

INFORMES AQUAS

Juny 2015

# L'accés del públic als desfibril·ladors externs automàtics (DEA)

L'Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS) és una entitat adscrita al Departament de Salut. La seva missió és generar el coneixement rellevant per contribuir a la millora de la qualitat, la seguretat i sostenibilitat del sistema de salut de Catalunya, posant l'enfocament en l'avaluació i utilitzant com a instruments principals la informació, el coneixement i les tecnologies de la informació i les comunicacions. L'AQuAS és membre fundador de la International Network of Agencies of Health Technology Assessment (INAHTA) i de la International School on Research Impact Assessment (ISRiA), és membre corporatiu de la Health Technology Assessment International (HTAi), del CIBER d'Epidemiologia i Salut Pública (CIBERESP), del grup de Recerca en Avaluació de Serveis i Resultats de Salut (RAR) reconegut per la Generalitat de Catalunya i de la Red de Investigación en Servicios Sanitarios en Enfermedades Crónicas (REDISSEC).

Es recomana que aquest document sigui citat de la manera següent: Pons JMV. L'accés del públic als desfibril·ladors externs automàtics (DEA). Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; 2015.

Les persones interessades en aquest document poden adreçar-se a:  
Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Roc Boronat, 81-95 (segona planta). 08005 Barcelona  
Tel.: 93 551 3888 | Fax: 93 551 7510 | <http://aquas.gencat.cat>

© 2015, Generalitat de Catalunya. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya  
Edita: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya  
Primera edició: Barcelona, juny 2015  
Disseny: Isabel Parada (AQuAS)  
Correcció: Àtona



Se'n permet la reproducció, la distribució i la comunicació pública sempre que se'n citi la procedència (autoria, títol, òrgan editor), i que no es faci amb fins comercials. No es permet la creació d'obres derivades sense autorització expressa dels autors i de l'editor. La llicència completa es pot consultar a:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

# L'accés del públic als desfibril·ladors externs automàtics (DEA)

## **Autoria**

Joan MV Pons

## **Agraïments**

Als tècnics del Pla Director de Malalties Cardiovascular i del Servei d'Emergències Mèdiques de Catalunya, pels seus comentaris a una versió prèvia d'aquest document.

# ÍNDEX

Resum executiu.....	5
Introducció.....	8
Percepció de les persones en l'ús d'un DEA.....	9
Factors influents en les decisions .....	10
Objectiu i mètode .....	11
Mort sobtada (MS): concepte i epidemiologia.....	12
La mort sobtada (MS) .....	12
Epidemiologia de la mort sobtada cardíaca (MSC) .....	13
Etiologia de la MS .....	16
Supervivència de l'aturada cardíaca (MSC).....	22
La cadena de supervivència .....	22
Supervivència de la MSC.....	25
Factors predictius de supervivència a les aturades cardíques extrahospitalàries.....	28
Els programes d'accés ràpid/primerenc a un DEA.....	30
Tipologia de programes .....	30
Eficàcia i seguretat de la RCP +/- DEA en primers responedors.....	32
El posicionament de les societats científiques .....	37
Cost-efectivitat de l'accés del públic als DEA.....	39
Factors que cal considerar en l'accés públic als DEA .....	44
Ubicació òptima dels DEA i manteniment dels programes d'accés públic.....	44
Conclusions.....	47
Annex 1 .....	48
Bibliografia .....	50

---

# RESUM EXECUTIU

## Introducció

Per mort sobtada (MS) s'entén aquella que es produeix de manera inesperada dins de la primera hora des de l'inici dels símptomes o aquella que, sense presència de testimonis, es produeix en menys de 24 hores des de la darrera vegada que s'havia vist el mort en bones condicions. Mort sobtada cardíaca (MSC) no equival a aturada cardíaca (sobtada), ja que aquesta expressió fa referència a la MSC que ha estat recuperada o a una MSC avortada en la qual l'individu sobreviu, però s'utilitzen sovint ambdues denominacions. Els punts clau en la MS són el seu caràcter no traumàtic ni evident i que es presenta de manera inesperada i, més o menys, instantània.

## Epidemiologia de la MSC

Hi ha una gran mancança de dades poblacionals sobre la MSC, en gran part per la manca de registres prospectius apropiats, la inadequada certificació de les defuncions i l'absència d'autòpsies generalitzades en les morts sense causa evident. Es parla d'incidències de MSC entre 0,36 i 1,28 per 1.000 habitants. Les dades referides a Catalunya, provinents del REGICOR, tot i ser antigues, mostraven una de les incidències més baixes del món (0,43 per 1.000 en homes i 0,063 per 1.000 en dones, en una població d'entre 25 i 64 anys). Dades d'altres territoris peninsulars, més amplis pel que fa a l'edat de la població i més actuals, mostren incidències al voltant del 0,5 per 1.000 habitants o per sota.

## Etiologia i factors de risc de la MS

La major part de MS reconeixen una causa cardíaca. Les MSC, les aturades cardíques, es diferencien en hospitalàries i extrahospitalàries, i són molt més freqüents les segones i, especialment, en l'àmbit domiciliari (entre 70-85% segons estudis), no sempre amb testimoni presencial. Són una minoria (15-25%) les aturades cardíques extrahospitalàries que es produeixen en espais públics. Els factors de risc de la MSC són l'edat i els factors de risc relacionats amb la cardiopatia isquèmica. També la història familiar constitueix un factor predisposant i s'han descrit diferents polimorfismes genètics i trastorns estructurals i de la conducció cardíaca afavoridors. S'acostuma a parlar, per explicar l'etiopatogènia de les aturades cardíques, d'un miocardi vulnerable (isquèmic, disfunció ventricular, alteracions electrocardiogràfiques i predisposició genètica) sobre el qual actua un factor desencadenant.

Es pot estratificar la població segons el risc i llavors augmenta paral·lelament la incidència de MSC en augmentar el risc. Tanmateix, en nombres absoluts d'esdeveniments de MSC, la relació és inversa, és a dir, la població amb major risc és petita i, per tant, presenta poques MSC, mentre que, en canvi, la població general, amb un risc i una incidència baixa, en ser numèricament molt més gran, suposa un major nombre d'esdeveniments. Aquest fet, ben conegut, té una gran importància en l'elaboració d'estratègies preventives.

## Supervivència de l'aturada cardíaca

La “cadena de la supervivència” és un concepte que serveix per remarcar les mesures que, molt sensibles al temps, aplicades apropiadament milloren la supervivència en les aturades cardíques. Les accions consecutives són les següents: 1) reconeixement de l'aturada cardíaca i activació del SEM; 2) inici de la reanimació cardiopulmonar (RCP) amb èmfasi en la comprensió toràcica; 3) desfibril·lació; 4) suport vital avançat (SVA) efectiu; 5) atenció integral després de l'aturada cardíaca. Tan important és la RCP com l'accessibilitat al desfibril·lador extern automàtic (DEA), tot i que, en funció de diversos factors, l'arítmia no sigui sempre la més apta per a la desfibril·lació (30-40%). La RCP i l'aplicació del DEA, aïlladament, no són suficients per a la millora de la supervivència.

El resultat rellevant en l'aturada cardíaca no és tan sols la recuperació de la circulació espontània –tot i que també, ja que es tracta d'un factor pronòstic important–, sinó que la víctima sobrevisqui a l'alta hospitalària i amb el millor estat funcional (neurològic). Estimacions recents parlen del voltant del 8% de sobrevivents de MSC extrahospitalàries ateses pels SEM, tot i que els percentatges són àmpliament variables entre estudis i països. Les dades d'estudis en diferents territoris peninsulars se situen al voltant d'aquesta xifra. Diferents registres europeus situen la supervivència a l'alta hospitalària entre el 5,7 i el 21,4%.

Es diu que el resultat en termes de supervivència enfront d'una aturada cardíaca és un fenomen complex, en què interactuen múltiples components: els factors anomenats de destí (edat, gènere, malaltia subjacent, presència de testimoni) i factors propis d'un programa sanitari adreçat a la seva atenció (interval de temps fins a l'inici del suport vital bàsic, desfibril·lació, SVA, atenció hospitalària). Els factors més predictius de la supervivència són la presència de testimoni, l'inici de maniobres de RCP per part d'un transeünt, que sigui una disrítmia desfibril·lable i el retorn de la circulació espontània.

## Programes d'accés ràpid/primerenc a un DEA

Els programes d'atenció a l'aturada cardíaca i d'accés ràpid a la desfibril·lació (DEA) se solen estructurar en diferents nivells: 1) la disposició de DEA per part dels SEM, que són els programes més estesos i, en general, amb dos nivells (SVB i SVA, ambdós amb DEA); 2) la disposició de DEA per altres serveis d'emergències (policia i bombers) o programes en casinos i aeronaus; i 3) els programes d'accés del públic general als DEA. Aquests programes han estat avaluats en diversos assaigs clínics controlats i es pot dir que en destaca el PAD Trial, que ha mostrat uns resultats favorables i ha originat múltiples estudis. Constitueix, però, un assaig que reflecteix una situació ideal (sols cal fer esment dels 8.361 voluntaris entrenats en la RCP i els 11.015 voluntaris entrenats en la RCP i DEA).

## Posicionament de societats científiques

Societats científiques americanes i europees s'han posicionat en l'atenció a les aturades cardíques, la RCP, els DEA i els programes d'accés del públic. Segons la seva opinió, és important considerar els 5 punts següents: 1) una anàlisi de les condicions locals i la identificació de les prioritats com un element previ a qualsevol desplegament, bo i

seleccionant localitzacions estratègiques i considerant també l'entrenament i el manteniment del programa; 2) identificació i estandardització dels protocols d'intervenció, seguint els protocols actuals que maximitzen la compressió toràcica davant de la sobreventilació; 3) identificació i entrenament dels responedors; 4) dades d'efectivitat i eficiència amb control de qualitat; 5) manteniment i monitoratge constant.

## Cost-efectivitat de l'accés públic als DEA

Són nombrosos els estudis d'avaluació econòmica dels programes d'accés primerenc a la desfibril·lació en les aturades cardíques extrahospitalàries. L'efectivitat sol presentar-se en anys de vida ajustats a la qualitat (AVAQ). Factors que s'han vist més influents en la raó de cost-efectivitat incremental (RCEI) han estat la localització de l'aturada cardíaca, la disposició/utilització del DEA (arítmia desfibril·lable), el cost de la formació i el manteniment del programa, l'horitzó temporal utilitzat i els costos, no sempre considerats, de l'atenció sanitària subsegüent. Cap estudi d'avaluació econòmica no considera que pugui ser cost-efectiu la ubicació de DEA en llocs amb baixa incidència d'aturades cardiorespiratòries. El fet que les mateixes societats científiques discrepin en la recomanació més apropiada per a la ubicació dels DEA en funció de diferents incidències de MSC (un episodi cada 2 o cada 5 anys) reafirma les incerteses que hi ha.

## Ubicació òptima dels DEA

Tothom coincideix que el focus s'ha de posar en aquells espais d'alta incidència d'aturades cardíques. Iniciatives en els àmbits municipal o polític per instal·lar DEA, en absència de dades epidemiològiques, poden portar a ubicar dispositius en espais de baixa incidència. Si són espais amb horaris i dies de funcionament limitats, es pot perdre el potencial en disminuir l'accessibilitat. La ubicació dels DEA s'ha de prioritzar d'acord amb el seu impacte en la salut pública, les característiques de la comunitat, el fet de formar part d'un programa formal d'accés públic als DEA amb la seva corresponent organització, entrenament (responsables i usuaris dels aparells) i manteniment. La disponibilitat d'un DEA, doncs, ha de constituir una baula de la cadena de supervivència. La seva instal·lació i el seu funcionament haurien d'estar plenament integrats amb els SEM locals.

## Conclusions

La situació actual pel que fa al desplegament dels DEA a Catalunya no sembla respondre a una planificació d'acord amb criteris epidemiològics, ni recolzar-se en una evidència científica concloent al respecte. Per aquest motiu, sembla raonable recomanar una moratòria en les iniciatives en marxa finançades públicament, paral·lelament a l'elaboració d'un programa d'accés al públic a aquests aparells que s'elabori d'acord amb l'avaluació dels resultats existents de les iniciatives implementades i amb les recomanacions de les societats científiques locals i internacionals que es posicionen. Aquest programa haurà de contemplar que qualsevol aparell DEA que s'instal·li estigui necessàriament i de manera imprescindible connectat amb el SEM per garantir el correcte funcionament de la cadena de supervivència.

---

# INTRODUCCIÓ

Actualment i al nostre país és fàcil constatar la presència cada cop més gran de desfibril·ladors automàtics externs (DEA) en diferents ubicacions i espais públics. Aquests dispositius s'han mostrat molt eficaços per recuperar aturades cardíaques en què es constata un arítmia idònia per ser revertida mitjançant un xoc elèctric. Tanmateix, hi ha tot un conjunt de forces i factors, inclosos els que operen en l'àmbit emocional, que contribueixen a la creixent difusió dels DEA. Han proliferat les empreses que comercialitzen aquests equips,<sup>a</sup> empreses que realitzen tots els tràmits per al seu registre i crear el que s'anomenen *espais cardioprotegits*<sup>b</sup> (“junts podem salvar una vida”) i d'altres que porten a terme la formació en reanimació cardiopulmonar (RCP) i l'ús de DEA. Recentment, el Consell Català de Ressuscitació s'ha posicionat quant a la denominació dels *espais cardioprotegits*, tot emfatitzant la dotació de mitjans adequats per poder proveir les primeres baules de la cadena de supervivència<sup>c</sup> (vegeu més endavant).

Els mitjans de comunicació contribueixen, en referir casos que només es poden considerar anecdòtics, a una visió de “vides salvades” gràcies a la utilització d'un DEA per part d'un testimoni més o menys entrenat. Aquesta apreciació salvadora suposa, no obstant això, una distorsió, no sols per donar per bones unes dades inadequades (era una aturada i no una síncope?, quina disrítmia es detecta?, quin és el denominador?, quants casos hi ha en què s'aplica DEA sense resultat o que, havent-hi DEA, no s'utilitza?), sinó també per presentar el DEA com l'element principal, quasi únic, en el que s'anomena la cadena de la supervivència.

És coneguda, per exemple, la iniciativa pública de la Diputació de Girona de convertir el seu territori en *cardioprotegit* amb el desplegament d'una xarxa<sup>d</sup> de DEA d'ampli abast. Actualment són 673 els aparells distribuïts: 503 fixos, 123 mòbils i 47 lliures (cessió temporal

---

<sup>a</sup> <http://www.quirumed.es/es/electromedicina/desfibriladores?gclid=CL2cppTv1cICFSXKtAodaSwANA>  
<http://www.cardiaiDEAd.es/>  
[http://ortosan.es/buscar?orderby=position&orderway=desc&search\\_query=desfibril&gclid=CJKnn6\\_v1cICFPMtAodJmkAwQ](http://ortosan.es/buscar?orderby=position&orderway=desc&search_query=desfibril&gclid=CJKnn6_v1cICFPMtAodJmkAwQ)

<sup>b</sup> <http://cardiogest.es/>

<sup>c</sup> RCP i desfibril·lació precoç, de manera que el temps entre la detecció de l'aturada i la primera descàrrega del DEA hauria de ser inferior a 5 minuts. Per això mateix, per ser considerats *espais cardioprotegits* els espais públics (espais, ciutats, etc.), la dotació d'aparells de DEA ha de ser suficient per garantir l'activació immediata del SEM, la RCP i la primera descàrrega de DEA en l'interval referit. Vegeu: Posicionament del CCR sobre la denominació dels *espais cardioprotegits*. Febrer del 2015. Disponible a : <http://www.ccr.cat/Publicacions/Guies-i-documents>

<sup>d</sup> <http://www.gironaterritoricardioprotegit.cat/>



per cobrir esdeveniments).<sup>e</sup> Altres iniciatives en l'àmbit municipal, d'empreses, espais esportius, centres comercials, col·legis, etc., fan palesa aquesta proliferació d'equips que solen ocupar (i així ha de ser) un lloc destacat.

Avui en dia hom pot trobar DEA en aeroports, estacions de tren i de metro, col·legis i espais esportius i també en algunes farmàcies de Barcelona. La major part de la despesa relacionada amb els DEA instal·lats fora dels centres sanitaris prové de fons no assistencials. Els pròpiament assistencials fan referència al SEM i a tota l'assistència hospitalària i posthospitalària dels pacients sobrevivents a l'aturada cardíaca, que recuperen la circulació espontània i arriben a l'hospital. S'ha de veure, però, el que és realment important: els que sobreviuen a l'episodi i són donats d'alta de l'hospital en quin estat funcional i neurològic ho fan.

