



**apunts**

MEDICINA DE L'ESPORT

[www.apunts.org](http://www.apunts.org)



## DOCUMENT DE CONSENS

# Consens per a la prevenció de la mort sobtada cardíaca en els esportistes

## Consensus for the prevention of sudden cardiac death in athletes

Marta Sitges<sup>a,\*</sup>, Josep A. Gutiérrez<sup>b</sup>, Josep Brugada<sup>a</sup>, Ramon Balius<sup>b</sup>, Montse Bellver<sup>c</sup>, Daniel Brotons<sup>b</sup>, Ramon Canal<sup>d</sup>, Jordi Comaposada<sup>b</sup>, Carme Comellas<sup>e</sup>, Maite Doñate<sup>f</sup>, Franchek Drobnic<sup>c</sup>, Jaume Escoda<sup>b</sup>, Pere Ferrés<sup>g</sup>, Lluís Franco<sup>h</sup>, Piero Galilea<sup>c</sup>, Juan N. García Nieto<sup>i</sup>, Eduardo Garrido<sup>j</sup>, Manel González Peris<sup>k</sup>, Mauricio Mónaco<sup>d,l</sup>, Lluís Mont<sup>a</sup>, Xavier Peirau<sup>m</sup>, Ferran Pifarré<sup>b</sup>, Carles Pons de Beristain<sup>n</sup>, Carme Porcar<sup>c</sup>, Jordi Ribas<sup>o</sup>, Gil Rodas<sup>d</sup>, Francesc Xavier Rubio<sup>h</sup>, Geòrgia Sarquella-Brugada<sup>a</sup>, Jordi Sitjà<sup>b</sup>, Ignasi Sitges<sup>i</sup>, Xavier Solanas<sup>p</sup>, Lluís Til<sup>c</sup>, Santiago Tintoré<sup>b</sup>, Antoni Turmo<sup>l</sup>, Xavier Valle<sup>d</sup>, Joan Vives<sup>b</sup>, Antoni Vinuesa<sup>q</sup> i Ignasi de Yzaguirre<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Cardiologia Esportiva, Institut Clínic del Tòrax, Hospital Clínic, Universitat de Barcelona, Barcelona, Espanya*

<sup>b</sup> *Àrea de Medicina de l'Esport, Consell Català de l'Esport, Generalitat de Catalunya, Barcelona, Espanya*

<sup>c</sup> *Centre d'Alt Rendiment (CAR), Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Espanya*

<sup>d</sup> *Serveis Mèdics, Futbol Club Barcelona, Barcelona, Espanya*

<sup>e</sup> *Centre de Medicina de l'Esport del Bages, Fundació Althaia, Manresa, Barcelona, Espanya*

<sup>f</sup> *Centre de Medicina de l'Esport de l'Ajuntament de Granollers, Granollers, Barcelona, Espanya*

<sup>g</sup> *Hospital Quirón, Barcelona, Espanya*

<sup>h</sup> *Unitat de Medicina de l'Esport, Hospital Sant Joan, Reus Tarragona, Espanya*

<sup>i</sup> *IMESPORT, Clínica Teknon, Barcelona, Espanya*

<sup>j</sup> *Hospital General de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Espanya*

<sup>k</sup> *Xarxa de Medicina de l'Esport, Hospital de Santa Tecla, Tarragona, Espanya*

<sup>l</sup> *Xarxa Sanitària i Social de Santa Tecla, ABS El Vendrell, Tarragona, Espanya*

<sup>m</sup> *Club Bàsquet Lleida, Lleida, Espanya*

<sup>n</sup> *FEMEDE, Pamplona, Espanya*

<sup>o</sup> *Escola Catalana d'Especialistes de l'Educació Física i l'Esport, Barcelona, Espanya*

<sup>p</sup> *Unitat de Medicina de l'Esport, Hospital de la Selva, Blanes, Girona, Espanya*

<sup>q</sup> *Centre de Medicina de l'Esport de l'Ajuntament de Gavà, Gavà, Barcelona, Espanya*

Rebut el 17 de juliol de 2012; acceptat el 30 de juliol de 2012

Disponible a Internet el 5 de desembre 2012

\* Autor per correspondència.

Correu electrònic: [msitges@clinic.ub.es](mailto:msitges@clinic.ub.es) (M. Sitges).

## Introducció

La medicina de l'esport ha estat una especialitat emergent de forma paral·lela a la gran importància que l'esport va adquirir en la societat a partir de la segona meitat del segle xx. Des de sempre ha englobat, dintre dels seus coneixements, un singular interès pels efectes de l'entrenament sobre l'aparell cardiocirculatori, així com el seu estat per tal d'assimilar les diferents càrregues de l'activitat física i de l'esport sobre tot d'alta competència. És per això que sempre l'especialista en medicina de l'esport ha anat de la mà de l'especialista en cardiologia, aconseguint que aquest cada cop conegui més les conseqüències de la pràctica esportiva i, a la vegada, interpreti millor els canvis fisiològics que una activitat intensa genera en el cor del que la practica.

