. Posteriormente se les realizó la evaluación electro cardiográfica y ecocardiográfica y los datos se analizaron a través del procesador estadístico Statgraphics Plus 5.1. **Resultados:** Los Electrocardiogramas se presentaron alterados en un 51,85% de los deportistas incluidos en el estudio (14 casos), siendo la alteración más frecuente el Trastorno de Repolarización Ventricular (5 casos). Los ecocardiogramas se presentaron alterados en un 48,15% de los deportistas incluidos en el estudio (13 casos), siendo la alteración más frecuente la Insuficiencia Pulmonar Trivial (6 casos). De los 14 deportistas con alteración del electrocardiograma se tiene que en 8 casos (29,63%) se presentó de igual manera alteraciones en el ecocardiograma. Sin embargo, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el resultado del ecocardiograma según el resultado del electrocardiograma ($P 0,4495 > 0,05$). **Conclusión:** Podemos concluir que partir de los hallazgos encontrados podría pensarse en la inclusión de las valoraciones cardiacas en deportistas de alto rendimiento, ya que el entrenamiento continuo durante años predispone a arritmias malignas, y siempre debe descartarse una posible cardiopatía subyacente.

Palabras Claves: Alteraciones, electrocardiografía, ecocardiografía, deportistas de alto rendimiento.



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DIRECCIÓN DE POST GRADO
ESPECIALIZACION EN MEDICINA INTERNA**



TÍTULO DEL TRABAJO

**"ELECTROCARDIOGRAPHIC AND ECOCARDIOGRAPHICAL FINDINGS IN
ADOLESCENT ATHLETES OF HIGH PERFORMANCE
CARABOBO STATE, YEAR JANUARY - JUNE 2018 "**

**AUTORA: Dr. Jose Gregório Blanca B
TUTORA CLÍNICA: Dra. Maria L Fariña G
TUTOR METODOLOGICO: Prof. Amílcar
Suarez Año: 2018.**

ABSTRACT

Sudden death in sport is a reality that has a high impact on sports medicine, so all clinical approach of athletes should be comprehensive, especially should include first line studies such as electrocardiogram and echocardiogram. **General Objective:** To evaluate the relationship between electrocardiographic and cardiographic echo findings in high performance adolescent athletes of Carabobo state, 2018. **Methodology:** An observational - descriptive - transversal study was conducted. The population was represented by athletes of high performance of the Baseball Academy of the Guácara Municipality in the state of Carabobo from January to June 2018 and the sample consists of 27 adolescents of 11 years and 18 years of male sex. Through the technique of direct observation, the data collection instrument was applied. Subsequently, the electrocardiographic and echocardiographic evaluation was performed and the data analyzed through the Statgraphics Plus 5.1 statistical processor. **Results:** Electrocardiograms were altered in 51.85% of the athletes included in the study (14 cases), the most frequent alteration being Ventricular Repolarization Disorder (5 cases). Echocardiograms were altered in 48.15% of the athletes included in the study (13 cases), being the most frequent alteration the Trivial Pulmonary Insufficiency (6 cases). Of the 14 athletes with an electrocardiogram abnormality, in 8 cases (29.63%) there were alterations in the echocardiogram. However, no statistically significant association was found between the result of the echocardiogram according to the result of the electrocardiogram ($P 0.4495 > 0.05$). **Conclusion:** We can conclude that based on the findings we could think about the inclusion of cardiac assessments in high performance athletes, since the continuous training for years predisposes to malignant arrhythmias, and a possible underlying heart disease should always be ruled out.

Key words: Alterations, electrocardiography, echocardiography, high performance athletes.

INTRODUCCIÓN

Las sociedades científicas y la Organización mundial de la salud describe que la población atleta Adolescentes, son individuos entre 12 y 18 de edad, en este rango etario se agrupan a los estudiantes de escuela secundaria. La evidencia científica acumulada especialmente en la última década, muestra que el ejercicio físico es eficaz en la disminución de la mortalidad y gran parte de este beneficio es debido a la prevención de la enfermedad cardiovascular, que es la causa más frecuente de muerte en el mundo. Sobre la base de esta evidencia científica, desde hace años los organismos responsables de salud pública en los diferentes países promocionan la práctica deportiva (Organización Mundial de la Salud), afirmando que el deporte es bueno para cuidar la salud, esto demostrado en las últimas tres décadas, donde se observa un aumento importante del número de personas que realizan actividad física, ya sea de bajo, y alto rendimiento, con el fin de competir. ⁽¹⁾

La muerte súbita en el deporte, es una realidad que tiene un elevado impacto en la medicina del deporte y lo que consecuentemente representa avances para el área de la cardiología, porque a pesar de sus características trágicas, se produce en forma inesperada en personas jóvenes (adolescentes, adulto joven) con un aparente buen estado de salud previo. Sin embargo, la muerte súbita en el deporte es un evento con baja incidencia, que se estima entre 1-2 cada 100.000 deportistas por año (según la organización mundial de la salud). ⁽²⁾

Para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos que el deporte puede provocar, hace cuatro décadas se han diseñado programas de cribado pre-deportivo; el objetivo de éstos es la detección de las enfermedades que pueden causar alteraciones cardiovasculares perjudiciales asociada al deporte y así establecer un tratamiento específico, o cuando el tratamiento no es posible, indicar el cese de la práctica deportiva en forma definitiva. La definición más usada por

los registros de muerte súbita en el deporte y que sugiere el consenso de expertos de la Sociedad Europea de Cardiología, se refiere a la muerte que ocurre en ausencia de traumatismo durante la práctica deportiva o en la hora posterior a la misma, a su vez como deporte en general se incluye a toda actividad física que tenga un requerimiento energético mayor que caminar, es decir mayor a 3 equivalentes metabólicos. Las causas en la población menor de 35 años son principalmente cardiopatías congénitas, que generan arritmias complejas que son la causa directa de la muerte en el contexto de esfuerzo físico.⁽³⁾

No todas las enfermedades cardíacas tienen la misma prevalencia en la población general, algunas de ellas tienen un riesgo mayor cuando se somete una persona afectada a un esfuerzo físico. Dentro de ellas resaltan la miocardiopatía hipertrófica como causa principal y la más prevalente, y otras que tienen baja prevalencia pero alto riesgo, como es la displasia arritmogénica del ventrículo derecho.

