

# La mort sobtada en l'esport. Registre a l'Estat espanyol

PEDRO MANONELLES MARQUETA<sup>a</sup>, BEATRIZ AGUILERA TAPIA<sup>b</sup>, ARACELI BORAITA PÉREZ<sup>c</sup>, EMILIO LUENGO FERNÁNDEZ<sup>d</sup>, CARLOS PONS DE BERISTAIN<sup>a</sup> i M.<sup>a</sup> PAZ SUÁREZ MIER<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Federació Espanyola de Medicina de l'Esport. Saragossa. Espanya.

<sup>b</sup>Institut Nacional de Toxicologia i Ciències Forenses. Madrid. Espanya.

<sup>c</sup>Centre Nacional de Medicina de l'Esport. Consell Superior d'Esports. Madrid. Espanya.

<sup>d</sup>Hospital de la Defensa. Saragossa. Espanya.

## RESUM

**Introducció i objectius:** Aquest treball investiga les causes de mort sobtada a Espanya recollides mitjançant el Registre Nacional de Mort Accidental y Sobtada en Esportistes.

**Mètodes:** S'apleguen 180 casos de mort sobtada: 164 homes, 12 dones y 4 en què no s'havia especificat el sexe; 84 casos van correspondre a menors de 30 anys.

**Resultats:** Els esports més practicats en el moment de l'episodi mortal han estat el futbol (40 casos), el ciclisme (39), l'atletisme (24), el futbol sala y els esports de frontó (8 casos cada u) y l'educació física (7). Les causes més freqüents de mort sobtada han estat la malaltia ateromatosa coronària (48 casos), la miocardiopatia aritmogènica (11), la miocardiopatia hipertròfica (9), les anomalies coronàries congènites (5), la hipertròfia ventricular esquerra idiopàtica (4) y l'estenosi valvular aòrtica (4). En majors de 30 anys la causa més freqüent de mort és la malaltia ateromatosa coronària, amb 47 dels 64 casos estudiats (73,43%). Hi ha 4 casos de miocardiopatia aritmogènica (6,25%) y 3 casos (4,68%) de miocardiopatia hipertròfica. En els morts de 30 anys o menys les causes més freqüents foren la miocardiopatia aritmogènica (7 casos, 13,72%), la miocardiopatia hipertròfica (6 casos, 11,76%), les anomalies coronàries congènites (5 casos, 9,8%), la hipertròfia ventricular esquerra idiopàtica (4 casos, 7,84%) i l'estenosi valvular aòrtica (3 casos, 5,88%). En aquestes edats la majoria de les morts foren d'origen indeterminat (14 casos, 27,45%) a pesar de haver practicat necropsia completa.

**Conclusions:** Hi ha una gran dificultat per obtenir dades completes dels casos de mort sobtada en esportistes al nostre país, que mostren una important incidència en joves y en adults de la cinquena dècada. Els esports més freqüentment implicats són el futbol, el ciclisme y l'atletisme. La causa més freqüent de mort sobtada a partir dels 30 anys és la malaltia ateromatosa coronària, y en menors de 30 anys, la miocardiopatia aritmogènica, la miocardiopatia hipertròfica, les anomalies coronàries congènites y la hipertròfia ventricular esquerra idiopàtica, però la de major incidència es la mort inexplicada amb cor estructuralment normal. Es necessari profunditzar en l'obtenció de les dates de les morts sobtades en esportistes mitjançant aquest registre.

**PARAULES CLAU:** Mort sobtada en esportistes. Registre de mort sobtada. Esport.

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** The present article investigates the causes of sudden death in Spain. The data were drawn from the National Registry of Accidental and Sudden Death in Athletes.

**Methods:** There were 180 cases of sudden death, 165 in males, 12 in females, and four in which gender was not recorded. Eighty-four cases occurred in persons aged less than 30 years old.

**Results:** The most commonly practiced sports at the time of sudden death were football (40 cases), cycling (39), athletics (24), futsal and racquet sports (8 each) and physical education (7 cases). The most common causes of sudden death were atheromatous coronary disease (48 cases), arrhythmogenic cardiomyopathy (11), hypertrophic cardiomyopathy (9), congenital coronary anomalies (5), idiopathic left ventricular hypertrophy (4), and aortic valvular stenosis (4). In persons aged more than 30 years old (96), the most frequent cause of death was atheromatous coronary disease in 47 of the 64 cases studied (73.43%). There were 4 cases of arrhythmogenic cardiomyopathy (6.25%) and three cases of hypertrophic cardiomyopathy (4.68%). In deaths occurring in persons aged 30 years or less, the most frequent causes were arrhythmogenic cardiomyopathy (7 cases, 13.72%), hypertrophic cardiomyopathy (6 cases, 11.76%), congenital coronary anomalies (5 cases, 9.8%), idiopathic left ventricular hypertrophy (4 cases, 7.84%), and aortic valvular stenosis [3 cases, 5.88%]. In this age group, most deaths were of undetermined cause (14 cases, 27.45%), although complete autopsy was performed.

**Conclusions:** It is difficult to obtain complete data on cases of sudden death in Spanish athletes, the incidence of which is considerable in young persons and adults in the fifth decade of life. The most commonly involved sports are football, cycling and athletics. After the age of 30 years, the most frequent cause of sudden death is atheromatous coronary disease. Below the age of 30 years, the most common causes of death are arrhythmogenic cardiomyopathy, hypertrophic cardiomyopathy, congenital anomalies, and idiopathic left ventricular hypertrophy. However the cause with the greatest incidence is unexplained death occurring in a structurally normal heart. Mechanisms for obtaining more detailed information on the causes of sudden death in athletes should be established through this register.

**KEY WORDS:** Sudden death in athletes. Registry of sudden death. Sport.

Treball realitzat amb la beca d'investigació cardiovascular 2004-2005 de la Fundació MAPFRE Medicina.