Per tot això, i tenint en compte la repercussió social que representa la mort sobtada en esportistes, ens plantejarem des de les diferents institucions interessades establir un acord clínic de mínims que ens semblen una aportació als criteris que s'han de complir des de la vessant cardiocirculatoria per tal de reduir al màxim possible els riscos potencials que la pràctica de l'esport pot ocasionar.

Aquest document no pretén ser més que una forma de demostrar que les diferents especialitats mèdiques poden trobar formes de col·laboració i d'enteniment per tal de clarificar les postures de la pràctica tan dura com la mort sobtada en el món de l'esport.

## Mort sobtada i esport

La mort sobtada és la que es produeix de forma abrupta i inesperada en menys d'una hora des de l'inici dels símptomes. Quan afecta a pacients joves —i en especial als esportistes— té un efecte devastador i suposa un repte pel concepte de l'esport com una eina beneficiosa des del punt de vista de la salut cardiovascular. Això genera una gran alarma social i té un elevat impacte mediàtic; per tant, no és d'estranyar que existeixi un gran interès en adoptar mesures que puguin contribuir a la prevenció de la mort sobtada en esportistes. El present document pretén resumir el consens adoptat per un grup d'experts catalans procedents de diferents disciplines mèdiques en relació a les mesures a adoptar per prevenir la mort sobtada en l'àmbit de l'esport català.

La incidència de mort sobtada associada a l'esport descrita en les diferents sèries es situa entre 0,5 i 3 per 100.000 persones/any<sup>1</sup>. Tot i les limitacions existents en els registres realitzats fins ara, com la falta de centralització i les fonts basades en els reportatges apareguts en els mitjans de comunicació, aquestes xifres apareixen de forma més o menys constant a la literatura. Per exemple, recentment un estudi de seguiment de la marató de Boston durant 10 anys ha mostrat una incidència de mort sobtada del 0,54 per 100.000 participants/any<sup>2</sup>, de similar a la descrita en un altre estudi recent francès en esportistes de diferents disciplines, que va ser de 0,5 i 1,7 per 100.000 participants/any<sup>3</sup>. D'altra banda, la incidència és variable segons el gènere, la raça i la intensitat de l'entrenament avaluada per la divisió o categoria on jugaven els esportistes, amb una incidència màxima en atletes de raça negra (6 per 100.000/any) i

en jugadors de primera divisió, teòricament sotmesos a entrenaments més exigents i intensius<sup>4</sup>. Finalment, estudis que han utilitzat registres *post mortem* en poblacions de militars també han descrit incidències de 4 per 100.000/any en subjectes menors de 35 anys<sup>5</sup>.

En la gran majoria dels casos, la mort sobtada es produeix per una patologia cardíaca de base, ja sigui hereditària o adquirida. En gent jove amb menys de 35 anys, les causes més freqüents són la miocardiopatia hipertròfica (que afecta a 1 de cada 500 persones), la miocardiopatia aritmogènica i altres patologies, com les anomalies de l'origen de les artèries coronàries o les canalopaties (amb la síndrome del QT llarg que afecta a un de cada 2.500 habitants). En subjectes de més edat, la patologia coronària arterioscleròtica és la causa principal; a més a més, en països occidentals la seva prevalença està augmentant en edats més precoces<sup>6</sup>.

La relació causal entre l'esport i la mort sobtada és encara controvertida. D'acord amb l'experiència italiana<sup>7</sup>, quan la població es divideix en esportistes i no esportistes, la incidència de mort sobtada cardiovascular és quasi el triple en esportistes que en la població que no practica exercici competitiu (2,3 versus 0,9 per 100.000/any). Quan s'analitzen els casos de mort sobtada segons la cardiopatia de base, aquells van ser molts més freqüents si els subjectes eren esportistes que si no ho eren, suggerint una relació causal i no casual entre la pràctica esportiva i l'aparició de mort sobtada entre subjectes amb una cardiopatia de base predisposant. D'altra banda, en subjectes de més de 35 anys, en els que el risc de mort sobtada està en relació a la prevalença de cardiopatia isquèmica, també s'ha demostrat que l'exercici físic augmenta el risc, en especial quan aquest es fa de forma ocasional<sup>8,9</sup>. Altres autors, però, defensen que l'estudi italià és l'única evidència de què la incidència de mort sobtada sigui major en esportistes, i que registres més recents més qüestionen la comparació d'aquestes dades; de fet, no hi ha més dades que permetin les taxes de mort sobtada en poblacions d'esportistes i no esportistes i, per tant, fins i tot es planteja si és acceptable avaluar selectivament els joves esportistes sense fer una avaluació més amplia a tota la població<sup>10</sup>. També és controvertit el potencial paper que poden tenir, com a facilitadors d'aquestes arítmies malignes, les substàncies d'abús i fins i tot els fàrmacs utilitzats per al tractament del trastorn de dèficit d'atenció, no infreqüent en la població d'infants i adolescents esportistes<sup>11</sup>.

