



VOL. II - Nº 2 Abril/Junio 2016

**ISSN 0719 - 5729**

## **CUERPO DIRECTIVO**

### **Director**

**Juan Luis Carter Beltrán**

*Universidad de Los Lagos, Chile*

### **Editor**

**Juan Guillermo Estay Sepúlveda**

*Universidad de Los Lagos, Chile*

### **Secretario Ejecutivo y Enlace Investigativo**

**Héctor Garate Wamparo**

*Universidad de Los Lagos, Chile*

### **Cuerpo Asistente**

#### **Traductora: Inglés – Francés**

**Pauline Corthorn Escudero**

*Asesorías 221 B, Chile*

#### **Traductora: Portugués**

**Elaine Cristina Pereira Menegón**

*Asesorías 221 B, Chile*

#### **Diagramación / Documentación**

**Carolina Cabezas Cáceres**

*Asesorías 221 B, Chile*

### **Portada**

**Felipe Maximiliano Estay Guerrero**

*Asesorías 221 B, Chile*

## **COMITÉ EDITORIAL**

**Mg. Adriana Angarita Fonseca**

*Universidad de Santander, Colombia*

**Lic. Marcelo Bittencourt Jardim**

*CENSUPEG y CMRPD, Brasil*

**Mg. Yamileth Chacón Araya**

*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

**Dr. Óscar Chiva Bartoll**

*Universidad Jaume I de Castellón, España*

**Dr. Miguel Ángel Delgado Noguera**

*Universidad de Granada, España*

**Dr. Jesús Gil Gómez**

*Universidad Jaume I de Castellón, España*

**Ph. D. José Moncada Jiménez**

*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

**Mg. Aysel Rivera Villafuerte**

*Secretaría de Educación Pública SEP, México*

**Mg. Jorge Saravi**

*Universidad Nacional La Plata, Argentina*

## **Comité Científico Internacional**

**Ph. D. Víctor Arufe Giraldez**

*Universidad de La Coruña, España*

**Ph. D. Juan Ramón Barbany Cairo**

*Universidad de Barcelona, España*

**Ph. D. Daniel Berdejo-Del-Fresno**

*England Futsal National Team, Reino Unido*

*The International Futsal Academy, Reino Unido*

**Dr. Antonio Bettine de Almeida**

*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola**  
*Universidad Autónoma de Nuevo León, México*

**Ph. D. Paulo Coêlho**  
*Universidad de Coimbra, Portugal*

**Dr. Paul De Knop**  
*Rector Vrije Universiteit Brussel, Bélgica*

**Dr. Eric de Léséleuc**  
*INS HEA, Francia*

**Mg. Pablo Del Val Martín**  
*Pontificia Universidad Católica del Ecuador,  
Ecuador*

**Dr. Christopher Gaffney**  
*Universität Zürich, Suiza*

**Dr. Marcos García Neira**  
*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dr. Misael González Rodríguez**  
*Universidad de Ciencias Informáticas, Cuba*

**Dra. Carmen González y González de Mesa**  
*Universidad de Oviedo, España*

**Dr. Rogério de Melo Grillo**  
*Universidade Estadual de Campinas, Brasil*

**Dra. Ana Rosa Jaqueira**  
*Universidad de Coimbra, Portugal*

**Mg. Nelson Kautzner Marques Junior**  
*Universidad de Rio de Janeiro, Brasil*

**Ph. D. Marjeta Kovač**  
*University of Ljubljana, Slovenia*

**Dr. Amador Lara Sánchez**  
*Universidad de Jaén, España*

**Dr. Ramón Llopis-Goic**  
*Universidad de Valencia, España*

**Dr. Osvaldo Javier Martín Agüero**  
*Universidad de Camagüey, Cuba*

**Mg. Leonardo Panucia Villafañe**  
*Universidad de Oriente, Cuba*  
*Editor Revista Arranca*

**Ph. D. Sakis Pappous**  
*Universidad de Kent, Reino Unido*

**Dr. Nicola Porro**  
*Universidad de Cassino e del Lazio  
Meridionale, Italia*

**Ph. D. Prof. Emeritus Darwin M. Semotiuk**  
*Western University Canada, Canadá*

**Dr. Juan Torres Guerrero**  
*Universidad de Nueva Granada, España*

**Dra. Verónica Tutte**  
*Universidad Católica del Uruguay, Uruguay*

**Dr. Carlos Velázquez Callado**  
*Universidad de Valladolid, España*

**Dra. Tânia Mara Vieira Sampaio**  
*Universidad Católica de Brasilia, Brasil*  
*Editora da Revista Brasileira de Ciência e  
Movimento – RBCM*

**Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez**  
*Universidad de Jaén, España*

**Dr. Rolando Zamora Castro**  
*Universidad de Oriente, Cuba*  
*Director Revista Arranca*

Asesoría Ciencia Aplicada y Tecnológica:  
**CEPU – ICAT**  
Centro de Estudios y Perfeccionamiento  
Universitario en Investigación  
de Ciencia Aplicada y Tecnológica  
Santiago – Chile

## Indización

Revista ODEP, indizada en:



**CUANDO GANAR IMPORTA MÁS QUE LA VIDA:  
ACCIONES PREVENTIVAS ANTE ATAQUE CARDIACO SÚBITO EN DEPORTISTAS**

**WHEN WINNING COUNTS MORE THAN LIFE:  
PREVENTIVE MEASURES IN FRONT OF A HURT ATTACK ON ATHLETES**

**Dr. Omar Iván Gavotto Nogales**

Universidad de Sonora, México  
ogavotto@gmail.com

**Dr. Fernando Bernal Reyes**

Universidad de Sonora, México

**Dra. Ena Montserrat Romero Pérez**

Universidad de Sonora, México

**Fecha de Recepción:** 01 de abril de 2016 – **Fecha de Aceptación:** 16 de abril de 2016

**Resumen**

El objetivo del artículo fue documentar las principales aportaciones científicas referentes a la muerte súbita en el deporte, desde la conceptualización del fenómeno de muerte súbita y prevalencia. Se documenta la gravedad de la muerte súbita en deportistas amateurs como profesionales y la falta de preparación de los sistemas deportivos y de salud para afrontar este problema. En los países donde han implementado programas para reducir la muerte súbita, como Estados Unidos, Inglaterra y España, se ha identificado una disminución de los casos de fallecimiento por paro cardíaco súbito. Se presentan las preguntas de investigación, hipótesis, objetivos y una propuesta metodológica para desarrollar la línea de investigación "Riesgos y Prevención de Muerte Súbita en el Deporte" por profesores de la Universidad de Sonora (México).

**Palabras Claves**

Muerte súbita – Deporte – Cardiopatía – Prevención

**Abstract**

The objective of the article was to document the major scientific contributions concerning the sudden death in sport, from conceptualization of the phenomenon of sudden death and prevalence. It documented the severity of sudden death in amateur and professional athletes and the unpreparedness of sports and health systems to address this problem. In countries where they have implemented programs to reduce sudden death, like the United States, England and Spain, it has being identified a decrease in cases of death from sudden hurt attack. The research questions are presented, hypotheses, objectives and a proposal to develop the methodological line of investigation "Risks and Prevention of Sudden Death in Sport" by professors from the University of Sonora (Mexico).

**Keywords**

Sudden death - Sports - Heart Disease - Prevention

## Introducción

El presente artículo es resultado de la investigación documental realizada en fuentes médicas especializadas y del deporte. Se realizó una selección de artículos publicados en los últimos diez años, la mayoría de ellos en revistas indizadas. El objetivo central fue documentar las principales aportaciones científicas referentes a la muerte súbita en el deporte, desde la conceptualización del fenómeno de muerte súbita y prevalencia. Se documenta la gravedad de la muerte súbita en deportistas amateurs como profesionales y la falta de preparación del sistema deportivo y de salud para afrontar esta situación en México. Además, se hace una revisión de algunos programas extranjeros que se han implementado que facilitan y guían las principales acciones para confrontar este fenómeno.