Correspondència: Pedro Manonelles Marqueta. Federación Española de Medicina del Deporte. Asociación Aragonesa. Paseo de Ruiseñores, 2. 50006 Saragossa. Espanya. Correu electrònic: manonelles@telefonica.net

## INTRODUCCIÓ

La pràctica esportiva pressuposa un raonable estat de salut. En el cas de l'esport d'elit o de gran prestació, l'esportista s'erigeix com a símbol d'activitat i vigor. En conseqüència, la mort sobtada de l'esportista (MSE) apareix com un episodi especialment sorprenent i traumàtic. En gairebé tots els casos es desconeixia que fossin portadors de malalties cardiovasculars potencialment letals<sup>1</sup>, malgrat haver estat sotmesos a controls mèdics durant la seva vida esportiva<sup>2</sup>. En altres casos, lamentablement, no els havien fet cap reconeixement medicoesportiu o no havia estat l'adequat.

La patologia cardiovascular, igual que en no esportistes, no és l'única però sí la més freqüent en esportistes. Entre el 74 i el 94% de les morts no traumàtiques esdevingudes durant la pràctica esportiva són per causes cardiovasculars<sup>3-6</sup>. Per això la majoria de societats científiques de medicina de l'esport i de cardiologia<sup>7-13</sup> recomanen d'una manera imperativa els reconeixements mèdics d'aptitud per a la pràctica esportiva.

Hi ha dades que suggereixen que fer una activitat esportiva intensa<sup>14</sup> incrementa sensiblement el risc de patir una mort sobtada. De fet, les persones que practiquen activitat esportiva intensa presenten més incidència que les que no esportistes, 1,6 morts per 100.000 respecte de 0,75 per 100.000<sup>15,16</sup>.

No sembla que hi hagi una definició universalment acceptada de l'MSE<sup>17</sup>, per bé que generalment es considera com aquella que apareix d'una manera inesperada, per causa natural, no traumàtica ni violenta i en un curt període de temps i els símptomes de la qual apareixen durant o en l'hora següent a la pràctica esportiva<sup>18,19</sup>.

Arran de la multitud de causes desencadenants d'MSE<sup>20-23</sup>, de la diversitat de circumstàncies en què es produeix<sup>24</sup>, de l'aparició freqüent d'aquest quadre en subjectes asimptomàtics<sup>25</sup>, de la variabilitat geogràfica de les causes de mort sobtada i de l'escàs nombre de casos al costat de l'heterogeneïtat d'estudis publicats, cal dur a terme estudis centrats en el nostre propi entorn a fi d'aprofundir l'anàlisi d'aquest quadre clínic de conseqüències nefastes<sup>26</sup> i poder conèixer la realitat del nostre medi i establir estratègies de prevenció útils per als nostres esportistes.

La major part d'estudis de mort sobtada s'han fet als Estats Units<sup>23,27</sup>. Hi ha pocs estudis que analitzin la situació de la mort sobtada als països europeus. Aquests fan referència a Itàlia<sup>25</sup>, Irlanda<sup>28</sup>, França<sup>29</sup> i Espanya<sup>21,30</sup>.

D'altra banda, a causa de la dispersió dels casos d'MSE a l'Estat espanyol<sup>31,32</sup>, cal una estructura que permeti tenir accés

a tots els indrets de la geografia, necessitat resolta per la societat científica nacional denominada Federació Espanyola de Medicina de l'Esport, que compta amb associacions a gairebé totes les autonomies i amb membres individuals a totes, mitjançant un sistema de registre que té dades dels casos de mort sobtada d'arreu de l'Estat.

L'objectiu d'aquest treball és investigar les causes de mort sobtada i ordenar les dades d'MSE de l'Estat espanyol conegudes per mitjà del Registre nacional de mort accidental i sobtada en esportistes i dels casos estudiats a l'Institut Nacional de Toxicologia i Ciències Forenses (INTCF), com a pas previ per a la investigació de les circumstàncies acompanyants d'aquests casos de mort i, en darrer terme, per poder idear estratègies de prevenció de l'MSE pel que fa a mètodes de diagnòsi, criteris d'exclusió per a la pràctica esportiva i procediments d'assistència immediata.

## MATERIAL I MÈTODES

S'ha fet un estudi retrospectiu i prospectiu de 180 casos de mort. N'hi ha 81 del Registre nacional de mort sobtada d'esportistes de la Federació Espanyola de Medicina de l'Esport i 99 de l'INTCF (Departament de Madrid) des de l'any 1995 fins a l'actualitat.

El nombre total de casos és de 180, dels quals 164 són homes, 12 dones i en 4 casos el sexe no s'especifica.

En la taula 1 es pot observar la distribució per edats. L'edat mitjana dels homes és de 36,65 anys (rang, 11-79), i la de les dones, de 21,33 (rang, 9-45).

La recerca de dades relacionades amb l'MSE de vegades és insuficient o limitada, en uns casos per motius jurídics i en d'altres pel mateix drama humà que envolta aquestes situacions.

En els casos de l'INTCF s'ha realitzat una autòpsia completa amb anàlisi químicotoxicològica. Com que la majoria de les MSE són d'origen cardíac, l'estudi del cor s'hi du a terme amb minuciositat seguint el mètode següent: pesatge del cor complet, secció dels ventricles amb talls transversals paral·lels al solc auriculoventricular i la base oberta seguint el sentit del corrent sanguini; verificació de l'origen de les coronàries i de la permeabilitat de les principals branques epicàrdiques mitjançant talls seriatos cada 2 mm; mesurament dels perímetres valvulars i valoració de la possible presència de valvulopaties; presa de mostres de paret anterior, lateral i posterior dels dos ventricles, com també de l'envà interventricular, a la base, terç intermedi i punta. En els casos sense troballes patològiques i en què l'anàlisi químicotoxicològica

**Taula 1** Distribució per edats

Rang	Home	Dona	S. I.	Total	Percentatge
0-15	7	4	0	11	6,11
16-20	28	2	1	31	17,22
21-25	16	0	0	16	8,88
26-30	15	1	0	16	8,8
31-35	12	1	0	13	7,22
36-40	13	0	0	13	7,2
41-45	20	1	0	21	11,66
46-50	11	0	0	11	6,1
51-55	11	0	0	11	6,11
56-60	8	0	0	8	4,44
61-65	6	0	0	6	3,33
66-70	3	0	0	3	1,66
71-75	3	0	0	3	1,66
76-80	2	0	0	2	1,1
S.I.	9	3	3	15	8,33
Total	164	12	4	180	100,00

S. I.: sense identificar.

és negativa, també s’hi estudia el sistema de conducció cardíac<sup>21</sup>.