La miocardiopatía hipertrófica representa la enfermedad principal a prevenir por su elevada prevalencia en deportistas menores a 35 años, esta enfermedad tiene una base genética compleja y diversos genes son los causantes de la misma, pero tiene una expresión fenotípica, que es la hipertrofia ventricular (SIV > 12 mm) en ausencia de otro causante de la misma, es por ello que es de gran importancia la realización del diagnóstico precoz de esta enfermedad evolutiva con el tiempo, y de hecho, en el registro con mayor número de muerte súbitas en el deporte a nivel mundial, el diagnóstico de hipertrofia ventricular izquierda representa la tercera causa, pudiendo corresponder en realidad a formas incompletas de expresión fenotípica de la enfermedad. Esto demuestra que en los estadios precoces el diagnóstico el día de hoy es un desafío, en el cual se debe usar más de una característica para su análisis mediante estudios complementarios aparte de la historia familiar y personal completa; donde incluye, el examen físico cardiovascular, estudios complementarios, electrocardiograma y ecocardiograma.

Existen otras alteraciones cardiovasculares, como la miocardiopatía dilatada, prolapso de la válvula mitral, displasia arritmogénica del ventrículo derecho. ⁽⁴⁾

Existen enfermedades con una elevada prevalencia; por ejemplo la válvula aorta bicúspide, síndrome de Wolf Parkinson White, prolapso valvular mitral; que aparecen en forma esporádica mencionadas en algunos de los registros de muerte súbita, pero que su asociación directa es cuestionable debido a la falta de proporción entre la prevalencia y la incidencia, debido a la falta de estudios en atletas que registren tal enfermedades en atletas, es por ello el perfil preventivo que debe tener la medicina del deporte en hacer énfasis en prevenir esta anomalía, especialmente en atletas adolescentes de bajo y alto rendimiento. ⁽⁵⁾

Al igual que en los registros de muerte súbita en el deporte, la estrategia de prevención de muerte súbita es diferente dependiendo del lugar geográfico donde se realiza y sus políticas, y depende de las estrategias de cribado en los diferentes países. En una simple aproximación podríamos dividirla en dos modelos implementados por las sociedades desde la década del 2000: 1) el modelo americano el cual incluye la historia familiar/personal y el examen físico y 2) el modelo europeo que incluye estudios de primera línea donde agrega el electrocardiograma de 12 derivaciones. En los casos que se encuentre alguna alteración, se decide pedir otros estudios complementarios que constituyen una segunda línea; estos son estudios de imagen como el ecocardiograma Doppler, la resonancia magnética cardíaca o la tomografía computarizada de arterias coronarias; o estudios de la conducción eléctrica miocárdica, como son la prueba de esfuerzo, el Holter-ECG 24 horas o el estudio electrofisiológico, de hecho, existen algoritmos de abordaje clínico para un atleta de alto rendimiento. ⁽⁶⁾

Sin embargo, hay sociedades **(consenso catalán en el cribado pre-participativo sugerido en Catalunya para la prevención de muerte súbita en el deporte)** que sugiere aplicar los llamados 3 “anillos” a los atletas de alto rendimiento y los

que los practican de forma recreativa, los anillos consisten en; a) la historia familiar/personal, b) examen físico c) electrocardiograma. ⁽⁷⁾

El objetivo de los programas de cribado pre-participativo de todas las sociedades en el mundo es identificar en forma efectiva y eficiente a los individuos en riesgo de padecer alguna alteración cardiovascular, es por ello importante aplicar el abordaje clínico de los tres anillos “modelo europeo”. Establecieron en forma “efectiva” para referir que el éxito de un programa de cribado es cuando su sensibilidad es cercana al 100%, y “eficiente” para vincular esa sensibilidad a la menor utilización de recursos que sea posible para identificar alteraciones cardiovasculares en los atletas. ⁽⁸⁾

Con el objetivo de valorar la historia familiar y personal de cada atleta se han planteado varios cuestionarios a nivel internacional, concluyendo que sin el agregado del electrocardiograma que aporta mayor especificidad, no presenta una gran utilidad, es por ellos que todo abordaje clínico de atletas, debe incluir estudios de primera línea como lo es el electrocardiograma, sin embargo algunas sociedades exhortan que el electrocardiograma en atletas jóvenes puede tener falsos negativos, y es por ello ser de importancia la introducción de realización del Ecocardiograma Doppler dentro del abordaje principal de cada atletas, sin embargo la Organización Mundial de la Salud, establece las limitantes con respecto al ecocardiograma debido su alto costo por cada atleta. ⁽⁹⁾

Un punto importante a considerar en cuanto a las limitaciones de los cuestionarios, es la falta de rigurosidad con la que estos cuestionarios pueden ser completados por los deportistas por omisión o desconocimiento de datos, sin embargo, con respecto a la historia familiar y personal, las parientes que habían sufrido un paro cardíaco en forma súbita, mostró que hasta dos tercios de los atletas con este historial familiar habían tenido algún síntoma, que el personal médico no da seguimiento. Es por ello que actualmente, se les da mucha importancia a los

síntomas que presenten los atletas como; síncope, disnea, dolor torácico. En resumen, debido a la facilidad de la realización, el bajo costo y que constituye la puerta de entrada al cribado pre-participativo y preventivo para el abordaje de los atletas, la utilización del cuestionario es indispensable en el programa de cribado. Sin embargo, su utilización en forma aislada no parece ser útil ya que no existe evidencia científica que así lo demuestre, es por ello que con el objetivo de mejorar la relación costo-eficacia, otro grupo de trabajo ha planteado la realización de un ecocardiograma dirigido de cinco minutos poniendo el foco en 4 puntos: a) el ventrículo izquierdo, b) arterias coronarias, c) raíz aortica, d) valvulopatías mitral y aortica. Una reciente publicación de 2 grupos de trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología 2017 sugiere que existen limitaciones de la adición del ecocardiograma Doppler dentro de la primera línea de estudio son el costo adicional del estudio.