## Percepció de les persones en l'ús d'un DEA

La utilització d'un DEA en l'àmbit extrahospitalari per part de persones alienes a les professions sanitàries comporta impactes emocionals i psicològics. Fins i tot s'han descrit casos d'estrès posttraumàtic (record persistent d'una vivència molt tensa).<sup>1</sup> Alguns estudis han avaluat aquestes potencials conseqüències sobre la persona que actua com a primer responedor i també els factors que influeixen en la seva acceptació, adopció i utilització. On millor s'ha estudiat és en l'àmbit domiciliari. Les diferents opinions dels usuaris consideren els elements següents: la usabilitat (el disseny físic del dispositiu que permet el seu ús eficient), la utilitat (la percepció que el DEA proveeix un tractament efectiu en cas d'una aturada cardíaca), el cost (d'adquisició), les implicacions emocionals (en la compra o possessió d'un DEA) i el risc (percepció de la relació entre el risc d'aturada cardíaca i l'adquisició o possessió d'un DEA). També es diferencia el grau d'expertesa mèdica de l'opinant.<sup>1</sup>

La usabilitat es valora molt positivament, en especial en minimitzar la càrrega cognitiva davant d'una situació estressant i derivar tota la responsabilitat cap al dispositiu. Com s'ha esmentat, l'ús del DEA és a l'abast de qualsevol persona i no requereix habilitats específiques. Quant a la utilitat, les visions divergeixen entre els que veuen el DEA com l'element crític per salvar vides i altres que creuen que forma part d'altres procediments igualment necessaris, com per exemple el domini de la RCP. D'altres opinen que una millor inversió és actuar en la prevenció i en els factors de risc predisposant. Sobre el cost (≈ 1.500\$ als EUA), alguns ho plantegen com la dicotomia entre "diners o vida" o la seguretat que aporta saber que hi ha un DEA a l'abast i l'apreciació que la vida és molt important (no té preu), tot i que no s'hagi d'utilitzar mai. Pel que fa a les implicacions emocionals, es presenten en tres formes principals: 1) la lamentació i ansietat que comporta el fet de no disposar d'un DEA; 2) la pau interior i satisfacció de salvar una vida; 3) la negació de les

---

<sup>e</sup> Els 221 municipis gironins ja tenen desfibril·ladors implantats per Dipsalut. En total, aquestes poblacions han sol·licitat 503 desfibril·ladors "fixos" i 123 de "mòbils". Pel que fa a la resta d'aparells: 47 són "lliures" (Dipsalut els cedeix temporalment per a necessitats puntuals). Per comarques, l'Alt Empordà disposa de 120 desfibril·ladors fixos i 21 de mòbils; el Baix Empordà: 88 fixos i 23 mòbils; la Selva: 91 fixos i 35 mòbils; el Gironès: 90 fixos i 23 mòbils; el Pla de l'Estany: 23 fixos i 4 portables; Osona: 4 fixos; la Garrotxa: 40 fixos i 9 portables; el Ripollès: 32 fixos i 7 mòbils i la Cerdanya: 17 fixos i 3 mòbils. Les ciutats que disposen de més aparells són Girona, Figueres i Blanes. Girona en té 42: 32 de fixos i 10 de portables; Figueres disposa de 20 aparells: 15 de fixos i els altres 5 mòbils. Blanes disposa de 14 desfibril·ladors fixos i 5 de mòbils.

implicacions emocionals. L'adquisició d'un DEA dona al comprador la tranquil·litat d'esperit d'haver fet tot allò que era possible per assegurar la probabilitat màxima de supervivència.<sup>1</sup>

Quant al risc, risc d'aturada cardíaca i d'utilització d'un DEA, la percepció no sembla estar relacionada amb el major o menor risc de patir (algú de la família) una aturada cardíaca: no constitueix el factor decisiu en la seva adquisició o possessió. Fins i tot alguns ho veuen com una obligació moral disposar d'aquests aparells, ja que una aturada cardíaca pot colpejar qualsevol persona.<sup>1</sup> Malgrat totes aquestes percepcions, els autors fan també esment, com una implicació emocional rellevant, del fet que hi ha casos en què, malgrat disposar del DEA, les persones són incapaces d'utilitzar-lo correctament o, fins i tot utilitzant-lo, no s'aconsegueix la reanimació.<sup>1</sup>

## Factors influents en les decisions

La decisió de si cal o no disposar d'un DEA hauria d'estar basada en l'evidència objectiva i no en campanyes més de màrqueting o, fins i tot, de conveniència política. Els programes d'accés públic als DEA tenen un caràcter contagiós, amb comunitats que recullen finançament o fundacions que proveeixen de fons per tal d'adquirir aquests dispositius, no sols per al reclam de "salvar vides", sinó també per al lament (no haver pogut intervenir, fer tot el necessari) en cas de la seva absència. La mort tràgica per una aturada cardíaca d'una persona jove (esportista o no) i l'inevitable ressò als mitjans de comunicació té un gran efecte en la població i el desig de protegir els membres d'una comunitat sol sobrepassar qualsevol consideració de cost o de cost-efectivitat.<sup>2</sup> Tanmateix, malgrat el potent efecte emocional, les coses no són tan simples com solen presentar-se.

Sorprèn comprovar que, malgrat aquesta àmplia difusió, les dades disponibles sobre la incidència d'aturades cardíacques són molt escasses en el nostre context, ja que no sembla que la referència ocasional en els mitjans, malgrat suposar "una bona notícia periodística", es pugui considerar una dada fefaent per a la manca de publicació dels resultats en els mitjans i suports científics. Els DEA constitueixen una novetat molt visible, que ha fet que alguns els comparin als extintors d'incendis, que prometen apoderar el públic i, conseqüentment, atraure l'atenció del públic general. No sembla, però, que això, aïlladament, sigui suficient per justificar els finançament amb fons públics, si més no, fins que no hi hagi dades més acurades de la seva necessitat i dels seus efectes.

---

# OBJECTIU I MÈTODE

Aquest document sorgeix a petició de la DG de Planificació i Recerca i del Pla Director de Malalties Cardiovasculars que demana a l'AQuAS que informi de l'evidència del desplegament territorial dels DEA dins –si és el cas– de programes d'accés al públic a la desfibril·lació i la seva efectivitat i eficiència.

L'informe parteix d'una revisió de la literatura (vegeu l'annex 1 per a l'estratègia de cerca bibliogràfica), tant de la sorgida localment com internacionalment i s'estructura amb un examen inicial sobre la mort sobtada, el que es coneix com a cadena de supervivència i els seus efectes, l'efectivitat i el cost-efectivitat dels programes que amplien l'accés primerenc als DEA.

No es pretén una revisió exhaustiva, fora de les dades del context (nacional o d'àmbit espanyol, on fins i tot s'han capturat recents comunicacions a congressos), sinó intentar emmarcar la càrrega social i sanitària de la mort sobtada cardíaca (MSC), el paper dels DEA en la seva recuperació dins de la cadena de la supervivència i de programes d'accés al públic, les conseqüències finals que se'n deriven i l'avaluació econòmica d'aquesta estratègia d'accés públic als DEA.

S'han exclòs les consideracions a la diferent tipologia de desfibril·ladors externs i les aturades cardíques en població pediàtrica. Tampoc no són el focus, tot i alguna referència, les aturades cardíques en l'àmbit hospitalari i domiciliari i la necessària formació en la reanimació cardiopulmonar (RCP) i maneig dels DEA dels primers responedors.

---

# MORT SOBTADA (MS): CONCEPTE I EPIDEMIOLOGIA

## La mort sobtada (MS)

Per mort sobtada s'entén aquella que es produeix de manera inesperada dins de la primera hora des de l'inici dels símptomes o aquella que, sense presència de testimonis, es produeix en menys de 24 hores des de la darrera vegada que s'havia vist el mort en bones condicions.<sup>3</sup> És un concepte un xic equívoc, ja que es defineix la mort més per una raó de temps que de causa, en especial quan no hi ha necròpsia subsegüent, sense que això tregui que s'intenti esbrinar la seva etiologia, tot i que la problemàtica més present són els casos en què no hi ha testimoni. En moltes situacions, en no conèixer la malaltia subjacent, fora de les causes evidents (trauma, sobredosi, asfíxia, etc.), la mort sol atribuir-se a una causa cardíaca de manera presumptiva i el fet que no es realitzi sempre l'autòpsia –no necessàriament concloent– complica més la filiació de la MS.

La major part de les MS són d'origen cardíac (mort sobtada cardíaca –MSC–) amb un substrat de malaltia coronària en la majoria de casos.<sup>4</sup> Hi ha, però, altres patologies que poden tenir un desencadenant bruscat i un final ràpid i en què l'aturada cardíaca pot ser l'esdeveniment últim, com en qualsevol altra mort. Així, per exemple, una MS pot ser per ruptura d'un aneurisma (aòrtic toràctic o abdominal, cerebral), per un infart cerebral massiu, una tromboembòlia pulmonar, per la mort sobtada infantil o del lactant, per una hemorràgia intensa, un xoc sèptic fulminant, etc. A part, hi ha totes aquelles altres morts ràpides el desencadenant de les quals és evident i no entren dins d'aquesta definició: ofegament, suïcidi, ennuègament, asfíxia, intoxicació i, òbviament, trauma.

S'ha de tenir en compte que la MSC no equival a una aturada cardíaca sobtada, ja que aquest terme fa referència a la MSC que ha estat recuperada<sup>f</sup> o a una MSC avortada en la qual l'individu sobreviu a una parada cardíaca.<sup>5</sup> La literatura és, però, confusa i es tendeix a utilitzar indistintament els dos noms.

Avui l'explicació fisiopatològica de la MSC parteix d'un substrat miocàrdic anormal (en l'àmbit estructural o electrofisiològic) sobre el qual actuen uns factors transitoris (alteració del tònic simpàtic/parasimpàtic, exercici físic, hipòxia, medicaments, alteracions electrolítiques, toxines) que precipiten una aturada cardíaca (o parada cardiorespiratòria).<sup>6</sup>

De manera sintètica es pot dir que els punts clau en la MS són el seu caràcter no traumàtic i que es presenti de manera inesperada i, més o menys, instantània.<sup>4</sup>

---

<sup>f</sup> El terme ressuscitació, molt utilitzat pels experts en aquest camp de la MSC i que fins i tot dona nom a una revista científica centrada en aquest camp, no sembla una paraula idònia, ja que provoca interpretacions equívocues, tant per l'errònia consideració que la recuperació d'un ritme cardíac i de la circulació sanguínia equival a sobreviure (només cal tenir present el concepte de mort cerebral) com per la presumpció que suposa atorgar un poder extraordinari als que intervenen en la recuperació.

## Epidemiologia de la mort sobtada cardíaca (MSC)

Disposar de dades sobre la incidència anual de les MSC és complex, ja que no es recull completament en els certificats de defunció. Les estadístiques solen presentar-se en números rodons dels quals no es coneix gaire l'origen, però que es van repetint i el fet de posar-hi intervals no fa que la xifra sigui més fiable. Així, als EUA es parla d'entre 180.000 i 450.000 MSC/any,<sup>3,5</sup> al RU de 60.000 MSC (extrahospitalàries),<sup>7</sup> al Canadà d'entre 35.000 i 45.000,<sup>8</sup> França refereix més de 30.000,<sup>9</sup> a Singapur es parla d'entre 1.104 i 1.472,<sup>10</sup> i a Catalunya s'ha parlat de xifres, sense més detall, d'entre 3.000 i 4.000 MSC/any.<sup>9,h</sup>

En la cohort de l'estudi Framingham, la incidència de MSC ajustada a l'edat anava des del 0,5 al 4,5 per 1.000 individus.<sup>11</sup> La incidència variarà segons la definició que s'apliqui (MSC < 1 hora o MSC < 24h), la ubicació que es consideri (extrahospitalària, intrahospitalària o ambdues), l'edat i el sexe de la població analitzada i l'origen (país) d'aquesta mateixa població.<sup>12</sup> A grans trets es pot dir que el 21% de morts en homes i el 14,5% en dones són sobtades i inesperades. Al voltant d'un 75-80% de les MSC es produeixen en l'àmbit domiciliari i entre un 15-20% al carrer o en un lloc públic. De les MSC, en el 40% no hi ha testimonis.<sup>4</sup> D'altres, però, parlen d'entre un 60% i un 75% d'aturades cardíques que es produeixen al domicili;<sup>13</sup> les xifres són variables entre contextos, però properes entre si.

Hi ha una manca de dades poblacionals sobre la MSC per l'absència de registres apropiats, la seva sovint inadequada certificació,<sup>i</sup> la manca d'autòpsies generalitzades en les morts sense causa evident i la mateixa definició, que variarà segons hi hagi o no testimoni presencial i el lloc on es produeixi.<sup>5</sup> Aquestes mancances s'estan corregint amb el desenvolupament de registres apropiats,<sup>14</sup> concretament amb la proposta d'un registre d'àmbit estatal impulsat des d'Andalusia (on hi ha un registre en marxa des del 2008).<sup>15</sup> Els temes conceptuals i d'estandardització no deixen, però, de ser complexos. D'altra banda, es millora en la formació dels professionals per a l'elaboració adequada dels certificats de defunció.<sup>16</sup>

A semblança dels EUA i el Canadà, hi ha una proposta d'establir un registre europeu<sup>j</sup> (EuReCa) amb la finalitat de millorar la qualitat i els resultats de la reanimació aplicada a les víctimes d'aturades cardíques. Pretén partir de la base dels registres existents i es fa esment dels de Bèlgica, Alemanya, Andalusia, nord d'Holanda i Suècia, però només el primer i el darrer cobreixen tota la població del país. Tots els registres recullen el resultat de

<sup>g</sup> <http://www.gironaterritorialcardioprotegit.cat/el-programa/presentacio/>

<sup>h</sup> Considerant la població catalana a l'inici del 2014 de 7.513.000, correspon a una incidència d'entre 0,40 i 0,53 per 1.000 habitants.

<sup>i</sup> Els codis de la CIM-9-MC referits a MS no s'acaben d'utilitzar apropiadament, tot i que hi ha els següents: 798 (mort sobtada de causa desconeguda), 798.0 (la síndrome de la mort sobtada de l'infant), 798.1 (mort instantània), 798.2 (mort abans de les 24 hores des de l'aparició dels símptomes no explicada d'una altra manera), 798.9 (mort sense assistència, trobat mort o mort en circumstàncies en què s'ha trobat el cos del difunt i no se n'ha pogut descobrir la causa). A part hi hauria, més com a MSC, la malaltia cardíaca isquèmica (410-414), disrítmia cardíaca com la taquicàrdia ventricular paroxismal (427.1), la fibril·lació i aleteig (*flutter*) ventricular (427.4) i l'aturada cardíaca o aturada cardio-respiratòria (427.5)

<sup>j</sup> Es consideren, però, segons el Consell d'Europa, 47 països i més de 823 milions d'habitants.

la RCP ± DEA i ingrés hospitalari, però només els de Suècia, nord d'Holanda i Andalusia recullen l'alta hospitalària i els dos últims registren també la supervivència a l'any.<sup>17</sup>

Així, quan es parla d'incidències de MSC d'entre el 0,36 i l'1,28 per 1.000 habitants, se solen referir a MSC amb testimonis o a pacients que han estat recuperats pels serveis d'emergències mèdiques (SEM).<sup>4</sup> Globalment, recollint dades de múltiples països i per la mateixa raó amb la màxima cautela, es parla d'una taxa de MSC d'entre el 0,5 i l'1 per 1.000 habitants,<sup>5</sup> però només estudis epidemiològics, prospectius i ben dissenyats podran aportar dades acurades.<sup>7</sup>

S'ha referit que la incidència de MSC es va reduint (però en menor mesura que la reducció en la incidència i mortalitat per malaltia coronària)<sup>5,6</sup> i sembla clar que la incidència és més baixa en els països mediterranis, on també és menor la incidència de malaltia coronària que constitueix el substrat subjacent més freqüent.<sup>3,12</sup> Els tractaments en la prevenció de la malaltia coronària i durant les fases agudes de les síndromes coronàries i altres teràpies per la malaltia isquèmica crònica poden explicar aquest progressiu descens.<sup>7</sup> Intervencions farmacològiques que han demostrat reduir el risc de MSC en malalts amb funció ventricular esquerra deteriorada o amb cardiomiopatia són els betabloquejants, els inhibidors de l'enzim convertidor de l'angiotensina i les estatines.<sup>6</sup>

Dades força antigues, de Girona, on opera el REGICOR, recollien en el període d'un any (d'octubre del 1987 a setembre del 1988, en una població d'entre 25 i 74 anys) 137 morts d'origen cardíac, de les quals, atenent a la definició que arriba fins a les 24 hores de l'inici dels símptomes, 107 es consideraren morts sobtades cardíques, la qual cosa representa un 0,375 per 1.000 habitants. Predominava en homes (67,8%) i augmentava amb l'edat: un 0,284 per 1.000 entre 45-54 anys, un 0,69 en el grup d'entre 55-64 anys i un 1,29 per 1.000 per al d'edat entre 65-74 anys.<sup>18</sup>

El 1999, a Espanya, s'estimava que es podrien produir unes 9.000 MSC a l'any en persones entre 25 i 74 anys, tot i que menys d'una quarta part rebien aquest diagnòstic en el certificat de defunció.<sup>12</sup> Dades d'aleshores i provinents del registre de Girona mostraven que, entre la població de 25 a 64 anys, la incidència era del 43 per 100.000 en homes i del 6,3 per 100.000 en dones, i es considerava una de les incidències més baixes del món (un 0,43 per 1.000 homes i un 0,063 per 1.000 dones). El 55% de les MSC es van produir en la primera hora de l'inici dels símptomes i només en un 29% dels casos es va arribar a rebre atenció hospitalària. Un estudi previ a Manresa en una cohort de treballadors industrials entre 30 i 59 anys obtenia una incidència de 107 per 100.000 homes (1,07 per 1.000 homes).<sup>12</sup>

Si les dades de mortalitat i les seves causes provinents dels certificats de defunció no serveixen per determinar acuradament la incidència de MS o MSC (baixa exactitud i sobreestimació),<sup>19</sup> com tampoc les dades clinicoadministratives hospitalàries (CMBDAH), pot ser que les codificacions siguin equívocues i costi diferenciar si es tracta d'esdeveniments extra o intrahospitalaris; per tant, una de les fonts que podria resultar més fiable són els registres desenvolupats específicament o les dades que els SEM recullen dels incidents atesos en l'àmbit del carrer i domicili (MS o MSC extrahospitalàries), en aquells casos en



què hi ha testimoni, bé siguin casos recuperats i traslladats a un hospital o siguin casos en què la reanimació ha estat infructuosa.