**RESULTATS**

En la taula 2 i el gràfic 1 es pot observar la distribució de morts per anys. Hi destaca el fet que en més d’un 10%, concretament 19 dels casos coneguts d’MSE, no s’ha pogut esbrinar l’any de la mort.

El nombre de morts en el període comprès entre els anys 1995 i 2005 és bastant homogeni, 14,27 casos per any, excepte l’any 1998, en què es van recollir 20 casos (11,21% casos del total).

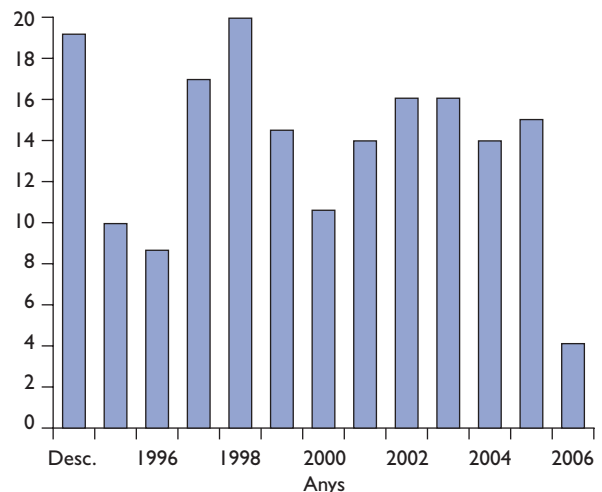
La distribució de morts respecte de l’activitat practicada en el moment del traspàs, ha estat molt àmplia. La taula 3 recull la distribució de morts per esports o activitat física practicada en el moment de l’MSE. Hi destaquen sobre la resta el futbol i el ciclisme, amb 40 i 39 casos, la qual cosa suposa percentatges del 22,22 i del 21,66%, respectivament.

El tercer esport és l’atletisme, amb 24 casos (13,33%), seguit del futbol sala i els esports de frontó (8 casos cadascun,

**Taula 2** Morts per anys

Any	Nombre	Percentatge
1995	10	5,55
1996	9	5,00
1997	17	9,44
1998	20	11,11
1999	15	8,33
2000	11	6,11
2001	14	7,77
2002	16	8,88
2003	16	8,88
2004	14	7,77
2005	15	8,33
2006	4	2,22
Desconegut	19	10,55
Total	180	100,00

**Figura 1** Morts per anys.



4,44%) i l’educació física (7 casos, 3,88%). De 15 casos (8,33%), se’n desconeixia l’esport practicada.

La taula 4 recull les causes d’MSE en els 115 casos en què s’ha pogut obtenir la informació de necròpsia.

**Taula 3** Esport/activitat física en el moment de la mort

Esport	Home	Dona	S. I.	Total	Percentatge
Futbol	40 <sup>a</sup>	0	0	40	22,22
Ciclisme	38	1	0	39	21,66
Atletisme (cursa)	19	3	2	24	13,33
Futbol sala	8	0	0	8	4,4
Esports de frontó	8	0	0	8	4,44
Bàsquet	7 <sup>a</sup>	0	0	7	3,88
Educació física	4	3	0	7	3,88
Treball de gimnàstica personal	6	0	0	6	3,33
Muntanyisme	5	0	0	5	2,77
Natació	4 <sup>b</sup>	1	0	5	2,77
Submarinisme	1	1	1	3	1,66
Tennis	3	0	0	3	1,66
Bàdminton	0	1	0	1	0,55
Ciclisme BTT	1	0	0	1	0,55
Triatló	1	0	0	1	0,55
Esquí	0	1	0	1	0,55
Pàdel	0	1	0	1	0,55
Pesca	1	0	0	1	0,55
Senderisme	1	0	0	1	0,55
Vela	1	0	0	1	0,55
Proves físiques	1	0	0	1	0,55
Bicicleta estàtica	1	0	0	1	0,55
Esport S. I.	11	0	0	11	6,1
Desconegut	3	0	1	4	2,22
Total	164	12	4	180	100,00

<sup>a</sup>Àrbitre.

<sup>b</sup>Ofegat.

S. I.: sense identificar.

La primera causa d'MSE és la malaltia ateromatosa coronària, present en 48 casos (41,73%). L'edat mitjana dels morts era de 48,02 anys, amb un rang de 28-72 anys.

Hi segueix, en ordre de freqüència, la miocardiopatia aritmogènica, amb 11 casos (9,56%) i una edat mitjana de 25,54 anys (rang, 13-39); la miocardiopatia hipertròfica, amb 9 casos (7,82%) i una edat mitjana de 28,22 anys (rang 14-45 anys); les anomalies coronàries congènites, amb 5 casos (4,34%) i una edat mitjana de 16,8 anys (rang, 12-22 anys); la hipertròfia ventricular esquerra idiopàtica (edat mitjana, 24; rang, 18-30

anys), i l'estenosi valvular aòrtica (edat mitjana, 26,75; rang, 12-53 anys), amb 4 casos cadascuna (3,47%).

