



**FUNDACION H.A.BARCELO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN**

**TÍTULO:** Etiología y características demográficas de la muerte súbita en deportistas. Revisión sistemática.

**AUTOR/ES:** Luciano Pisapia

**ASESOR/ES DE CONTENIDO:** Dr. Gabriel Esposito

**ASESOR/ES METODOLÓGICO:** Lic. Oscar Ronzio

**FECHA DE LA ENTREGA:** 18-11-13

**CONTACTO DEL AUTOR:** [lucianopisapia@hotmail.com](mailto:lucianopisapia@hotmail.com)

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de esta revisión bibliográfica fue recolectar artículos comprobados científicamente relacionados con la etiología y características demográficas de la muerte súbita en deportistas.

**Materiales y métodos:** Los artículos científicos han sido extraídos de fuentes de obtención de datos como “BIREME”, “EBSCO”, “SCIELO”, “PUBMED” y “MEDLINE”. Las palabras claves a utilizar fueron: “*sudden death*”, “*prevention*”, “*clinical cases*”, “*Athletes*”, “*Risk*”. Los métodos de inclusión se basaron en artículos que se encontraron entre los años 2003 y 2013, en formato *full text* y en atletas que practicaron algún deporte cotidianamente y hayan tenido episodios de muerte súbita. La escala utilizada para medir fue SIGN la cual valorizo la calidad científica de los ensayos clínicos. Los métodos de exclusión fueron sobre artículos basados en animales, o humanos con otras patologías no relacionadas a la parte cardiológica y los artículos no *full text*, o que sean anteriores al año 2003.

**Resultados:** Se analizaron 5 ensayos clínicos en la escala SIGN dando como resultado 2+ en todos los casos ya que cumplían con los mismos criterios.

**Conclusión:** Esta revisión sistemática demuestra la importancia de tener un equipo de profesionales en la preparación y entrenamientos deportivos, capacitados para resolver con un evento cardíaco como puede ser paro cardiorrespiratorio, pero también destaca el valor de realizar una correcta anamnesis y exámenes complementarios para prevenir muertes en el campo de juego.

**Palabras clave:** “*sudden death*”, “*prevention*”, “*clinical cases*”, “*Athletes*”, “*Risk*”.

## ABSTRACT

**Objective:** The purpose of this bibliographic revision was to collect articles scientifically proved related with the etiology and demographic characteristic of the sudden dead in athletes.

**Materials and methods:** The scientific articles had been extracted from different sources of data collection as “BIREME”, “EBSCO”, “SCIELO”, “PUBMED” y “MEDLINE”. The key words used were “sudden death”, “prevention”, “clinical cases”, “athletes”, “risk”.

The inclusion methods were based on articles found between 2003 and 2013, in full text format and on athletes who play sports daily and who had suffer sudden death episodes. The scale used to measure was SIGN which valuated the scientific quality of the scientific essays. The exclusion methods were articles based on animals, or humans with other pathologies not related with cardiologic themes and non full text articles or previous articles of 2003.

**Results:** 5 clinic essays were analyzed on SIGN scale giving as a result 2+ in all cases because all of them accomplished the same criteria.

**Conclusion:** This systematic revision proves the importance of having a team of professionals on preparation and sportive entertainment, trained to resolve a cardiac event as it could be a cardiopulmonary arrest, but it highlights the value of doing a correct anamnesis and complimentary exams to prevent deaths on the playing field.

**Key-words:** “*sudden death*”, “*prevention*”, “*clinical cases*”, “*Athletes*”, “*Risk*”.

## INTRODUCCIÓN

La muerte súbita cardíaca (MSC) “es una muerte natural debida a causas cardíacas, provocada por la pérdida brusca de conciencia dentro de la primer hora a partir del inicio de los síntomas agudos”. Se entiende al deportista como una de las máximas figuras en términos de salud y bienestar. Sin embargo, los deportistas de alto rendimiento (a diferencia de personas que no realizan actividad física en forma diaria) se encuentran más vulnerables ya que distintos factores asociados a la actividad deportiva, aumentan el riesgo de MSC en personas con una anomalía cardiovascular subyacente por la exigencia física que requieren los distintos entrenamientos que llevan a cabo.(1)

En los atletas jóvenes (< 35 años), la mayoría de estos casos son causados por trastornos cardiovasculares definidos y hereditarios. Estas enfermedades son la miocardiopatía hipertrófica, arritmogénica del ventrículo derecho, displasia, las anomalías congénitas de las arterias coronarias, enfermedad aterosclerótica coronaria prematura, miocarditis, ruptura aórtica, enfermedad valvular, síndromes de pre excitación, enfermedades conducción cardíaca, enfermedades de los canales de iones, enfermedad cardíaca congénita, operados o no operadas.(1)