A l'espera de les dades que els SEM de Catalunya pugui aportar, s'han recollit els estudis portats a terme en altres territoris de l'Estat, bé sigui la recollida de dades realitzades pels SEM locals o bé dels registres de mortalitat i patologia forense. A Biscaia es va fer un estudi prospectiu entre el 2003 i el 2008 basat en autòpsies forenses en persones d'entre 35-49 anys, en què hi hagué –a part de les morts violentes o sospitoses de criminalitat– una mort natural sobtada o inesperada en persones no hospitalitzades. De les morts en aquell període, 465 van ser morts cardiovasculars i 216 complien criteris de MS.<sup>19</sup> La incidència de mort sobtada cardiovascular va ser de 13,2 residents/100.000 habitants/any (0,132 per 1.000 habitants/any).<sup>k</sup>

Un estudi retrospectiu en una àrea sanitària d'Astúries de parades cardíques extrahospitalàries ateses per una UVI mòbil mostrava que el 2010 foren ateses 177 parades cardíques (incidència de 0,51 per 1.000 habitants), de les quals en 120 es va realitzar suport vital avançat (SVA) i en 66 (55%) la causa era presumptament cardíaca.<sup>20</sup>

Un estudi observacional al País Basc va recollir durant 18 mesos (de juliol del 2009 a desembre del 2010) les parades cardiorespiratòries ateses per les unitats mòbils de suport vital bàsic (SVB). La incidència anual aproximada estava en 3,9 (IC 95% entre 3,6 i 4,2) per 10.000 habitants (0,39 per 1.000 habitants).<sup>21</sup>

Un estudi retrospectiu a Galícia durant un període de 5 anys (2007-2011), amb un SEM equipat amb DEA, recollia 2.005 aturades cardíques (0,14/1.000 habitants/any). L'estudi, adreçat específicament a la cronobiologia, constata que les aturades eren més freqüents a primeres hores del matí (18,4% entre les 9 i les 11 hores) i en els mesos d'hivern (gener amb 10,4% i desembre amb 9,8%). Les aturades en l'àmbit domiciliari predominen a la nit (00-08 h), mentre que les extrahospitalàries i extradomiciliàries al matí i a primera hora de la tarda (08-16 h).<sup>22</sup>

A Badajoz ciutat i amb una isocrona de 30 minuts, el SEM analitzà la seva experiència des del gener del 2002 a maig del 2009 en una població aproximada de 225.000 habitants amb 651 aturades cardiorespiratòries recollides (0,41 per 1.000 persones/any). En 359 casos (54,5%) es van intentar maniobres de reanimació, però 308 (88%) van ser de causa no traumàtica i 230 (65,7%) en l'àmbit domiciliari, 88 (25,14%) en espais públics i 32 casos (9,14%) en centres sanitaris. Només en 50 casos (14,3%) es van realitzar maniobres de RCP prèviament a l'arribada del SEM, però només en 21 casos (6%) per part de personal llec. El ritme elèctric inicial va ser en el 29,1% (102) dels casos un ritme idoni per a la desfibril·lació (FV o TV sense pols), mentre que l'assistència estava present en el 58% (203) dels casos i l'activitat elèctrica sense pols en el 12,9% (45 casos). Les maniobres de RCP van tenir èxit en el 28,6% (100/350) dels casos.<sup>23</sup>

---

<sup>k</sup> La major part ho foren per cardiopatia isquèmica (140/216; 64,8%), seguit per miocardiopaties (14,8%), malalties cerebrovasculars (8,7%) i mort sobtada arítmica en cor estructuralment normal (4,6%).

A Andalusia, on existeix un registre d'aturades cardíques extrahospitalàries des del 2008, es van analitzar les dades dels casos atesos pel SEM fins al desembre del 2010 (3 anys). En aquest període es van recollir 8.889 pacients, dels quals, en un 34,4% (3.054) es van iniciar maniobres de reanimació. El 30% de les aturades no foren presenciades i en el 19,3% el ritme inicial registrat era apte per a la desfibril·lació. Només en un 12,8% dels casos s'iniciaren maniobres de RCP per part de testimonis. Un 29% dels pacients van recuperar el pols, però en aquells en què el ritme inicial era una FV, la recuperació de la circulació espontània va ser del 56,7%. Sols un 9,1% del pacients van rebre l'alta hospitalària amb un nivell funcional de *Cerebral Performance Category* o CPC= 1 o 2.<sup>1</sup> Els factors predictius de l'alta hospitalària amb un bon estat funcional en un model logístic van ser: aturada extradomiciliària (OR = 2,06; IC 95% 1,22-3,47), presència de testimonis (OR = 2,14; IC 95% 1,12-4,14), ritme inicial desfibril·lable (OR = 7,04; IC 95% 4,31-11,5), pràctica de la desfibril·lació abans de l'arribada del SEM (OR = 2,33; IC 95% 1,09-4,98) i etiologia cardíaca (OR = 2,30; IC 95% 1,27-4,14).<sup>24</sup>

El conjunt d'aquestes dades mostra que la incidència de MS extrahospitalària en el nostre context estaria més pròxima al rang inferior que s'acostuma a presentar, com també semblen mostrar-ho estudis comunitaris als EUA.<sup>7</sup>

## Etiologia de la MS

La major part de MS reconeixen una causa cardíaca, bé sigui una cardiopatia isquèmica o una disfunció ventricular (insuficiència cardíaca). En funció de l'epidemiologia de la malaltia coronària, s'acostuma a dir que el 80% de les MSC tenen un origen en la cardiopatia isquèmica i d'aquesta s'estima que al voltant del 50% de les morts són en forma de MSC.<sup>7</sup> D'altra banda, la insuficiència cardíaca sol associar-se a miocardiopatia (idiopàtica, hipertensiva o d'altra etiologia). Les cardiopaties d'origen genètic que poden donar lloc a MS són poc freqüents, però més presents des de l'adolescència a l'edat adulta.<sup>3</sup> En un 5-10% dels casos la MSC es produeix en absència de malaltia coronària o insuficiència cardíaca.<sup>4</sup>

Un estudi que recollia 204 (86% homes) necròpsies de MS extrahospitalàries a Catalunya i Andalusia en una població d'entre 12 i 80 anys mostrava les troballes patològiques següents:<sup>25</sup>

---

<sup>1</sup> La *Cerebral Performance Categories Scale* és una escala per referir l'estat cognitiu i funcional d'un pacient. Contempla 5 nivells:

CPC 1- bona funció cerebral; conscient, alerta, capaç de treball, pot tenir un mínim dèficit neurològic o psicològic.  
CPC 2- discapacitat cerebral moderada: conscient, amb suficient funcionalitat cerebral per portar a terme independentment activitats de la vida diària. Capaç de treballar en un entorn protegit.

CPC 3- discapacitat cerebral greu: conscient, dependent d'altres i necessitat de suport diari per les alteracions en les funcions cerebrals. Pot anar des d'un estat ambulatori fins a una demència greu o paràlisi.

CPC 4- Estat vegetatiu o coma: qualsevol grau de coma sense presència de tots els criteris de mort cerebral. Inconsciència, fins i tot semblant despert (estat vegetatiu), sense interacció amb l'entorn. Pot obrir els ulls espontàniament i tenir cicles somni/vigília. Sense resposta cerebral.



**Taula 1. Troballes patològiques en 204 casos de MS**<sup>25</sup>

<b>Malalties cardiovasculars</b>	<b>183</b>	<b>89,7%</b>
<b>Cardiopaties</b>	<b>161</b>	<b>78,9%</b>
Malaltia coronària	119	58,4%
Cardiopatia hipertensiva	20	9,9%
Valvulopaties	5	2,4%
Hipertròfia ventricular esquerra idiopàtica	4	1,9%
Miocardiopatia dilatada	4	1,9%
Miocardiopatia hipertròfica	3	1,5%
Miocardiopatia aritmogènica del ventricle dret	3	1,5%
Miocarditis	1	0,5%
Cardiopaties congènites	1	0,5%
Amiloïdosi cardíaca	1	0,5%
<b>Malaltia vascular</b>	<b>22</b>	<b>10,8%</b>
Embòlia pulmonar	8	3,9%
Dissecció aòrtica	9	4,4%
Hemorràgia cerebral	5	2,4%
<b>Malalties no cardiovasculars</b>	<b>7</b>	<b>3,4%</b>
Trastorns gastrointestinals	3	1,5%
Trastorns pulmonars	4	1,9%
<b>Sense troballes</b>	<b>14</b>	<b>6,9%</b>

Sembla clar que pràcticament el 80% tenen una causa cardíaca (MSC) i la cardiopatia isquèmica és la predominant. Cal fer esment que en el quasi 7% en què no s'identifica causa, aquesta podria ser també cardíaca en forma de canalopaties,<sup>3,25</sup> en referència a patologies amb trastorns a nivell dels canals iònics i sense defecte estructural aparent (o mínim).<sup>3</sup> En comparació amb altres estudis, es pot dir que en l'àrea mediterrània hi ha un percentatge més baix de MS que associen dolor toràcic (20%), un nombre menor de MS de causa coronària (58%, quan en altres països és del 80-90%) i, per contra, un percentatge més gran en què s'identifica una hipertròfia cardíaca. La major part de les MS, un 71%, es van produir mentre l'individu estava en repòs o realitzant un exercici lleuger. Només 21 (10,3%) de les MS van ser en persones < 35 anys (12 a 34 anys).<sup>25</sup>

L'exercici físic pot ser un desencadenant de la MSC, a la vegada que l'activitat física és beneficiosa per reduir el risc cardiovascular. El recent document *Consideracions per als professionals de la salut sobre l'avaluació del risc cardiovascular prèviament a la pràctica esportiva* tracta amb més profunditat els aspectes de valoració i prevenció de la MSC associada a la pràctica esportiva. Cal fer esment que les causes etiològiques de la MS relacionada amb els esports, majorment cardíques, presenten una etiologia diferenciada segons l'edat ( $\leq 35$  anys i  $> 35$  anys), ja que en el grup de més grans, més del 80% corresponen a una causa coronària, però en els joves les causes són més sovint estructurals o aritmogèniques.<sup>m</sup>

Segons el lloc on es produeix la MSC es parla de MSC extrahospitalàries i intrahospitalàries i són molt més freqüents les primeres i, entre aquestes, les que es produeixen en l'àmbit domiciliari, ja que es parla del 80%,<sup>4</sup> moltes de les quals sense testimoni presencial.<sup>5</sup> També

<sup>m</sup> *Consideracions per als professionals de la salut sobre l'avaluació del risc cardiovascular prèviament a la pràctica esportiva*. Document de consens. Departament de Salut, octubre del 2014. Han participat en la seva elaboració diverses societats científiques catalanes (cardiologia, medicina de l'esport, pediatria i atenció primària i comunitària), l'ASP-CAT, l'AQuAS, la Secretaria General de l'Esport i el Pla Director de Malalties Cardiovascular.

es poden considerar factors circadians, ja que el pic d'incidència es presenta en les primeres hores del matí (de 6 a migdia) amb un petit segon pic a mitja tarda. Els risc de MSC extrahospitalària sembla superior els dilluns i inferior els caps de setmana. També es parla d'una major freqüència a l'hivern i menor a l'estiu. Tot això pot traduir no sols factors circadians d'activació simpàtica, sinó també factors psicològics i socioeconòmics influents.<sup>5</sup>

El cert és que la major part de MSC es produeixen en l'habitatge (domicili o residència), sovint en presència de familiars i no són tan sobtades, ja que estan precedides en moltes ocasions de símptomes d'alerta i acompanyades d'antecedents de malaltia cardíaca.<sup>26</sup>

### **Factors de risc de la MSC**

Factors de risc de la MSC són l'edat, ja que augmenta marcadament a mesura que les persones es fan grans, el sexe (gran predomini en homes) i tots els factors de risc de la cardiopatia isquèmica (tabac, hipertensió, colesterol, diabetis, obesitat), inclosos els factors psicosocials. En l'estudi de la cohort de Framingham, els factors de risc més associats a la MSC a curt termini (2 anys) eren les alteracions de l'electrocardiograma (hipertrofia ventricular esquerra i alteracions de la conducció), tant en homes com en dones, mentre que, a més llarg termini, els factors més associats a la MSC foren la presència de cardiopatia isquèmica o insuficiència cardíaca en homes i les alteracions electrocardiogràfiques en dones. Els factors de risc clàssics, tanmateix, no tenen suficient capacitat predictiva de MSC o d'altres manifestacions clíniques de cardiopatia isquèmica.<sup>12</sup> La història familiar constitueix un factor predisposant a la MSC de caràcter independent i diferents estudis han mostrat una associació entre alguns *single nucleotide polymorphism* (SNP) i fenotips electrocardiogràfics de predisposició.<sup>5</sup>

A part dels factors de risc hi ha una sèrie de factors moduladors i/o desencadenants que, sobre un miocardi vulnerable, precipiten una MSC. Un miocardi vulnerable correspon a tres causes principals: 1) la isquèmia; 2) la disfunció del ventricle esquerre; i 3) la predisposició genètica (en què, a part de les cardiopaties d'origen genètic, es poden incloure també trastorns de la conducció com la síndrome de Wolff-Parkinson-White, altres alteracions electrocardiogràfiques i cardiopaties genètiques i variants genètiques associades a risc de MSC en malalts amb cardiopatia isquèmica).<sup>3</sup>

La MSC pot ser la primera manifestació d'una síndrome coronària aguda i la seva incidència és superior en aquelles síndromes coronàries amb aixecament del ST.<sup>3</sup> Es parla que un 50% de les morts per malaltia coronària ho són per MSC,<sup>5</sup> ja que constitueix la primera manifestació.<sup>6</sup> En la cardiopatia isquèmica, sigui aguda o crònica, es pot produir una interacció entre la isquèmia, les arítmies, les alteracions del sistema nerviós autònom, la disfunció del ventricle esquerre i altres influències ambientals que poden acabar desencadenant una fibril·lació ventricular i una MSC.<sup>3</sup> Es coneix que el risc d'arítmies ventriculars es més alt durant els primers 6 mesos després d'un infart agut de miocardi (IAM), la qual cosa sembla estar relacionada amb la presència d'isquèmia residual, la disfunció ventricular i la inestabilitat elèctrica. Existeixen diverses eines o instruments que permeten avaluar els diferents paràmetres<sup>3</sup> i sembla que en el seu desencadenament hi ha factors transitoris que interactuen amb un substrat subjacent.<sup>5</sup>

Quant a alteracions electrocardiogràfiques de risc, s'han avaluat diversos factors com la freqüència cardíaca, la duració del QRS, l'interval QT i les repolaritzacions primerenques. Un freqüència cardíaca de repòs alta i un QT allargat incrementen el risc de MSC i també un QRS perllongat. La repolarització primerenca, entesa com una elevació de la unió entre el final del complex QRS i l'inici del segment ST (el punt j) i la seva presència en les derivacions inferiors i laterals de l'ECG, també s'ha vist associada a una parada cardíaca sobtada i FV idiopàtica en estudis casos-control.<sup>5</sup>

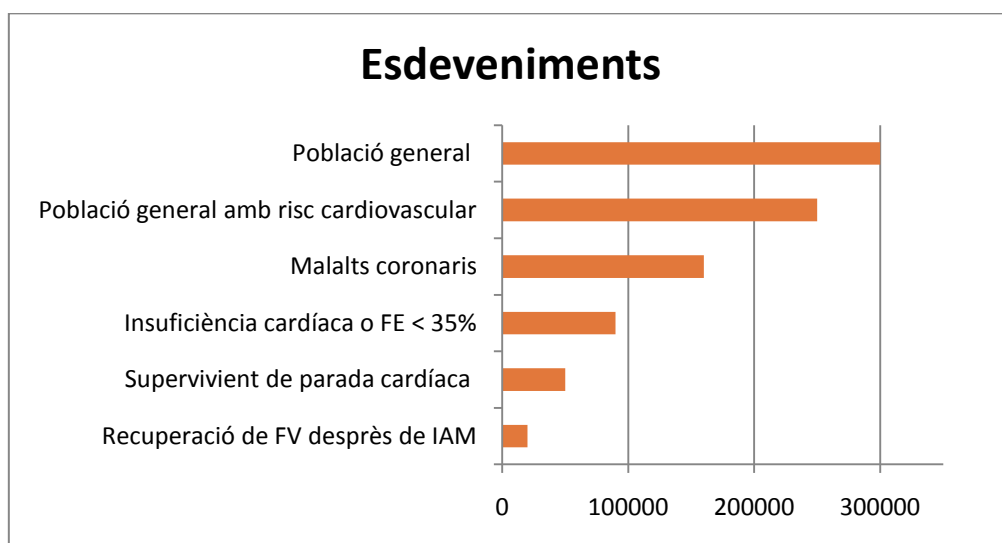
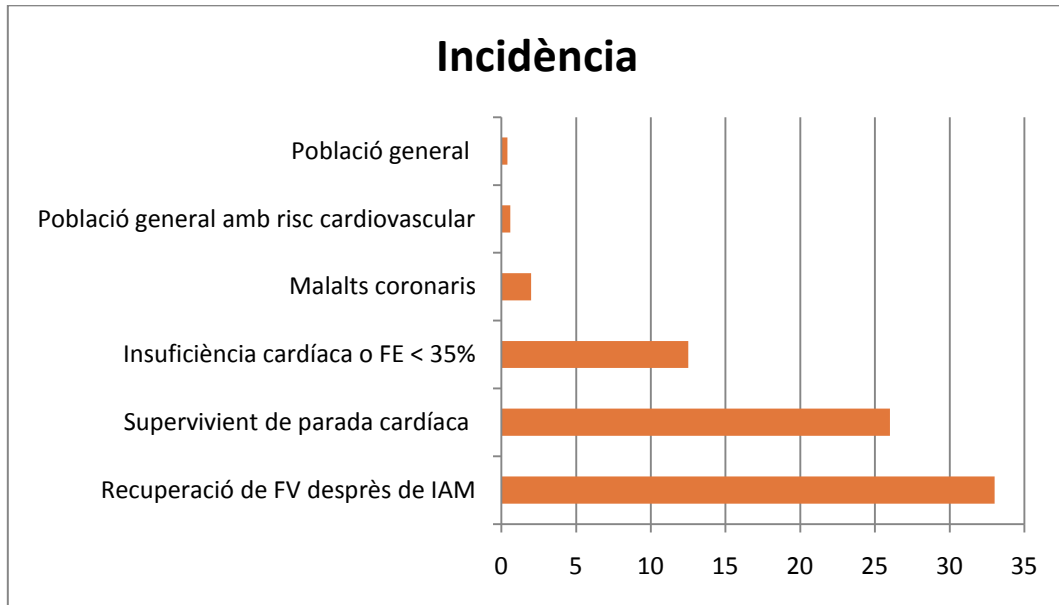
Pel que fa a les arítmies finals en casos de MSC, en 157 pacients ambulatoris que van morir per MS mentre portaven un Holter, en quasi dos terços dels casos la MS es degué a una taquicàrdia ventricular (TV) sostinguda que precipità un fibril·lació ventricular (FV), en general en presència d'una freqüència cardíaca basal ràpida (augment d'activitat simpàtica). La FV sense TV desencadenant, pel contrari, s'associa a una cardiopatia isquèmica aguda amb complexos ventriculars prematurs i el fenomen de R sobre T, i es presenta en menys del 10% dels casos. En el 13% dels casos la MS va ser per un TV amb torçada de puntes (*torsade de pointes*) que precipità una FV. Aquests malalts no tenien una cardiopatia greu, però prenién antiarítmics de classe I.<sup>3</sup> En qualsevol cas, la FV degenera en pocs minuts en asistòlia.