S'han trobat 5 casos de miocarditis, 3 casos en forma aguda (2,60%) i 2 en forma crònica (1,73%). També s'han trobat 2 casos (1,73%) de dissecció aòrtica i d'accident cerebrovascular.

Hi ha un cas (0,86%) de cadascuna d'aquestes situacions: bradiarítmia, comunicació interauricular, coronària descendent anterior intramural (pont miocàrdic), possible intoxicació per flecaïnida, hipopotassèmia, infart agut de miocardi amb cop de calor, cop de calor, miocardiopatia per hemocromatosi,

**Taula 4** Causes de mort sobtada

Causa de mort	Rang edat	Edat mitjana	Home	Dona	N	Percentatge
Malaltia ateromatosa coronària	28-72	48,02	48	0	48	41,73
Miocardiopatia arritmogènica	13-39	25,54	11	0	11	9,56
Miocardiopatia hipertròfica	11-45	28,22	7	2	9	7,8
Anomalia coronària	12-22	16,8	3	2	5	4,34
Hipertròfia ventricular esquerra	18-30	24	4	0	4	3,47
Estenosi valvular aòrtica	12-53	26,75	4	0	4	3,47
Miocarditis aguda	21-54	32	3	0	3	2,60
Miocarditis crònica	20-31	–	2	0	2	1,73
Dissecció aòrtica	20-79	–	2	0	2	1,73
Fibrosi cardíaca	17-20	–	2	0	2	1,73
Accident cerebrovascular	26-57	–	2	0	2	1,73
Bradiarítmia	32	–	1	0	1	0,86
Comunicació interauricular	17	–	1	0	1	0,86
Coronària descendent anterior intramural	79	–	1	0	1	0,86
Intoxicació per flecaïnida	51	–	1	0	1	0,86
IAM i cop de calor	41	–	1	0	1	0,86
Cop de calor	22	–	1	0	1	0,86
Miocardiopatia dilatada	14	–	1	0	1	0,86
PVM i HTA	47	–	1	0	1	0,86
Ruptura aòrtica	16	–	1	0	1	0,86
Inexplicada	9-29	18,28	11	2	14	12,17
Total	9-79	–	108	7	115	100,00

HTA: hipertensió arterial; IAM: infart agut de miocardi; PVM: prolapse de la vàlvula mitral.

miocardiopatia dilatada, prolapse valvular mitral amb hipertensió arterial i ruptura aòrtica.

En l'estudi destaquen 14 casos (12,17%) de mort sobtada inexplicada, malgrat haver practicat el procediment de necròpsia complet. Aquest grup tenia una edat mitjana de 18,28 anys, amb un rang de 9-29 anys. En el grup d'edat de menys de 30 anys, aquesta és la causa més freqüent de mort sobtada.

Finalment, el Registre té recollits 7 casos de pacients que van poder ser ressuscitats en situacions d'aturada cardíaca o de fibril·lació ventricular per serveis d'urgència (taula 5). L'edat mitjana d'aquest grup va ser de 35,6 anys, amb un rang de 16-58 anys.

L'anàlisi de les causes d'MSE és diferent segons l'edat.

**Taula 5** Casos ressuscitats

Diagnòstic	Sexe	Edat	Esport
FV per miocardiopatia hemocromatòsica	H	47	Natació
Aturada cardíaca	H	58	Ciclisme
FV per hipopotassèmia	D	32	Atletisme
FV per cardiopatia no especificada	H	72	Tennis
Fibril·lació ventricular	H	51	Tennis
Fibril·lació ventricular	H	35	Futbol
Aturada cardíaca	H	16	Atletisme

FV: fibril·lació ventricular; H: home; D: dona.

**Taula 6** Causes de mort sobtada en esportistes majors de 30 anys

Causa de mort	Home	Dona	N	Percentatge
Malaltia ateromatosa coronària	47	0	47	73,43
Miocardiopatia aritmogènica	4	0	4	6,25
Miocardiopatia hipertròfica	2	1	3	4,68
IAM i cop de calor	1	0	1	1,56
PVM i HTA	1	0	1	1,56
Intoxicació per flecaïnida	1	0	1	1,56
Estenosi valvular aòrtica	1	0	1	1,56
Miocarditis aguda	1	0	1	1,56
Miocarditis crònica	1	0	1	1,56
Coronària descendent anterior intramural	1	0	1	1,56
Dissecció aòrtica	1	0	1	1,56
Accident cerebrovascular	1	0	1	1,56
Bradiarítmia	1	0	1	1,56
Total	63	1	64	100,00

HTA: hipertensió arterial; IAM: infart agut de miocardi; PVM: prolapse de la vàlvula mitral.

En subjectes d'edat superior a 30 anys (taula 6) la causa més freqüent d'MSE és la malaltia ateromatosa coronària, amb 47 dels 64 casos estudiats, la qual cosa suposa el 73,43%.

Hi ha 4 casos de miocardiopatia aritmogènica (6,25%) i 3 casos (4,68%) de miocardiopatia hipertròfica.

Hi ha un cas (1,56%) de cadascun dels diagnòstics següents: infart agut de miocardi amb cop de calor, miocardiopatia per hemocromatosi, prolapse valvular mitral al costat d'hipertensió, intoxicació per flecaïnida, estenosi valvular aòrtica, miocarditis aguda, miocarditis crònica, coronària descendent anterior intramural, dissecció aòrtica, accident cerebrovascular, hipotassèmia i bradiarítmia.

En els traspassats de 30 anys o menys (taula 7), l'etiologia d'MSE difereix notablement del grup anterior, com és ben sabut. Concretament en la nostra sèrie, la causa més freqüent ha estat la miocardiopatia aritmogènica, amb 7 casos (13,72%); la miocardiopatia hipertròfica, amb 6 casos (11,76%); les anomalies coronàries congènites, amb 5 casos (9,8%); la hipertròfia ventricular esquerra amb 4 casos (7,84%), i l'estenosi valvular aòrtica, amb 3 casos (5,88%).