En un segundo apartado se presentan las preguntas de investigación, hipótesis, objetivos y una propuesta metodológica para desarrollar la línea de investigación “Riegos y Prevención de Muerte Súbita en el Deporte” por profesores de la Universidad de Sonora (México).

## Fundamentación teórica

El deporte es regularmente asociado con el bienestar y la salud, sus beneficios ya no resultan tema de discusión, puesto que existe suficiente evidencia científica de sus efectos favorables en el organismo<sup>1</sup> su práctica regular y sistemática contribuye al desarrollo integral del ser humano. Las instituciones de salud recomiendan la práctica del deporte desde la primera infancia e incluso a personas con algún problema de salud o lesión para su recuperación<sup>2</sup>, puesto que con la dosificación correcta proporciona a las personas un mayor bienestar biopsicosocial, sin embargo, realizar esfuerzos que rebasen la capacidad individual, puede provocar severas lesiones, si la actividad física es intensa, se incrementa transitoriamente el riesgo de eventos cardiovasculares e incluso la muerte.

De acuerdo con Yañez<sup>3</sup> la magnitud de las adaptaciones cardíacas depende del tipo de deporte practicado. La clasificación del deporte más pertinente para los propósitos del presente estudio es la siguiente: deportes aeróbicos, anaeróbicos y mixtos. El entrenamiento aeróbico o de resistencia exige la ejecución de ejercicios isotónicos o dinámicos, a través de movimientos concéntricos y excéntricos, como natación o atletismo de fondo. El ejercicio isotónico, tiene como requerimiento metabólico fundamental el incremento del consumo de oxígeno que permite producir la energía necesaria para cualquier actividad deportiva continua de más de tres minutos de duración. Durante el ejercicio aeróbico la frecuencia cardíaca puede aumentar hasta tres veces o más el registrado en estado basal y por consiguiente aumenta también

el volumen expulsivo sistólico, que puede alcanzar hasta el doble de su nivel en reposo en ejercicio en decúbito, con un aumento inicial del

<sup>1</sup> F. Díaz; C. Mercado; I. Troncoso; F. Heusser y C. Clavería. “Rol de la evaluación preparticipativa en adolescentes, en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares y prevención de muerte súbita”. Revista Médica Chile Vol: 138 (2) (2010): 223-232. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v138n2/art13.pdf> y F. Yañez, “Síndrome corazón de atleta: historia, manifestaciones morfológicas e implicancias clínicas”. Revista Chilena de Cardiología Vol: 31(3) (2012): 215-225, Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/rchcardiol/v31n3/art05.pdf>

<sup>2</sup> F. Yañez, “Síndrome corazón de atleta: historia...”

<sup>3</sup> F. Yañez, “Síndrome corazón de atleta: historia...”

volumen de fin de diástole en función de un incremento del retorno venoso y luego de la fracción de eyección por un mayor inotropismo ventricular, por otra parte, a nivel de la circulación periférica se produce un descenso de la resistencia vascular y un incremento de la extracción de oxígeno en los tejidos activos. En forma secundaria el mayor gasto cardíaco se produce una elevación progresiva tanto de la presión arterial sistémica como de la presión del circuito pulmonar<sup>4</sup>.

En los deportes anaeróbicos existe un predominio del entrenamiento de fuerza (ejercicio isométrico), como la halterofilia y los lanzamientos de atletismo;

...en cuanto al ejercicio isométrico o estático, durante su fase activa presenta como repuestas fundamentales un incremento significativo de la presión arterial sistólica que puede superar los 300 mmHg y determinar el bloqueo local de la circulación por el aumento de la presión intramuscular en los grupos musculares involucrados, dependiendo entonces el aporte energético del metabolismo anaeróbico y en la etapa inmediatamente posterior al ejercicio, se observa una mayor frecuencia cardíaca y un incremento del consumo de oxígeno para lograr reponer los depósitos de energía<sup>5</sup>.

Los deportes mixtos, se realizan ejercicios aeróbicos y anaeróbicos que requieren de entrenamiento de resistencia y fuerza como es el caso del ciclismo, el remo y la mayor parte de los deportes colectivos. La actividad aeróbica se considera clásicamente un modelo equivalente a una sobrecarga de volumen y la actividad de fuerza a una sobrecarga de presión, que por ende pueden determinar diferentes adaptaciones cardiovasculares, tanto centrales, como periféricas.

Las adaptaciones morfológicas cardíacas producidas por estos tipos de entrenamiento han sido estudiadas a lo largo del tiempo por diferentes técnicas destacando inicialmente la electrocardiografía en reposo y Holter de ritmo cardíaco, las técnicas de imágenes en especial el ecocardiograma con Doppler cardíaco y más recientemente la resonancia magnética cardíaca.

“La muerte súbita (MS) se define como aquella que aparece dentro de la primera hora después de haber presentado los síntomas iniciales”<sup>6</sup>, pero también los expertos se refieren a este fenómeno como síndrome de muerte súbita (SDMS) el cual “se define como una muerte inesperada que ocurre en forma instantánea o en pocos minutos”<sup>7</sup>. De acuerdo con Rodríguez-Reyes *et al.*<sup>8</sup> el mayor número de casos se presenta en la población entre 45 a 75 años de edad; lo más impactante de este suceso es que no se

<sup>4</sup> F. Yañez, “Síndrome corazón de atleta: historia...”

<sup>5</sup> F. Yañez, “Síndrome corazón de atleta: historia...”

<sup>6</sup> E. Asensio; R. Narváez, J.; Dorantes, J.; Oseguera, A.; Orea, P.; Hernández, V.; Rebollar, L. Mont y J. Brugada, “Conceptos actuales sobre la muerte súbita”. *Gaceta médica de México* Vol: 141(2) (2005): 89-98. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0016-38132005000200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132005000200002&lng=es&tlng=es)

<sup>7</sup> F. Díaz; C. Mercado; I. Troncoso; F. Heusser y C. Clavería. “Rol de la evaluación preparticipativa... 223.

<sup>8</sup> H. Rodríguez-Reyes; M. Muñoz; F. Márquez; G. Pozas; E. Asensio; F. Ortiz; D. Lara; V. Augusto y M. Montero, “Muerte súbita cardíaca. Estratificación de riesgo, prevención y tratamiento”. *Archivos de Cardiología de México* Vol: 85(4), (2015). Recuperado de <http://www.elsevier.es/es- revista-archivos-cardiologia-mexico-293-articulo-muerte-subita-cardiaca-estratificacion-riesgo-90444230>

presentan síntomas previos ante el paro cardíaco súbito. Cada día miles de personas en el mundo sufren un ataque cardíaco de manera súbita<sup>9</sup>.

A continuación, se presenta las cifras aproximadas de muertes cardiovasculares, por origen cardíaco y estimaciones por muerte súbita, sus causas y supervivencia (Ver Tabla 1).

Muertes cardiovasculares en el mundo (2008)	17.3 millones
Muertes de origen cardíaco a nivel mundial (2008)	7.3 millones
Proporción estimada de muertes súbitas (30% de las muertes de origen cardíaco)	2.19 millones
Causas de muerte súbita	
A) Cardiopatía isquémica	60-70%
B) Miocardiopatías (dilatada, hipertrófica, infiltrativa, valvular, insuficiencia cardíaca sistólica o diastólica)	20-30%
C) Enfermedad arrítmica primaria	5-10%
Arritmia más frecuente detectada	
A) Fibrilación ventricular o taquicardia ventricular	60-80%
B) Actividad eléctrica sin pulso y asistolia	20-40%
Casos a nivel extra hospitalario	70-89%
Supervivencia promedio estimada	< 5%

Tabla 1

Estimación aproximada de muertes súbitas a nivel mundial, causas y supervivencia

Fuente: Rodríguez-Reyes, *et al.*, 2015

Estudios realizados en Estados Unidos<sup>10</sup>, Holanda e Inglaterra han registrado que, de cada 1000 muertes, una es causada por ataque cardíaco súbito<sup>11</sup>. En Estados Unidos cada año se registran más de 400,000 casos de ataque cardíaco súbito, sin embargo, sólo el 10 % logra sobrevivir. Aproximadamente mueren 350,000 personas cada año como consecuencia de un ataque cardíaco súbito, por encima de las muertes registradas por cáncer de pecho, pulmón, colon y próstata<sup>12</sup>.