La bradiarítmia extrema com a causa de MSC es va presentar en un 15% dels casos i sol ser més per una depressió de l'automatisme sinusal i de la unió auriculoventricular que dona lloc a bloquejos de conducció. Val a dir que, en malalts ingressats per insuficiència cardíaca greu, la disrítmia precipitant de la MSC va ser la bradicàrdia sinusal en el 43%, la TV/FV en el 38%, la dissociació electromecànica en el 9,5% i el bloqueig auriculoventricular en el 9,5% dels casos.<sup>3</sup>

Un punt important a tenir en compte és que es pot definir o estratificar una població amb major risc i en què la incidència de la MSC s'incrementa consegüentment. Això ha portat a l'important increment d'implants de desfibril·ladors automàtic interns (DAI) com a intervenció de prevenció primària, és a dir, sense antecedent d'aturada cardíaca, i que avui en dia superen els implants de DIA per prevenció secundària. Tanmateix, en nombres absoluts d'esdeveniments de MSC la relació és completament inversa, és a dir, en aquella població de major risc, que és petita, les MSC seran poques i, en canvi, la població general, amb un risc i una incidència molt baixa, essent com és una població molt gran, és la que presenta un major nombre absolut d'esdeveniments.<sup>3,12</sup> Dit d'una altra manera, aquells amb major risc, d'acord amb els factors de risc coneguts, representen un percentatge petit del nombre total de MSC en la població. Es pot interpretar també com que 2/3 de totes els MSC degudes a malaltia coronària es presenten en persones en què la MSC és la primera manifestació de la isquèmia cardíaca o bé en subjectes en què aquesta ha estat identificada, però en els quals la predicció del risc, d'acord amb el perfil de risc dels factors comunament aplicats, suggereix un risc baix.<sup>7</sup>

L'aturada cardíaca que pot donar lloc a una MSC (quan no es recupera) pot, doncs, produir-se dins de l'ampli espectre de conseqüències de la malaltia coronària. Pot haver-hi, aleshores, arítmies potencialment letals durant una isquèmia transitòria, en general en absència de malaltia coronària coneguda; arítmies que apareixen en les fases agudes o

durant la convalescència d'un infart agut de miocardi; arítmies associades al procés de formació de la cicatriu consecutiva a un infart; parada cardíaca en un substrat de cardiomiopatia isquèmica com a conseqüència d'infarts en una gran superfície miocàrdica o en el procés de remodelació postinfart.<sup>7</sup>



Tot això referit anteriorment resulta de gran importància de cara a les estratègies preventives i per això es fan propostes, no sols dels programes comunitaris d'accés del públic general als DEA per a la millora dels resultats en supervivència i en l'àmbit neurològic i funcional de les víctimes d'aturades cardíaques,<sup>6</sup> sinó també en les estratègies comunitàries adreçades a la prevenció primària (promoció d'estils de vida saludable) i secundària (factors de risc de la cardiopatia isquèmica). Quant a les estratègies preventives, tampoc no es poden menystenir altres factors condicionants allunyats dels factors de risc tradicionals i, en especial, d'aquests considerats desencadenants (*trigger*). Així, una revisió

sistemàtica ha examinat la relació entre la pol·lució atmosfèrica<sup>n</sup> i la incidència de la parada cardíaca extrahospitalària. Es recullen un total de 8 estudis, amb 38.060 MSC, que examinen diversos contaminants. Es constata un increment del risc de MSC d'entre un 2,4% i un 7% per cada increment interquartil en l'exposició a partícules, el mateix dia o fins a 4 dies abans. Un gran estudi troba que l'ozó incrementa el risc de MSC durant les 3 hores abans de l'esdeveniment. L'augment de risc de la MSC és consistent amb altres estudis que mostren que la pol·lució, en pacients susceptibles, incrementa el risc d'infart de miocardi, arítmia, ictus i insuficiència cardíaca.<sup>27</sup>

---

<sup>n</sup> Són diverses les mesures de pol·lució atmosfèrica que es poden considerar: partícules (<2,5 m en diàmetre aerodinàmic PM<sub>2,5</sub>), PM<sub>10</sub>, partícules ultrafines, òxids de nitrogen (NO<sub>x</sub>), ozó, diòxid de sofre (SO<sub>2</sub>) i monòxid de carboni CO).

---

# SUPERVIVÈNCIA DE L'ATURADA CARDÍACA (MSC)

## La cadena de supervivència

“La cadena de supervivència” és un concepte que, malgrat que va ser descrit el 1988, sorgí amb força al començament dels anys noranta per tal de millorar les probabilitats de supervivència en la MSC. El concepte serveix per remarcar que les mesures que cal implementar són molt sensibles al temps i que cadascuna, aplicada de manera primerenca, millora el resultat final.<sup>6</sup> Gràficament, les diferents baules d'aquesta cadena es representen d'aquesta manera:<sup>9</sup>



Tot i que alguns afegeixen una primera activitat (reconeixement dels signes d'alerta primerenca), la cadena de supervivència suposa les cinc accions consecutives següents:<sup>28</sup>

1. Reconeixement de l'aturada cardíaca i activació del sistema d'emergències (SEM).
2. Inici de la reanimació cardiopulmonar amb èmfasi en la compressió toràctica.
3. Desfibril·lació.
4. Suport vital avançat efectiu.
5. Atenció integral després de l'aturada cardíaca.

La “cadena de la supervivència” porta implícita una estratègia de formació de primers actuants i la disposició de dispositius (DEA) perquè la desfibril·lació primerenca sigui el màxim de reeixida. Tanmateix, això també està en funció de la presència de testimonis i s'ha de recordar que sols un 15-35% (15-25%) de les aturades cardíques es produeixen en espais públics.<sup>4,6</sup> Com més aviat es portin a terme les primeres accions de reanimació cardiopulmonar (RCP), més alta serà la probabilitat de supervivència. Un element que ha

---

<sup>9</sup> American Heart Association:

[http://www.heart.org/HEARTORG/CPRAndECC/WhatisCPR/AboutEmergencyCardiovascularCareECC/Chain-of-Survival\\_UCM\\_307516\\_Article.jsp](http://www.heart.org/HEARTORG/CPRAndECC/WhatisCPR/AboutEmergencyCardiovascularCareECC/Chain-of-Survival_UCM_307516_Article.jsp)

passat a ser bàsic, justament pel desenvolupament tecnològic que ho possibilita,<sup>p</sup> és la desfibril·lació primerenca, ja que s'ha vist que com més aviat s'actui més probable és que la disrítmia cardíaca present sigui desfibril·lable (TV, *torsade de pointes*, FV) i més alta és la probabilitat de recuperació de la circulació i millora de la supervivència. La major part de persones (85%) amb parada cardíaca extrahospitalària presenten una arítmia ventricular (FV/TV) en els primers minuts del col·lapse,<sup>28</sup> però això es variable entre els estudis, ja que també està en funció del moment de registre.

La primera baula suposa la presència d'un testimoni presencial que activi el SEM<sup>q</sup> i iniciï la maniobres de reanimació cardiopulmonar. Si es disposa d'un DEA, s'ha d'utilitzar. La desfibril·lació, inicialment, en alguns països s'articulava a través del SEM i, poc després, a través d'altres sistemes d'emergències com els bombers o la policia. El període, però, entre la trucada i l'arribada dels serveis d'emergència compta molt, si no s'han iniciat les maniobres de reanimació cardiopulmonar (RCP) i/o desfibril·lació. Per escurçar aquest període entre el col·lapse i l'arribada del personal d'emergències, justament, s'ha mirat d'ampliar el nombre d'ambulàncies i fer extensius a altres serveis d'emergències, com la policia i els bombers, els DEA, com també l'entrenament d'aquest personal en el suport vital. Tanmateix, l'increment en el nombre d'ambulàncies no ha demostrat, arribat a un punt, la millora del temps fins a l'inici de la RCP.<sup>29</sup> D'aquí l'interès en l'educació de la ciutadania i, molt especialment, d'aquelles persones que més probablement poden ser testimonis d'una aturada cardíaca.

Diversos estudis de gran abast mostren que les arítmies constatades inicialment i en què la desfibril·lació està indicada representen un 32% de les aturades cardíques (Ontàrio, 1.310 aturades cardíques, 4 anys i mig)<sup>30</sup> o un 38% (Copenhaguen, 1.274 aturades cardíques, 11 anys).<sup>31</sup> Per això mateix, s'argumenta que un testimoni ben qualificat en RCP és més important en la reanimació, perquè la seva actuació està indicada en totes les víctimes d'aturades cardíques atraumàtiques extrahospitalàries, mentre que el DEA sols és efectiu en una minoria d'aturades que tenen una arítmia apta per a una desfibril·lació.<sup>30</sup>

Hi ha, doncs, tres aproximacions principals per afavorir una desfibril·lació primerenca: 1) ús d'un DEA per part de membres de la comunitat/públic general o aquells fàcilment testimonis d'un esdeveniment d'aquesta mena (personal de seguretat, tripulacions, etc.); 2) ús d'un DEA pels SEM i altres serveis d'emergència que puguin proveir una ràpida resposta i 3) disposició de DEA en l'àmbit domiciliari per part de pacients d'alt risc.<sup>29</sup> Les dues aproximacions primeres, que poden ser perfectament conjuntes, han mostrat millorar significativament la supervivència de les persones amb MSC en diferents estudis, en general, amb un disseny abans i després (de l'accés ràpid a un DEA).<sup>29</sup> No cal dir que

---

<sup>p</sup> En referència no sols als desfibril·ladors automàtics externs, sinó també a la desfibril·lació transtelefònica i molt especialment als desfibril·ladors automàtics interns –amb capacitat o no de resincronització i marcapàs– implantats com a prevenció primària o secundària de taquiarítmies potencialment letals.

<sup>q</sup> Dit així, sembla un pas simple, però no ho és tant. El testimoni ha de reconèixer que es troba davant d'una emergència mèdica, decidir de fer la trucada al SEM, disposar d'un telèfon mòbil (avui en dia pràcticament tothom té, altrament seria un telèfon fix) i conèixer el número apropiat (a Catalunya, l'únic número de telèfon d'emergències és el 112). A l'altra banda de la línia, s'haurà d'interrogar la persona que truca i decidir quin vehicle d'emergències s'envia.



qualsevol de les aproximacions suposa una mínima formació per a la utilització adequada d'un DEA i poder oferir RCP fins a l'arribada del SEM.

Durant les darreres dècades, els focus principal ha estat en la millora, especialment del temps, de les primeres baules de la cadena de supervivència. S'està veient, però, cada cop més, que la RCP i la desfibril·lació aïllades no són suficients per a la millora de la supervivència. És necessària també la baula 4 de la cadena, amb el suport vital avançat que pot suposar la intubació endotraqueal i la medicació intravenosa per tal de millorar la ventilació, l'hemodinàmica cardíaca i l'equilibri hidroelectrolític<sup>32</sup> i tota l'altra atenció hospitalària després d'una aturada cardíaca.

La darrera baula, l'atenció hospitalària després de la recuperació d'una aturada cardíaca, es considera cada vegada més important, ja que s'observa una gran variabilitat en els resultats dels centres.<sup>33</sup> Quant a les normes d'Ulstein per uniformar i simplificar la presentació de resultats en la RCP, es diferencia amb claredat la supervivència fins a l'arribada a l'hospital i a l'alta hospitalària.<sup>34</sup> En aquest darrer cas és important referir l'estat funcional (neurològic) del pacient. Sense retreure la importància de la RCP i la desfibril·lació primerenca, són també molt importants les mesures intrahospitalàries i, entre aquestes, una de les que ha mostrat major impacte pronòstic ha estat la introducció de la hipotèrmia terapèutica en els malalts en coma recuperats d'una aturada cardíaca, tot i que no acaba d'estar clara la temperatura òptima i la seva duració, com tampoc el procés d'escalfament subsegüent. Assaigs clínics aleatoritzats han mostrat que la inducció d'una hipotèrmia lleu (33°C a 34°C) durant 12-24 hores en malalts sobrevivents d'una fibril·lació ventricular que estan en coma millora la supervivència i la recuperació neurològica.<sup>32</sup> L'altra mesura pronòstica, tot i que calen assaigs controlats per a la seva acurada avaluació, ha estat la possibilitat d'intervencions diagnòstiques i terapèutiques primerenques a nivell coronari en cas d'obstrucció/oclusió, en especial si l'ECG mostra aixecament de ST, tot i que la seva absència no exclou una oclusió coronària.<sup>1</sup> L'angiografia està indicada en aquells malalts que presenten elevació del segment ST de l'electrocardiograma, però es qüestiona si aquesta pràctica pot ser generalitzable a tots els sobrevivents d'una aturada cardíaca amb tots els riscos associats que això pot comportar.<sup>33</sup>

Dins del curs de l'atenció hospitalària després d'una aturada cardíaca, el maneig terapèutic o profilaxi de les mioclònies, convulsions i infeccions tampoc no està ben definit. Pel que fa al pronòstic neurològic, tant el moment de la seva avaluació com la manera de portar-ho a terme es continuen debatent, tot i haver-hi eines simples (poc precises) de categorització. Finalment, també l'avaluació electrofisiològica cardíaca pot tenir la seva importància, i, així, tot aquest conjunt d'intervencions que poden ser necessàries han portat en alguns països a la creació de centres de referència per a l'atenció de les aturades cardíques.<sup>33</sup>

Tot això posa de manifest que qualsevol programa d'accés del públic als DEA no pot descuidar els altres elements (fora de la instal·lació del dispositiu), com són l'entrenament continuat en la RCP, plans d'emergència ben executats i connexió completa amb el SEM, ja que constitueixen factors vitals per al resultat immediat i a més llarg termini derivat de la subministració d'un xoc elèctric.<sup>2</sup>



## Supervivència de la MSC

Sembla clar que el resultat important no es tant la recuperació de la circulació –encara que també ho és, ja que com més primerenca sigui la desfibril·lació i la RCP, més probabilitat de recuperar la circulació espontània i millor supervivència final hi haurà–, sinó que la persona sobrevisqui i pugui sortir de l'hospital en el millor estat funcional. Aquí, però, les dades disponibles tampoc no són gaire clarificadores. Estimacions recents parlen del voltant del 8% de supervivents entre les MSC extrahospitalàries ateses pels SEM<sup>5,6</sup> o de percentatge àmpliament variable (dels 0,3% a Detroit fins al 20,4% a Eslovènia),<sup>35</sup> mentre altres refereixen supervivències entre el 5% i el 60% en funció de les característiques de l'aturada cardíaca (origen sí/no cardíac, sí/no testimoni, sí/no TV/FV). És més, els resultats de la RCP estan també influïts pels esforços realitzats i per les condicions d'abans de l'inici de la RCP.<sup>4</sup>

Si tenim en compte que gran part d'aquestes MSC són en l'àmbit del domicili, sovint sense testimoni presencial, no ha de sorprendre que es refereixi l'efectivitat limitada dels DEA i se suggereixi que seran intervencions a nivell de prevenció primària les que major efecte podran tenir sobre la incidència d'aturades cardíques.<sup>5</sup> Pel contrari, en els casos extrahospitalaris i extradomiciliaris, amb testimoni, la fibril·lació ventricular sol ser el mecanisme de MSC i s'ha estimat que la supervivència es redueix en un 10% per cada minut que passa sense desfibril·lació.<sup>6</sup> En resum, pel que fa a dades globals, s'acostuma a afirmar que menys del 10% del pacients amb qualsevol arítmia i al voltant del 20% amb una arítmia inicial de FV sobreviuen a l'esdeveniment.<sup>36</sup>

Els resultats en termes de supervivència enfront d'una aturada cardíaca són, doncs, un fenomen complex resultant de la interacció de múltiples components, entre els quals s'anomenen factors del destí (edat, gènere, malaltia subjacent, testimoni) i factors del programa (interval de temps fins a l'inici del suport vital bàsic i la desfibril·lació, SVA, atenció hospitalària, etc.).<sup>4</sup>

Alguns dels estudis anteriorment referits del context nacional o de l'àmbit espanyol sobre la incidència de la MS i la MSC han recollit també la supervivència, en recuperar-se la circulació, a l'alta hospitalària o fins i tot més enllà. En el d'Astúries del 2010, amb 177 parades cardíques de les quals en 120 s'inicià el suport vital avançat, 63 van recobrar el pols i 51 van arribar amb vida a l'hospital (un 42,5% d'aquells als quals es va intentar reanimar). Només 13 (10,8%) d'aquests últims van ser donats d'alta, 11 (9,2%) seguien vius al cap d'un any i 9 (7,5%) tenien una *Cerebral Performance Category* (CPC) de 1. Factors que es van mostrar predictius de la supervivència a l'alta foren el ritme inicial de fibril·lació ventricular i els temps curts en l'assistència.<sup>20</sup>

L'estudi del País Basc recull 1.050 aturades cardíques extrahospitalàries ateses per recursos de SVB (les 222 ateses per unitats de SVA no s'analitzen) i en les quals es feren intents de RCP. En 165 (15,7%) dels casos es va recuperar la circulació espontània i els pacients foren traslladats a l'hospital amb una unitat de SVA. L'etiologia no estava completament informada en més del 53,7% dels casos, tot i que de les aturades assistides informades (486, és a dir, un 46,3% del total de PCR ateses), en la majoria (269, 55,3%) se

sospità una causa cardíaca.<sup>1</sup> Val a dir que el 71,4% de les aturades cardíques foren assistides en el domicili, el 19,3% en la via pública i el 9,3% en espais extradomiciliaris. L'arribada dels SEM de SVB va permetre detectar disrítmies desfibril·lables en 18,2% de les aturades. El trastorn del ritme més comú (61,9%) va ser l'asistòlia, en segon lloc la dissociació electromecànica amb un 12,4% dels casos i la fibril·lació ventricular fina (no suggestiva de desfibril·lació) en el 7,4% dels casos. Els factors que es van mostrar predictius de la supervivència en el sentit de recuperació de la circulació (el 15,7% dels casos) després de la RCP i de la desfibril·lació van ser el ritme inicial desfibril·lable, l'edat < 65 anys, el temps transcorregut fins a l'inici de maniobres de suport vital < 8 minuts i que l'aturada cardíaca fos extradomiciliària.<sup>21</sup>

A Galícia i des del 1999 totes les ambulàncies del SEM (aquelles de SVA de base urbana i les de SVB de base rural) s'han anat equipant amb DEA en successives fases. Durant la primera fase (2001), amb 28 DEA, es van realitzar 170 intents de reanimació (un 57% d'urbans i un 43% de rurals), dels quals la majoria (72,4%) van ser en l'àmbit domiciliari i el 12% al carrer. En 162 casos es va considerar d'origen cardíac i en el 27,2% (44) d'aquestes aturades cardíques no hi havia testimoni presencial. En els casos en què hi ha testimoni i es recull l'electrocardiograma (102), 60 presenten asistòlia i 42 FV. D'aquests 42, en 34 s'aconsegueix recuperar la circulació espontània, 11 ingressen a intensius i 5 són donats d'alta i sobreviuen a l'any (5/162; 3%).<sup>37</sup>

L'experiència del SEM de Madrid (SUMMA) durant els anys 2002 i 2003 es presenta en una comunicació a un congrés. Recullen 582 aturades cardíques, de les quals 148 (25,4%) arriben a l'hospital havent recuperat la circulació espontània. Factor predictius de la supervivència a l'ingrés en una anàlisi de regressió logística són la presència del SEM (RR 2.0; IC 95% 1,5- 2,6) i el fet de trobar una arítmia apta per a desfibril·lació (RR 1.9; IC 95% 1,4-2,5).<sup>38</sup>

A Almeria, en el període de dos anys (2003 i 2004), van ser atesos, per part dels equips d'emergències, 187 aturades cardíques, de les quals 49 (26%) pacients arriben vius a l'hospital i 21 (11%) són sobrevivents a l'alta. Aquest malalts seguien vius al cap de 6 mesos i, excepte un, tots tenien una bona qualitat de vida. L'arítmia observada inicialment era activitat elèctrica sense pols en 6 (28%), asistòlia en 5 (24%) i FV en 10 (48%). El fet de ser una comunicació a un congrés priva de l'obtenció de més detalls.<sup>39</sup>

L'experiència andalusa, amb el registre existent, mostrava que de les 3.054 aturades cardíques en què s'iniciaren maniobres de RCP, només un 29% recuperen circulació espontània (puja fins al 56,7% si el ritme inicial és desfibril·lable) i arriben a l'hospital, però sols el 9,1% són donats d'alta en un estat neurològic acceptable (CPC = 1 o 2).<sup>24</sup>

Un altre estudi d'àmbit català<sup>40</sup> examinava les característiques clíniques, de pronòstic vital i funcional dels supervivents de MS extrahospitalària atesos en unitats de cures intensives cardiològiques (UCC). Mitjançant un registre prospectiu de dos anys de durada (2010 i 2011), es recolliren 204 malalts recuperats de MS, la major part dels quals (92%), en sofrir

<sup>1</sup> Entre les altres causes informades de PCR assistida n'hi havia 104 (21,4%) d'afeccions respiratòries, 39 (8%) de traumatismes i 6 (1,2%) d'ofegaments. La resta (68, 14%) corresponien a altres causes extracardíques.

l'episodi, tenien testimonis presencials. La MS extrahospitalària es va produir en 79 (38,7%) dels casos. El 78,5% dels casos reberen RCP bàsica i en el 46% es va utilitzar un DEA, però només en el 7% dels casos va ser personal no sanitari el que va utilitzar el desfibril·lador. En un 64,4% dels casos s'identificà un ritme apte per a la desfibril·lació i en el 89,8% es va realitzar suport vital avançat.