**Taula 7** Causes de mort sobtada en esportistes de 30 anys o menys

Causa de mort	Home	Dona	N	Percentatge
Miocardiopatia aritmogènica	7	0	7	13,72
Miocardiopatia hipertròfica	5	1	6	11,76
Anomalia coronària	3	2	5	9,8
Hipertròfia ventricular esquerra	4	0	4	7,84
Estenosi valvular aòrtica	3	0	3	5,88
Miocarditis aguda	2	0	2	3,92
Fibrosi cardíaca	2	0	2	3,92
Dissecció aòrtica	1	0	1	1,96
Malaltia ateromatosa coronària	1	0	1	1,96
Comunicació interauricular	1	0	1	1,96
Miocarditis crònica	1	0	1	1,96
Cop de calor	1	0	1	1,96
Miocardiopatia dilatada	1	0	1	1,96
Ruptura aòrtica	1	0	1	1,96
Accident cerebrovascular	1	0	1	1,96
Inexplicada	11	3	14	27,45
Total	45	6	51	100,00

S'han detectat 2 casos de miocarditis aguda i de fibrosi cardíaca (3,92%). Hi ha hagut un cas (1,96%) dels diagnòstics següents: dissecció aòrtica, malaltia ateromatosa coronària, comunicació interauricular, miocarditis crònica, cop de calor, miocardiopatia dilatada, ruptura aòrtica i accident cervell vascular.

Cal destacar que en aquest grup d'edat la majoria de les morts van ser d'origen indeterminat (14 casos, 27,45%), malgrat haver practicat el procediment de necròpsia complet.

## DISCUSSIÓ

Com s'esdevé en totes les sèries d'estudi d'MSE, la incidència en dones és extraordinàriament més baixa que en homes, amb l'1,96-8,75% dels morts<sup>27-29</sup>. En aquest estudi la incidència és del 6,81% (12 casos de dones dels 176 casos en què es coneixia el sexe de la traspassada).

Hi ha un nombre alt (42 casos) de morts de 20 anys o menys (25,45% dels 165 casos coneguts) i també hi ha un nombre alt (43 casos) de morts entre els 40 i 55 anys (26,06%),



edats de reinici de la pràctica d'esport de molts exesportistes o de persones que s'incorporen a l'esport per primera vegada.

Pel que fa a l'esport, el futbol, el ciclisme i l'atletisme en modalitats de cursa suposen 103 casos (62,42%) dels 165 en què es coneix l'esport practicat. Certament, el futbol és l'esport més practicat a Espanya, però el ciclisme ho és molt menys i ofereix un alt nombre de morts sobtades. El basquetbol i el futbol sala, també molt populars al nostre país, sembla que mostren incidències aparentment baixes.

La prevalença d'esports és molt diferent de la trobada en altres treballs. En l'estudi de Ragosta et al<sup>33</sup> els morts eren practicants de golf, curses i natació. A Irlanda també és el golf l'esport més prevalent, seguit del futbol gaèlic<sup>28</sup>. En l'estudi de Van Camp et al<sup>27</sup>, realitzat en adolescents i joves nord-americans, l'esport més practicat era el futbol americà, seguit del basquetbol. A Itàlia<sup>15</sup> l'esport més practicat, com a Espanya, és el futbol, i amb molta menys freqüència el basquetbol, la natació i el ciclisme.

Els accidents cerebrovasculars són causes conegudes per bé que infreqüents de mort sobtada en esport i estan provocades generalment per ruptura d'aneurisma cerebral<sup>34</sup>.

La causa més freqüent de mort (taula 4) és la malaltia ateromatosa coronària, amb 48 casos i el 41,73%, provocada per estenosi coronària significativa de, almenys, un vas coronari principal, cicatriu d'infart previ, infart agut de miocardi o trombosi coronària<sup>21</sup>. Aquesta troballa és semblant a la de treballs que analitzen els casos de mort sobtada de tots els grups d'edat<sup>28,35</sup>, excepte de les sèries nord-americanes d'esportistes de competició, en què la causa més freqüent és la miocardiopatia hipertròfica, amb una incidència del 36-42% de morts<sup>27,36,37</sup>. Únicament no és la primera causa de mort quan s'analitzen treballs amb edats per sota dels 30 anys.

La miocardiopatia aritmogènica<sup>38</sup>, que en aquesta sèrie ocupa el segon lloc amb el 9,56% dels casos, és una patologia altament prevalent en el nostre medi<sup>39</sup> i a Itàlia<sup>15</sup>, però hi ha treballs en què no s'ha trobat<sup>28,29,33,36</sup> o presenta una incidència molt baixa<sup>27,37,40</sup>. Aquestes variacions quant a la seva incidència es poden atribuir a les diferències de criteri diagnòstic, atès que hi ha grups que reconeixen l'existència d'una forma adiposa pura<sup>41</sup>, mentre que n'hi ha d'altres que exigeixen la presència de teixit fibroadipós per al diagnòstic<sup>29,39</sup>.

La miocardiopatia hipertròfica és la tercera causa de mort detectada en aquest estudi, amb 9 casos i una incidència total del 7,82%. Aquesta causa és molt baixa al nord d'Itàlia, segurament pel tipus de reconeixement d'aptitud per a la pràctica esportiva que s'hi efectua, que inclou la realització d'ecocardiografia i que fa retirar aquests pacients de la pràctica esportiva, almenys de la de competició<sup>15</sup>, malgrat que també cal conside-

rar altres factors, com els genètics i els racials<sup>21,37</sup>. En qualsevol cas, la incidència de miocardiopatia hipertròfica és molt alta en les sèries anglosaxones, amb percentatges del 36 al 48%<sup>27,36,37</sup>.