“En Francia la incidencia es de 32.1 casos por millón de habitantes/año, en China es de 41.3 casos por 100,000 habitantes/año, en EE. UU. la incidencia varía y va de 70 a 155 casos por 100,000 habitantes/año”<sup>13</sup>.

<sup>9</sup> Medtronic Foundation, Every Second Counts. Every Action Matters, A Community Response Planning Guide for Sudden Cardiac Arrest. HeartRescue Project Vol: 4 (2013). Recuperado de [http://www.heartrescueproject.com/wcm/groups/mdtcom\\_sg/@mdt/@corp/@fndn/@heartrescue/documents/images/hrp-brochure.pdf](http://www.heartrescueproject.com/wcm/groups/mdtcom_sg/@mdt/@corp/@fndn/@heartrescue/documents/images/hrp-brochure.pdf)

<sup>10</sup> Medtronic Foundation, Every Second Counts. Every Action Matters...

<sup>11</sup> R. Garillo, “Muerte súbita cardíaca: Las siete preguntas para las cuales todo cardiólogo debe tener respuesta”. Archivos de cardiología de México, 80(3), 199-204, (2010). Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-99402010000300010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402010000300010&lng=es&tlng=es)

<sup>12</sup> Medtronic Foundation, Every Second Counts. Every Action Matters...

<sup>13</sup> H. Rodríguez- Reyes; M. Muñoz; F. Márquez; G. Pozas; E. Asensio; F. Ortiz; D. Lara; V. Augusto y M. Montero, “Muerte súbita cardíaca. Estratificación de riesgo, prevención y tratamiento...”

Rodríguez- Reyes, *et al.*<sup>14</sup>, señala que actualmente en México no conocemos la incidencia y prevalencia de la muerte súbita o del paro cardíaco súbito. Sin embargo, en México hace una década se registraron aproximadamente 53,000 casos de muerte súbita, asociadas a problemas cardíacos<sup>15</sup>. Estudios recientes han afirmado que en México se estima que el número puede ser tan alto como de 70,000 casos/año<sup>16</sup>.

Lamentablemente en México la muerte súbita no es considerada un problema de salud pública y por ello no existen medidas preventivas, pero no se debería soslayar la importancia y gravedad de este problema.

Las muertes súbitas no traumáticas, pueden tener un origen cardiovascular o no cardiovascular. La muerte súbita es asociada principalmente a patologías cardíacas no diagnosticadas previamente, por lo que se conoce como paro cardíaco súbito.

Es importante señalar que sólo 10 a 25% de las muertes súbitas se relacionan con el ejercicio físico y el deporte<sup>17</sup>. En Estados Unidos cada tres días fallece un joven deportista por muerte súbita<sup>18</sup>.

Se estima que los deportistas con cardiopatías tienen un riesgo de muerte súbita tres veces mayor que el de la población no deportista<sup>19</sup>.

Aproximadamente el 50% de las personas que han fallecido por muerte súbita tuvieron algún síntoma prodrómico menor, que fue subvalorado, minimizado o bien, mal diagnosticado; el 18% de los casos de muerte súbita por causa cardiovascular tuvieron algún síntoma 36 horas antes de fallecer y 16% de ellos tenían antecedentes familiares de muerte súbita<sup>20</sup>. Aproximadamente el 80 % de los casos de muerte súbita se deben a la enfermedad isquémica del corazón<sup>21</sup>.

La mayoría de las veces existe arritmia cardíaca, por lo que es el síntoma más frecuente, sin embargo, como se mencionará más adelante, no es la única. “Las arritmias graves suelen ser el factor precipitante de la pérdida del estado de alerta y están involucradas en casi todos los casos de MS”<sup>22</sup>.

<sup>14</sup> H. Rodríguez- Reyes; M. Muñoz; F. Márquez; G. Pozas; E. Asensio; F. Ortiz; D. Lara; V. Augusto y M. Montero, “Muerte súbita cardíaca. Estratificación de riesgo, prevención y tratamiento...”

<sup>15</sup> E. Asensio; R. Narváez, J.; Dorantes, J.; Osegura, A.; Orea, P.; Hernández, V.; Rebollar, L. Mont y J. Brugada. “Conceptos actuales sobre la muerte...”

<sup>16</sup> H. Rodríguez- Reyes; M. Muñoz; F. Márquez; G. Pozas; E. Asensio; F. Ortiz; D. Lara; V. Augusto y M. Montero, “Muerte súbita cardíaca. Estratificación de riesgo, prevención y tratamiento...”

<sup>17</sup> F. Díaz; C. Mercado; I. Troncoso; F. Heusser y C. Clavería. “Rol de la evaluación preparticipativa...”

<sup>18</sup> Medtronic Foundation, Every Second Counts. Every Action Matters...

<sup>19</sup> A. Pérez y J. González, “Muerte súbita en deportistas: Importancia del reconocimiento de las miocardiopatías. Insuficiencia cardíaca”. Vol: 4(3) (2009): 130-135, Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-38622009000300006&lng=es&tng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622009000300006&lng=es&tng=es).

<sup>20</sup> F. Díaz; C. Mercado; I. Troncoso; F. Heusser y C. Clavería. “Rol de la evaluación preparticipativa...”

<sup>21</sup> Sociedad Iberoamericana de Información Científica, Entrevista a expertos: Dr. Enrique Asencio Epidemiología de muerte súbita en México. Argentina, (2006). Recuperado <http://www.siiisalud.com/dato/dat048/06530000.htm>

<sup>22</sup> Sociedad Iberoamericana de Información Científica, Entrevista a expertos: Dr. Enrique Asencio...

Los atletas de alto rendimiento tienen mayor mortalidad cardiovascular. En los grupos menores de 35 años de edad, las principales causas de muerte súbita son: miocardiopatía hipertrófica, anomalías de las arterias coronarias y displasia arritmogénica del ventrículo derecho<sup>24</sup>. En ausencia de cardiopatía estructural el síndrome de Wolff-Parkinson-White, el síndrome de Brugada, el síndrome de QT largo, el síndrome de QT corto y la TV polimórfica catecolaminérgica son los causantes más frecuentes<sup>30</sup>. En grupos de atletas mayores de 35 años de edad, la principal causa de muerte súbita es la cardiopatía isquémica, como en la población general. En la región de Véneto, Italia, se analizaron 1,386,600 jóvenes, de los cuales 112,790 fueron atletas competitivos. Durante el seguimiento de 21 años se presentaron 300 casos de muerte súbita con una incidencia para los atletas de 2.3 por 100,000/año y para los no atletas de 0.9 por 100,000/año, con un riesgo relativo estimado entre atletas y no atletas de 1.95 para hombres y 2 para mujeres. El estudio histopatológico en estos casos mostró una anomalía subyacente como displasia arritmogénica del ventrículo derecho, anomalía congénita de arterias coronarias o enfermedad coronaria prematura como principales causas del paro cardíaco súbito. El estudio concluyó que el ejercicio como tal no es el causante de aumento de la mortalidad, sino que es un disparador de muerte súbita principalmente en aquellos atletas que tienen una condición cardiovascular que los predispone a mayor mortalidad; de estos hallazgos surge la recomendación de realizar una adecuada revisión médica que incluya electrocardiograma a personas que desean realizar ejercicio de alto rendimiento para valorar su condición cardiovascular.<sup>23</sup>