En arribar a la UCC, el 95% dels pacients (195) estaven en coma espontani o farmacològic i el 32% presentaven criteris de xoc. La hipotèrmia terapèutica es va aplicar en 86 (44%) dels pacients comatosos. Dels 204 pacients ingressats, 90 (44,1%) van ser donats d'alta neurològicament normals (CPC = 1), 12 (5,8%) amb dèficit neurològic lleu (CPC = 2), 9 (4,4%) amb seqüeles neurològiques greus i amb dependència (CPC = 3) i 10 (5%) romangueren en estat vegetatiu persistent (CPC = 4). La mortalitat hospitalària va ser del 40,7% (83 malalts) i les causes més freqüents foren neurològiques (50,6%), xoc cardiogènic (18%) i infeccions (17%).

Dels 121 sobrevivents, es va fer seguiment en 118. Al cap de 6 mesos, 82 (69,5%) romanien en CPC = 1, 13 (11%), en CPC = 2, 6 (5%), en CPC = 3 i 3 (2,5%) en CPC = 4. Al cap de 6 mesos, el 79% dels sobrevivents eren vius i neurològicament indemnes o amb mínimes seqüeles. Amb un temps mitjà de seguiment de 270 dies, 14 malalts (11,9%) van morir. Mentre la mortalitat dels pacients en CPC = 1 i CPC = 2 va ser del 5,8%, en el grup de CPC = 3 i CPC = 4, la mortalitat va ser del 42%. La mortalitat es va concentrar en el primer mes postalta hospitalària. Foren variables independents de bon pronòstic en un model multivariable les següents: ritme inicial desfibril·lable, temps de recuperació de la circulació < 30 minuts, pH a l'ingrés > 7.1, absència de xoc i utilització d'hipotèrmia terapèutica.<sup>40</sup>

D'aquest estudi, que presenta uns (molt) bons resultats quant a la supervivència hospitalària i estat funcional dels malalts atesos en UCC després de recuperar-se d'una MS extrahospitalària, criden l'atenció les limitacions, reconegudes pels mateixos autors, com la manca de denominadors, no sols pel que fa al conjunt de MS extrahospitalàries, sinó també pel que fa a les parades cardíaques recuperades que arriben a l'hospital (i ingressen a altres unitats d'intensius o reanimació). També sorprèn, com s'ha referit, l'alt percentatge de MS extrahospitalàries que arriben a l'hospital amb ritme inicial desfibril·lable, superior al descrit en altres sèries, i els casos d'origen domiciliari, inferiors als que altres autors han referit.<sup>41</sup>

Un altre estudi en un hospital terciari de Madrid recull, en un període de 8 anys (2005-2012), l'admissió de 167 aturades cardíaques extrahospitalàries, de les quals 84 es consideren d'origen isquèmic (49 amb aixecament de ST i 35 sense). D'aquests pacients, 23 (27%) moren durant l'ingrés (12 de causa cardíaca, 8 de causa cerebral i 3 per sèpsia). Dels 61 sobrevivents, 50 (82%) tenen un bon estat neurològic. No hi ha diferències en la supervivència o en l'estat neurològic entre si hi ha aixecament de ST o no.<sup>42</sup>

Una revisió de la literatura sobre supervivència abans d'arribar a l'hospital després d'una parada cardiorespiratòria (PCR) a Espanya recollia 11 estudis observacionals portats a terme pels SEM. La proporció de pacients admesos vius a l'hospital, en funció de la localització i de l'estructura i equipament dels SEM, resulta extremament variable: entre l'11,2% i el 59,4%. La major part d'estudis mostren reanimacions amb èxit entre el 20-30%

dels casos. Del conjunt dels 11 estudis, amb 8.089 casos de PCR extrahospitalària, es van poder reanimar 1.815 persones (22,4%, IC 95% entre el 21,5 i el 23,4%). Dels casos de què es disposava d'informació del ritme inicial, en el 24,9% era suggerent de desfibril·lació, i, en aquest casos, en el 49,8% es va poder revertir i recuperar la circulació. En un 29,8% dels casos es practicà RCP abans de l'arribada del primer SEM.<sup>43</sup>

Les dades provinents dels diferents registres europeus es recullen en un article en què es comenta la proposta d'un registre europeu (EuReCa) i mostren en una població d'uns 35 milions d'habitants (2008) el registre de 12.446 aturades cardíques. La incidència dels intents de reanimació varien entre 17 i 53 per 100.000 habitants i dels pacients que són admesos a l'hospital entre 5 i 18 per 100.000.<sup>17</sup> Quant a l'enquesta a 19 SEM públics a Espanya, només 6 (31,6%) recullen el curs hospitalari amb una supervivència a l'alta d'entre un 5,7% i un 21,4%.<sup>44</sup>

## Factors predictius de supervivència a les aturades cardíques extrahospitalàries

S'han referit alguns dels factors associats a una major probabilitat de sobreviure a una aturada cardíaca: presència de testimoni (o de SEM), inici de maniobres de RCP per un transeünt, disrímia cardíaca desfibril·lable i retorn de la circulació espontània. Però ha estat en una revisió sistemàtica i una metanàlisi (79 estudis de cohorts seleccionades, de dins i fora dels EUA i d'un període entre el 1959 i el 2008) que s'ha pogut precisar millor la contribució de cadascun dels diferents factors. El denominador són els casos d'aturada cardíaca extrahospitalària en què s'han aplicat maniobres de RCP i en les anàlisis es considera el període temporal de l'estudi. Es refereixen els resultats de 142.740 pacients i la taxa bruta de supervivència a l'alta hospitalària era del 7,1%, mentre que la taxa combinada era del 7,6% (IC 95%, entre un 6,7 i un 8,4%). En els 49 estudis que referien la supervivència a l'ingrés hospitalari, la taxa crua era de 17,6% i la combinada de 23,4% (IC 95% entre un 20,7 i un 26,1%).<sup>35</sup> La taula mostra els factors predictius i la taxa de supervivència conjunta, bo i diferenciant si l'estudi és d'un context amb altes taxes basals de supervivència o no, tot donant el *Number Needed to Treat* (NNT) per salvar una vida.<sup>35</sup>

**Taula 2. Taxes de supervivència i NNT segons el factor predictiu present**

Variable	Percentatge combinat de PCR amb la variable	Baixa de supervivència basal		Alta de supervivència basal	
		Taxa de supervivència combinada (%)	NNT	Taxa de supervivència combinada (%)	NNT
<b>Testimoni transeünt</b>	53% (45,0-59,9)	6,4 (3,5-9,3)	17	13,5 (5,6-21,5)	71
<b>Testimoni SEM</b>	10% (8,0-11,3)	4,9 (1,3-8,4)	23	18,2 (3,7-32,8)	16
<b>RCP per transeünt</b>	32% (26,7-37,8)	3,9 (1,8-6,0)	36	16,1 (11,5-20,7)	24
<b>Combinada (<i>pooled</i>) que sorgeix dels diferents estudis</b>					

La taula següent presenta les variables predictives en funció de la supervivència basal.

**Taula 3. OR (IC 95%) dels factors predictius estratificats per taxa de supervivència basal**

	Baixa supervivència basal	Alta supervivència basal
<b>Transeünt testimoni</b>	4,42 (1,81, 10,80)	0,34 (0,07, 1,66)
<b>Testimoni SEM</b>	6,04 (4,12, 8,85)	1,65 (0,63, 4,34)
<b>RCP per transeünt</b>	5,01 (2,57, 9,78)	1,23 (0,71, 2,11)
<b>Presència de FV/TV</b>	20,62 (12,61, 33,72)	2,91 (1,10, 7,66)
<b>Presència d'asistòlia</b>	0,10 (0,03, 0,31)	0,15 (0,09, 0,25)
<b>Retorn espontani circulació</b>	99,84 (14,30, 696,89)	20,96 (7,43, 59,13)

Els factors més determinants són la presència d'un testimoni (transeünt o personal del SEM) que iniciï la RCP, que la disrítmia sigui una FV/TV i el retorn espontani de la circulació. La supervivència millora si la presència de TV/FV es produeix en espais públics amb un DEA a la vora. Pràcticament 1 de cada 4-7 pacients amb TV/FV sobreviuen a l'alta hospitalària en comparació a 1 de cada 21 a 500 que presenten asistòlia. Tanmateix, el factor més fortament associat a la supervivència és la recuperació de la circulació espontània. El fet que els factors predictius tinguin una desigual associació en funció de les taxes basals de supervivència suggereix que les intervencions que es puguin implementar poden ser més efectives en aquells contextos amb baixes taxes de supervivència i seria a nivell de l'atenció prehospitalària on hi hauria d'haver el focus, en especial millorant la formació en la RCP de la població general. Els autors conclouen que, malgrat els esforços en les darreres tres dècades en la recerca i en innovacions en fàrmacs i dispositius, la supervivència no s'ha modificat significativament (entre un 6,7 i un 8,4%).<sup>35</sup>

---

# ELS PROGRAMES D'ACCÉS RÀPID/PRIMERENC A UN DEA

## Tipologia de programes

El fet que un element cabdal en la supervivència sigui, a part de la presència d'un testimoni, l'inici de la RCP i l'accés i utilització d'un DEA<sup>s</sup> ha portat al desenvolupament de programes de formació en RCP i d'accés ràpid o d'accés públic a aquests dispositius. Aquests programes o intervencions, en la seva evolució històrica, han buscat ampliar el nombre de primers responedors: SEM, altres serveis d'emergències, públic general.

Es considera que, per cada minut de retard en la desfibril·lació des de l'inici de l'aturada cardíaca, les probabilitats de supervivència es redueixen un 10%.<sup>45</sup> Els DEA permeten que persones sense entrenament en el reconeixement d'arítmies puguin proveir una teràpia apropiada davant d'una taquiarítmia potencialment letal (FV o TV), amb la qual cosa el conjunt de "rescatadors" potencials que poden proveir una desfibril·lació primerenca augmenta considerablement. Això suposa incrementar els "primers responedors", aquells amb responsabilitat per subministrar el primer xoc (DEA), que, en l'àmbit extrahospitalari, solen ser transeünts, bombers, policia i voluntaris de la comunitat.<sup>45</sup> S'ha de tenir present, tanmateix, que la distribució i ús dels DEA necessita un programa de suport, entrenament i manteniment, tant dels equips com de les persones, la qual cosa no sols té implicacions en l'efectivitat, sinó també en els costos.<sup>36</sup>

Els programes d'accés ràpid als DEA per a les aturades cardíques extrahospitalàries (i extradomiciliàries) s'han anat estructurant de la manera següent:

### Programes de DEA en SEM

Són els primers programes que començaren en els anys vuitanta i que inicialment solien emprar desfibril·ladors externs semiautomàtics. Estudis d'aquesta estratègia sobre la millora en la supervivència mostraven resultats discordants, tot i que una metanàlisi amb la inclusió de deu estudis conclouia que, malgrat les variacions en el disseny d'estudi i la grandària d'efecte, la síntesi quantitativa presentava un increment del 9,2% en la supervivència respecte al que s'esperaria de no haver intervingut el SEM-DEA.

Aquest programes de SEM són els més estesos, amb un sol centre coordinador que cobreix diferent població i territori. Tanmateix, com s'ha posat de manifest i pel que fa a Espanya, hi ha una gran variabilitat territorial respecte a recursos (les taxes d'ambulàncies

---

<sup>s</sup> Aquest document no entra en cap mena d'anàlisi sobre l'efectivitat i la seguretat d'aquests dispositius, ja que es considera que no hi ha qüestions sobre això. Cal, però, diferenciar entre els desfibril·ladors externs semiautomàtics, que avaluen el ritme cardíac i adverteixen si s'ha o no de subministrar un xoc elèctric, i els desfibril·ladors externs automàtics (DEA) que avaluen el ritme i de forma automàtica subministren el xoc sense cap altra intervenció de la persona que el maneja. Avui en dia pràcticament tots els desfibril·ladors externs són DEA i en els darrers anys han reduït considerablement el seu pes (2-4 kg) i cost (al volant de 1.000 €).<sup>36</sup>



medicalitzades varien entre 0,39 i 1,48 per 100.000 habitants), organització del centre coordinador i relació amb altres serveis d'emergències, entrenament i coneixement dels resultats finals de les seves actuacions.<sup>44</sup> En l'àmbit europeu també s'ha constatat aquesta variabilitat entre SEM i quan s'ha examinat prospectivament la relació entre estructura i procés amb resultats, aquests semblen millors quan el personal són metges (en lloc de paramèdics), en especial en l'ingrés hospitalari després d'una aturada cardíaca. Un model de SEM amb dos nivells, amb tècnics entrenats en SVB i DEA, juntament amb un altre nivell amb SVA atès per metges quan sigui necessari, sembla que és el disseny més efectiu.<sup>46</sup>

Existeixen les normes consensuades internacionalment anomenades "estil Ulstein", que permeten recollir de manera estandarditzada l'estructura, el procés i el resultat de l'atenció a la MS,<sup>34</sup> però aquests estàndards se segueixen poc, ja que hi ha heterogeneïtat, entre països i també dins d'un mateix país, en les estructures dels SEM establertes.<sup>11</sup>

### **Programes de DEA en altres serveis d'emergències**

Constitueixen la segona tipologia de programes i són complementaris als anteriors. Suposen la distribució de DEA a policies i bombers, que molt sovint tenen un accés molt ràpid a situacions d'emergència. Fonamentalment ha estat en policies i en els seus vehicles que s'han posat DEA i especialment en les grans metròpolis dels EUA. Alguns estudis han mostrat una associació amb la millora de la supervivència, però això està estretament relacionat amb el fet que hi arriben abans que el SEM.<sup>36</sup> Tant aquests programes com el del SEM fan referència a DEA mòbils per arribar com més aviat millor al lloc on s'ha produït l'aturada cardíaca. Alguns consideren aquests programes en professionals d'emergències (no pròpiament mèdiques), que tenen una alta mobilitat dins de les comunitats, com el primer nivell d'accés públic a la desfibril·lació.<sup>47</sup>

Uns programes intermedis són els desenvolupats en casinos i aeronaus. Es tracta de DEA fixos, amb una distribució mínima d'equips (un és suficient en un avió) i amb un personal de seguretat o de la tripulació format en la RCP i en l'aplicació del DEA. Són específicament aquesta mena de programes en ubicacions molt definides els que han mostrat una millor supervivència a l'alta hospitalària, com és el cas de les aeronaus, ja que arriben al 40% si l'arítmia detectada correspon a una fibril·lació ventricular.<sup>48</sup> Aquesta mena d'accés públic als DEA per part de personal ben determinat i entrenat (guàrdies de seguretat, hostesses) es considera un programa d'accés públic a la desfibril·lació de nivell 2.<sup>49</sup>

### **Programes d'accés als DEA per part del públic**

El desenvolupament d'aquests programes està relacionat amb les millores tecnològiques dels DEA (completa automatització i major sensibilitat en la detecció de les disrítmies potencialment letals, menor pes i preu). Els dispositius DEA moderns poden ser utilitzats per persones completament llegendes en el reconeixement d'arítmies i s'ha constatat una estreta relació entre l'inici primerenc de maniobres de RCP i la supervivència, sempre en relació amb l'arítmia present. Per això mateix, l'èmfasi exclusiu en el DEA resulta erroni, ja que tan important és la RCP com l'accessibilitat a un DEA,<sup>2</sup> tot deixant fins i tot al marge que l'arítmia no sempre és desfibril·lable.