En los atletas de más edad (> 35 años) , la muerte súbita se asocia generalmente con la enfermedad cardíaca aterosclerótica.(2)

Varios factores, en la presencia de una enfermedad cardiovascular subyacente, pueden contribuir al aumento del riesgo de MSC en atletas, incluyendo la alta liberación de catecolaminas, el aumento de la agregación plaquetaria / adherencia, deshidratación y trastornos electrolíticos asociados con el ejercicio, así como el potencial concomitante el uso de drogas.(2) La muerte súbita inesperada, accidente cerebro vascular no fatal, y el infarto de miocardio agudo en atletas entrenados se han atribuido al abuso de cocaína, esteroides anabólicos, y dietéticas y nutricionales suplementos.(3)

Por lo tanto, es probable que el riesgo cardiovascular puede ser mayor en actividades deportivas que requieren mayor trabajo cardiovascular.(2)

La muerte cardíaca repentina ocurre aparentemente en atletas jóvenes sanos con una frecuencia de 0,5-2 por 100 000 habitantes.(4). Por otra parte, la tasa de mortalidad estimada es el doble mayor en atletas universitarios.(2)

La incidencia de MSC en la población general (> 35 años) se estima en 1 en 1000 personas por año.(2) La investigación en los EE.UU., la tasa de SCD es cinco veces mayor para los hombres que en las mujeres de alta escuela y de la universidad.(2)

La muerte súbita de un joven atleta es el acontecimiento más trágico en el deporte y destruye la familia, el equipo de medicina deportiva y la comunidad.(5)

Tal muerte representa la primera manifestación de la enfermedad cardíaca hasta en un 80% de los atletas jóvenes que no presentan síntomas antes de que ocurra un paro cardíaco repentino, lo que explica el poder limitado de modalidades de detección basados únicamente en la historia y el examen físico.(6)

El 81% de las muertes ocurren durante o inmediatamente después del ejercicio.(7) Sin embargo la muerte súbita del deportista es un hecho muy infrecuente que con los métodos diagnósticos de los que disponemos en la actualidad puede evitarse en la mayor parte de los casos.(1)

Las alteraciones en la función cardíaca influyen en el examen físico, el electrocardiograma y el eco cardiograma. Es por estas anomalías que a menudo es difícil distinguir adaptaciones fisiológicas de procesos fisiopatológicos.(8) Se presentan muchos cambios en el ECG reconocidos como adaptaciones cardíacas fisiológicas benignas en los atletas llamado “Corazón de atleta”.(9)

En este momento no existe ningún protocolo de cribado universalmente aceptado, y existe considerable debate sobre lo que constituye el enfoque ideal para monitoreo previo. El objetivo principal de monitoreo previo es la detección de los trastornos cardiovasculares estructurales o eléctricos intrínsecas que predisponen a un atleta para SCD.(10)

Las recomendaciones del panel 1996 de *American Heart Association* es reforzar el principio de la necesidad de una autorización médica antes de la participación de todos los jóvenes atletas que participan en los programas deportivos organizados, sobre la base de la eficacia probada de la detección sistemática de ECG de 12 derivaciones (además de la historia y examen físico).(11)

El principal problema en este internacional debate es la cuestión de la rentabilidad y la forma de financiar las medidas de prevención.(12)

Un electrocardiograma de 12 derivaciones (ECG) puede aumentar la probabilidad de detección de diagnósticos cardíacos tales como cardiomiopatía hipertrófica, pero esta prueba de diagnóstico como parte del proceso de selección ha generado considerable controversia.(9, 13) El modelo italiano de pre - participación de cribado cardiovascular en atletas jóvenes, utilizando ECG de 12 derivaciones como herramienta de detección, es eficaz en la reducción de SCD mediante la identificación de los atletas con subyacente cardiopatía.(7)