El que és clar és que la majoria d'aquestes patologies no són detectables abans del succés de la mort sobtada si no es realitzen exàmens específics, doncs gairebé totes elles cursen sense altres símptomes fins a la presentació d'un fenomen arítmic que condueix a la mort sobtada<sup>12</sup>. D'altra banda, és ben conegut que existeixen patologies cardíques, com la miocardiopatia hipertròfica o les valvulopaties, en les que l'esforç pot conduir al col·lapse cardíac per l'aparició d'arítmies malignes, en suposar un augment de la demanda hemodinàmica i una descarrega adrenèrgica. Altres patologies tenen un risc vital directament relacionat amb l'exercici, com la taquicàrdia ventricular adrenergica, que es produeix en relació a una descàrrega adrenèrgica com la que es produeix durant l'esforç físic. En moltes d'aquestes patologies l'exercici físic està desaconsellat en les diferents guies d'actuació clíniques. Per tant, cal pensar que l'exercici actua almenys com un

generador de fenòmens arítmics en subjectes amb una patologia cardíaca de base.

## Mesures preventives

La no menyspreable incidència descrita de mort sobtada en esportistes, el seu impacte sociosanitari i el fet de què aquesta patologia de base seria potencialment diagnosticable en la gran majoria de casos si s'adoptessin les mesures adequades plantegen la necessitat d'una prevenció de la mort sobtada en esportistes.

La primera mesura proposada és la disponibilitat de desfibril·ladors automàtics externs en els estadis i centres esportius, creant espais cardioprotectats que inclouen, a més a més, la presència de personal format en reanimació cardiopulmonar bàsica. Cert és que aquesta mesura ha estat en gran part facilitada per la simplificació dels aparells desfibril·ladors automàtics externs, que avui pràcticament no requereixen cap intervenció de personal i tenen algorismes automatitzats per fer-los funcionar efectivament.

L'altra mesura proposada per a la prevenció de la mort sobtada en esportistes seria el diagnòstic precoç de les cardiopaties subjacents que podrien actuar com un substrat proarítmic mitjançant l'avaluació cardiològica sistemàtica d'esportistes. La prevalença de malalties cardiovasculars potencialment letals pel seu risc d'induir mort sobtada en esportistes joves s'ha descrit entre el 0,2 i el 0,7%<sup>13</sup>.

Des de l'aplicació a la regió del Veneto l'any 1982 d'un programa de cribratge pre-participació, la taxa anual de mort sobtada en atletes ha disminuït de 3,6 a 0,4 per 100.000 persones/any; aquesta reducció es va produir gràcies a haver augmentat el reconeixement de subjectes amb cardiomiopaties, com la miocardiopatia hipertròfica, la displàsia aritmogènica de ventricles dret i el miocardiopatia dilatada, la incidència de les quals va augmentar del 4,4% el 1979 fins al 9,4% el 2004. Simultàniament, les poblacions d'esportistes que no es van avaluar no varen mostrar cap canvi en la seva incidència de mort sobtada, suggerint que la reducció significativa en la mortalitat no era deguda a canvis poblacionals sinó a una reducció real en les morts per cardiomiopaties<sup>1</sup>. Aquesta experiència no ha estat confirmada, però, per dades recents d'un estudi fet a Israel<sup>14</sup>. I les importants limitacions a l'hora del registre de les morts sobtades basat en la comunicació als mitjans de comunicació i no en les dades d'un registre centralitzat limiten, però, la seva solidesa.

Per tant, existeix actualment més o menys consens en què s'ha de fer una avaluació cardiològica, però malauradament existeix també un intens debat sobre quins serien els components ideals d'un programa d'avaluació sistemàtica. Això ha fet que no s'hagi adoptat una estratègia d'avaluació uniforme. L'objectiu del present Consens és establir una pauta uniforme al territori per tal de poder extreure conclusions del que realment passa al nostre entorn.