Les anomalies coronàries congènites<sup>42,43</sup> són presents en totes les sèries amb incidències variables, del 1,9 al 23%<sup>15,21,27,28,36,37,40</sup>, excepte la sèrie francesa, que no troba aquest tipus de patologia<sup>29</sup>. En aquest treball se n'han trobat 5 casos, amb una incidència del 4,34%.

S'han trobat 4 casos d'hipertròfia ventricular esquerra en absència d'hipertensió arterial i patologia valvular, isquèmica o congènita, en cors amb pes superior al 20-30% del pes màxim establert per al seu pes corporal<sup>30,44</sup> i que s'han catalogat com a hipertròfia ventricular esquerra idiopàtica, la qual cosa suposa una incidència del 3,47%. Aquesta causa també és molt variable en la resta d'estudis, tot variant la incidència entre 1,2 i 17,2%<sup>15,21,27,28,36,37,40</sup>. Aquesta causa de mort és molt inquietant per al metge que treballa amb esportistes, perquè l'obliga a fer un esforç especial per escatir la malignitat d'una hipertròfia ventricular esquerra en esportistes que, amb freqüència, mostren hipertròfies ventriculars no catalogables com patològiques i que s'agrupen amb el nom de síndrome del cor de l'esportista<sup>4,10,45</sup>.

En aquest estudi s'han trobat 4 casos d'estenosi valvular aòrtica (3,47%). Hi ha sèries en què no s'han trobat casos d'estenosi valvular<sup>33,36,40</sup>. En la resta de sèries hi ha una incidència entre el 3,2 i el 10,2%<sup>15,21,27,28,37</sup>.

Més aclaridora és l'anàlisi de les causes de mort sobtada en menors i majors de 30 anys.

Per sobre de 30 anys, en la nostra sèrie hi ha 47 casos de malaltia ateromatosa coronària, fet que suposa el 74,43% del total de casos. Aquesta incidència sembla tenir relació amb les característiques clarament progressives d'aquesta malaltia o procés associat als factors de risc que solen incrementar-se amb l'edat<sup>46</sup>.

Després hem trobat 4 casos de miocardiopatia aritmogènica i 3 de miocardiopatia hipertròfica. La resta de causes de mort sobtada només s'han observat en un cas.

En subjectes de 30 anys o menys, la incidència és molt diferent; així, en aquest grup només s'ha observat un cas de malaltia ateromatosa coronària, la qual cosa suposa l'1,96%.

Les causes més freqüents detectades en aquest grup d'edat són d'etiologia congènita, tot destacant la miocardiopatia aritmogènica amb 7 casos (13,72%), seguit de la miocardiopatia hipertròfica (6 casos, 11,76%), les anomalies coronàries congènites (5 casos, 9,8%), la hipertròfia ventricular esquerra idiopàtica (4 casos, 7,84%) i l'estenosi valvular aòrtica (3 casos, 5,88%).

L'estenosi valvular aòrtica és una causa coneguda de mort sobtada i mostra una baixa incidència en totes les sèries, possiblement per la possibilitat de la seva detecció relativament sen-

zilla<sup>47</sup>, la qual cosa suposa la retirada dels portadors d'aquesta patologia de la pràctica esportiva o la correcció quirúrgica. En la nostra sèrie, dels 4 casos trobats, 3 eren menors de 30 anys.

La resta de circumstàncies tenen una incidència molt petita. S'han trobat 2 casos de fibrosi cardíaca. I també 1 cas de dissecció aòrtica, comunicació interauricular, cop de calor, ruptura aòrtica i accident cerebrovascular.

La detecció dels casos de miocarditis (2 en forma aguda i 1 en forma crònica), juntament amb la miocardiopatia dilatada, es pot tractar des d'un punt de vista global. Es pot considerar que la miocardiopatia dilatada ha pogut ser una seqüela de miocarditis patida en la infància. Es tracta d'una causa de mort sobtada no gaire freqüent, però present en la bibliografia amb una incidència de miocarditis de l'1,9 al 10,2%<sup>15,27,28,37,40</sup>. En la nostra sèrie, la incidència total de miocarditis en menors de 30 anys ha estat del 5,89% i només s'ha trobat un cas de miocardiopatia dilatada, que és una causa molt poc freqüent en altres sèries, excepte en la sèrie francesa, l'única que mostra una elevada incidència de morts sobtades en esportistes per miocardiopatia dilatada, ja que de 80 casos de mort sobtada, se n'han trobat 9 casos, tots en menors de 30 anys<sup>29</sup>.

Mereix una anàlisi més aprofundida el fet que 14 morts (27,45%), tots ells menors de 30 anys, no mostressin cap causa objectivable de mort sobtada en el procediment complet de necròpsia, incloent-hi l'estudi sistemàtic del sistema de conducció cardíac, per la qual cosa s'anomenen "autòpsies blanques"<sup>48</sup>. La seva incidència és semblant a la d'altres sèries que analitzen els subjectes d'edat semblant (27-31,2%)<sup>44</sup>.

En aquest grup, que correspon a l'anomenada mort sobtada cardíaca o arítmica amb cor estructuralment normal, s'ha demostrat que en alguns casos l'alteració apareix en un nivell molecular, als canals dels electròlits que determinen l'impuls cardíac (en tots s'han pogut demostrar alteracions amb proves moleculars als canals de sodi, potassi o calci).

En aquest grup de causes és obligada una exploració cardiològica dels familiars més pròxims al mort.

Actualment l'única possibilitat de conèixer l'origen d'aquestes morts seria la valoració conjunta de diversos aspectes, a

més de l'estudi de necròpsia complet, incloent-hi antecedents patològics, lloc i circumstàncies de la mort<sup>21</sup>, potser estudi de substàncies dopants<sup>24</sup> i estudis genètics<sup>24,49</sup>.