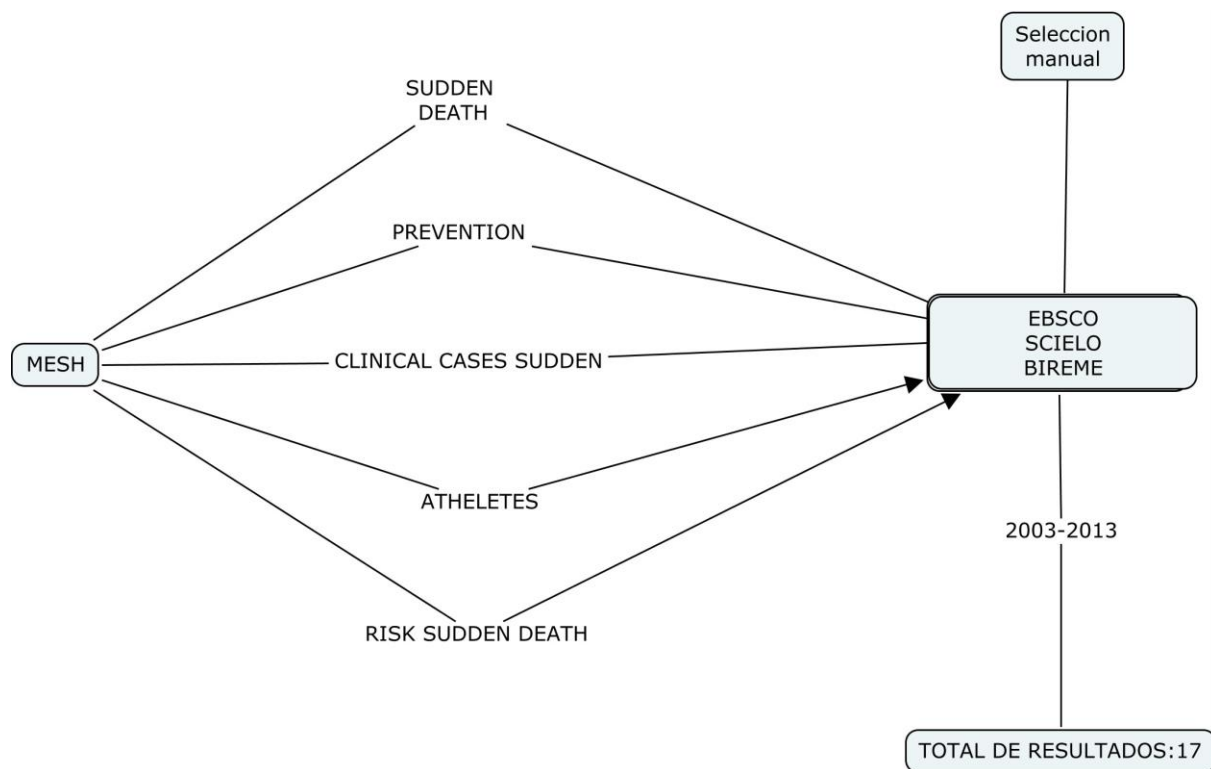
La rápida respuesta de los médicos de los equipos y fisioterapeutas entrenados, y preparados para los eventos cardíacos, sin duda, ha contribuido a mejorar los resultados. Es bien sabido que hay una reducción del 10 % en el resultado para cada minuto que pasa antes de la desfibrilación.(14)

Buena calidad de la reanimación cardiopulmonar es una habilidad que todos pueden aprender y esto preserva la perfusión en el cerebro. También se ha discutido si la reanimación se debe realizar en el terreno de juego. Si bien, estas escenas pueden aparecer angustiante para los espectadores, no siendo testigo de este tipo de atención puede ser más preocupante en el largo plazo.(14)

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Los artículos científicos han sido extraídos de fuentes de obtención de datos como “BIREME”, “EBSCO”, “SCIELO”, “PUBMED” y “MEDLINE”. Las palabras claves a utilizar fueron: “*sudden death*”, “*prevention*”, “*clinical cases*”, “*Athletes*”, “*Risk*”. Los métodos de inclusión se basaron en artículos que se encontraron entre los años 2003 y 2013, en formato *full text* y en atletas que practicaron algún deporte cotidianamente y hayan tenido episodios de muerte súbita. La escala utilizada para medir fue SIGN la cual valorizo la calidad científica de los ensayos clínicos. Los métodos de exclusión fueron sobre artículos basados en animales, o humanos con otras patologías no relacionadas a la parte cardiológica y los artículos no *full text*, o que sean anteriores al año 2003.