En los últimos veinticinco años se han detectado cientos de muertes de deportistas amateurs y profesionales que se atribuyen a un sobreesfuerzo físico que los llevó a un paro cardíaco y perder la vida. Por lo que se estima que actualmente existe un gran número de deportistas con cardiopatías no diagnosticadas en quienes el sobreesfuerzo conlleva un riesgo elevado de sufrir un ataque cardíaco súbito, como consecuencia al esfuerzo realizado<sup>24</sup>. Como ya se ha mencionado, la muerte súbita se manifiesta de manera inesperadamente, sin embargo, los casos de deportistas se difunden rápidamente por los medios de comunicación cuando se encuentran cubriendo los distintos eventos deportivos, quedando grabado en video cuando jóvenes deportistas caen dramáticamente en el campo de juego y mueren<sup>25</sup>. La FIFA reveló que desde 2007 a 2012, en sólo cinco años, a nivel mundial se registraron 84 defunciones de futbolistas por problemas cardíacos, los cuales se encontraban jugando un partido o realizando un entrenamiento<sup>26</sup>.

Aproximadamente al 90% de las muertes súbitas en el deporte se presentan durante o al finalizar la práctica deportiva, por lo que se considera un grupo en riesgo sobre el cual se puede investigar y apoyar, especialmente al considerar que pertenecen a

<sup>23</sup> H. Rodríguez- Reyes; M. Muñoz; F. Márquez; G. Pozas; E. Asensio; F. Ortiz; D. Lara; V. Augusto y M. Montero, "Muerte súbita cardíaca. Estratificación de riesgo, prevención y tratamiento..."

<sup>24</sup> A. Pérez; M. Resnik y J. González, "Muerte súbita en el deporte: Aspectos legales acerca de su prevención. Insuficiencia cardíaca". Vol: 5(1), (2010): 17-24. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-38622010000100005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622010000100005&lng=es&tlng=es)

<sup>25</sup> F. Díaz; C. Mercado; I. Troncoso; F. Heusser y C. Clavería. "Rol de la evaluación preparticipativa..."

<sup>26</sup> E. Lentini, Los casos más emblemáticos de la muerte súbita en el deporte. Infobea América, (2014). Recuperado de <http://www.infobae.com/2014/03/10/1549205-los-casos-mas-emblematicos-muerte-subita-el-deporte>

instituciones y programas estructurados formalmente<sup>27</sup>. A continuación, se presentan algunos de los casos de deportistas a nivel internacional que han muerto por ataque cardiaco súbito (Ver Tabla 2). Se puede observar que es un problema crónico y las defunciones por ataque cardiaco súbito se han presentado en diversas nacionalidades, edades y deportes.

Nombre	Deporte	País de origen	Año de su muerte	Edad
Samuel Okwaraji	Fútbol	Nigeria	1989	35
Joao Pedro	Fútbol	Brazil	1990	23
Eric Gathers	Basquetbol	Estados Unidos	1990	23
Juan Gilberto Funes	Fútbol	Argentina	1992	28
Catalin Hildan	Fútbol	Rumania	2000	24
Gabriel Riofrío	Basquetbol	Argentina	2001	23
Marc Vivian Foé	Fútbol	Camerún	2003	28
Miklós Fehér	Fútbol	Hungría	2004	25
Paulo Sérgio Oliveira da Silva	Fútbol	Brasil	2004	30
Cédric Schlienger	Voleibol	Francia	2007	26
Sixto Rojas	Fútbol	Paraguay	2007	26
Chaswe Nsofwa	Fútbol	África	2007	27
Phil O'Donnell	Fútbol	Escocia	2007	35
Antonio Puerta	Fútbol	España	2007	22
Ángel Arenales	Fútbol	España	2007	31
Jairo Nazareno	Fútbol	Ecuador	2007	21
Esteban Neira	Triatlón	Argentina	2008	32
Adam Watene	Rugby	Reino Unido	2008	31
Antonio De Nigris	Fútbol	México	2009	31
Nathaniel Hernández	Lucha	Estados Unidos	2010	14
Endurance Idahor	Fútbol	Nigeria	2010	26
Wes Leonard	Basquetbol	Estados Unidos	2011	17
Vigor Bovolenta	Voleibol	Italia	2012	37
Piermario Morosini	Fútbol	Italia	2012	26
Yair Clavijo	Fútbol	Perú	2013	18
Christian Benítez	Fútbol	Ecuador	2013	27
Héctor Sanabria	Fútbol	Argentina	2013	28
Mateo Uriburu	Rugby	Argentina	2014	17
Urtzi Gurrutxaga	Fútbol	España	2014	26
Carlos Barra	Fútbol	Chile	2014	24
Maximiliano Gil	Fútbol	Argentina	2015	20
Cristian Gómez	Fútbol	Argentina	2015	27

Tabla 2

Deportistas que han muerto por ataque cardiaco súbito.

Defunciones organizadas por año de muerte

(Este listado no cubre todos los casos existentes, por lo tanto, no es un listado exhaustivo)

Fuente: Lentini (2014); (Pérez, Resnik y González, 2010)

<sup>27</sup> F. Díaz; C. Mercado; I. Troncoso; F. Heusser y C. Clavería. "Rol de la evaluación preparticipativa..."

De acuerdo con los deportistas registrados en la Tabla 1, el promedio de edad de los fallecimientos es de 25.8 años, teniendo como valor mínimo 14, como valor máximo 37, y una desviación estándar de 5.4, permite confirmar que este problema puede presentarse en jóvenes que se encuentran aparentemente bien de salud, y no se había tenido el cuidado para la revisión del funcionamiento y estructura de su corazón o bien si padecían alguna patología cardíaca no siguieron el tratamiento adecuado.

El paro cardíaco súbito (PCS) es “la principal causa de muerte entre deportistas jóvenes. En muchos casos, aunque la víctima tiene una apariencia saludable en el momento del colapso, sólo una de cada 10 sobrevive”. El paro cardíaco súbito en personas jóvenes a menudo está causado por un problema cardíaco subyacente<sup>28</sup>.

El 25 de agosto de 2007, el futbolista español Antonio Puerta sufrió un paro cardíaco en la cancha y falleció tres días más tarde como consecuencia de una encefalopatía anóxica producida por el tiempo transcurrido en dicho episodio hasta su reanimación cardiopulmonar. Durante la internación se le diagnosticó una displasia arritmogénica del ventrículo derecho.<sup>29</sup>

En la mayoría de los casos de muerte súbita, el deportista sufría una patología cardíaca de difícil detección, como canalopatías sin anomalías permanentes en el electrocardiograma (ECG), hipoplasia coronaria, formas clínicamente indeterminadas de miocardiopatía hipertrófica<sup>30</sup>. La Sociedad Europea de Cardiología ha identificado a través de electrocardiogramas de reposo realizados a deportistas, las siguientes anomalías cardíacas asociadas al ejercicio físico: bradicardia sinusal, bloqueo AV 1°, bloqueo incompleto de rama derecha, hipertrofia ventricular izquierda por criterios de voltaje y repolarización precoz<sup>31</sup>.

A continuación, se presentan las principales patologías cardiovasculares que pueden provocar la muerte súbita y su asociación respecto a la presencia de Historia Familiar de muerte súbita (Hist Fliar MS), presencia de síntomas prodrómicos (síncope y dolor torácico) y alteraciones electrocardiográficas (ECG) (Ver Tabla 3).

Causa	Historial familiar de muerte súbita	Síncope	Dolor	Detectada por electrocardiograma
<b>Anormalidad Miocárdica</b>				
MCH	+	+	+	+
Miocarditis	-	+	+	+
DAVD	+	+	-	+

<sup>28</sup> Medtronic Foundation, Every Second Counts. Every Action Matters...