En contexto de uso de drogas ilícitas y sus efectos cardiovasculares, el uso de drogas para mejorar el desempeño físico es altamente prevalente en todos los niveles de competencias atléticas e incluso en los adolescentes. Pueden presentarse alteraciones en las concentraciones de lípidos en sangre, incluyendo decremento de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y aumento de las de baja densidad (LDL). Estos cambios en lípidos varían de un individuo a otro y dependen del tipo de anabólico. El decremento de HDL varía del 39% al 70% y se presenta entre una a dos semanas del inicio del anabólico. Las concentraciones de HDL se normalizan entre las 3 a 10 semanas de suspensión de la droga. El incremento en LDL se observa durante las 4 semanas del inicio y el aumento es de alrededor del 36%; a largo plazo los efectos de estas alteraciones del perfil de lípidos en cuanto a morbilidad y mortalidad se desconocen ^(7,8). La elevación en la presión arterial que se presenta es probablemente debida a retención de líquidos. Los efectos que se observan a nivel de corazón son más importantes e incluyen isquemia y falla cardiaca súbita con el uso de anabólicos, sin embargo es difícil de

atribuir las alteraciones cardiacas sólo a los anabólicos, ya que en la mayoría de los casos se combinan con otras drogas como las anfetaminas.⁽¹⁰⁾

La situación antes mencionada revela la importancia del abordaje clínico en los atletas, aplicando los 3 anillos: historia familiar, personal, examen físico cardiovascular y ECG, sin embargo la sociedad española de cardiología plantea que la utilización del ecocardiograma en las revisiones pre participativas (RPP) de deportistas de competición mejoraría la prevención de la muerte súbita y facilitaría la detección de alteraciones cardiacas que habitualmente pasan inadvertidas en la revisión física y durante el electrocardiograma. Algunas alteraciones estructurales cardiacas pueden pasar inadvertidas al examen y en el ECG; en cambio, son fácilmente reconocibles con un ecocardiograma. Estas alteraciones pueden inducir el cese de la práctica deportiva en algunos casos aislados (en que pueden evitar la muerte súbita), mientras que en otros permiten la detección precoz de anomalías menos graves que requieren seguimiento cardiológico y cuya evolución bajo el efecto del entrenamiento crónico es hoy por hoy poco conocida. Todas estas observaciones indican la necesidad de introducir el ecocardiograma al menos en la primera RPP de deportistas de competición, así como en diferentes disciplinas deportivas, haciendo énfasis en atletas de alto rendimiento en el estado Carabobo, específicamente en adolescentes, en edades comprendidas entre 11-18 años. Por lo antes expuesto, surgen las siguientes interrogantes: ¿Es suficiente el electrocardiograma para valorar a los atletas de alto rendimiento, en el estado Carabobo? ¿El ecocardiograma tiene indicación solo en atletas de competición internacional?

La mayoría de los estudios centran su interés en atletas jóvenes competitivos de alto rendimiento, o de elite. Pero, porcentualmente (3-6%), ese universo representa una pequeña proporción del total de deportistas. Es indudable que el sistema de abordaje clínico de los atletas en el mundo tiene importantes vacíos en lo que se refiere a la evidencia científica sobre los métodos de cribado de

enfermedades Cardiovasculares, pero no es menos cierto que las consecuencias negativas de la actividad física y del deporte son mucho más amplias que lo que se conoce actualmente, y que existen justificaciones éticas, sociales y médicas más que sobradas para establecer un sistema de despistaje de enfermedades cardiovasculares en los atletas, que puedan provocar un episodio mortal y para todo el resto de problemas médicos que pueden afectar a la práctica deportiva, dirigido a todos los deportistas, específicamente los de alto rendimiento.

La gran mayoría de los estudios realizados en el área de la medicina del deporte proviene de Europa y los Estados Unidos, con informes aislados de Israel, India, China, Túnez, Corea y Japón .En España, las 2 principales causas de muerte súbita son deportes más populares: ciclismo (29%), fútbol (25,5%). En una serie italiana, el fútbol fue, lejos, el deporte más implicado en la Muerte súbita de los deportistas, alcanzando el 41%. Así lo demuestran todas las series en atletas jóvenes < 35 años, con 2,75% de mujeres en la serie italiana, 4,95% en una de las series norteamericanas, 0.23% en la serie Noruega y 3% en la serie alemana. Cuando el registro es de una serie de jóvenes y adultos, el porcentaje de mujeres se incrementa en pequeño porcentaje, como en la serie inglesa a 8%, con un rango de edad de 7 a 67 años, o como en la serie francesa con un 5% de mujeres. Dicho de otro modo, la proporción de alteraciones cardiovasculares entre hombres/mujeres es de 5 a 9 hombres por 1 mujer. En lo concerniente a la raza, el mayor nivel de evidencia lo tienen los estudios norteamericanos. La raza negra es la de mayor riesgo teniendo una incidencia de Muerte súbita. No hay un deporte que concentre más alteraciones cardiovasculares en particular. Dicho de otro modo, no hay ningún deporte de mayor riesgo cardiovascular que otro.

Un estudio británico reciente denominado: *Muerte Súbita en atletas de alto rendimiento 2108*, en un centro de referencia describió que el 44% de las muertes en resultados, son bastante similares a otros realizados entre población militar no atletas de 18-35 años de edad se debieron a muerte súbita, donde la

Miocardiopatía Hipertrófica representaba el 8%, y la Hipertrofia ventricular izquierda con fibrosis representa otro 14% de las muertes.. Estos seleccionados entre 18 y 35 años (deportista), donde el 41% de los casos fueron debidos a muerte súbita, el 13% a MCH y el 8% a miocardiopatías ventriculares izquierdas; y otro metaanálisis a considerar, reflejaba que el muerte súbita representaba el 26.7% vs el 10.3% de la MCH. Así mismo, un metaanálisis con más de 47.000 atletas, detectó 160 afecciones asociadas con muerte súbita, de las cuales un 42% fueron por Wolff-Parkinson-White (WPW), 11% síndrome de QT largo (LQTS) y 11% MCH, lo que equivale a una prevalencia de WPW de 1 en 700 atletas y 1 en 4.200 para LQTS y MCH.

En el primer programa, el doctor **Luis Rodríguez Padial**, Vicepresidente SEC, comenta el texto publicado en el **Journal of the American College of Cardiology**, Anterior T-Wave Inversion in Young White Athletes and Nonathletes, sobre alteraciones del ECG. Con el objetivo de investigar la prevalencia y significado de ATWI, el estudio analiza una población 14.646 adultos jóvenes blancos, incluyendo atletas. Inversión. Publicado: 20 enero 2017.). Los someten a una evaluación: hay un 32% de mujeres, un 20% de deportistas, que es un número importante (casi 3.000), aparte de un cuestionario de salud, un electrocardiograma de doce derivaciones, que es lo que se utiliza habitualmente para evaluar si hay inversión de la onda T. Y consideran inversión de la onda T en la cara anterior cuando se da entre las derivaciones V1 a V4, en dos o más derivaciones contiguas. Primero, analizan en qué porcentaje de pacientes aparecen esos cambios. Luego hay un número muy importante de pacientes en los que hacen otros estudios para descartar patologías. Se observa que hay esta inversión de la onda T en un 2,3% de los individuos pero que era más frecuente en las mujeres: 4,3% vs 1,4%. Y más frecuente también en los deportistas que en los no deportistas: 3,5% vs 2%.. Por lo que la conclusión del estudio es que **una inversión de la onda T en personas jóvenes blancas en V1 y V2 entra dentro prácticamente casi de la normalidad.**