## **RESULTADOS**



**Escala SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network)**

Articulo	Autores	VALOR
Relationship of Race to Sudden Cardiac Death in Competitive Athletes With Hypertrophic Cardiomyopathy. (3)	Maron BJ, Carney KP, Lever HM, Lewis JF, Barac I, Casey SA, et al.	2+
Prevalence of electrocardiographic abnormalities in West-Asian and African male athletes. (15)	Wilson MG, Chatard JC, Carre F, Hamilton B, Whyte GP, Sharma S, et al	2+
Sudden Deaths in Young Competitive Athletes: Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980 -2006. (16)	Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO	2+
Aetiology of sudden cardiac death in athletes in the United Kingdom: a pathological study(7)	de Noronha SV, Sharma S, Papadakis M, Desai S, Whyte G, Sheppard MN	2+
A morte súbita em desportistas : protocolos e rotinas adoptada pelos clubes profissionais de futebol em São Paulo.(17)	Garcia JH, Costa MPFd.	2+

Maron BJ, et al. Observaron que de 584 muertes de los atletas, 286 fueron documentadas a causa de enfermedades cardiovasculares a los 17 años de edad  $\pm$  3 años, 156 (55 %) eran blancos, y 120 (42 %) eran afroamericanos. La mayoría eran varones (90 %), y el 67 % participó en el baloncesto y el fútbol. Entre las 286 muertes cardiovasculares, la mayoría eran debido a la MCH (n = 102; 36 %) o la arteria coronaria anómala de origen seno contra lateral (n = 37; 13%). De los atletas que murieron de MCH, 42 (41 %) eran blancos, pero 56 (55 %) eran afroamericanos. En contraste, de 1.986 pacientes con MCH identificados clínicamente, sólo 158 (8 %) eran afroamericanos.(3)

El diez por ciento de los atletas que se presentaron contenían anormalidades en sus ECG. La cualidad de ser descendiente de africanos fue un indicador independiente con respecto a las anormalidades encontradas en el ECG al compararlos con los atletas de oeste asiático y los caucásicos. El número de anormalidades en los cambios de los ECG entre atletas del oeste asiático y caucásico era comparable (7.9% vs 5.8%,  $p > 0.05$ ). Siete atletas (0,6 %) fueron identificados con una enfermedad asociada a la muerte súbita, lo que la prevalencia fue dos veces mayor en los atletas de raza negra que en los atletas Oeste de Asia (1 % vs 0,5 %), y no se reportaron casos en los controles de los atletas de raza caucásica y asiáticos. Dieciocho atletas del oeste asiático y negro fueron identificados con alteraciones en la repolarización que sugerían una cardiomiopatía, pero en última instancia, ninguno fue diagnosticado con una enfermedad cardíaca.(15)

La mayoría de los atletas que murieron por causas relacionadas a enfermedades cardiovasculares se dedicaban a la alta competencia en la escuela (59%), la escuela media (11%), o joven (2 %) deportes.

Eventos de muerte súbita cardiovascular ocurrieron más comúnmente durante o inmediatamente después de un esfuerzo físico, mientras que el atleta había participado en las sesiones de práctica, competencia organizada u otras actividades deportivas (844 [80%]). Otros 205 atletas entrenados (20 %) murieron repentinamente en circunstancias no asociados con el deporte, durante las actividades diarias de rutina o durante sedentaria o dormido.(16)

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSION**

De los cinco ensayos clínicos analizados por la escala SIGN, muestran baja validación, obteniendo solamente 2+ de dicha escala(3, 7, 15-17).

En ensayo clínico de Maron et al. expresa que 286 casos de muerte súbita de 584 documentadas se debieron a enfermedades cardiovascular en un promedio de 17 años ( $\pm$ 3) de edad(3) a diferencia del ensayo clínico de García donde en el estudio abarca edades entre los 17 a 35 años aunque hubo varios casos mayores a los 35(17). Cabe destacar otra disimilitud con la citación de Noronha donde a partir de enfermedades secundarias como la aterosclerosis que, aunque se hayan visto en pocas situaciones, rondan en una franja desde los 0 a 35 años(7).

El programa de revisión italiano en atletas ha sido un éxito en la identificación y prevención de las muertes predominantemente de las miocardiopatías mediante la posterior descalificación del sujeto afectado por las actividades deportivas de moderada a alta intensidad para minimizar el riesgo de SCD(7). En cambio el fracaso para identificar HCM en jóvenes atletas afroamericanos tiene importantes y potencialmente consecuencias mortales. Específicamente, existe la posibilidad de que tales individuos no ofrecerán importantes opciones, es decir, la inhabilitación en el deporte para reducir el riesgo de muerte súbita durante la actividad física(3).