<sup>29</sup> A. Pérez; M. Resnik y J. González, “Muerte súbita en el deporte: Aspectos legales acerca... 2.

<sup>30</sup> A. Pérez; M. Resnik y J. González, “Muerte súbita en el deporte: Aspectos legales acerca... y F. Díaz; C. Mercado; I. Troncoso; F. Heusser y C. Clavería. “Rol de la evaluación preparticipativa...

<sup>31</sup> F. Yañez, “Síndrome corazón de atleta: historia...

<b>Anomalías coronarias</b>				
De origen	-	+	+	+
Por enfermedad	+	-	+	+
<b>Enfermedad cardíaca congénita</b>				
Estenosis pulmonar	-	+	-	+
Estenosis aórtica	-	+	+	+
Síndrome de Marfan	+	+	+	-
<b>Alteraciones del ritmo</b>				
Síndrome de QT largo	+	+	-	+
Bloqueo cardíaco	-	+	-	+
<b>Conductas de riesgo</b>				
Drogas (cocaína o tricíclicos)	-	+	+	-
Bulimia o anorexia nerviosa	-	+	-	+

Tabla 3

Patologías cardiovasculares que pueden provocar la muerte súbita y su asociación respecto a la presencia de Historia Familiar de muerte súbita (Hist Fliar MS), presencia de síntomas prodrómicos (síncope y dolor torácico) y alteraciones electrocardiográficas (ECG).

Fuente: Díaz, *et al.*, 2010.

También la muerte súbita puede presentarse por patologías no cardíacas como el asma bronquial o la existencia de un aneurisma cerebral, conmoción cardíaca, golpe de calor, edema agudo de pulmón de la altura y consumo de drogas ilícitas.

Está comprobado que cuando se recibe ayuda de manera inmediata, las posibilidades de sobrevivencia aumentan considerablemente, por lo que resulta de gran beneficio conocer algunos de los signos de advertencia más comunes y los factores de riesgo del PCS. Desafortunadamente la ayuda de personas entrenadas o médicos, puede tardar varios minutos en llegar, y entre mayor sea el tiempo en que el corazón deje de bombear la sangre oxigenada al cuerpo, aumenta la posibilidad de muerte por anoxia o por hipoxia provocando daño cerebral permanente, debido a que algunas de las células comienzan a morir al interrumpirse el suministro de oxígeno por un tiempo aproximado de cinco minutos, así también los ataques isquémicos transitorios causados por la obstrucción o estrechamiento de las arterias que irrigan al encéfalo, que en muchos de los casos provoca daño cerebral.

A continuación, se presentan los signos de advertencia comunes del ataque cardíaco súbito de acuerdo a Medtronic Foundation<sup>32</sup>.

- a) Desmayo o sensación de desmayo, mareo excesivo o dificultad para respirar durante o inmediatamente después de hacer ejercicio.
- b) Dolor o molestia inusual en el pecho al hacer ejercicio.
- c) Soplo cardíaco inexplicable o presión arterial alta
- d) Parientes cercanos con afecciones relacionadas con el corazón, como miocardiopatía hipertrófica, miocardiopatía dilatada, síndrome de QT largo, síndrome de Marfan.
- e) Antecedentes familiares de muerte súbita cardíaca

Es importante destacar que la sociedad europea de cardiología desde el año 2005 recomienda la evaluación cardiovascular previa a la práctica deportiva de competencia para la identificación de riesgo de muerte súbita en deportistas jóvenes menores de 35 años<sup>33</sup>.

En España, en el 2014, se presentó el caso de muerte súbita del futbolista de 26 años Urtzi Gurrutxaga, capitán del Tolosa, en el campo de fútbol de Berio, en Donostia, como consecuencia de un paro cardíaco, por lo que su hermano Enez Gurrutxaga inició gestiones para que en todos los centros comerciales, educativos y deportivos públicos se instalaran desfibriladores automáticos o semiautomáticos; y gracias al apoyo de la comunidad se logró el respaldo del Gobierno Vasco estableciendo por decreto la instalación obligatoria de estos aparatos en los principales espacios de uso público e instalaciones públicas<sup>34</sup>.

Para disminuir el riesgo de muerte súbita se debería considerar la suspensión de los entrenamientos y competencias a los deportistas que por orden médica deben evitar esfuerzos de alta intensidad o máximos, mismos que deben ser obligados a seguir un tratamiento con base a su patología, y solamente aquellos deportistas en un óptimo estado de salud, deberían participar en las competencias de alto rendimiento. El cumplimiento de exámenes médicos periódicos debe ser una medida preventiva que las instituciones deportivas están obligadas a realizar. Así como el aseguramiento durante los entrenamientos y juegos de personal médico capacitado y la presencia de equipo para la reanimación inmediata de un paro cardíaco, por lo que todo el personal de los centros deportivos requiere recibir entrenamiento para la práctica de los primeros auxilios y la reanimación cardiopulmonar<sup>35</sup>.

El examen médico previo tanto a deportistas de alto rendimiento como a toda persona que tiene interés de realizar una actividad física moderada e intensa o la práctica de algún deporte. Las guías internacionales de salud establecen con carácter obligatorio la realización de un examen médico preliminar en los siguientes casos: “varones mayores de 45 años y mujeres mayores de 55 años que planean desarrollar una actividad física vigorosa, en especial si son sedentarios, individuos con uno o más factores de riesgo para

<sup>32</sup> Medtronic Foundation, Every Second Counts. Every Action Matters...

<sup>33</sup> F. Yañez, “Síndrome corazón de atleta: historia...

<sup>34</sup> A. Soto, Noticias de Gipuzkoa. “Tras la muerte de mi hermano fue muy duro ir de un lado para otro, pero ha dado su fruto”. España, (2015). Recuperado de <http://www.noticiasdegipuzkoa.com/2015/01/29/sociedad/tras-la-muerte-de-mi-hermano-fue-muy-duro-ir-de-un-lado-para-otro-pero-ha-dado-su-fruto>

<sup>35</sup> Medtronic Foundation, Every Second Counts. Every Action Matters... y A. Pérez; M. Resnik y J. González, “Muerte súbita en el deporte: Aspectos legales acerca...

enfermedad coronaria y pacientes con riesgo isquémico”<sup>36</sup>. Es muy importante indagar sobre las enfermedades y causas de muerte en la familia del deportista, puesto que, si se ha presentado algún caso de muerte súbita antes de los 50 años, ya que hasta un 50 % de estas etiologías tienen carácter hereditario<sup>37</sup>. Ante la gravedad de la frecuencia de muerte súbita, resulta indispensable la implementación de programas de rastreo (conocidos en inglés como *screening*) de riesgos de paro cardíaco súbito<sup>38</sup>.

La medicina preventiva sustenta que la detección temprana, busca anticiparse al desarrollo de un ambiente patológico o enfermedad, para proporcionar una atención y tratamiento oportuno que pueda salvar vidas y ofrecer un mejor estado de salud. El “propósito inmediato del *screening* es buscar la enfermedad en ausencia de síntomas (Ver Anexo 1), en otras palabras, es tratar de encontrar la enfermedad en alguien que no se piensa que la tenga; es poder considerar como enfermos o sanos a quienes posean o no una enfermedad preclínica”<sup>39</sup>. La adecuada y correcta información y el ejercicio del consentimiento informado a una población no enferma y en todo caso asintomática constituyen una cuestión ética insoslayable. El proyecto HeartRescue que auspicia la Medtronic Foundation, en Estados Unidos, ha creado un programa de servicio público para combatir el paro cardíaco súbito, puesto que es una de las principales causas de muerte en el país, con el propósito de contribuir en el aumento de los índices de supervivencia ante esta situación<sup>40</sup>. Por lo que se tomarán en cuenta sus recomendaciones para la presente investigación.