Por su parte, Arana, De la Cruz y cols, en el 2013, publicaron un estudio denominado: *Hallazgos electrocardiográficos y eco cardiográficos en atletas de fútbol profesional en el Perú en la Revista Peruana de Cardiología*. La muestra estuvo conformada por 50 atletas de fútbol profesional del Club José Gálvez de la ciudad de Chimbote, los cuales, fueron asintomáticos sin historia de síncope ni antecedentes de muerte súbita familiar. Los hallazgos ECG y Ecocardiográficos más notorios en los atletas de fútbol profesional fueron: presencia de bradicardia sinusal en 52% de los pacientes, presencia de 12% de individuos con bloqueo AV I grado, 10% tienen voltajes elevados del QRS con criterios de Sokolow Lyon de HVI, 84% de los individuos tienen patrón de repolarización precoz. Rangos superiores de diámetro del VD y diámetro diastólico del VI mayores a los parámetros de referencia de la población general.

En el mismo año, D. Lafuente, Serrano, Legaz y cols publicaron un estudio longitudinal, en *relación con el rendimiento en atletas de elite de medio fondo* en la Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del deporte. Los objetivos del trabajo fue establecer la relación entre las variables eco cardiográficas y la marca realizada a lo largo del seguimiento de varios años, y el de determinar la relación entre el grado de dilatación y de hipertrofia cardíaca. Se realizó un análisis ecocardiográfico en 12 hombres y 12 mujeres que entrenaron para competir al máximo nivel en pruebas de medio fondo. Cada atleta fue medido al menos durante 4 veces. El estudio ecocardiográfico se realizó para cada atleta una vez cada temporada. La mejor marca realizada por cada atleta en cada una de las temporadas fue registrada. El VTD/SC mantiene una estrecha relación con el registro deportivo, encontrándose correlaciones significativas ($r > 0,80$) en varios deportistas, y coincidiendo el valor más alto registrado muy próximo a la mejor marca obtenida en casi todos los atletas. Los resultados demuestran relación negativa entre la evolución de la hipertrofia (PP y SIV) y la mejora de la velocidad de competición ($r > -0,70$) en algunos de los atletas.

Los cardiólogos José Werenitzky¹, Álvaro Carranza¹, Augusto J. Lépori¹, Fernando J. Daghero², Matías H. Clavero², Marcelo F. Urinovsky², Miguel A. Tibaldi et al, publicaron un estudio de (Cambios estructurales y funcionales del ventrículo derecho en deportistas de alto rendimiento evaluados por ecocardiografía, buenos Aires, Argentina 2014).El Objetivo fue evaluar la anatomía, función y comportamiento del VD en deportistas que realizan actividades isométricas o estáticas (GE), isotónicas o dinámicas (GD) y compararlo con pacientes controles no deportistas (GC).Se realizó un ecocardiograma transtorácico, evaluando principalmente el VD, los diámetros diastólicos y sistólicos, el Doppler tisular (DTI). Se Incluyó 117 pacientes, 11 en GE, 56 en GD, y 50 controles. En los deportistas el diámetro diastólico apical y basal, el diámetro sistólico basal, las ondas S, E y A a nivel basal de la pared libre del VD por DTI, y las ondas S y E a nivel medio de la pared libre del VD por DTI mostraron diferencias significativas, con valores mayores en el grupo de deportistas tanto estáticos como dinámicos. El estudio demostró que los diámetros mayores del VD en los deportistas sanos se asocian a aumento de la deformación miocárdica medida por DTI.

El Dr Myers J, Prakash M, et al, cardiólogo, publico en la Revista New England Journal of Medicine, Marzo 2013 "*Capacidad de Ejercicio y Mortalidad entre los Atletas Sometidos a Prueba de Ejercicio por Indicación Médica.*"El estudio incluyó a 6213 Atletas derivados a realización de pruebas de esfuerzo, de los cuales se obtuvieron datos sobre antecedentes clínicos, medicación actual y factores de riesgo actuales. Los participantes realizaron una prueba de esfuerzo en cinta ergométrica según un protocolo gradual limitado por esfuerzo, o una prueba individualizada en rampa-cinta. La capacidad de ejercicio fue estimada a partir de la velocidad y ángulo de la cinta y expresada en MET (1 MET es la energía consumida en posición sentado por un adulto promedio). El 7% de los participantes tenía antecedentes de enfermedad pulmonar leve y fueron incluidos en el grupo de pacientes con resultado anormal en la prueba de esfuerzo o

antecedentes de enfermedad cardiovascular (3679 individuos). El tiempo medio de seguimiento fue de 6.2 ± 3.7 años y la mortalidad anual promedio fue del 2.6%. Aunque no se registraron complicaciones mayores, durante el 1.1% de las pruebas de esfuerzo hubo taquicardias ventriculares no sostenidas. El 83% de los individuos clasificados como normales alcanzaron una frecuencia cardíaca máxima que fue de al menos el 85% de la predicha para la edad. Entre los individuos normales, la frecuencia cardíaca en reposo fue significativamente mayor en los que fallecieron durante el seguimiento que en los sobrevivientes (83 ± 16 Vs. 78 ± 16). En ambos grupos, la presión sanguínea sistólica fue mayor entre los sobrevivientes (184 ± 27 Vs. 178 ± 32 mmHg en los controles normales y 176 ± 31 Vs. 168 ± 32 mmHg en los enfermos). La capacidad de ejercicio exhibió la misma tendencia que los parámetros anteriores (9.7 ± 3.7 Vs. 8.4 ± 3.5 MET; y 7.4 ± 3.3 Vs. 6.5 ± 2.8 MET, respectivamente).

En términos profesionales, saber de qué se fallecen los atletas adolescentes es un deber del equipo de salud que trabaja en torno de los deportistas, para poder establecer medidas preventivas primarias. Debido a numerosas circunstancias, entre las que son de especial trascendencia el gran número de disciplinas deportivas, los pocos estudios actuales en Suramérica, incluyendo Venezuela, y que tienen datos propios con respecto a deportistas profesionales y conseguir especificar cómo se comporta el corazón atleta venezolano y sus hallazgos en el cribado.