Les recomanacions acceptades als Estats Units i la pràctica habitual en aquest país és la d'utilitzar únicament un qüestionari clínic i un examen físic per tal de descartar una potencial cardiopatia (12 preguntes de l'American Heart Association; taula 1)<sup>15</sup>. Alternativament, el document de consens europeu proposa, basant-se en l'experiència italiana, la incorporació de l'ECG com a eina per millorar la

**Taula 1** Els 12 punts proposats per l'American Heart Association.

### Anamnesi

1. Dolor o desconfort toràcic
2. Síncope o pre-síncope inexplicat
3. Dispnea o fatiga inexplicada o desproporcionada amb l'exercici
4. Antecedents d'un buf cardíac
5. Pressió arterial elevada
6. Antecedents de mort prematura (abans dels 50 anys) a la família (ja sigui sobtada o inesperada) per causa cardíaca
7. Malaltia de cor en un familiar amb menys de 50 anys
8. Malaltia cardíaca familiar coneguda: miocardiopatia hipertròfica o dilatada, Marfan, canalopaties o altres arítmies

### Exploració física

9. Buf cardíac
10. Polsos perifèrics per descartar coartació d'aorta
11. Estigmes de síndrome de Marfan
12. Mesurament de la pressió arterial

detecció de determinades patologies, com algunes cardiomiopaties o algunes canalopaties (síndrome de Brugada, per exemple)<sup>16</sup>. Finalment, el Comitè Olímpic Internacional també recomana una avaluació cardiovascular sistemàtica, incloent la realització de l'ECG.

La postura nord-americana ha estat defensada basant-se en l'ampli nombre d'esportistes que tenen, en la manca de metges dotats o especialitzats i de recursos disponibles, i sobre tot en la potencial inducció de falsos positius per a la interpretació de l'ECG.

Al menys quatre estudis han demostrat la millora en la sensibilitat, i fins i tot el cost-eficàcia a l'afegir la pràctica d'un ECG a la història clínica i l'exploració física dels esportistes. En els estudis de Wilson et al.<sup>17</sup> i d'Hevia et al.<sup>18</sup> tots els casos de malalties cardiovasculars es van detectar amb l'ECG i no haurien pogut ser detectats només amb la història i l'examen físic. En els estudis de Bessem et al.<sup>19</sup> i Baggish et al.<sup>20</sup>, la sensibilitat pel diagnòstic de malaltia cardiovascular potencialment letal va augmentar del 33 al 67% amb la incorporació de l'ECG. Globalment, aquests estudis han avaluat més de 4.800 esportistes de diversos països (Regne Unit, Estats Units, Holanda i Espanya), detectant 17 casos de cardiopatia potencialment letal; la sensibilitat de l'anamnesi i l'exploració física per diagnosticar-les fou del 12%, i va augmentar fins el 88% només afegint un ECG.

Una de les principals crítiques a la implementació de l'ECG ha estat l'alta taxa de falsos positius que condueix a realitzar més exploracions innecessàries o fins i tot a la suspensió de la pràctica esportiva. Recentment, s'han proposat criteris més actualitzats per a la interpretació de l'ECG dels esportistes per tal de distingir la millor que seria l'adaptació fisiològica de canvis suggestius d'una cardiopatia de base<sup>21</sup>. El canvi més significatiu en aquestes noves guies és l'eliminació dels criteris aïllats del voltatge del

QRS per definir la hipertròfia ventricular esquerra, que és un marcador poc sensible, ja que es pot trobar en fins el 40% d'esportistes i en menys del 2% de pacients amb miocardiopatia hipertròfica<sup>22</sup>. L'aplicació d'aquests criteris moderns d'interpretació de l'ECG en esportistes ha disminuït de forma significativa la taxa de falsos positius, que ara es situa entre el 2 i el 4% a Europa i al voltant del 4 al 9% als Estats Units.

Pel que fa al cost-eficàcia d'afegir l'ECG a la història clínica i l'exploració física, diversos estudis han mostrat que l'ECG és efectiu per millorar la sensibilitat diagnòstica i per a la detecció de casos índexs que impliquen el diagnòstic d'altres familiars. Wheeler et al.<sup>23</sup> varen demostrar, a més, que la major part del cost de l'avaluació cardiovascular d'esportistes està ja establert per l'anamnesi i l'exploració física, i que l'addició de l'ECG optimitza el cost-eficàcia d'aquestes valoracions cardiovasculars.