Medtronic Foundation<sup>41</sup> establece que una persona que ha sufrido un ataque cardíaco súbito, tiene más posibilidades de sobrevivir al recibir de manera inmediata por una persona capacitada la reanimación cardiopulmonar, por lo que destaca la importancia de enseñar a las personas de la comunidad las técnicas de primeros auxilios para estos casos, incluyendo el uso del desfibrilador externo automático y mantener con vida a la persona hasta que pueda recibir servicios de emergencia por profesionales. El interés de desarrollar el proyecto HeartRescue es salvar la vida a las personas y lamentablemente en Estados Unidos, el 35 % de las personas que sufren un paro cardíaco súbito fuera de un hospital, reciben la reanimación cardiopulmonar por una persona capacitada y sólo el 3 % es reanimado a través del uso de un desfibrilador externo automático, presentándose un alto riesgo de muerte súbita o daño cerebral permanente. Las personas que han recibido capacitación reciente o en los últimos cinco años, es más probable que brinden reanimación cardiopulmonar que aquellas que recibieron capacitación hace más de cinco años o bien que nunca han recibido capacitación. La falta de auxilio ante un paro cardíaco súbito puede presentarse principalmente por la falta de capacitación, falta de conocimiento sobre los signos de un paro cardíaco, un sentido de incompetencia y temor para proporcionar ayuda, temor en causar un daño a la persona y el temor a ser inculpado por la muerte de la persona<sup>42</sup>.

<sup>36</sup> A. Pérez; M. Resnik y J. González, “Muerte súbita en el deporte: Aspectos legales acerca... 3.

<sup>37</sup> F. Díaz; C. Mercado; I. Troncoso; F. Heusser y C. Clavería. “Rol de la evaluación preparticipativa...”

<sup>38</sup> M. S. Boronat, “Procedimientos de rastreo (*screening*) en Medicina. Aspectos éticos y bioéticos”. XI Jornadas Argentinas y Latinoamericanas de Bioética. Argentina (2006). Recuperado de [http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/shs/redbioetica/Screening\\_en\\_Medicina\\_aspectos\\_eticos.pdf](http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/shs/redbioetica/Screening_en_Medicina_aspectos_eticos.pdf)

<sup>39</sup> M. S. Boronat, “Procedimientos de rastreo (*screening*) en Medicina... 2.

<sup>40</sup> Medtronic Foundation, Every Second Counts. Every Action Matters...

<sup>41</sup> Medtronic Foundation, Every Second Counts. Every Action Matters...

<sup>42</sup> Medtronic Foundation, Every Second Counts. Every Action Matters...

La reanimación cardiopulmonar es una actividad psicomotora que puede ser aprendida y desarrollada, con el entrenamiento adecuado, puesto que demanda una técnica específica y una condición física adecuada, implicando fuerza y resistencia, ejercicio debe realizarse con una frecuencia de 100 compresiones por minuto y puede durar desde varios segundos hasta 10 o más minutos, con una demanda intensa de energía y activación general del cuerpo<sup>43</sup>.

Sin embargo, no sólo es importante brindar auxilio ante una situación de paro cardíaco súbito, sino que se requiere impulsar con más fuerza campañas de salud, que enfatizan en estilos de vida cardiovascularmente sanos, es decir, que se incluya actividad física frecuente moderada y control de los factores de riesgo conocidos como el estrés, sobrepeso, colesterol y dislipidemias, hipertensión arterial, diabetes, el hábito de fumar<sup>44</sup> y la temperatura corporal<sup>45</sup>. Tengamos presente que los factores con mayor incidencia en los infartos agudos son la hipertensión presente con el 76.3 % de los casos, la obesidad con el 39.4 % y la diabetes con 29.7 %<sup>46</sup>.

### Preguntas de investigación

Con base en lo antes expuesto se formulan las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Está preparado el personal de los centros deportivos para brindar los primeros auxilios ante un ataque cardíaco súbito?
- ¿Qué tiempo de respuesta se tiene en México, para recibir reanimación cardiopulmonar ante un ataque cardíaco súbito fuera de un hospital?
- ¿Qué porcentaje de deportistas presentan un cuadro de signos asociados al paro cardíaco súbito, antes de iniciar una competencia?
- ¿Todas las personas pueden ser aptas para salvar una vida?
- ¿Qué rasgos de la personalidad se requieren para salvar una vida?
- ¿Por qué los deportistas arriesgan su vida, al realizar esfuerzos máximos o de alta intensidad a pesar de conocer sus patologías?
- ¿Qué aptitudes físicas debe tener una persona para poder proporcionar la reanimación cardiopulmonar de manera eficiente por diez minutos?
- ¿Qué ejercicios físicos potencian la ejecución de reanimación cardiopulmonar?

### Hipótesis

- a) Menos del 10 % del personal que labora en un centro deportivo que tienen algún contacto con los usuarios, conoce las técnicas de reanimación cardiopulmonar.

<sup>43</sup> Universidad de Arizona, Be a lifesaver. Sarver Hearth Center, (2014). Recuperado de <http://www.azdhs.gov/documents/preparedness/emergency-medical-services-trauma-system/save-hearts-az-registry-education/newsletter/2014/cpr-pocket-spanish.pdf>

<sup>44</sup> Sociedad Iberoamericana de Información Científica, Entrevista a expertos: Dr. Enrique Asencio...

<sup>45</sup> S. Gondi y A. Brewer, "Un estudio en hámsters demuestra el potencial valor pronóstico de la temperatura corporal en casos humanos de insuficiencia cardíaca congestiva". Heart Watch. Texas Heart Institute, (2008). Recuperado de [http://www.texasheart.org/Education/Pubs/upload/HeartWatch\\_2008\\_Spring\\_esp.pdf](http://www.texasheart.org/Education/Pubs/upload/HeartWatch_2008_Spring_esp.pdf)

<sup>46</sup> American Heart Association News, New research could predict future heart failure. USA. (2016). Recuperado de <http://news.heart.org/new-research-could-predict-future-heart-failure/>

- b) El 0.5 % o menos del personal que labora en un centro deportivo que tienen algún contacto con los usuarios, sabe utilizar un desfibrilador externo automático.
- c) El ritmo cardíaco de una persona no entrenada que proporciona la reanimación cardiopulmonar con una duración igual o mayor de diez minutos puede elevarse por encima de las 150 pulsaciones por minuto.
- d) El promedio de reacción para brindar reanimación cardiopulmonar en los centros deportivos es mayor a los 5 minutos.
- e) En el fútbol es donde se presentan más casos de muerte súbita, en México.
- f) El 5 % de las personas mayores de 45 años que realizan algún deporte competitivo registran valores altos en su presión arterial antes de la competencia.
- g) El 2 % de las personas mayores de 45 años que realizan algún deporte competitivo son propensos a un paro cardíaco súbito.
- h) Los deportistas arriesgan su vida, al realizar esfuerzos máximos o de alta intensidad a pesar de conocer sus patologías, por considerar que es la actividad que más disfrutan realizar.
- i) Con entrenamiento sistemático todas las personas pueden ser aptas para realizar la reanimación cardiopulmonar.

## Objetivos

Objetivo a desarrollar en la línea de investigación: Riegos y prevención de muerte súbita en el deporte

Reducir el riesgo de muerte súbita por paro cardíaco en deportistas mayores de 45 años empleando el método de screening en momentos previos a una competencia deportiva.

### Objetivos específicos

Establecer protocolos de actuación, indicadores y parámetros para la identificación de riesgos de paro cardíaco súbito en contextos deportivos.

Describir el perfil óptimo para auxiliar a personas en paro cardíaco súbito.

Detectar a los deportistas con signos anormales que pueden ser propensos a sufrir un paro cardíaco súbito.