Por todo lo anteriormente planteado se establece como **objetivo general** del presente estudio: Evaluar la relación existente entre los hallazgos electrocardiográficos y eco cardiográficos en atletas adolescentes de alto rendimiento del estado Carabobo, enero a junio 2018

Estableciéndose como **objetivos específicos**: Describir las características electrocardiográficas en los atletas adolescentes de alto rendimiento según edad,

y tiempo de entrenamiento del estado Carabobo, enero a junio 2018; Identificar las características eco cardiográficas en los atletas adolescentes de alto rendimiento según edad, y tiempo de entrenamiento del estado Carabobo, enero a junio 2018; Relacionar los hallazgos electrocardiográficos y eco cardiográficos en los atletas adolescentes de alto rendimiento del estado Carabobo, enero a junio 2018, incluidos en la muestra.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo observacional – descriptivo, transversal; un estudio donde se observaron y analizaron las características del fenómeno abordado. La población estuvo representada por atletas de alto rendimiento valorados en la Academia de Beisbol del Municipio Guacara en el estado Carabobo en el periodo de Enero a Junio 2018. La muestra fue de tipo no probabilística deliberada y de voluntarios conformada por 27 adolescentes aparentemente sanos entre 11 años y 18 años, sexo masculino, atendidos en la consulta antes referida

Se realizó la evaluación electrocardiográfica y eco cardiográfico de 27 atletas de Beisbol. Se realizó un interrogatorio acerca de antecedentes de muerte súbita familiar o síncope. Se realizó el electrocardiograma de 12 derivaciones con el electrocardiógrafo modelo Schiller cardiovit At-1 3 canales, se procedió a la medición de las ondas e intervalos y a la interpretación de cada estudio. Los estudios de ecocardiografía fueron realizados con el eco cardiógrafo Equipo easote muy lab50 xvision de acuerdo al protocolo de la sociedad Americana de Cardiología. De ahí que, se realizó una descripción clínica de un grupo de atletas adolescentes sanos de alto rendimiento sometidos a examen físico, EKG, ecocardiograma en un tiempo de observación, que fue de importancia clínica, especialmente en reposo. La recolección de datos se realizó por medio de la técnica de la observación directa. Esta técnica se hizo efectiva a través de un instrumento denominado ficha de registro, la cual fue aplicado a los atletas que cumplieron con los criterios de inclusión, consta de un listado de características, presentas en una columna, con un espacio en blanco para indicar la presencia o ausencia de la característica observada en cada atletas, o la frecuencia y duración con que ésta se produce. Este formato señala la forma de medir las dimensiones de las variables a estudiar que darán respuesta a los objetivos específicos planteados, incluyendo; edad del atleta, edad de inicio de entrenamiento, horas diarias de entrenamiento, y tiempo de entrenamiento.

Una vez recopilada la información se elaboró una tabla de base de datos en Excel con las variables contenidas en la ficha de registro. Se aplicó un análisis estadístico de tipo descriptivo, agrupando los valores obtenidos en tablas de asociación, según los objetivos específicos propuestos. A las variables cuantitativas (edad, edad de inicio, tiempo en práctica profesional y horas de entrenamiento) se les calculó media \pm error típico, mediana, valor mínimo, máximo y coeficiente de variación.

Se asoció la presencia de alteraciones en el electrocardiograma según la presencia de alteraciones en el ecocardiograma a partir del análisis no paramétrico de Chi cuadrado para independencia entre variables. Para tales fines se utilizó el procesador estadístico Statgraphics Plus 5.1.

RESULTADOS

Se registró un promedio de edad actual de 14,85 años \pm 0,33, con una mediana de 15 años, una edad mínima de 11 años, una edad máxima de 18 años y un coeficiente de variación de 11% (serie homogénea entre sus datos). Siendo más frecuentes aquellos deportistas con edades entre 15 y 18 años (59,26%= 16 casos). Se registró un promedio de edad de inicio de 5,30 años \pm 0,47, con una mediana de 5 años, una edad mínima de 3 años, una edad máxima de 10 años y un coeficiente de variación de 46% (serie moderadamente heterogénea entre sus datos). Siendo más frecuentes aquellos deportistas con una edad de inicio entre los 3 y 6 años (74,07%= 20 casos). Se registró un promedio de tiempo en práctica profesional de 9,41 años \pm 0,64, con una mediana de 10 años, un tiempo de practica mínimo de 3 años, un tiempo máximo de 14 años y un coeficiente de variación de 35% (serie moderadamente heterogénea entre sus datos). Siendo más frecuentes aquellos deportistas con un tiempo de práctica profesional entre 9 y 14 años (66,67%= 18 casos). Se registró un promedio de horas de entrenamiento de 5,59 hs \pm 0,14, con una mediana de 6 hs, un tiempo mínimo de 4 hs, un tiempo máximo de 6 hs y un coeficiente de variación de 13% (serie homogénea entre sus datos). Siendo más frecuentes aquellos deportistas con 6 horas de entrenamiento (74,07%= 20 casos). (Ver tabla N° 1)

Los electrocardiogramas se presentaron alterados en un 51,85% de los deportistas incluidos en el estudio (14 casos), siendo la alteración más frecuente el Trastorno de Repolarización Ventricular (5 casos), seguido del Bloqueo de Rama Derecha y Trastorno de Conducción Intra Ventricular (3 casos cada hallazgo). El electrocardiograma se presentó alterado en similar proporción en ambos grupos de edad (7 casos cada intervalo); se presentó mayormente en aquellos deportistas con más tiempo en práctica profesional (9 casos) y con más horas de entrenamiento (10 casos) (ver tabla N° 2)

Los ecocardiogramas se presentaron alterados en un 48,15% de los deportistas incluidos en el estudio (13 casos), siendo la alteración más frecuente la Insuficiencia Pulmonar Trivial (6 casos). El ecocardiograma se presentó alterado mayormente en aquellos deportistas con 15 y 18 años (10 casos); con más tiempo en práctica profesional (9 casos) y con más horas de entrenamiento (10 casos).(ver tabla N° 3)

De los 14 deportistas con alteración del electrocardiograma se tiene que en 8 casos (29,63%) se presentó de igual manera alteraciones en el ecocardiograma. Sin embargo, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el resultado del ecocardiograma según el resultado del electrocardiograma ($\chi^2=0,34$; 1 gl; P valor=0,4495 > 0,05).(ver tabla N° 4)