Tot i la millora en els criteris diagnòstics de l'ECG, sabem que l'ECG no detecta totes les cardiopaties que poden predisposar a la mort sobtada: no és capaç de diagnosticar malaltia coronària arterioscleròtica ni anomalies de l'origen de les artèries coronàries, així com tampoc identifica pacients amb malaltia de l'aorta ascendent i a més pot no diagnosticar fins el 5% de pacients amb miocardiopatia hipertròfica<sup>24</sup>. De fet, el limitat paper predictiu i diagnòstic de l'ECG ha estat invocat per introduir l'aplicació de la prova d'esforç i de tècniques d'imatge cardíaca no invasives, en especial l'ecocardiografia, per la seva innocuïtat i àmplia disponibilitat, en els programes de cribratge d'esportistes<sup>25</sup>. Recentment, també s'ha descrit la utilitat i la possibilitat de realitzar un ecocardiograma limitat incorporat en els programes d'avaluació cardiovascular d'atletes<sup>26</sup>. En un estudi italià, Rizzo et al.<sup>27</sup> varen trobar cardiopatia a l'ecocardiograma en el 2% dels 3.100 esportistes estudiats, i encara que menclouen que algunes cardiopaties cardíacs, encara que menors però que requereixen seguiment cardiològic, no es detecten amb l'anamnesi, l'exploració física i l'ECG i que, per tant, la introducció de l'ecocardiograma en almenys la primera avaluació cardiovascular d'esportistes podria contribuir a augmentar l'eficàcia dels programes de cribratge i de prevenció de mort sobtada en els esportistes. Tanmateix, la prova d'esforç màxima està recomanada també en l'avaluació cardiovascular de subjectes de mitjana edat o més grans (> 35 anys) que fan esport de cara al cribratge de malaltia coronària arterioscleròtica<sup>28</sup>.

Tot i la postura oficial i consensuada de la Societat Europea de Cardiologia recomanant l'avaluació cardiovascular dels esportistes basant-se en l'anamnesi, l'exploració física i l'ECG<sup>16</sup>, les pràctiques de les diferents associacions i federacions esportives dels països europeus, i fins i tot dins d'un mateix país, són diverses. Així, encara que totes inclouen aquests 3 punts, moltes, a més a més, requereixen la realització d'una prova d'esforç i d'un ecocardiograma<sup>13</sup>.

## Avaluació cardiovascular d'esportistes a Catalunya

Encara que la controvèrsia sobre el mètode òptim de valoració no està resolta, sembla lògic pensar que els esportistes tenen almenys el dret de rebre la informació sobre la possibilitat d'aquests programes de cribratge. Aquests

s'aplicarien molt en especial als esportistes d'elit, que són els que assoleixen la màxima visibilitat, però també els que disposen dels màxims potencials en recursos econòmics.

Les implicacions clíniques derivades del programa de cribratge són fonamentalment la desqualificació de determinats esportistes; tot i això, existeixen cada vegada més esforços pel coneixement de la fisiopatologia cardiovascular de l'esport i més potencial terapèutic, com és el desfibril·lador automàtic implantable en determinats casos.

Proposem l'adopció d'una pràctica comuna a tot el territori català per a la valoració cardiovascular d'esportistes. A Catalunya existeixen 600.000 esportistes federats, dels quals 2.500 estan inclosos al programa d'Alt Rendiment Català (ARC). A més, a partir de les dades obtingudes a l'Enquesta sobre Activitat Física de Catalunya, es calcula que hi ha 1.400.000 persones que practiquen algun tipus d'activitat esportiva. Per tant, la població a la qual es dirigeix aquest Consens és àmplia.

Els objectius del present Consens són els següents:

- Diagnòstic precoç de cardiopaties de base.
- Seguiment dels efectes de l'entrenament d'alta intensitat sobre l'aparell cardiovascular.
- Tractament precoç de la mort sobtada a l'esport.
- Establir les bases per iniciar un Registre de Mort Sobtada a Catalunya.

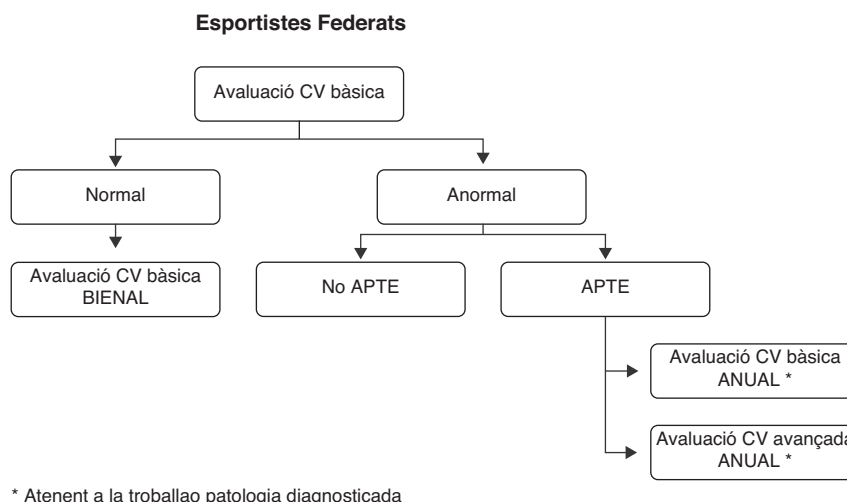
## Diagnòstic precoç

Proposem un programa comú i estandarditzat d'avaluació cardiovascular bàsica i un altre d'avaluació cardiovascular avançada.