Valorar la preparación de deportistas y del personal que labora en los centros deportivos para responder ante una emergencia de ataque cardíaco súbito.

Determinar el entrenamiento físico requerido para proporcionar la reanimación cardiopulmonar y para los sobrevivientes de paro cardíaco súbito.

Promover la revisión periódica de los deportistas en los centros especializados, para la detección de anomalías cardíacas.

Monitorear el desempeño físico y la práctica deportiva de personas diagnosticadas con alguna cardiopatía.

Capacitar en reanimación cardiopulmonar al personal de gimnasios y centros deportivos en general para que puedan auxiliar a personas en paro cardíaco súbito.

### **Propuesta metodológica**

La investigación iniciará en el estado de Sonora, México, con posibilidades de extenderse en todo el país y Latinoamérica.

Las ciencias consideradas en el estudio se pueden ubicar en las clasificaciones más amplias de la ciencia: ciencias sociales y ciencias naturales.

De las ciencias sociales se considerarán teorías de la psicología, psicología social, pedagogía y andragogía; así como también de disciplinas como la didáctica, la comunicación y el trabajo social.

Las ciencias naturales a considerar son la anatomía, fisiología, biomecánica, bioestadística con apoyo de disciplinas medicinas.

De manera más específica el conocimiento científico a tomar como referencia se deriva de las ciencias de la salud, el deporte y la educación, conformando un marco multidisciplinario que retomará el mayor avance científico de cada uno de estos campos del conocimiento.

La investigación demanda la aplicación de diversos paradigmas, enfoques, métodos y técnicas para la recolección de los datos.

Desde el paradigma neopositivista se desarrollarán los siguientes objetivos:

a.- Establecer protocolos de actuación, indicadores y parámetros para la identificación de personas en riesgo de paro cardíaco súbito en contextos deportivos.

Etapas del estudio:

- Identificar indicadores y parámetros científicos para detectar personas en riesgo de paro cardíaco súbito en contextos deportivos.
- Modelar un protocolo para la identificación de personas en riesgo de paro cardíaco súbito en contextos deportivos.
- Validar el modelo propuesto para la identificación de personas en riesgo de paro cardíaco súbito en contextos deportivos.

b.- Valorar la preparación de deportistas y del personal que labora en los centros deportivos para responder ante una emergencia de ataque cardíaco súbito.

Etapas del estudio:

- Medir el tiempo de reacción real y simulado para auxiliar a una persona con supuesto ataque cardíaco súbito.
- Aplicar un examen de las dimensiones actitudinal, cognitiva y procedimental (competencia) para auxiliar con eficacia a una persona que ha sufrido ataque cardíaco súbito.

- Valorar el uso del desfibrilador externo automático en deportistas y personal que labora en los centros deportivos.

c.- Detectar a los deportistas por medio de la revisión sistemática de signos que permitan indicar un riesgo de paro cardíaco súbito, a través del método de screening.

Etapas del estudio:

- Conformar un centro móvil para la revisión los deportistas con el propósito de identificar signos que pueden indicar un riesgo de paro cardíaco súbito.
- Aplicar una batería de test para identificar signos que pueden indicar un riesgo de paro cardíaco súbito.
- Analizar los registros de la población por grupo etario.

d.- Monitorear el desempeño físico y la práctica deportiva de personas diagnosticadas con alguna cardiopatía.

Etapas del estudio:

- Identificar los casos de pacientes con cardiopatía en el estado de Sonora que realizan ejercicio físico moderado e intenso y/o practicando algún deporte.
- Registrar los signos que pueden indicar un riesgo de paro cardíaco súbito, en personas diagnosticadas con alguna patología durante su participación antes y después de entrenamientos y competencias deportivas.
- Enseñar a pacientes y familiares de pacientes con cardiopatía monitorear su estado de excitación física y autorregular sus signos vitales.

e.- Determinar el entrenamiento físico requerido para proporcionar la reanimación cardiopulmonar y para mantener la funcionalidad de los sobrevivientes de paro cardíaco súbito.

Etapas del estudio:

- Establecer series de entrenamiento fraccionado para el desarrollo de la fuerza en el proceso de reanimación cardiopulmonar.
- Establecer los ejercicios aeróbicos requeridos para el desarrollo de la resistencia en el proceso de reanimación cardiopulmonar.
- Establecer los ejercicios de flexibilidad más adecuados para el proporcionar la reanimación cardiopulmonar.
- Monitorear y validar el rendimiento físico antes y después de un proceso de entrenamiento de personas de diversos sectores de la sociedad.
- Diseñar un programa de entrenamiento físico para los sobrevivientes de paro cardíaco súbito.

Y a partir del paradigma interpretativo se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

f.- Describir el perfil óptimo para auxiliar a personas en paro cardíaco súbito.

- Describir el perfil físico para auxiliar a personas en paro cardíaco súbito.
- Describir el perfil psicológico para auxiliar a personas en paro cardíaco súbito.

- Describir el perfil social para auxiliar a personas en paro cardiaco súbito.

g.- Promover la revisión periódica de los deportistas en los centros especializados, para la detección de anomalías cardíacas.

Etapas del estudio:

- Promover la realización de estudios médicos especializados para la detección de cardiopatías en diversos deportes y grupos etarios.
- Orientar a las personas diagnosticadas con alguna cardiopatía sobre estilos de vida saludable y programas deportivos desarrollados por personal capacitado ante el riesgo de paro cardiaco súbito.
- Gestionar la exención de pago o patrocinio del diagnóstico cardiaco especializado para las personas que no puedan cubrir los gastos médicos y de laboratorio.

h.- Capacitar en reanimación cardiopulmonar al personal de gimnasios y centros deportivos en general para que puedan auxiliar a personas en paro cardiaco súbito.

Etapas del estudio:

- Impartir cursos de reanimación cardiopulmonar a personas que laboran en gimnasios y centros deportivos.
- Impartir cursos para el empleo de desfibrilador externo automático a personas que laboran en gimnasios y centros deportivos.
- Certificar a las personas e instituciones que el 100 % de su personal haya sido capacitado en reanimación cardiopulmonar y el empleo de desfibrilador externo automático.
- Gestionar la colocación de un desfibrilador externo automático en centros deportivos y lugares públicos de gran concurrencia para que personal capacitado proporcione los primeros auxilios en casos de paro cardiaco súbito.

## Conclusión

El deporte es una disciplina que exige un esfuerzo de todo el organismo de manera integral, su práctica debe realizarse con responsabilidad, practicar deporte de manera competitiva requiere un funcionamiento adecuado de todos los sistemas y órganos corporales, de lo contrario puede ocasionar graves problemas e incluso la muerte. El ser humano como ser orgánico tiene un ciclo de vida, y en muchas ocasiones no logra completar ese ciclo, ya sea por predisposición genética, enfermedad o crecimiento del corazón entre otras causas, es proclive al paro cardiaco súbito, sin haberse detectada previamente alguna anomalía cardíaca. Aunada a esta situación, y el incremento de un estilo de vida poco saludable, el sedentario y la obesidad, se configura un cuadro de enfermedades cardiovasculares que aumentan la posibilidad de muerte súbita. Por tales hechos, el personal que labora en todo centro deportivo o competencia requiere recibir entrenamiento y ser certificado en el auxilio de emergencia ante un paro cardiaco súbito, referente al dominio de las técnicas de reanimación cardiopulmonar y en el uso del desfibrilador externo automático. En los países que se han implementado programas para reducir la muerte súbita, como Estados Unidos, Inglaterra y España, se ha identificado una disminución de los casos de fallecimiento por paro cardiaco súbito.