DISCUSIÓN

En este estudio, se registró un promedio de edad actual de 14,85 años \pm 0,33, con una mediana de 15 años, una edad mínima de 11 años, una edad máxima de 18 años y un coeficiente de variación de 11% (serie homogénea entre sus datos). Siendo más frecuentes aquellos deportistas con edades entre 15 y 18 años (59,26%= 16 casos). De igual forma se registró un promedio de edad de inicio de 5,30 años \pm 0,47, con una mediana de 5 años, una edad mínima de 3 años, una edad máxima de 10 años y un coeficiente de variación de 46% (serie moderadamente heterogénea entre sus datos). Siendo más frecuentes aquellos deportistas con una edad de inicio entre los 3 y 6 años (74,07%= 20 casos). La OMS contempla que mientras la edad de inicio del deporte es más temprana puede existir riesgo cardiovascular si el atleta llega a presentar sintomatología cardiovascular durante su entrenamiento; llámese: disnea, síncope, palpitaciones, mucho más si el atleta tiene antecedente cardiovasculares de familiares directos. De igual forma, a pesar del atleta adolescente representar un pequeño porcentaje (6%) de todos los atletas del mundo, el beisbol clasificado como deporte de alto rendimiento, y de Dinámico moderado (50-75%) según las sociedades científicas no escapa de alto riesgo cardiovascular por edades tempranas de entrenamiento extenuante. En ese contexto este grupo de atletas jóvenes, que la mayoría inició deporte en edades tempranas entre 3 y 6 años, y que la mayor muestra está entre 15 y 18 años, tienen alto riesgo cardiovascular a pesar de estar asintomáticos y no tener patologías de base, por lo que a mayor tiempo de entrenamiento puede justificar dichos hallazgos electrocardiográficos y eco cardiográficos en este estudio.

Se registró un promedio de tiempo en práctica profesional de 9,41 años \pm 0,64, con una mediana de 10 años, un tiempo de practica mínimo de 3 años, un tiempo máximo de 14 años y un coeficiente de variación de 35% (serie moderadamente

heterogénea entre sus datos). En este estudio los atletas practicaron entre 9 y 14 años (66,67%= 18 casos), dicha actividad deportiva justifica los hallazgos electrocardiográficos y eco-cardiográficos encontrados directamente relacionadas con el tiempo en años, tipo, duración e intensidad del entrenamiento de este grupo de atletas.

Se registró un promedio de horas de entrenamiento de 5,59 hs \pm 0,14, con una mediana de 6 hs, un tiempo mínimo de 4 hs, un tiempo máximo de 6 hs y un coeficiente de variación de 13% (serie homogénea entre sus datos). Numerosas alteraciones electrocardiográficas, incluidas las arritmias, han sido en alguna ocasión atribuidas a la práctica deportiva, siendo el sustrato el remodelado ventricular que sirve como sustrato pro-arritmogénico, siendo más frecuentes en aquellos deportistas con 6 horas de entrenamiento (74,07%= 20 casos) ya que es el grupo con más horas de entrenamiento debido a su condición física y años de entrenamiento. El tiempo en horas y años, es un factor agregado a la genética, antecedente familiar y factores de riesgo que puede condicionar a patologías cardiovasculares inherentes al deporte de alto rendimiento, como son las arritmias. En este estudio se obtuvieron hallazgos compatibles con hipertrofia de ventrículos, pero en el eco cardiograma hubo hallazgos compatibles con el tiempo de entrenamiento como es el aumento de la masa ventricular izquierda y el espesor, en aquellos atletas que practicaron por más tiempo y horas de entrenamiento.

Los electrocardiogramas se presentaron alterados en un 51,85% de los deportistas incluidos en el estudio (14 casos), siendo la alteración más frecuente el Trastorno de Repolarización Ventricular (5 casos), seguido del Bloqueo de Rama Derecha y Trastorno de Conducción Intra Ventricular (3 casos cada hallazgo). El electrocardiograma se presentó alterado en similar proporción en ambos grupos de edad (7 casos cada intervalo); se presentó mayormente en aquellos deportistas con más tiempo en práctica profesional (9 casos) y con más horas de entrenamiento (10 casos). Un hallazgo habitual en el ECG del deportista es la

presencia de un trastorno en la conducción intra ventricular, estos hallazgos se atribuyen a un retraso en la despolarización ventricular secundario al aumento de masa ventricular, estableciéndose como parámetro normal hasta 16mm de masa ventricular según el Guillines británico de atletas jóvenes 2018, el cual, en este estudio más del 50% de los atletas tuvo como hallazgos que superan este límite (entre 16.8mm y 17.5mm),no encontrándose bloqueos fasciculares, que no suelen ser comunes, sin embargo se encontró el bloqueó completo de rama derecha (3 casos, y con más tiempo en práctica), siendo el más frecuente de los bloqueos. Estos trastornos de conducción por la rama derecha se han relacionado con un incremento de tamaño de la cavidad ventricular derecha secundario a un mayor retorno venoso, que es un hallazgo muy frecuente en deportes de resistencia aeróbica, sin embargo en los atletas no se obtuvo hipertrofia ventricular derecha a pesar de encontrar bloqueos de rama de recha a nivel del electrocardiograma. El patrón de repolarización precoz es el hallazgos típico del deportista, en este estudio se encontró en (5 casos), de un total de 27 ECG, aunque habitualmente estos cambios en la repolarización se modifican con la hiperventilación y desaparecen con el esfuerzo, siempre hay que descartar la existencia de una miocardiopatía, sin embargo en la realización de los ecocardiogramas no se encontraron tales hallazgos.

Los ecocardiogramas se presentaron alterados en un 48,15% de los deportistas incluidos en el estudio (13 casos), siendo la alteración más frecuente la Insuficiencia Pulmonar Trivial (6 casos), de igual forma el ecocardiograma se presentó alterado mayormente en aquellos deportistas con 15 y 18 años (10 casos); con más tiempo en práctica profesional (9 casos) y con más horas de entrenamiento (10 casos). Las dimensiones de las cavidades y de las paredes ventriculares varían de acuerdo con el deporte realizado y el nivel de entrenamiento alcanzado, destacando que en este estudio el diámetro del ventrículo derecho estuvo entre 20.5mm y 28.5mm, con masa ventricular que supera el límite normal de 115g, con hallazgos entre 162g y 203g, con septum

entre 10.3mm y 11.0mm, sin hallazgos patológicos. En deportes como (fútbol, basquetbol, beisbol) hay un agrandamiento balanceado, aunque con incrementos absolutos de la cavidad ventricular izquierda (por lo general, no mayores de 16 mm en atletas jóvenes) y engrosamientos parietales dentro de parámetros normales. En grandes poblaciones de deportistas de diferentes disciplinas se ha observado que los espesores de la pared ventricular se incrementan no más allá de 16 mm, mientras que los valores promedio están en el orden de los 11,5 mm⁽⁵⁾. Las descripciones eco cardiográficas en cuanto a mediciones de cavidades, válvulas, y tabiques no tuvieron variación significativas. En otro orden el entrenamiento físico se asocia con una mayor prevalencia de regurgitación mitral y tricúspide y patrones alterados de flujo de entrada ventricular, no escapándose la insuficiencia pulmonar trivial (siendo la alteración más frecuente la Insuficiencia Pulmonar Trivial (6 casos). El mecanismo de estos hallazgos no está claro. La regurgitación multivalvular es común en atletas y no implica anomalías valvulares estructurales.