### Programa d'avaluació cardiovascular bàsica

Aquest seria un programa de requisits mínims per fer-lo extensiu a tota l'àmplia població d'esportistes i és l'objectiu principal i prioritari d'aquest Consens estendre'l per tot el territori català seguint un format uniforme. Aquest programa inclouria l'anamnesi i l'exploració física seguint els 12 punts proposats per l'American Heart Association (taula 1) més la pràctica d'un ECG de 12 derivacions. Estendre la inclusió d'un ECG interpretat per personal entrenat i expert ha de constituir el primer objectiu d'aquest consens i la primera mesura a implementar en el nostre territori per a l'avaluació de totes les persones que desitgin fer esport. Tanmateix, es descarta la realització rutinària d'una prova d'esforç per tal de facilitar de forma realista la implementació d'aquest programa.

La interpretació dels ECG, així com l'emissió de l'aptitud esportiva, estaria a càrrec dels metges de l'esport que treballen a centres de medicina de l'esport acreditats; igualment, aquests seran responsables de la derivació dels esportistes a un centre de cardiologia o a un cardiòleg segons el seu criteri. Per tal d'assegurar una correcta interpretació de l'ECG és necessari implementar una infraestructura adequada de xarxa de centres mèdics acreditats amb un cert cardiològic de referència al que es pugui accedir fàcilment per consultar qualsevol dubte que pugui sorgir, o ampliar, si fos el cas, els estudis diagnòstics. Tanmateix, és imprescindible la formació adequada i continuada de tot el personal sanitari adscrit a aquests centres i que



**Figura 1** Algorisme de seguiment d'esportistes federats en els que s'inicia una avaluació cardiovascular bàsica i atenent a les troballes, s'estableix quines son les següents revisions a seguir o les implicacions per l'aptitud esportiva.

sigui responsable de la interpretació d'aquests ECG i de la realització de les exploracions físiques. Finalment, és necessari optimitzar i adequar els recursos existents per tal de poder acomplir adequadament el programa.

Aquest programa seria d'aplicació obligatòria a tots els esportistes federats.

#### Programa d'avaluació cardiovascular avançada

En segon lloc, proposem plantejar un programa d'avaluació cardiovascular avançada que, a més de l'anàlisi i de l'exploració física seguint els 12 punts anomenats per l'American Heart Association (taula 1) i l'ECG de 12 derivacions, inclogui una ecocardiografia i una prova d'esforç màxima amb control de la freqüència cardíaca, pressió arterial i ECG de 12 derivacions. L'àmbit d'aplicació d'aquest programa serien els esportistes professionals, els que practiquen esports de risc i/o màxima exigència física i els esportistes de més de 35 anys, ja que s'ha demostrat la major prevalença de malaltia arterioscleròtica coronària en la població d'aquest segment d'edat<sup>8,9</sup>.

Aquestes avaluacions es durien a terme en centres de medicina de l'esport acreditats amb nivell II o avançat i/o a consultes de cardiologia subespecialitzades en cardiologia esportiva.

#### Seguiment d'esportistes

En aquest punt cal un enfocament realista per establir un balanç amb els recursos disponibles i mantenir l'eficiència. Per això proposem el següent calendari de seguiment mèdic guiat pels següents programes:

##### Programa d'avaluació cardiovascular bàsica (fig. 1)

- Avaluació periòdica *biennal* en la major part dels esportistes.
- Avaluació anual en:
  - Portadors d'anomalies a l'ECG.

- Esportistes amb avaluació cardiovascular avançada normal (combinada biennalment amb l'avaluació cardiovascular avançada).

##### Programa d'avaluació cardiovascular avançada (fig. 2)

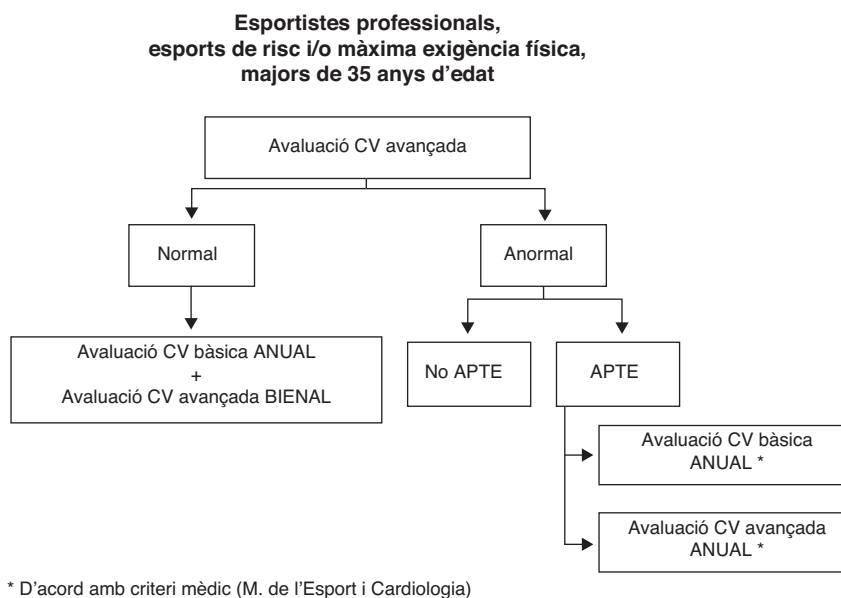
- Avaluació periòdica *biennal* en esportistes professionals, els que practiquen esports de risc i/o màxima exigència física i els esportistes de més de 35 anys.
- Avaluació anual en portadors d'anomalies no desqualificatives.
- Sempre que ho indiqui el criteri del cardiòleg i metge de l'esport.