Se reconoce que desarrollar lo antes expuesto, implica una gran responsabilidad y compromiso social, para poder garantizar las condiciones éticas requeridas para lograr los objetivos de investigación, por lo que los autores del presente documento manifestamos actuar con diligencia y profesionalismo, conscientes de la gravedad del problema, estamos convencidos que mejorar la salud en la comunidad deportiva o salvar vidas humanas, justifica plenamente el desarrollo de la línea de investigación propuesta: “Riegos y Prevención de Muerte Súbita en el Deporte”.

## Agradecimiento

Un especial agradecimiento al Dr. Juan Ramón Castellanos Tardo, Médico Cardiólogo, por su apoyo y asesoría para la estructuración del presente artículo.

## Referencias

American Heart Association News, New research could predict future heart failure. USA. (2016). Recuperado de <http://news.heart.org/new-research-could-predict-future-heart-failure/>

Asensio, E.; R. Narváez, J.; Dorantes, J.; Oseguera, A.; Orea, P.; Hernández, V.; Rebollar, L. Mont y J. Brugada. “Conceptos actuales sobre la muerte súbita”. Gaceta médica de México Vol: 141(2) (2005): 89-98. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0016-38132005000200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132005000200002&lng=es&tlng=es)

Boronat, M. S. “Procedimientos de rastreo (screening) en Medicina. Aspectos éticos y bioéticos”. XI Jornadas Argentinas y Latinoamericanas de Bioética. Argentina (2006). Recuperado de [http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/shs/redbioetica/Screening\\_en\\_Medicina\\_aspectos\\_eticos.pdf](http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/shs/redbioetica/Screening_en_Medicina_aspectos_eticos.pdf)

Díaz, F.; C. Mercado; I. Troncoso; F. Heusser y C. Clavería. “Rol de la evaluación participativa en adolescentes, en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares y prevención de muerte súbita”. Revista Médica Chile Vol: 138 (2) (2010): 223-232. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v138n2/art13.pdf>

Expansión, Datosmacro. Estados Unidos, población (2016). Recuperado de <http://www.datosmacro.com/demografia/poblacion/usa>

Garillo, R. “Muerte súbita cardíaca: Las siete preguntas para las cuales todo cardiólogo debe tener respuesta”. Archivos de cardiología de México, 80(3), 199-204, (2010). Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-99402010000300010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402010000300010&lng=es&tlng=es)

Gondi, S. y A. Brewer. “Un estudio en hámsters demuestra el potencial valor pronóstico de la temperatura corporal en casos humanos de insuficiencia cardíaca congestiva”. Heart Watch. Texas Heart Institute, (2008). Recuperado de [http://www.texasheart.org/Education/Pubs/upload/HeartWatch\\_2008\\_Spring\\_esp.pdf](http://www.texasheart.org/Education/Pubs/upload/HeartWatch_2008_Spring_esp.pdf)

INEGI, Población. Número de habitantes. Encuesta Intercensal, (2016). Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>

Lentini, E. Los casos más emblemáticos de la muerte súbita en el deporte. Infobae América, (2014). Recuperado de <http://www.infobae.com/2014/03/10/1549205-los-casos-mas-emblematicos-muerte-subita-el-deporte>

Medtronic Foundation. Every Second Counts. Every Action Matters, A Community Response Planning Guide for Sudden Cardiac Arrest. HeartRescue Project Vol: 4 (2013). Recuperado de [http://www.heartrescueproject.com/wcm/groups/mdtcom\\_sg/@mdt/@corp/@fndn/@heartrscue/documents/images/hrp-brochure.pdf](http://www.heartrescueproject.com/wcm/groups/mdtcom_sg/@mdt/@corp/@fndn/@heartrscue/documents/images/hrp-brochure.pdf)

Medtronic Foundation, Working together to save more lives. HeartRescue Project, (2015). Recuperado de <http://www.heartrescueproject.com/>

Pérez, A. y J. González. “Muerte súbita en deportistas: Importancia del reconocimiento de las miocardiopatías. Insuficiencia cardíaca”. Vol: 4(3) (2009): 130-135, Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-38622009000300006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622009000300006&lng=es&tlng=es).

Pérez, A.; Resnik, M. y González, J. “Muerte súbita en el deporte: Aspectos legales acerca de su prevención. Insuficiencia cardíaca”. Vol: 5(1), (2010): 17-24. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-38622010000100005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622010000100005&lng=es&tlng=es)

Rodríguez- Reyes, H.; M. Muñoz; F. Márquez; G. Pozas; E. Asensio; F. Ortiz; D. Lara; V. Augusto y M. Montero. “Muerte súbita cardíaca. Estratificación de riesgo, prevención y tratamiento”. Archivos de Cardiología de México Vol: 85(4), (2015). Recuperado de <http://www.elsevier.es/es-revista-archivos-cardiologia-mexico-293-articulo-muerte-subita-cardiaca-estratificacion-riesgo-90444230>

Sociedad Iberoamericana de Información Científica, Entrevista a expertos: Dr. Enrique Asencio Epidemiología de muerte súbita en México. Argentina, (2006). Recuperado <http://www.siicsalud.com/dato/dat048/06530000.htm>

Soto, A., Noticias de Gipuzkoa. “Tras la muerte de mi hermano fue muy duro ir de un lado para otro, pero ha dado su fruto”. España, (2015). Recuperado de <http://www.noticiasdegipuzkoa.com/2015/01/29/sociedad/tras-la-muerte-de-mi-hermano-fue-muy-duro-ir-de-un-lado-para-otro-pero-ha-dado-su-fruto>

Straus, S.; G. Bleumink; J. Dieleman; J. Van der Lei; B. Stricker y M. Sturkenboom. “The incidence of sudden cardiac death in the general population”. J Clin Epidemiol Vol: 57(1) (2004): 98-102, Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15019016>

Yañez, F. “Síndrome corazón de atleta: historia, manifestaciones morfológicas e implicancias clínicas”. Revista Chilena de Cardiología Vol: 31(3) (2012): 215-225, Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/rchcardiol/v31n3/art05.pdf>

Universidad de Arizona. Be a lifesaver. Sarver Hearth Center, (2014). Recuperado de <http://www.azdhs.gov/documents/preparedness/emergency-medical-services-trauma-system/save-hearts-az-registry-education/newsletter/2014/cpr-pocket-spanish.pdf>

## Anexo 1

Cuestionario básico para screening del síndrome de muerte súbita (Díaz, Mercado, Troncoso, Heusser y Clavería, 2010).

¿Alguna vez se ha sentido mareado o “se ha desvanecido” mientras realizaba ejercicio, o después de él?

¿Alguna vez ha tenido dolor “al pecho” mientras realizaba ejercicio, o después de él?

¿Se cansa más rápido que sus amigos durante el ejercicio?

¿Alguna vez sintió palpitaciones?

¿Alguna vez le han dicho que tiene la presión arterial alta o colesterol alto?

¿Alguna vez le han dicho que tiene soplo cardíaco?

¿Tiene algún familiar que haya fallecido de problemas al corazón o muerte súbita antes de los 50 años?

¿Ha tenido alguna vez una infección viral grave como mononucleosis o miocarditis durante el mes pasado?

¿Algún médico le ha restringido la actividad física debido a algún problema cardíaco?

¿Se encuentra en tratamiento por Asma Bronquial o lo ha padecido?

¿Algún familiar ha tenido alguna de las siguientes condiciones?

a.- Cardiomiopatía Hipertrófica

b.- Cardiomiopatía dilatada

c.- Síndrome de Marfan

d.- Síndrome QT largo, Brugada

d.- Arritmia cardíaca

Para Citar este Artículo:

Gavotto Nogales, Omar Iván; Bernal Reyes Fernando y Romero Pérez, Ena Montserrat. Cuando ganar importa más que la vida: acciones preventivas ante el ataque cardiaco súbito en deportistas. Rev. ODEP. Vol. 2. Num. 2. Abril-Junio (2016), ISSN 0719-5729, pp. 113-131.

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.