De los 14 deportistas con alteración del electrocardiograma se tiene que en 8 casos (29,63%) se presentó de igual manera alteraciones en el ecocardiograma. Sin embargo, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el resultado del ecocardiograma según el resultado del electrocardiograma ($X^2=0,34$; 1 gl; P valor=0,4495 > 0,05).

CONCLUSIONES

Los electrocardiogramas se presentaron alterados en más de la mitad de los deportistas incluidos en el estudio, siendo la alteración más frecuente el Trastorno de Repolarización Ventricular, seguido del Bloqueo de Rama Derecha y Trastorno de Conducción Intra Ventricular en menor número. El electrocardiograma se presentó alterado en similar proporción en ambos grupos de edad; se presentó mayormente en aquellos deportistas con más tiempo en práctica profesional y con más horas de entrenamiento.

Los ecocardiogramas se presentaron alterados en casi la mitad de los deportistas incluidos en el estudio, siendo la alteración más frecuente la Insuficiencia Pulmonar Trivial. El ecocardiograma se presentó alterado mayormente en aquellos deportistas con 15 y 18 años; con más tiempo en práctica profesional y con más horas de entrenamiento.

De los 14 deportistas con alteración del electrocardiograma se tiene que en 8 casos se presentó de igual manera alteraciones en el ecocardiograma, esto representaría una proporción de casi 1 de cada 3 casos. Sin embargo, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el resultado del ecocardiograma según el resultado del electrocardiograma ($P > 0,05$), sin embargo, a partir de los hallazgos encontrados se debe incluir en las valoraciones cardiacas el eco cardiograma en deportistas de alto rendimiento, esto debido a la frecuencia en que se presentaron alteraciones en los mismos.

Por último señalar que el entrenamiento continuo durante años predispone a arritmias malignas, y en presencia de la arritmia en función de la intensidad del entrenamiento, debe siempre descartarse una posible cardiopatía subyacente.

RECOMENDACIONES

Basándome en el estudio, y según lo que sustenta las diversas sociedades científicas, se debe implementar los 3 anillos para el cribado preventivo de los atletas adolescente, a cualquier edad, y en cualquier disciplina deportiva. En estos casos se recomienda tener en cuenta la presencia de factores de riesgo cardiovascular y considerar pruebas funcionales o de imagen según el caso. Algunas anomalías electrocardiográficas pueden preceder al desarrollo estructural de MCH, MAVD o miocardiopatía dilatada familiar en deportistas con predisposición genética; se ha observado que un 6% de los deportistas con ECG anormal adquieren características de alguna de estas miocardiopatías durante el seguimiento. Por lo tanto, a todo deportista asintomático con alteraciones en el ECG sospechosas de cardiopatía estructural y diagnóstico final no concluyente, se le debe realizar seguimiento anual que incluya pruebas de imagen durante y después de finalizar su carrera deportiva. Se debe evaluar a los deportistas sintomáticos (dolor torácico, disnea, palpitaciones, síncope o convulsiones) durante el ejercicio, aunque tengan un ECG normal. En el caso de deportistas asintomáticos con historia familiar de Muerte súbita o enfermedad cardiovascular hereditaria, el estudio genético de un familiar afectado ayudaría a individualizar el riesgo de algunas cardiopatías (MCH, MAVD y síndrome de QT largo). En cuanto a los cambios individuales, la bradicardia sinusal parece ser una señal temprana del desarrollo del corazón atleta, mientras que el bloqueo de primer grado parece ocurrir como un signo tardío, posiblemente como consecuencia de la remodelación estructural más que la adaptación funcional. Deben dárseles información sobre el beneficio real que le puede aportar un screening cardiovascular para poder saber cuáles son sus riesgos cardiovasculares. Sería motivo de debate cómo deben financiarse estos screening, si deben ser las federaciones, es cierto que esta última debe promocionar el ejercicio como herramienta para la salud pero contando con unos recursos finitos y patologías establecidas a priorizar. Este estudio muestra que el desarrollo del corazón atleta en términos de cambios en el

ECG es un proceso gradual. También demostró que una exposición continua de más de 3000 horas de ejercicio es necesaria para dar lugar a un aumento significativo en la prevalencia de los cambios electrocardiográficos apropiados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Ainsworth, BE et al. Compendio de la actividad física: una actualización de los códigos de actividad e intensidades MET. 2013 (6 de marzo). Medicina y Ciencia en Deportes y Ejercicio, 32, Disponible en: [http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx doi = 10.1001 / jamainternmed.2015.0533](http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jamainternmed.2015.0533).
- (1) Arem, H. et al.,. Tiempo libre Actividad Física y Mortalidad: un análisis agrupado detallado de la relación dosis-respuesta. 2015 (18 abril). Archives of Internal Medicine, 32. Disponible en: [http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx doi = 10.1001 / jamainternmed.2015.0533?](http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jamainternmed.2015.0533).
- (2) Basso, C. et al., 2015. Arrhythmic mitral El prolapso de la válvula y la muerte cardíaca súbita. Circulation, 132 (10 enero). Available in <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa1510687>.
- (3) . Gersh, BJ et al, ACCF / AHA Guía para el diagnóstico y tratamiento de la miocardiopatía hipertrófica: un informe de la American College of Cardiology Association Task Force Fundación del Corazón / Americana sobre guías de práctica. Desarrollado en colaboración con los Como estadounidenses. Diario del Colegio Americano de Cardiología, 2011, 58 [Julio 10, 2014] .. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22075469>
- (4) Corrado, D. et al.,. ¿La actividad deportiva aumentar el riesgo de muerte súbita en los adolescentes y adultos jóvenes? Diario del Colegio

Americano de Cardiología, 2014 (11) [abril de 2014] .. Disponible en:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S073510970301194X>