#### Tractament precoç de la mort sobtada a l'esport

El tractament precoç de la mort sobtada en esportistes passa per l'àmplia disponibilitat de desfibril·ladors automàtics externs (DAE) a totes les instal·lacions esportives i a tots els centres de medicina esportiva. La recent aprovació d'un Decret Llei que allibera i permet la utilització del DAE per qualsevol persona (sense necessitar que estigui entrenada específicament o certificada), així com els avenços tecnològics que han simplificat el seu funcionament, constitueixen fets fonamentals per a l'extensió de l'ús del DAE no només a grans instal·lacions esportives (i habitualment amb més recursos) sinó també a les més petites. Pels mateixos motius i també de cara a augmentar la seva disponibilitat i ús, cal simplificar les normes de formació i manteniment dels DAE. Finalment, a més a més d'ampliar la disponibilitat dels DAE, cal assegurar la formació de tot el personal que treballa als centres de medicina de l'esport i instal·lacions esportives en ressuscitació cardiopulmonar immediata (taula 2).

#### Establir les bases per iniciar un Registre de Mort Sobtada a Catalunya

Per tal de conèixer la nostra realitat i veure l'eficiència dels nostres programes, és imprescindible dur a terme un registre de tots els casos de mort sobtada que es produeixin



**Figura 2** Algorisme de seguiment d'esportistes professionals, o que practiquen esports de risc i/o de màxima exigència física o bé són majors de 35 anys d'edat en els que s'inicia una avaluació cardiovascular avançada i atenent a les troballes, s'estableix quines són les següents revisions a seguir o les implicacions per l'aptitud esportiva.

**Taula 2** Resum de les mesures plantejades per a la prevenció de mort sobtada en esportistes a Catalunya.

#### Tractament precoç

*Disponibilitat de desfibril·lador automàtic extern*  
*Formació en reanimació cardiopulmonar*

#### Diagnòstic precoç

*Avaluació cardiovascular bàsica (tots els esportistes).*

*Periodicitat anual*

Anamnesi

Exploració física

ECG de 12 derivacions

*Avaluació cardiovascular avançada (competitius i professionals)*

Anamnesi

Exploració física

ECG de 12 derivacions

Ecocardiograma (inici i segons calendari)

Prova d'esforç màxima (inici i segons calendari)

#### Registre centralitzat de casos clínics i de mort sobtada

al nostre territori. Es crearà un grup de referència en cardiologia esportiva integrat per cardiólegs i metges de l'esport encarregat de dissenyar i completar un registre centralitzat. Tanmateix, en aquest grup es crearà una base de dades de casos clínics en relació a cardiopaties i pràctica esportiva per a establir un fons de pràctica clínica.

#### Agraïments

A la Sra. Immaculada Poll pel seu incondicional suport administratiu, i al Grup Memora pel seu suport a la Recerca en la prevenció de la Mort Sobtada.

#### Conflicte d'interessos

Els autors declaren que no tenen cap conflicte d'interessos.

#### Bibliografia

- Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a pre-participation screening program. *JAMA*. 2006;296:1593-601.
- Kim JH, Malhotra R, Chiampas G, d'Hemecourt P, Troyanos C, Cianca J, et al. Cardiac arrest during long-distance running races. *N Engl J Med*. 2012;366:130-40.
- Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, Dumas F, Perier MC, Mustafic H, et al. Sports-related sudden death in the general population. *Circulation*. 2011;124:672-81.
- Harmon KG, Asif IM, Klossner D, Drezner JA. Incidence of sudden cardiac death in national collegiate athletic association athletes. *Circulation*. 2011;123:1594-600.
- Eckart RE, Shry EA, Burke AP, McNear JA, Appel DA, Castillo-Rojas LM, et al. Sudden death in young adults: an autopsy-based series of a population undergoing active surveillance. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58:1254-61.
- Arzamendi D, Benito B, Tizon-Marcos H, Flores J, Tanguay JF, Ly H, et al. Increase in sudden death from coronary artery disease in young adults. *Am Heart J*. 2011;161:574-80.
- 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.
- Young CM, Tiggerman MA, Drezner JA, Imboden CR, Hanson CH, Manson JE. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. *N Engl J Med*. 2000;343:1355-61.
- Lemaitre RN, Siscovick DS, Raghunathan TE, Weinmann S, Arbogast P, Lin DY. Leisure-time physical activity and the risk of primary cardiac arrest. *Arch Intern Med*. 1999;159:686-90.
- Estes 3rd NA, Link MS. Pre-participation athletic screening including an electrocardiogram: an unproven strategy for