Otro caso a comparar fue sobre el hecho de hacer controles ECG previos a cualquier actividad física en donde la Asociación Americana del Corazón dice que no adoptaría plenamente el protocolo Europeo Pre-participativo, que incluye un ECG, bajo la justificación de que tendría un costo demasiado alto eficaz e ineficaz si se aplica en una población deportiva con un número considerable(17), en cambio, una estrategia nacional de monitoreo previo obligatorio de los ECG de rutina ha sido promovida enérgicamente por la Sociedad Europea de Cardiología(16). Aunque Noronha refiere que el ECG de 12 derivaciones como objeto de detección de muerte súbita es el eficaz(7). También cabe destacar que el artículo de Wilson M.G. sugiere que la detección ECG previa a la participación en los atletas negros podría considerarse favorable, a pesar de la tasa de falsos positivos (31 %) con la historia, la exploración física y el ECG de 12 derivaciones, cerca de tres veces mayor que los atletas caucásicos (10 %), dados la creciente comprensión de los ECG de africanos negro.(15)

Esta revisión sistemática demuestra la importancia de tener un equipo de profesionales en la preparación y entrenamientos deportivos, capacitados para resolver con un evento cardíaco como puede ser paro cardiorrespiratorio, pero también destaca el valor de realizar una correcta anamnesis y exámenes complementarios para prevenir muertes en el campo de juego. Si bien las discusiones sobre un plan de protocolo previo a realizar actividades deportivas esta en controversia en otros países por razones económicas, cabe recalcar que la eficacia de un electrocardiograma de 12 derivaciones para prevenir muertes súbitas necesita de futuras investigaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Futterman LG, Myerburg R. Sudden death in athletes: an update. *Sports Medicine* (Auckland, NZ). 1998;26(5):335-50.
2. Borjesson M, Pelliccia A. Incidence and aetiology of sudden cardiac death in young athletes: an international perspective. *British Journal Of Sports Medicine*. 2009;43(9):644-8.
3. Maron BJ, Carney KP, Lever HM, Lewis JF, Barac I, Casey SA, et al. Relationship of race to sudden cardiac death in competitive athletes with hypertrophic cardiomyopathy. *Journal Of The American College Of Cardiology*. 2003;41(6):974-80.
4. Frick M, Pachinger O, Pölzl G. [Myocarditis and sudden cardiac death in athletes. Diagnosis, treatment, and prevention]. *Herz*. 2009;34(4):299-304.
5. Corrado D, Drezner J, Basso C, Pelliccia A, Thiene G. Strategies for the prevention of sudden cardiac death during sports. *European Journal Of Cardiovascular Prevention And Rehabilitation: Official Journal Of The European Society Of Cardiology, Working Groups On Epidemiology & Prevention And Cardiac Rehabilitation And Exercise Physiology*. 2011;18(2):197-208.
6. Corrado D, Drezner J, Basso C, Pelliccia A, Thiene G. Strategies for the prevention of sudden cardiac death during sports. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2011;18(2):197-208. Epub 2011/05/14.
7. de Noronha SV, Sharma S, Papadakis M, Desai S, Whyte G, Sheppard MN. Aetiology of sudden cardiac death in athletes in the United Kingdom: a pathological study. *Heart (British Cardiac Society)*. 2009;95(17):1409-14.
8. Futterman LG, Myerburg R. Sudden death in athletes: an update. *Sports Med*. 1998;26(5):335-50. Epub 1998/12/19.
9. Drezner J, Berger S, Campbell R. Current controversies in the cardiovascular screening of athletes. *Current Sports Medicine Reports*. 2010;9(2):86-92.

10. Asif IM, Drezner JA. Sudden cardiac death and preparticipation screening: the debate continues-in support of electrocardiogram-inclusive preparticipation screening. *Progress In Cardiovascular Diseases*. 2012;54(5):445-50.
11. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, Vanhees L, Biffi A, Borjesson M, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*. 2005;26(5):516-24.
12. Heinrich L, Schmid A, Vogt S, Schumacher Y-O, Berbalk A, Dickhuth H-H. [Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes]. *Herz*. 2006;31(6):514-8.
13. Chang AC. Primary prevention of sudden cardiac death of the young athlete: the controversy about the screening electrocardiogram and its innovative artificial intelligence solution. *Pediatric Cardiology*. 2012;33(3):428-33.
14. Carmont M. Advances in sports nutrition, exercise and medicine: Olympic issues, the legacy and beyond. *BMC Medicine*. 2012;10:79-.
15. Wilson MG, Chatard JC, Carre F, Hamilton B, Whyte GP, Sharma S, et al. Prevalence of electrocardiographic abnormalities in West-Asian and African male athletes. *British Journal Of Sports Medicine*. 2012;46(5):341-7.
16. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation*. 2009;119(8):1085-92.
17. Garcia JH, Costa MPFd. Morte súbita em atletas: protocolos e rotinas adotados por clubes de futebol profissional em São Paulo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2011;17:161-5.