- (5) Decker, JA et al., Factores de riesgo y el modo de muerte en Aislado miocardiopatía hipertrófica en los niños. Diario del Colegio Americano de Cardiología, 2013 54 (junio de 2013). Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2009.03.051>
- (6) Departament_de_Salut de 2012. ORDEN SLT / 42 / de 2012. Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya, 2012 (abril 2012). Disponible en:
<http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/6079/1227866.pdf>.
- (7) Koch, S. et al., 2012. ECG y hallazgos ecocardiográficos de 10-15 años de edad, los atletas de élite. Revista Europea de Cardiología Preventiva, 2012, 21 (12 febrero de 2012), disponible en:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S073510970301194X>
- (8) Mayer, F. et al., Resultados médicos de examen preparticipación en atletas adolescentes. British Journal of Sports Medicine, 2012, 46 (4 de marzo de 2012) Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22576783>.
- (9) Esther Giraldo, et al., Departamento de Fisiología. Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura. Avda. Elvas, s / n. 06071 - Badajoz. España Efectos Secundarios de las sustancias dopantes Sobre el Sistema inmunitario: La Importancia de estudiar Este Problema. 2009,

ANEXOS



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA INTERNA
HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. ÁNGEL LARRALDE



SCREENING CARDIOVASCULAR EN ATLETAS
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Valencia, Edo Carabobo

Yo, _____, CI/Pasaporte: _____, se me ha informado y explicado sobre las preguntas al realizar, para participar en un screening cardiovascular en atletas realizado por médicos en el área de medicina interna y cardiología con motivo de proyecto de tesis de grado, enfocado en el área de medicina interna sobre corazón en atletas, basándose en preguntas sencillas y examen físico cardiovascular con realización de electrocardiograma y ecocardiograma, respaldando la información aquí plasmada.

Autorizo a los médicos para evaluación que consiste en preguntas, examen físico, electrocardiograma y ecocardiograma.

Firma abajo el participante

CI/Pasaporte

Telf.,

ANEXO B

FICHA DE REGISTRO

CEDULA DE IDENTIDAD		FECHA	
Edad		Tiempo de inicio de práctica	
Tiempo de práctica profesional		horas de entrenamiento diarias	
Resultado del electrocardiograma		Sin alteración	Alterado
Hallazgos especifico			
Resultado del ecocardiograma		Sin alteración	Alterado
Hallazgos especifico			

TABLA N° 1

**CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO. ATLETAS
ADOLESCENTES DE ALTO RENDIMIENTO DEL ESTADO
CARABOBO, AÑO 2018.**

Edad actual (años)	f	%
11 – 14	11	40,74
15 – 18	16	59,26
$\bar{X} \pm Es$	14,85 años \pm 0,33	
Edad de inicio (años)	f	%
3 – 6	20	74,07
7 – 10	7	25,93
$\bar{X} \pm Es$	5,30 años \pm 0,47	
Tiempo en práctica profesional (años)	f	%
3 – 8	9	33,33
9 – 14	18	66,67
$\bar{X} \pm Es$	9,41 años \pm 0,64	
Horas de entrenamiento	F	%
4	4	14,81
5	3	11,11
6	20	74,07
$\bar{X} \pm Es$	5,59 hs \pm 0,14	
Total	27	100

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Blanca; 2018)

TABLA N° 2

**CARACTERÍSTICAS ELECTROCARDIOGRÁFICAS EN LOS ATLETAS
ADOLESCENTES DE ALTO RENDIMIENTO DEL ESTADO
CARABOBO, AÑO 2018.**

Electrocardiograma	Alterado		Normal		Total	
Edad actual (años)	F	%	F	%	f	%
11 – 14	7	25,93	4	14,81	11	40,74
15 – 18	7	25,93	9	33,33	16	59,26
Tiempo en práctica profesional (años)	F	%	F	%	f	%
3 – 8	5	18,52	4	14,81	9	33,33
9 – 14	9	33,33	9	33,33	18	66,67
Horas de entrenamiento	F	%	F	%	f	%
4	2	7,41	2	7,41	4	14,81
5	2	7,41	1	3,70	3	11,11
6	10	37,04	10	37,04	20	74,07
Total	14	51,85	13	48,15	27	100
Hallazgo específico			F	%		
Trastorno de Repolarización Ventricular			5	18,52		
Bloqueo de Rama Derecha			3	11,11		
Trastorno de Conducción Intra Ventricular			3	11,11		
Taquicardia Sinusal			2	7,41		
Hemibloqueo Subdivisión Rama Izq			1	3,70		
Sin Alteraciones			13	48,15		

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Blanca; 2018)

TABLA N° 3

**CARACTERÍSTICAS ECOCARDIOGRÁFICAS EN LOS ATLETAS
ADOLESCENTES DE ALTO RENDIMIENTO DEL ESTADO
CARABOBO, AÑO 2018**

Ecocardiograma	Alterado		Normal		Total	
Edad actual (años)	f	%	F	%	f	%
11 – 14	3	11,11	8	29,63	11	40,74
15 – 18	10	37,04	6	22,22	16	59,26
Tiempo en práctica profesional (años)	f	%	F	%	f	%
3 – 8	4	14,81	5	18,52	9	33,33
9 – 14	9	33,33	9	33,33	18	66,67
Horas de entrenamiento	f	%	F	%	f	%
4	1	3,70	3	11,11	4	14,81
5	2	7,41	1	3,70	3	11,11
6	10	37,04	10	37,04	20	74,07
Total	13	48,15	14	51,85	27	100
Hallazgo específico			F	%		
Insuficiencia Pulmonar Trivial			6	22,22		
Insuficiencia Aortica y Pulmonar			1	3,70		
Insuficiencia Mitral Trivial			1	3,70		
Insuf Mitral y Tricusvidea Trivial			1	3,70		
Insuf Pulm Leve Trivial			1	3,70		
Insuf Pulm Leve y Tricusvidea Leve			1	3,70		
Insuf Pulm y Tricusvidea Trivial			1	3,70		
Insuf Tricusvidea Leve			1	3,70		
Sin Alteraciones			14	51,85		

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Blanca; 2018)

TABLA N° 4

**RELACIÓN DE LOS HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS Y ECO
CARDIOGRÁFICOS EN LOS ATLETAS ADOLESCENTES DE ALTO
RENDIMIENTO DEL ESTADO CARABOBO, AÑO 2018**

Electrocardiograma	Alterado		Normal		Total	
Ecocardiograma	F	%	F	%	f	%
Alterado	8	29,63	5	18,52	13	48,15
Normal	6	22,22	8	29,63	14	51,85
Total	14	51,85	13	48,15	27	100

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Blanca; 2018)