- prevention of sudden cardiac death in the athlete. *Prog Cardiovasc Dis.* 2012;54:451-4.
11. Vetter VL, Elia J, Erickson C, Berger S, Blum N, Uzark K, et al. Cardiovascular monitoring of children and adolescents with heart disease receiving medications for attention deficit/hyperactivity disorder [corrected]: a scientific statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young Congenital Cardiac Defects Committee and the Council on Cardiovascular Nursing. *Circulation.* 2008;117:2407-23.
  12. Eckart RE, Scoville SL, Campbell CL, Shry EA, Stajduhar KC, Potter RN, et al. Sudden death in young adults: a 25-year review of autopsies in military recruits. *Ann Intern Med.* 2004;141:829-34.
  13. Corrado D, Schmied C, Basso C, Borjesson M, Schiavon M, Pelliccia A, et al. Risk of sports: do we need a pre-participation screening for competitive and leisure athletes? *Eur Heart J.* 2011;32:934-44.
  14. Steinvil A, Chundadze T, Zeltser D, Rogowski O, Halkin A, Galily Y, et al. Mandatory electrocardiographic screening of athletes to reduce their risk for sudden death proven fact or wishful thinking? *J Am Coll Cardiol.* 2011;57:1291-6.
  15. Maron BJ, Zipes DP. Eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45:1313-75.
  16. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad 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 and 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.
  17. Wilson MG, Basavarajiah S, Whyte GP, Cox S, Loosemore M, Sharma S. Efficacy of personal symptom and family history questionnaires when screening for inherited cardiac pathologies: the role of electrocardiography. *Br J Sports Med.* 2008;42:207-11.
  18. Hevia AC, Fernandez MM, Palacio JM, Martin EH, Castro MG, Reguero JJ. ECG as a part of the pre-participation screening programme: an old and still present international dilemma. *Br J Sports Med.* 2011;45:776-9.
  19. Bessem B, Groot FP, Nieuwland W. The Lausanne recommendations: a Dutch experience. *Br J Sports Med.* 2009;43:708-15.
  20. Baggish AL, Hutter Jr AM, Wang F, Yared K, Weiner RB, Kupperman E, et al. Cardiovascular screening in college athletes with and without electrocardiography: A cross-sectional study. *Ann Intern Med.* 2010;152:269-75.
  21. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, Sharma S, Link M, Basso C, et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *Eur Heart J.* 2010;31:243-59.
  22. Weiner RB, Hutter AM, Wang F, Kim JH, Wood MJ, Wang TJ, et al. Performance of the 2010 European Society of Cardiology criteria for ECG interpretation in athletes. *Heart.* 2011;97:1573-7.
  23. Wheeler MT, Heidenreich PA, Froelicher VF, Hlatky MA, Ashley EA. Cost-effectiveness of pre-participation screening for prevention of sudden cardiac death in young athletes. *Ann Intern Med.* 2010;152:276-86.
  24. Sharma S, Ghani S, Papadakis M. ESC criteria for ECG interpretation in athletes: better but not perfect. *Heart.* 2011;97:1540-1.
  25. La Gerche A, Taylor AJ, Prior DL. Athlete's heart: the potential for multimodality imaging to address the critical remaining questions. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2009;2:350-63.
  26. Wyman RA, Chiu RY, Rahko PS. The 5-minute screening echocardiogram for athletes. *J Am Soc Echocardiogr.* 2008;21:786-8.
  27. Rizzo M, Spataro A, Cecchetelli C, Quaranta F, Livrieri S, Sperandii F, et al. Structural cardiac disease diagnosed by echocardiography in asymptomatic young male soccer players: implications for pre-participation screening. *Br J Sports Med.* 2012;46:371-3.
  28. Borjesson M, Urhausen A, Kouidi E, Dugmore D, Sharma S, Halle M, et al. Cardiovascular evaluation of middle-aged/senior individuals engaged in leisure-time sport activities: position stand from the sections of exercise physiology and sports cardiology of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2011;18:446-58.