Des del punt de vista electrofisiològic, la mort sobtada cardíaca pot produir-se en el context d'una alteració aritmogènica, com s'esdevé en patologies com la síndrome de Brugada<sup>50</sup>, la síndrome de QT llarga<sup>51</sup>, la síndrome QT curta<sup>52</sup>, les síndromes de preexcitació com el Wolf-Parkinson-White<sup>53</sup>, la fibril·lació ventricular idiopàtica<sup>54</sup> i la taquicàrdia<sup>55</sup>.

Aquest treball preliminar és la base d'investigacions ulteriors en mort sobtada en esportistes espanyols a fi d'ampliar els coneixements sobre els casos de mort sobtada i establir estratègies adequades de prevenció<sup>56</sup>.

## CONCLUSIONS

D'aquest treball es dedueixen les conclusions següents:

- La investigació dels casos d'MSE és d'una complexitat i dificultat extraordinàries.
- Els casos d'MSE afecten tots els trams d'edat amb una prevalença important en joves i en adults de la cinquena dècada de vida.
- Els esports més freqüentment implicats en casos de mort sobtada són el futbol, el ciclisme i l'atletisme, possiblement perquè són els més practicats a Espanya.
- La causa més freqüent de mort sobtada a partir dels 30 anys és la malaltia ateromatosa coronària.
- Les causes més freqüents en menors de 30 anys són la miocardiopatia aritmogènica, la miocardiopatia hipertròfica, les anomalies coronàries congènites i la hipertròfia ventricular esquerra idiopàtica, però la de més incidència és la de les morts inexplicades que apareixen amb cor estructuralment normal.
- Cal aprofundir els mecanismes d'obtenció de dades dels casos de mort sobtada i s'ha de prosseguir la recerca per avançar en mètodes més específics de prevenció.
- Caldria sensibilitzar tot el col·lectiu esportiu per millorar els marcadors d'MSE.

## Bibliografia

1. Basilico FC. Cardiovascular diseases in athletes. *Am J Sports Med.* 1999;27:108-21.
2. Pons C, Manonelles P. La muerte súbita del deportista 20 años después. *Arch Med Dep.* 2004;100:54-2.



3. Basso C, Corrado D, Thiene G. Cardiovascular causes of sudden death in young individuals including athletes. *Cardiol Rev.* 1999;7:127-35.
4. Maron BJ. Medical progress: Sudden death in young athletes. *N Engl J Med.* 2003;349:1064-75.
5. Epstein SE, Maron BJ. Sudden death and the competitive athlete: Perspectives on preparticipation screening studies. *J Am Coll Cardiol.* 1986;7:220-30.
6. Libერთson RR. Sudden death from cardiac causes in children and young adults. *N Engl J Med.* 1996;334:1039-44.
7. Reconocimientos médico-deportivos. [Documento oficial de la Asociación Aragonesa de Medicina del Deporte.] En: FEMEDE, editor. Declaraciones de consenso FEMEDE. Pamplona: FEMEDE; 1997.
8. Boraita A, Baño A, Berrazueta JR, Lamiel R, Luengo E, Manonelles P, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiópata. *Rev Esp Cardiol.* 2000;53:684-726.
9. The preparticipation physical evaluation. En: American Academy of Orthopaedic Surgeons, editor. *Athletic training and sports medicine.* 2nd ed. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1991. p. 49-64.
10. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, Vanhees L, Biffi A, Bjørness 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. *Eur Heart J.* 2005;26:516-24.
11. Pelliccia A, Maron BJ. Preparticipation cardiovascular evaluation of the competitive athlete: Perspectives from the 30-year Italian experience. *Am J Cardiol.* 1995;75:827-9.
12. Maron BJ, Thomson PD, Puffer JC, McGrew CA, Strong, WB, Douglas PS, et al. Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. A statement for health professionals from the sudden death committee (Cardiovascular disease in the young). American Heart Association. *Circulation.* 1996;94:850-6.
13. McGrew CA. Insights into the AHA scientific statement concerning cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30:S351-3.
14. Albert CM, Mittleman MA, Chae CU, Lee IM, Hennekens CH, Manson JE. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. *N Engl J Med.* 2000;343:1355-61.
15. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Thiene G. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *New Engl J Med.* 1998;339:364-9.
16. Thiene G, Basso C, Corrado D. Is prevention of sudden death in young athletes feasible? *Cardiology.* 1999;44:497-505.
17. Pons C. Concepto de muerte súbita en deportistas. En: Manonelles P, Boraita A, Luengo E, Pons de Beristain C, editors. *Cardiología del deporte.* Barcelona: Nexus Médica; 2005. p. 187.
18. Boraita A, Serratos L. Muerte súbita en el deportista. Requerimientos mínimos antes de realizar deporte de competición. *Rev Esp Cardiol.* 1999;52:1139-45.
19. Futterman LG, Myerburg R. Sudden death in athletes. An update. *Sports Med.* 1998;26:335-50.
20. Priori SG, Aliot E, Blømstrom-Lundqvist C, Bossaert L, Breithardt G, Brugada P, et al. Task Force on sudden cardiac death of the European Society of Cardiology. Summary of recommendations. *Eur Heart J.* 2001;22:1374-450.
21. Suarez-Mier MP, Aguilera B. Causas de muerte súbita asociada al deporte. *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:347-58.
22. Lorvidhaya P, Huang SKS. Sudden cardiac death in athletes. *Cardiology.* 2003;100:186-15.
23. Maron BJ. Sudden death in young athletes. *N Engl J Med.* 2000;349:1064-75.
24. Suárez-Mier MP. Etiología de la muerte súbita. En: Manonelles P, Boraita A, Luengo E, Pons de Beristain C, editors. *Cardiología del deporte.* Barcelona: Nexus Médica; 2005. p. 188-210.
25. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults. *J Am Coll Cardiol.* 2003;42:1959-63.
26. Boraita A. Muerte súbita y deporte. ¿Hay alguna manera de prevenirla en los deportistas? *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:333-6.
27. Van Camp SP, Bloor CM, Mueller FO, Cantu RC, Olson HG. Nontraumatic sports death in high school and college athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 1995;27:641-7.
28. Quigley F. A survey of the causes of sudden death in sport in the Republic of Ireland. *Br J Sports Med.* 2000;34:258-61.
29. Tabib A, Miras A, Taniere P, Loire R. Undetected cardiac lesions cause unexpected sudden cardiac death during occasional sport activity. A report of 80 cases. *Eur Heart J.* 1999;20:900-3.
30. Morentin B, Aguilera B, Garamendi PM, Suárez-Mier MP. Sudden unexpected non-violent death between 1 and 19 years in north Spain. *Arch Dis Child.* 2000;82:456-61.
31. Registro Nacional de Muerte Accidental y Súbita en Deportistas. En: Manonelles P, Luengo E, Boraita A, Suarez MP. VIII Congreso de la Federación Española de Medicina del Deporte y III Congreso Hispano-Luso de Medicina del Deporte. Departamento de Educación y Cultura. Diputación General de Aragón. Zaragoza. 2001. Cuaderno Técnico del Deporte. 2001;31:123-9.
32. Manonelles P, Luengo E. Registro de muerte súbita. En: Manonelles P, Boraita A, Luengo E, Pons de Beristain C, editors. *Cardiología del deporte.* Barcelona: Nexus Médica; 2005. p. 216-9.
33. Ragosta M, Crabtree J, Sturner WQ, Thompson PD. Death during recreational exercise in the state of Rhode Island. *Med Sci Sports Exerc.* 1984;16:339-42.