Com s'ha referit anteriorment, aquests programes suposen la distribució de DEA en espais públics i la seva utilització per part de llecs que poden actuar més ràpidament, són els primers responedors, abans de l'arribada dels SEM. Aquesta constitueix pròpiament la definició dels programes d'accés públic als DEA: la seva utilització per part de llecs,<sup>50</sup> però també s'hi afegixen aquells espais públics de fàcil accés per a tothom, com poden ser llocs de transport públic, escoles, ambulatoris i instal·lacions comercials o cíviques.<sup>2</sup> Alguns diferencien dins d'aquest programa d'accés a la desfibril·lació per part de llecs dues tipologies: nivell 3 quan es tracta de persones que han rebut formació en RCP/DEA, que potser seria més propi de residències o d'acompanyants de persones amb alt risc d'aturades; i nivell 4, que serien pròpiament els programes d'abast comunitari per part de persones mínimament (o gens) entrenades en RCP i desfibril·lació.<sup>47</sup>

Aquesta òptica ideal, testimoni, inici de RCP, DEA proper, no sembla, però, tan real, ja que la utilització del DEA abans de l'arribada del SEM, objectiu principal d'aquests programes d'accés públic a la desfibril·lació, només es produeix en menys del 3% de les aturades cardíaques.<sup>30</sup>

Alguns autors parlen d'un paral·lelisme entre l'accés públic als DEA i als extintors d'incendi i plantegen la seva presència conjunta. S'ha referit que un model d'aquesta mena suposaria un cost prohibitiu i no seria més efectiu que la distribució més selectiva dels DEA en espais públics. La semblança entre els DEA i els extintors de foc no és del tot correcta, ja que un extintor de foc està per protegir una propietat i aturar focs petits o incipients, mentre que el DEA, més simple d'ús, pot servir per salvar vides per arítmies potencialment letals. En la taula següent s'examinen les semblances i les dissemblances.<sup>51</sup>

**Taula 4. Semblances i dissemblances entre DEA i extintors de focs**

Semblances	Dissemblances
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aparells portables de baix pes</li> <li>▪ Requereix manteniment i inspecció</li> <li>▪ Cal una persona que l'operi</li> <li>▪ Suposen un "pont" fins a l'arribada d'atenció professional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Legislació sobre extintors i distribució</li> <li>▪ Efecte limitat (en espai i grandària del foc) de l'extintor sobre el foc, però superior si l'utilitza un professional. El DEA és igual d'efectiu independentment de qui l'utilitzi</li> <li>▪ Lluitar contra el foc és perillós</li> <li>▪ L'evacuació pot ser una alternativa, especialment si el foc és incipient, per prevenir morts. El DEA i la desfibril·lació primerenca és un element clau per prevenir morts</li> <li>▪ Més dades de RCEI amb DEA que amb extintors</li> </ul>

## Eficàcia i seguretat de la RCP +/- DEA en primers responedors

En la literatura mèdica s'han localitzat tres assaigs clínics controlats que examinen els efectes d'ampliar el nombre de primers responedors amb accés a DEA: dos ho avaluen en policies i bombers<sup>52,53</sup> i l'altre en llecs, voluntaris i entrenats, l'anomenat PAD Trial, portat a terme entre el 2000 i el 2003.<sup>54</sup>

Hi ha altres assaigs clínics controlats que analitzen algun aspecte específic relacionat amb la RCP i els DEA, en especial quant a la seqüenciació d'aquestes intervencions i les seves interrupcions alternant l'una i l'altra.<sup>9,55</sup> Un altre assaig controlat i aleatori avalua programes d'entrenament en RCP-DEA de diferent intensitat.<sup>56</sup> Finalment, sense ser objecte d'aquest



informe, hi ha l'assaig clínic amb 7.001 pacients sobrevivents d'un infart anterior i no candidats a desfibril·lador intern automàtic que van ser aleatoritzats a control (SEM i RCP) o utilització de DEA en l'àmbit domiciliari i subsegüent SEM. L'accés al DEA domiciliari no va demostrar que millorés la supervivència.<sup>57</sup>

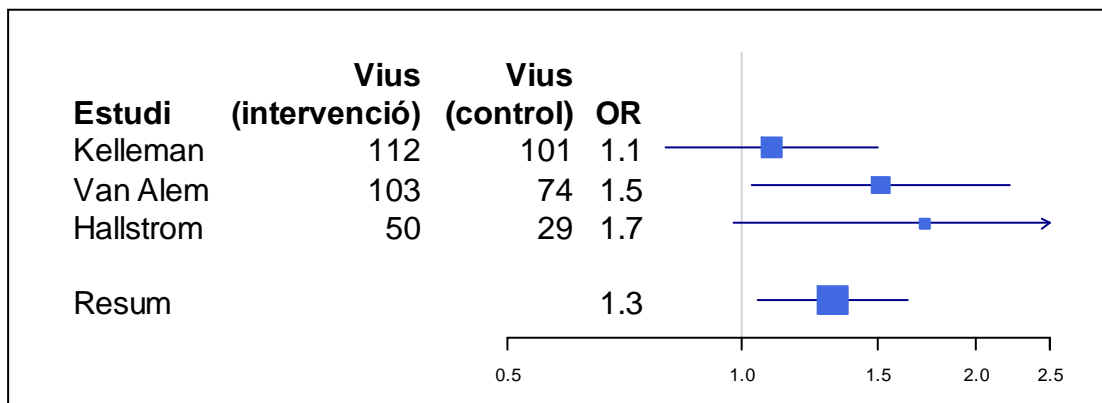
**Taula 5. Assaigs clínics controlats que examinen els efectes de programes amb altres serveis d'emergències i el públic general**

Variables	Kellerman [P-19]	Van Alen <sup>53</sup>	Hallstrom <sup>54</sup>
<b>Disseny</b>	Controlat, no aleatori, periòdic creuament (cada 75 dies canvien els papers). 20 equips de bombers equipats amb DEA vs 20 sense.	Controlat i aleatori 4 regions on policia i bombers estan equipats amb DEA vs 4 sense equipament (canvi de paper cada 4 mesos)	Controlat, aleatori, clúster i multicèntric
<b>Ubicació</b>	Memphis (610.000 habitants)	8 regions participants Amsterdam i voltants (1,6 MM)	Més de 19.000 voluntaris, de 993 comunitats de 24 regions dels EUA i el Canadà, tant en espais públics com residencials
<b>Actiu (experimental)</b>	RCP+DEA per bombers entrenats	RCP+DEA per bombers i policia entrenats	RCP+DEA per voluntaris llecs entrenats
<b>N i edat mitjana (DE) Homes n (%)</b>	N=447; 64,1 anys (15,3) 272 (60,9%)	N=243; 67 anys (14) 187 (77%)	Intent de reanimació de MSC = 128
<b>Control</b>	RCP (només) per bombers entrenats	RCP (només) per bombers i policies entrenats	RCP per voluntaris llecs entrenats
<b>N i edat mitjana (DE) Homes n (%)</b>	N= 432; 65,1 (15,2) 274 (63,4%)	N= 226; 65 (14) 172 (76%)	Intent de reanimació de MSC = 107
<b>Resultats principals</b>	Supervivència a l'ingrés hospitalari Supervivència a l'alta hospitalària Retorn de la circulació espontània Dèficit neurològic	Supervivència a l'ingrés hospitalari Supervivència a l'alta hospitalària Retorn de la circulació espontània	Supervivència a l'alta hospitalària Supervivència a l'ingrés hospitalari Dèficit neurològic
<b>Recuperació de la circulació espontània</b>	Actiu = 143 (32%) Control = 147 (34%)	Actiu = 139 (57%) Control = 108 (48%)	
<b>Supervivència a l'admissió hospitalària</b>	Actiu = 112 (25%) Control = 101 (23,4%)	Actiu = 103 (42%) Control = 74 (33%)	Actiu = 50 (39,1%) Control = 29(27,1%)
<b>Supervivència a l'alta hospitalària</b>	Actiu = 40 (8,9%) Control = 27 (6,2%)	Actiu = 44 (18%) Control = 33 (15%)	Actiu = 30/128 (23,4%) Control = 15/107 (14%)
<b>Dèficit neurològic</b>	No diferències		No diferències
<b>Conclusions dels autors</b>	Afegir DEA com a primer responedor en bombers als serveis urbans existents de SEM té un efecte menor. Cal actuar sobre transeünts per millorar els resultats.	L'ús de DEA per primers responedors (bombers i policia) no millora la supervivència a l'alta, però sí el retorn de la circulació espontània i l'admissió hospitalària.	En llocs públics, entrenar i equipar voluntaris per a desfibril·lació primerenca i dins d'un sistema estructura de resposta millora la supervivència a l'alta després de la MSC
<b>Qualitat de l'estudi: escala de Jadad*</b>	3	3	4

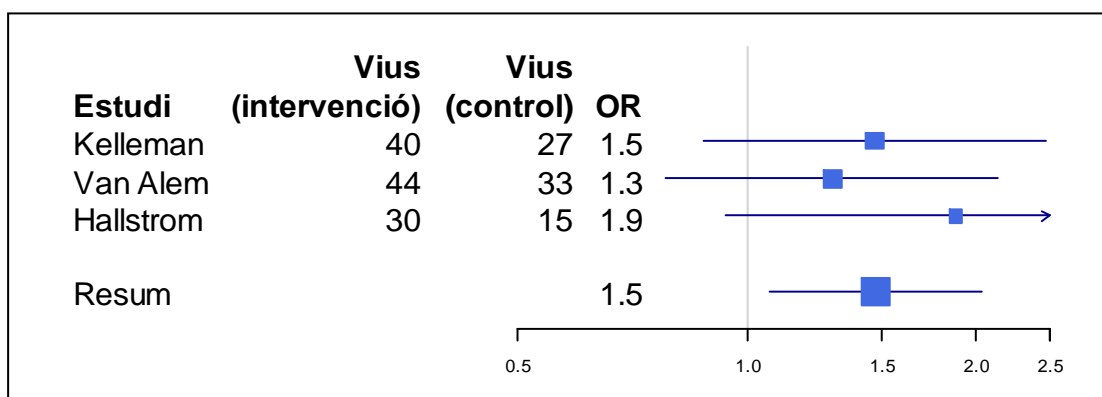
La metanàlisi d'aquests estudis, aplicant el model d'efectes fixos<sup>t</sup> i per a la supervivència a l'admissió i a l'alta hospitalària, es presenta en els gràfics següents.

<sup>t</sup> Mantel-Haenszel.

**Gràfic 1. Supervivència a l'admissió hospitalària**



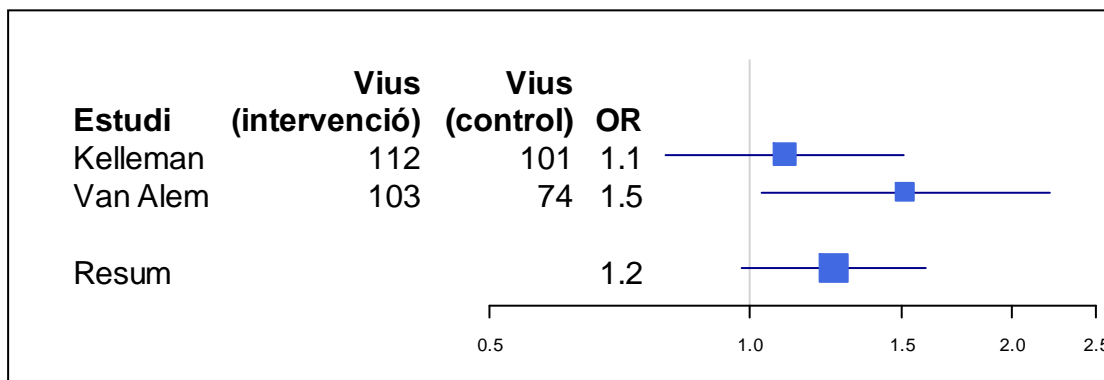
**Gràfic 2. Supervivència a l'alta hospitalària**



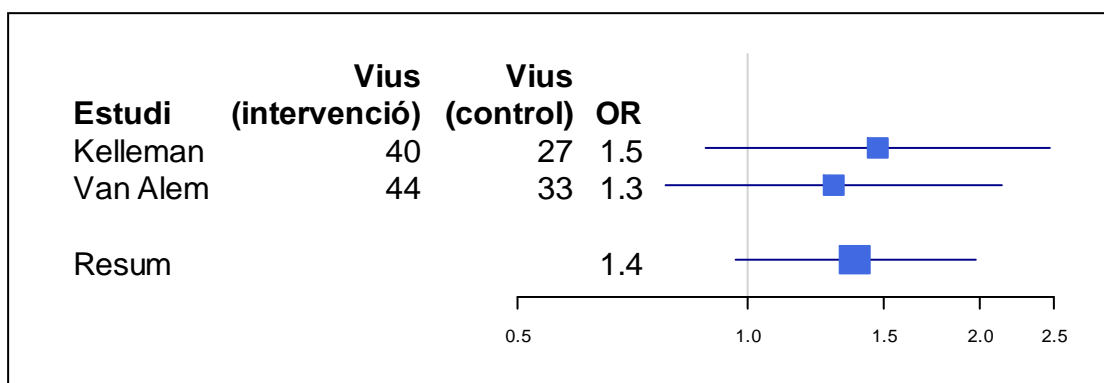
El fet d'ampliar el nombre de primers responedors i afegir DEA a la RCP suposa una millora estadísticament significativa en la supervivència a l'admissió hospitalària (OR = 1,31; IC 95% 1,05, 1.63) i en la supervivència a l'alta hospitalària (OR = 1,47; IC 95% 1,08, 2,02).

Malgrat que el test estadístic, a causa de l'heterogeneïtat dels estudis, mostri la no-significació, sembla que és l'estudi d'Hallstrom, el pròpiament amb voluntaris llecs entrenats, el que pot influir més, encara que per raons de grandària més que de resultats. La metanàlisi recollint només els estudis en què els primers responedors són policies i/o bombers, no mostra uns resultats favorables estadísticament significatius, tal com es recull en els gràfics 3 i 4, ni en la supervivència a l'admissió ni a l'alta hospitalària.

**Gràfic 3. Supervivència a l'admissió hospitalària en el cas de policies i/o bombers com a primers responedors**



**Gràfic 4. Supervivència a l'alta hospitalària en el cas de policies i/o bombers com a primers responedors**



Aquests resultats són semblants a una altra MA publicada,<sup>58</sup> tot i que aquest utilitza un model d'efectes aleatoris (amb resultats molt semblants) i no s'hi diferencia el subgrup de policies i/o bombers com a primers responedors.

L'assaig possiblement amb major transcendència i que ha suposat un fort suport als programes d'accés públic és el PAD Trial. És un estudi d'una gran envergadura i complexitat, en el sentit que es tracta d'un assaig exploratori que mostra una situació i uns resultats ideals.

El PAD Trial, a la vegada, a part de l'estudi principal (amb 8.361 voluntaris entrenats en RCP i 11.015 en RCP+DEA, amb una taxa d'abandonaments semblant en els dos grups – 18,7%/any–), ha generat altres estudis de gran rellevància. Així es pot comentar el que va representar la realització d'aquest estudi pel que fa a l'exempció, com en altres situacions d'urgència vital, del consentiment informat del subjecte participant i com els diferents *Institutional Review Board* (IRB, equivalent als CE i IC) van manegar aquesta situació i va aprovar finalment el projecte.<sup>59</sup> Pel que fa a la localització de les aturades cardíques, en una anàlisi *post hoc* del PAD Trial i sobre les 625 presumpes aturades en 1.260 instal·lacions, es constata que menys de la meitat de les aturades es consideraven tractables (291/625; 46,5%) i aquestes eren més freqüents en centres de *fitness* (5,1/1.000 persones-any d'exposició), camps de golf (4,8/1.000 persones-any) i molt menys freqüents

en complexos d'oficines (0,7/1.000 persones-any) i hotels (0,7/1.000 persones any). La supervivència en les aturades cardíaques tractables era superior en els complexos recreacionals (0,5/1.000), mitjans/instal·lacions de transport públic (0,4/1.000) i centres de *fitness* (0,4/1.000) i menor també en els complexos d'oficines (0,1/1.000) i centres residencials.<sup>60</sup>

El PAD Trial també caracteritza la població de voluntaris responedors: quasi 20.000, persones amb posicions de gestió/supervisió i personal de seguretat, participants que no pertanyen a minories, voluntaris que han realitzat entrament previ de RCP o en atenció a urgències i aquells que superen el test d'avaluació d'habilitats en RCP. És curiós que els voluntaris amb estudis més enllà de secundària siguin els que responen menys.<sup>61</sup> La retenció de les habilitats apreses en el maneig de la RCP i DEA, segons un estudi secundari del PAD Trial, es mantenen en la gran majoria de voluntaris fins a 17 mesos després de l'entrenament inicial.<sup>62</sup> El 80% dels voluntaris entrenats en RCP mantenien les seves habilitats al cap d'un any i en el cas del maneig del DEA arribava al 90%.<sup>63</sup> Per altra banda, l'avaluació i el reentrenament, com es va comprovar, es podia realitzar en menys de 10 minuts.<sup>62</sup>

Pel que fa als efectes adversos, sigui en el voluntari participant o en el pacient, dels programes d'entrenament de llecs en RCP amb accés a DEA en el PAD Trial, mostren una molt baixa incidència: 35 efectes adversos en 26.389 mesos d'exposició. Hi hagué 2 casos relacionats amb pacients consistents en fractures de costelles i 7 que afectaren el voluntari: 1 tracció muscular, 4 casos d'estrès emocional important i 2 casos que referien pressió per participar en l'assaig per part del seu cap. Hi hagué 27 esdeveniments adversos relacionats amb el DEA: 17 episodis de robatori de 20 dispositius, 3 casos en què el DEA estava ubicat en llocs no accessibles al voluntari, 4 DEA presentaren problemes mecànics (sense afectar la seguretat del malalt) i 3 DEA amb manteniment inapropiat. No es recolliren xocs inapropiats ni fracassos quan el xoc estava indicat.<sup>64</sup>

Altres estudis observacionals corroboren els efectes d'ampliar la disposició dels DEA; destaquen els que recullen una cohort de grandària important. A Ontario (Canadà), 2,7 milions d'habitants, l'OPALS Trial (1994-2000), amb un disseny d'abans i després, incloïa 21 comunitats dins l'àrea de resposta de 11 SEM de base hospitalària. En la primera fase (abans), el SEM disposava de DEA i d'un registre operatiu de dades. En la fase segona (després), els bombers eren entrenats i disposaven de DEA i la població també era formada en RCP. En la primera fase hi hagué 4.690 aturades, temps de resposta del SEM dins dels 8 minuts en el 76,7% de casos i la supervivència a l'alta hospitalària va ser de 183 (3,9%), mentre que en la segona fase, de 1.641 aturades amb un percentatge de respostes dins dels 8 minuts en el 92,5%, en sobrevisqueren 85 (5,2%). Els principals factors predictius de supervivència foren l'edat, la presència de testimoni, l'inici per part de transeünts de la RCP, la realització per bombers o policia de la RCP i la resposta del SEM menor de 8 minuts.<sup>45</sup> Un estudi subseqüent recull l'estat funcional en els 268 sobrevivents a l'any de l'aturada. El 86% estaven amb un CPC = 1; el 9% amb un CPC = 2; i el 6% amb un CPC = 3; no es registraren casos d'estat vegetatiu o mort cerebral. Quant a les utilitats relacionades amb la salut, la mitjana en els sobrevivents era de 0,80, molt semblant al 0,83 de la població general.<sup>65</sup>

## El posicionament de les societats científiques

S'han examinat els documents de consens o recomanacions que les societats científiques, europees o americanes han elaborat des de l'any 2000 i relacionats amb la MS/MSD, la RCP i els DEA, la qual cosa permet veure l'evolució de les perspectives.