34. Fann JR, Kukull WA, Katon WJ, Longstreth WT Jr. Physical activity and subarachnoid haemorrhage: a population based case-control study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2000;69:768-72.
35. Zipes DZ, Wellens HJJ. Sudden cardiac death. *Circulation*. 1998;98:2334-51.
36. Maron BJ, Roberts WC, McAllister HA, Rosing DR, Epstein SE. Sudden death in young athletes. *Circulation*. 1980;62:218-29.
37. Maron BJ, Shirani J, Poliac LC, Mathenge R, Roberts WC, Mueller FO. Sudden death in young competitive athletes. Clinical, demographic and pathological profiles. *JAMA*. 1996;276:199-204.
38. Corrado D, Fontaine G, Marcus FI, McKenna WJ, Nava A, Thiene G. Arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy. Need for an international registry. *Circulation*. 2000;101:101-6.
39. Aguilera B, Suárez Mier MP, Morentin B. Miocardiopatía arritmogénica como causa de muerte súbita en España. Presentación de 21 casos. *Rev Esp Cardiol*. 1999;52:656-62.
40. Burke AP, Farb A, Virmani R, Goodin J, Smialek JE. Sports-related and non-sports-related sudden cardiac death in young adults. *Am Heart J*. 1991;121:568-75.
41. Thiene G, Basso C. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy: an update. *Cardiovasc Pathol*. 2001;10:109-17.
42. Werner B, Wróblewska-Ka?u?ewska M, Pleskot M, Tarnowska A, Potocka K. Anomalies of the coronary arteries in children. *Med Sci Monit*. 2001;7:1285-91.
43. Angelini P, Velasco JA, Flamm S. Coronary anomalies. Incidence, pathophysiology and clinical relevance. *Circulation*. 2002;105:2449-54.
44. Virmani R, Burke AP, Farb A, Kart JA. Causes of sudden death in young and middle-aged competitive athletes. *Cardiol Clin*. 1997;15:439-66.
45. Sharma S. Athlete's heart – effect of age, sex, ethnicity and sporting discipline. *Exp Physiol*. 2003;88:665-9.
46. Tunstall Pedoe DS. Sudden death risk in older athletes: increasing the denominator. *Br J Sports Med*. 2004;38:671-2.
47. Fuller CM, McNulty CM, Spring DA, Arger KM, Bruce SS, Chrysos BE, et al. Prospective screening of 5,615 high school athletes for risk of sudden cardiac death. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29:1131-8.
48. Nicolas G, Potiron-Josse M, Ginet JD. La mort subite du sportif. *Science & Sports*. 1986;1:315.
49. Arking DE, Chugh SS, Chakravarti A, Spooner PM. Genomics in sudden cardiac death. *Circ Res*. 2004;94:712-23.
50. Brugada J, Brugada P, Brugada R. El síndrome de Brugada y las miocardiopatías derechas como causa de muerte súbita. Diferencias y similitudes. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53:275-85.
51. Miller MD, Porter CB, Ackerman MJ. Diagnostic accuracy of screening electrocardiograms in long QT syndrome I. *Pediatrics*. 2001;108:8-12.
52. Brugada R, Hong K, Dumaine R, Cordeiro J, Gaita F, Borggrefe M, et al. Sudden death associated with short-QT syndrome linked to mutations in HERG. *Circulation*. 2004;109:30-5.
53. Basso C, Corrado D, Rossi L, Thiene G. Ventricular preexcitation in children and young adults. Atrila myocarditis as a possible trigger of sudden death. *Circulation*. 2001;103:269-75.
54. Survivors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest With Apparently Normal Heart. Need for Definition and Standardized Clinical Evaluation. Consensus Statement of the Joint Steering Committees of the Unexplained Cardiac Arrest Registry of Europe and of the Idiopathic Ventricular Fibrillation Registry of the United States. *Circulation*. 1997;95:265-72.
55. Leenhardt A, Lucer V, Denjot I, Grau F, Do Ngoc D, Coumel P. Catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia in children. *Circulation*. 1995;91:1512-9.
56. Manonelles P, Luengo E. Prevención de la muerte súbita. En: Manonelles P, Boraita A, Luengo E, Pons de Beristain C, editors. *Cardiología del deporte*. Barcelona: Nexus Médica; 2005. p. 220-48.