Els primers a posicionar-se han estat l'European Society of Cardiology (ESC) i l'European Resuscitation Council (ERC), amb panells que examinen les tres estratègies principals d'accés ràpid als DEA comentades anteriorment (DEA dins del SEM, dins d'altres serveis d'emergència com policia i bombers, d'accés al públic general) i consideren la seva factibilitat econòmica atenent als recursos disponibles. Per a l'ESC i l'ERC, la primera prioritat d'un programa d'accés primerenc a la desfibril·lació ha de ser que aquests dispositius estiguin disponibles en qualsevol vehicle que, amb personal preparat, transporti malalts amb risc d'aturada cardíaca. Suggereixen una aproximació escalonada, amb cobertura amb DEA dels SEM, i, un cop assolit això, un examen de quina estratègia d'ampliació pot ser més convenient.<sup>66</sup>

Pel que fa a l'accés en l'àmbit comunitari, es comenta la distribució de DEA en localitzacions estratègiques amb gran trànsit de persones, com poden ser els aeroports i casinos. Examina, però, també les aturades cardíques intrahospitalàries que han estat poc estudiades i considera com una prioritat important la ubicació de DEA en diverses localitzacions amb un entrenament apropiat dels personal sanitari i no sanitari.<sup>66</sup> Malgrat que la major part d'aturades cardíques extrahospitalàries es produeixen en l'àmbit domiciliari, desaconsella aquests programes fins que se'n tinguin més dades. Quant a la raó cost-efectivitat incremental (RCEI), recull alguns dels estudis realitzats, i suggereix un cost per AVAQ més favorable en els programes que amplien l'accés als DEA en altre personal d'emergència que no pas en els programes comunitaris, tot i que en aquests el factor més determinant en la RCEI és la distribució dels DEA, és a dir, el lloc on es localitzen.<sup>66</sup>

El panell fa també una important recomanació quant als aspectes legislatius, en considerar l'heterogeneïtat entre països europeus pel que fa a aquest punt i la necessitat que les normatives s'adaptin al progrés tecnològic (DEA que poden ser utilitzats per transeünts amb mínima formació) per facilitar el seu desplegament i l'accés primerenc a la desfibril·lació, tot protegint la figura que s'anomena "bon samarità" (aquell testimoni que ràpidament actua amb RCP i DEA davant d'una parada cardíaca), és a dir, donant cobertura/protecció legal a la intervenció per part de personal no mèdic.<sup>66</sup>

Val a dir que a l'hora de plantejar l'organització d'un programa d'accés primerenc als DEA, les dues societats parlen de la necessitat d'aquests 5 punts:<sup>66</sup>

### **1. Anàlisi de les condicions locals i identificació de les prioritats.**

És un element primordial i previ a qualsevol desplegament, sigui en altres serveis d'emergències o mitjançant una estratègia fixa en llocs específics o en ambdós casos. S'han de considerar factors de congestió de trànsit, grans àrees metropolitanes i comunitats rurals o aïllades. En qualsevol cas l'avaluació del desplegament en localitzacions estratègiques s'ha de sustentar en el nombre d'intervencions esperades i en el cost de l'entrenament i el manteniment d'aquests programes. Calen, doncs, dades exhaustives sobre la prevalença i

epidemiologia de la MS/MS. <sup>66</sup> Anteriorment ja s'ha parlat de les dificultats a l'hora de recollir dades acurades sobre la incidència de la MS i per això s'ha proposat que una manera seria que la MS tingués la consideració de malaltia de declaració obligatòria i aquesta mesura és considerada prioritària per l'American Heart Association (AHA), fora d'altres sistemes que ho puguin recollir. <sup>11</sup>

## **2. Identificació dels protocols d'intervenció**

Els protocols d'intervenció ha d'estandarditzar-se si més no pel que fa a l'enviament dels SEM (centralitzat, telèfon únic, registre de trucades, activació d'altres serveis d'emergència) i les accions clíniques a portar a terme (seqüència de procediments a seguir, maneig de diferents escenaris, dades que s'han de recollir –abans i després de l'arribada dels SEM–). Aquest és un terreny on també s'han introduït importants modificacions en els darrers anys com a conseqüència de la millor comprensió de les fases electrofisiològiques de l'aturada cardíaca. Els protocols actuals de reanimació, d'acord amb les guies de l'AHA i ERC, minimitzen la ventilació i maximitzen el temps dedicat a la compressió toràcica. També s'ha protocol·litzat el que s'anomena “ressuscitació cardiocerebral”, que emfatitza la comprensió sobre la ventilació i la utilització d'un sol xoc desfibril·lador en lloc de xocs escalonats. Una revisió sistemàtica i una metanàlisi d'estudis observacionals, d'abans i després dels canvis en els protocols, mostra que l'aplicació de les noves guies de reanimació millora la supervivència. <sup>67</sup>

## **3. Identificació i entrenament dels responedors**

S'han d'identificar i entrenar els primers responedors, sigui en l'àmbit del SEM, d'altres serveis d'emergències o en l'àmbit comunitari, que en cap cas haurien de funcionar independentment del SEM. Per a l'ERC, un curs de suport vital bàsic hauria de durar entre 3-4 hores i un de DEA unes 3 hores, en funció també dels coneixements previs. No sembla haver-hi dubtes sobre el fet que el desplegament de DEA en segons quins llocs millora el temps fins al xoc i les taxes de supervivència en comparació amb l'espera des que arriba el SEM. Tanmateix, les taxes de supervivència més altes que s'han referit han estat en casinos i aeronaus. L'entrenament es considera poc costós i els potencials efectes secundaris molt infreqüents, fins al punt de l'adversitat més referida és la sostracció del DEA. <sup>68</sup>

## **4. Dades d'efectivitat i eficiència. Control de qualitat del programa**

Posar en marxa i distribuir DEA és una tasca senzilla, però fer que tot funcioni bé requereix un sistema de vigilància continuat, recull de dades i un control de qualitat. Les dades que cal registrar han d'incloure indicadors de procés (interval de temps, suport bàsic i avançat) i de resultats. Aquestes dades s'han de recollir en les diferents baules de la cadena de supervivència.

## **5. Manteniment constant**

El recull continuat de dades i el monitoratge del programa són elements bàsics per al seu manteniment i refinament, és a dir, adaptar programa i protocols a la millora dels resultats. Pel que fa als DEA, han de ser testats periòdicament, les bateries recanviades quan correspongui, etc., i hi ha d'haver una formació continuada dels responedors. Aquests costos afegits de manteniment dels equips, del personal, de la formació i de la monitoratge també s'han de contemplar.



El 2010 l'AHA considerava que en pocs dels territoris o regions dels EUA s'havien implementat programes per a la millora dels resultats en l'aturada cardíaca extrahospitalària i aquells existents s'havien desenvolupat *ad hoc*, sense uns criteris basats en proves (*evidence-based criteria*), amb uns estàndards comuns i amb un finançament específic. També considera que la necessitat d'establir programes territorials d'accés primerenc i atenció a la MS han de partir d'un acord i protocols estandarditzats entre els SEM i els hospitals que atendran els pacients recuperats. El desenvolupament d'aquests protocols compartits ha de ser multidisciplinari, amb la participació, entre d'altres, de cardiòlegs, intensivistes i neuròlegs. Pot contemplar-se, com passa en altres situacions clíniques emergents (trauma, cremats, IAM, ictus), l'establiment d'uns o pocs centres de referència altament especialitzats.<sup>32</sup>

Un document de consens subsegüent de l'AHA examinava els diferents registres existents de les parades cardíques extrahospitalàries als EUA, sigui en l'àmbit multicèntric, regional o estatal i posava de manifest la manca d'estàndards en les mesures per avaluar el rendiment dels SEM (en global o per trauma) i, com a conseqüència, poder retre comptes i realitzar comparatives entre sistemes i models organitzatius, ja que sembla clar que la seva organització influeix en els resultats. El document fa una sèrie de recomanacions per millorar l'acompliment dels SEM i adreçades a diferents àmbits: comunitari, altres serveis d'emergència i a l'àmbit hospitalari. En l'àmbit comunitari i pel que fa referència al DEA, planteja el seu mapatge i el seu desplegament en aquells edificis/espais públics on la probabilitat d'utilitzar un DEA sigui com a mínim de 1 cop en 5 anys, és a dir, una probabilitat anual del 20% d'aturada cardíaca.<sup>69</sup> La barrera més important, tanmateix, és la manca d'un monitoratge continuat que permeti recollir la incidència, variables de procés i de resultats del sistema i programa implementat.<sup>70</sup>

## Cost-efectivitat de l'accés del públic als DEA

Són nombrosos els estudis d'avaluació econòmica de les diferents estratègies o programes que promouen un accés més ràpid als DEA, però cap no està fet al nostre país de manera completa, sinó que tots provenen, majoritàriament, dels EUA, Canadà, Holanda, Regne Unit i Suècia. La necessitat de considerar no sols l'efectivitat, sinó també el cost-efectivitat de les intervencions mèdiques, parteix de la necessitat de determinar si la millora en supervivència i/o qualitat de vida es pot aconseguir amb altres alternatives o si, fins i tot, dins de l'abordatge de les aturades cardíques es podrien implementar estratègies completament diferents com podria ser un major èmfasi en la prevenció (primària o secundària). Els recursos sanitaris públics són limitats i els diners gastats en programes d'accés públic als DEA no estaran disponibles per a altres intervencions, d'acord amb el que es coneix com a cost d'oportunitat.

El que es persegueix amb l'avaluació econòmica és determinar la intervenció que aporti més valor amb els diners invertits.<sup>71</sup> Com altres anàlisis de cost-efectivitat, hi ha diverses assumpcions en els diferents models que s'utilitzen (comunament models Markov), tot i que aquestes solen ser testades en l'anàlisi de sensibilitat. Les estimacions de la raó del cost-efectivitat incremental (RCEI) són, però, molt dependents de les assumpcions realitzades i entre els factors que s'han mostrat més influents hi ha la freqüència en la seva utilització, la localització de l'aturada cardíaca, el cost del manteniment del programa i entrenament dels

primers responedors i els costos, no sempre tinguts en compte, de l'atenció subsegüent dels sobrevivents .<sup>2</sup>

Un dels primers estudis, per exemple, posava de manifest les diferències entre una estratègia d'accés al públic amb una RCEI de 44.000 \$ per AVAQ (rang interquartil –IQR– entre 29.000 i 68.000 \$ per AVAQ) i una d'accés primerenc als DEA per la policia, que mostrava una RCEI de 27.000 \$ per AVAQ (IQR entre 15.700 i 47.800 \$ per AVAQ) respecte a un programa estàndard amb el SEM. L'anàlisi era particularment sensible, com era d'esperar, als canvis en el percentatge de pacients que sobreviuen a una aturada cardíaca i als costos d'implementar i mantenir un programa de públic d'accés als DEA. Amb aquests importants factors condicionants, l'avaluació econòmica mostrava que un programa d'aquesta mena podria ser atractiu.<sup>72</sup>

Una anàlisi que comparava la policia com a primer responedor (amb o sense DEA) seguit de SEM i SVA mostrava que la segona estratègia (amb DEA) millorava el temps fins a la desfibril·lació, tot i que la supervivència no era significativament millor per manca de poder estadístic de la mostra. El cost per vida salvada equipant els policies amb DEA estava entre 23.542\$ i 70.342\$.<sup>73</sup>

De les avaluacions econòmiques destaca, per la seva especificitat i els bons resultats (efectivitat) obtinguts, la que examina la disponibilitat de DEA en avions. Una avaluació econòmica se centrava en la disponibilitat de DEA en els avions,<sup>74</sup> situació en què un element cabdal és la capacitat de l'avió.<sup>u</sup> L'altra ubicació particular són els casinos, on els guàrdies de seguretat rebien l'entrenament i constituïen els primers responedors.<sup>v</sup> Els factors més sensibles en la modelització eren el temps fins a la desfibril·lació, la incidència d'aturades i si hi havia compensació econòmica per l'entrenament. Els autors consideraven que l'accés als DEA no era CE en aquelles localitzacions on la incidència d'aturada cardíaca era baixa. També presentaven, com es veu en la taula següent, una estimació de la potencial RCEI per a diferents ubicacions, atenent a la incidència i nombre de DEA necessaris.<sup>75</sup>

---

<sup>u</sup> Així, el cost per AVAQ passa de 35.300 \$ en un avió amb més de 200 passatgers, a 40.800 \$ en un de capacitat entre 100 i 200 passatgers, fins a 94.700 \$ per AVAQ si els DEA es distribuïssin en tots els avions comercials. Els factors més influents en l'anàlisi de sensibilitat eren la qualitat de vida, la taxa anual de mortalitat i l'efectivitat del DEA en millorar la supervivència

<sup>v</sup> Un estudi en 65 establiments de joc. En aquestes localitzacions hi hagué 148 casos d'aturada cardíaca en un període de 32 mesos i la supervivència a l'alta hospitalària va ser de 56 pacients (37,8%). L'interval fins a la RCP era de 2,9 minuts en comparació amb els 9,8 minuts amb el SEM i el temps fins a la desfibril·lació aplicada pels guàrdies de seguretat era de 4,4 minuts. Aquesta estratègia suposava una RCEI de 56.700\$ (IQR entre 44.100 i 77.200\$), que era considerada favorable.



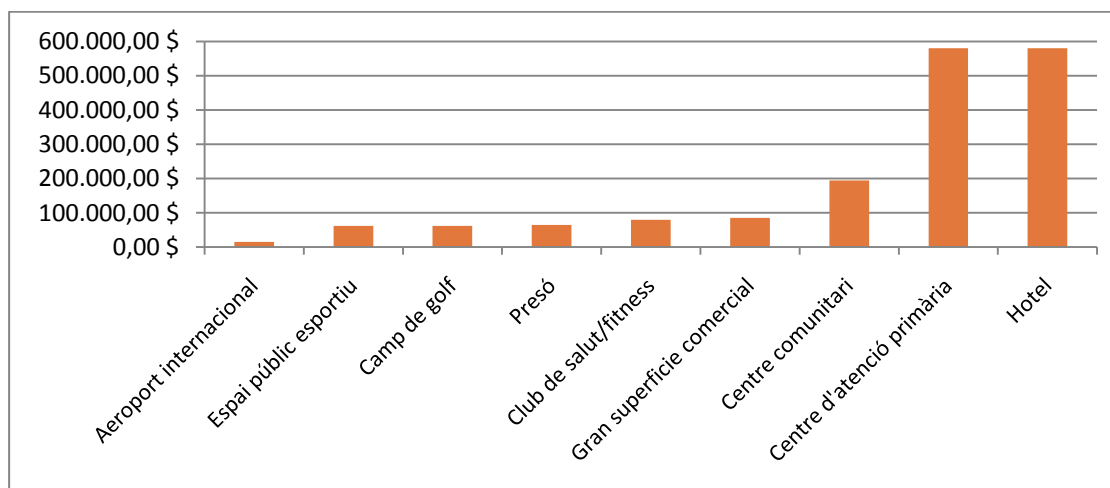
**Taula 6. Potencial RCEI d'accés dels primers responedors als DEA en diferents espais** <sup>75</sup>

Localització	Incidència mitjana anual (%)	Nombre de DEA necessaris	CEI (\$/AVAQ) Mitjana (IQR)
<b>Aeroport internacional</b>	7	15	55.20\$ (42.600\$-76.300\$)
<b>Presó</b>	1	11	159.800\$ (77.700\$-437.400\$)
<b>Gran centre comercial</b>	0,6	27	406.900\$ (202.400\$-808.300\$)
<b>Espai públic per a esports</b>	0,4	24	547.300\$ (260.300\$-1.141.100\$)
<b>Grans espais industrials</b>	0,4	46	1.009.500\$ (460.600\$-2.170.100\$)
<b>Alberg</b>	0,1	11	1.272.100\$ (436.400\$-4.117.700\$)
<b>Terminal de ferris /trens</b>	0,1	13	1.480.400\$ (510.000\$-4.800.900\$)
<b>Camp de golf</b>	0,1	47	3.804.100\$ (1.807.000\$-7.751.300\$)
<b>Gimnàs /club de salut</b>	0,08	47	4.759.200\$ (2.185.300\$-9.647.200\$)
<b>Centre comunitari</b>	0,03	35	10.324.900\$ (4.423.600\$-23.385.100\$)

Un altre estudi, també americà, avaluava la RCEI d'una estratègia amb el SEM-DEA com a responedor inicial i una altra d'accés públic als DEA i subsegüent assistència del SEM. Una de les principals assumpcions era la d'una aturada cada 5 anys. Això resultava en un cost anual de 30.000 \$ per AVAQ (22.700\$ per any de vida guanyat) per aquesta estratègia d'accés públic als DEA i en comparació a la primera estratègia de SEM equipats amb DEA. Els factors que impactaven substancialment en els resultats eren la probabilitat anual d'una aturada cardíaca, el lloc on s'ubica el DEA, la probabilitat que el DEA accessible s'utilitzi en la víctima de l'aturada cardíaca, la probabilitat de sobreviure a l'alta hospitalària (tant en l'estratègia de SEM-DEA com d'accés públic), el cost d'hospitalització dels supervivents a una aturada cardíaca i l'esperança de vida mitjana d'un supervivent d'una aturada cardíaca.<sup>69</sup>

La distribució dels DEA requereix el desenvolupament i la implementació d'un programa que posi la seva atenció en aquells llocs on les taxes d'aturades cardíques siguin altes, on hi hagi un nombre suficient de primers responedors formats i que mantinguin l'aprenentatge i on els pacients, després de la reanimació, puguin ser transportats a centres hospitalaris qualificats. Posicionar DEA en llocs on és improbable que hi hagi aturades cardíques és una futiltat, com també ho és posicionar-los en llocs on ningú no sap com utilitzar-los.<sup>45</sup> El coneixement de l'epidemiologia de l'aturada cardíaca és bàsic, doncs, per a l'establiment d'un programa d'accés públic als DEA<sup>13</sup> i la probabilitat d'una aturada cardíaca a cada lloc s'hauria de conèixer i desplegar els DEA en conseqüència.<sup>69</sup> El lloc i la incidència són els factors més importants en la RCEI segons mostra el gràfic següent.

**Gràfic 5. Cost (\$) per AVAQ de l'accés al públic als DEA segons localitzacions**



Associat amb això s'ha vist que la relació entre el temps transcorregut entre l'aturada cardíaca (amb testimoni presencial) i la desfibril·lació (si la disrítmia ho possibilita) no sols influeix en la supervivència, sinó també en els costos assistencials. En un estudi fet a la regió d'Amsterdam (2000-2002), amb 308 pacients amb ritme apte per a DEA, 147 (47%) van ingressar a l'hospital, 72 (23%) van sobreviure a l'alta i 67 (22%) van sobreviure al cap de l'any. Quant al temps fins a la desfibril·lació, quan era menor de 7 minuts després del col·lapse, la supervivència al cap de 6 mesos era del 46% (11/24); quan es trobava entre 7 i 12 minuts, era del 26% (38/149), i quan era > 12 minuts, la supervivència era del 13% (18/135). Els costos assistencials (prehospitalaris i hospitalaris) passaven de 20.253 € ± 12.277 € en el primer grup, de 31.467€ ± 22.107€ en el segon i de 27.781€ ± 17.101€ en el tercer; per tant, la gran diferència es trobava entre el primer i els altres grups segons el temps fins a la desfibril·lació, a causa del fet d'estar, els primers, menys dies en cures intensives.

El PAD Trial realitzava de manera concurrent una avaluació econòmica i des de la perspectiva social.<sup>76</sup> Curiosament, en l'estudi econòmic, els sobrevivents a l'alta hospitalària eren 14 en grup control (sols RCP) i 29 en l'experimental (RCP+DEA). La mitjana AVAQ era de 0,58 (IC 95% 0,28 a 0,88) en el grup control amb una mitjana de CEI de 42.400\$ (IC 95% 28.300\$ a 62.600\$). En el grup experimental (RCP+DEA) la mitjana d'AVAQ era de 1,14 (IC 95% 0,44 a 1,83), amb una RCEI mitjana de 68.400\$ (IC 95% 28.300\$ a 108.400\$), que, a llarg termini, suposava una RCEI mitjana de 46.700\$ (IC 95% 23.100\$ a 68.600\$) per AVAQ. Els resultats eren sensibles principalment a modificacions en factors com l'efectivitat de la intervenció, l'horitzó temporal i la localització de l'aturada. Els autors consideraven que la RCEI obtinguda era semblant a la d'altres intervencions comunament aplicades.<sup>77</sup> Altres estudis basats en modelització i en dades d'efectivitat de la literatura consideren que l'entrenament de persones corrents en RCP/DEA i la subseqüent adquisició de DEA suposa un cost per AVAQ de 2.489.700 \$, molt per damunt d'altres intervencions de salut pública, per la qual cosa sembla més eficient entrenar persones que conviuen amb majors de 75 anys o que tenen una malaltia cardíaca.<sup>78</sup>

L'avaluació econòmica realitzada a Ontàrio diferencia les aturades cardíaques en l'àmbit hospitalari i en l'extrahospitalari. En la primera ubicació (135 hospitals) i durant el 2004, s'estimaven 2.193 aturades, de les quals 253 (12%) van sobreviure. Desplegar DEA que facin reduir el temps fins a la desfibril·lació a uns 2 minuts (entre uns 10 a 100 DEA per hospital) suposaria un rang de cost per AVAQ entre 1.790 \$ i 37.975 \$. Pel que fa a les aturades extrahospitalàries, a Ontàrio s'estima una incidència de 0,59 per 1.000, la qual cosa suposa 7.080 aturades cardíaques per any, de les quals, d'acord amb les dades de l'estudi OPALS, el 85% es produeixen a la residència privada habitual (domicili: el 51,1%, en habitatges residencials: 22,7% , i en llars d'avis: 5,9%). Només l'1,2% d'aturades es produeixen en edificis d'oficines i el fet de desplegar DEA en aquestes ubicacions salvaria unes 3 vides addicionals en 5 anys. Com que no es coneixen amb precisió el nombre d'edificis d'oficines, es considera la ubicació en instal·lacions del govern, entre 1 i 9 DEA per edifici. Si es pogués salvar una sola vida en aquestes instal·lacions governamentals en lloc de les 3 estimades en 5 anys, el cost per AVAQ estaria en el rang d'entre 164.467\$ i 1,7 milions de dòlars canadencs. Pel contrari, la col·locació de DEA en l'àmbit domiciliari entrenant la persona convivent suposaria un cost per AVAQ en un període de 5 anys d'entre 29.844\$ i 32.794\$. L'estratègia amb una RCEI més favorable era entrenar bombers/polícies en RCP i ús de DEA.<sup>45,79</sup>

Les diferents avaluacions econòmiques posen de manifest que la distribució i ubicació dels DEA, a part de la necessitat de personal entrenat en el seu funcionament, constitueix un element clau en el cost-efectivitat incremental d'un programa d'accés públic a la desfibril·lació i que, per tant, en aquells llocs on s'estima que la incidència d'aturades cardíaques sigui més elevada serà també on es maximitzi el cost-efectivitat.<sup>68</sup> S'ha de tenir en compte que moltes d'aquestes avaluacions econòmiques no van més enllà de la supervivència a l'alta hospitalària, sense considerar el grau d'afectació neurològica i la pèrdua d'independència amb els seus costos associats.<sup>68</sup>

L'únic estudi d'avaluació econòmica que s'ha pogut localitzar en l'àmbit espanyol és una comunicació presentada pel SEM de Galícia i que examinava la RCEI de l'adopció dels desfibril·ladors externs semiautomàtics pel SEM. L'efectivitat que es contempla és l'alta hospitalària i les dades es presenten en la taula següent:

**Taula 9. Resultats de l'estudi a Galícia d'incorporació de DEA al SEM**

	Total pre-DEA	12 mesos Pre-DEA	Total post-DEA
<b>Pacients</b>	790	451	776
<b>Pacients desfibril·lats</b>	259	148	244
<b>Recuperació circulació</b>	119	68	141
<b>Supervivència a l'alta sense discapacitat</b>	48 (6%)	28 (6,2%)	90 (11,6%)

La RCEI que obtenen en aquest estudi és de 8.783.90€ per pacient sobrevivent a l'alta hospitalària i no es considera una raó gaire alta. El format de presentació de l'estudi impedeix una millor consideració de les dades (tant d'efectivitat com de costos i període d'estudi).<sup>80</sup>

## Factors que cal considerar en l'accés públic als DEA

A l'hora de considerar l'efectivitat i també la RCEI d'un programa d'accés públic als DEA, s'han de tenir en compte els elements següents.

- El percentatge d'aturades cardíaques (15-25%) extrahospitalàries que tenen lloc en espais públics és molt petit i, per tant, qualsevol programa de PAD (o de disposició de DEA per altres responedors d'urgències com policia i bombers) tindrà un impacte petit en la millora de supervivència. D'altra banda, si es consideren les àrees escassament poblades, que poden contribuir a un 31% de les aturades cardíaques, en comparació amb el 24% que suposen les àrees densament poblades, encara es redueix més qualsevol impacte.<sup>71</sup>
- No és correcte extrapolar que, pel fet que entre el 15 i el 25% de les aturades cardíaques extrahospitalàries tenen lloc en espais públics, un programa de PAD impactarà en totes aquestes aturades. D'una banda, és impracticable desplegar DEA en tots els espais públics i per això la mateixa AHA aconsella la seva instal·lació en aquells llocs on és més alta la probabilitat de la seva utilització en un període de 5 anys. Excepte en llocs d'alta incidència d'aturades cardíaques (aeroports, grans estacions de trens o ferris), el fet de contemplar una aturada cardíaca en un període de 5 anys (o de 2) de cap manera implica que pugui haver-hi una altra aturada en el període subsegüent. Les mateixes dades del PAD Trial mostren que l'interval mitjà entre aturades està en 3,5 anys per lloc i 9,1 anys per DEA.<sup>71</sup>
- Tampoc no és correcte assumir que la presència d'un DEA i la seva utilització davant d'una aturada cardíaca impactarà automàticament en la supervivència, ja que el DEA només és efectiu en cas de fibril·lació ventricular o taquicàrdia ventricular sense pols, és a dir, en aquelles disrítmies idònies per a un xoc elèctric. El fet de disposar d'un DEA no suposa la seva utilització. En el mateix PAD Trial, els primers responedors entrenats inicien RCP abans de l'arribada del SEM en la meitat de les aturades cardíaques on hi ha un testimoni i el DEA només s'utilitza en un 34% dels casos. En altres localitzacions també s'ha constatat que, malgrat ser accessible, el DEA no s'utilitza en un 65% dels casos.<sup>71</sup>
- Des d'un punt de vista de cost-efectivitat, dependrà, com s'ha referit, de la incidència d'aturades cardíaques, de la supervivència basal i del nombre de DEA necessaris per tenir suficientment cobert el lloc on es posen. Sembla clar que es necessiten més DEA per cobrir espais públics que no pas mitjançant un sistema dinàmic, en què els DEA són mòbils i estan en ambulàncies, bombers i policia que arriben ràpid al llocs on se'ls crida. És diferent el cas d'aeroports i grans estacions de trens o ferris, on hi ha un gran volum de persones, malgrat que es puguin necessitar força DEA per cobrir tota l'àrea i els diferents nivells que puguin existir.<sup>71</sup>

## Ubicació òptima dels DEA i manteniment dels programes d'accés públic

Ja s'ha referit anteriorment l'estret lligam entre la ubicació fixa del DEA, tot deixant al marge els DEA mòbils del SEM, bombers i policia, i la seva eficiència i cost-efectivitat. En principi,

el raonament que hi ha al darrere de la seva instal·lació en llocs públics concorreguts és que al voltant del 25% de les aturades cardíaques extrahospitalàries es produeixen en aquests espais, hi pot haver més fàcilment un testimoni, un transeünt pot iniciar la RCP i, si el DEA és fàcilment accessible i a curta distància, proveir un xoc elèctric mentre s'espera l'arribada dels SEM.<sup>81</sup> Els millors exemples poden ser els aeroports, els grans nuclis (*hub*) de transport (trens, autobusos, ferris), els grans centres comercials per on passa molta gent cada dia. Però, fora d'aquests espais i d'aquells altres més limitats de superfície, en què un nombre mínim de DEA ja ho cobreixen bé, cas dels casinos i aeronaus, la ubicació en altres espais públics resulta més complexa. S'ha de tenir clar també que la simple presència d'un DEA en una ubicació determinada no garanteix l'èxit d'una reanimació.<sup>2</sup>

Un element clau és, doncs, l'antecedent d'episodis previs d'aturades cardíaques i la gran concurrència de persones. Per això l'AHA considerava localitzacions apropiades aquelles on hi havia la possibilitat d'una aturada en un període de 5 anys o que el SEM no pogués proveir atenció dins d'un interval de 5 minuts, o aquelles instal·lacions on hi ha persones amb major risc.<sup>2</sup> Les recomanacions de l'ERC estableixen com a mínim una aturada cada dos anys. Aquestes disparitats reflecteixen la incertesa que envolta l'adequació en l'emplaçament dels DEA.<sup>31</sup> Tanmateix, quan la ubicació dels DEA no parteix de cap base i es porta a terme indiscriminadament, s'acaba comprovant posteriorment que s'han col·locat en llocs de baix risc i que no constitueixen la ubicació òptima. Però no sols això, sinó que qualsevol programa d'accés públic als DEA necessita una supervisió, un manteniment i un entrenament continuat, amb la qual cosa, fins i tot quan s'instal·len en llocs d'alt risc, això no assegura que estiguin operatius quan es necessiten.<sup>2</sup>

Un factor que cal considerar és la densitat de població, ja que això té relació amb la distribució dels SEM i els DEA, les isocrones dels SEM i el temps fins a l'assistència. Però també hi influeix la piràmide de població. On millor s'han examinat aquests factors ha estat al Japó, on els SEM estan molt distribuïts territorialment. En el període 2005-2007, els SEM van recollir 101.287 aturades cardíaques extrahospitalàries en una població d'uns 127 milions d'habitants, de les quals la supervivència al mes va ser de 7.915 (7,8%) i amb un bon estat neurològic el 3,6% (3.639). La realització d'RCP per part d'un transeünt estava present en el 42% dels casos, i, malgrat l'àmplia distribució de DEA al Japó, la seva utilització es produïa en una minoria de casos: en un 0,56% (572/101.287). Tanmateix, la realització per part d'un transeünt de RCP augmentà la supervivència del 6,6% (primer ajut no transeünt) al 9,1% i si a la RCP s'hi afegia DEA pujava fins al 34,3%. Les zones amb major densitat associaven una major supervivència i les que tenien una població més envellida, pitjor.<sup>82</sup>

Examinant una altra experiència d'ampli abast (Copenhaguen, uns 600.000 habitants) amb un bon SEM amb metges a les ambulàncies, 104 DEA d'accés públic, es recolliren, en un període d'11 anys (1994-2005), 4.828 aturades, de les quals 3.554 (74%) es van produir en residències privades i 1.274 en espais públics. D'aquestes darreres, el registre mostra que el 76,2% eren homes i l'interval entre la trucada i la constatació de l'arítmia present estava en els 4,8 minuts ( $\pm 2.3$ ). Aquesta era FV o TV en el 38,1% dels casos, assistència en el 39,4%, activitat elèctrica sense pols en un 11,4% i arítmia desconeguda/altres en un 11,2% dels casos. La supervivència al cap de 30 dies era de 177 (13,9%) persones.<sup>31</sup>

D'acord amb les guies de l'ERC, caldria afegir 125 DEA, i, d'acord amb les guies americanes, 1.104. Això permetria cobrir el 19,5% (249) de les aturades amb l'estratègia europea i el 66,8% de les aturades cardíques (n=851) amb l'estratègia americana.<sup>31</sup> Els autors emfatitzen la problemàtica de seguir qualsevol d'aquestes guies, ja que fora que la incidència d'aturades cardíques sigui especialment alta en alguns espais concrets, l'antecedent previ d'una aturada en un lloc no implica que n'aparegui una altra en els anys següents. Tanmateix, les aturades no són esdeveniments aleatoris, sinó que estan relacionats amb els patrons de mobilitat i l'epidemiologia subjacent de la població.<sup>31</sup> La RCEI per AVAQ, en funció del seu grau d'utilització (100%, 80% o 60%), en el cas de les guies europees està entre 33.100\$, 41.400 i 55.200\$ i en el cas de les guies americanes entre 40.900\$, 51.100 i 68.200\$, la qual cosa es considera dins dels llindars acceptables socialment o d'altres intervencions comunament acceptades. El més cridaner, però, és l'errònia ubicació dels DEA actualment desplegats a la ciutat de Copenhaguen (104), amb una cobertura de sols 29 aturades cardíques, que resulten en una raó de CEI (segons % d'utilització) entre 63.500\$, 79.400\$ i 105.900\$.

Una estratègia sense altre criteri que cobrir completament els llocs on han tingut lloc les 1.274 aturades suposaria que serien necessaris 10.394 DEA amb una RCEI que aniria entre 108.700\$ (100% utilització) i 181.700 \$ (60% utilització) per AVAQ,<sup>31</sup> la qual cosa no sembla un ús eficient de recursos.<sup>2</sup> Així, per exemple, la seva ubicació en escoles pot ser innecessària si hi ha plans d'emergència, personal entrenat en RCP adequadament i el SEM està proper. Els autors conclouen que, com mostra el seu estudi, les iniciatives en l'àmbit municipal i polític per ubicar DEA poden tenir una conseqüència paradoxal en ser ubicats en llocs de baixa incidència. Per tant, en els programes d'accés públic als DEA calen iniciatives que posin el focus en àrees amb alta incidència d'aturades cardíques.<sup>31</sup>

Perquè un DEA sigui utilitzat i compleixi el seu potencial ha d'estar situat proper a la víctima de l'aturada cardíaca (visible, accessible) i els transeünts presents han de reconèixer la situació. Un estudi danès feia palès que en segons quines ubicacions un DEA perdia tot el potencial, ja que es tractava d'espais amb horaris limitats (bancs, oficines, consultoris mèdics privats), mentre que no passava el mateix en les estacions de trens, hotels, centrals de policia i bombers. En molts llocs l'accessibilitat desapareixia durant el vespre, la nit i els caps de setmana, i, per tant, no sols és la ubicació, sinó també el temps en què són accessibles.<sup>49</sup>

Pocs estudis han avaluat el grau de compliment dels programes d'accés públic als DEA d'acord amb les guies de les societats científiques, en què es consideren també elements d'organització i manteniment. Una revisió en escoles, oficines i centre comunitaris mostrava que passats dos anys, cap dels programes es mantenia adequadament. Les inspeccions presencials feien evidents els problemes en les bateries i els accessoris, localitzacions inapropiades i manca generalitzada de coneixement sobre el seu funcionament i ús.<sup>47</sup>

La ubicació dels DEA, doncs, s'ha de prioritzar d'acord amb el seu impacte en la salut pública, les característiques de la comunitat, el fet de formar part d'un programa definit d'accés del públic a la desfibril·lació amb la seva organització, entrenament i manteniment, formant part de la cadena de supervivència i plenament integrat amb els SEM locals.<sup>47</sup>



---

# CONCLUSIONS

Els DEA, en les aturades cardíaques, dins de la cadena de la supervivència, han demostrat que, aplicats de manera primerenca en arítmies ventriculars aptes per a la desfibril·lació, milloren la supervivència i l'estat funcional de les víctimes d'un esdeveniment d'aquesta mena. Hi ha, però, altres causes de mort sobtada i altres baules en la cadena de supervivència que tenen una importància cabdal en la millora dels resultats.

La distribució de DEA en llocs/espais públics només es pot contemplar dins d'un programa d'accés del públic general, en què els primers responedors adequadament formats apliquin RCP i, si s'escau, la desfibril·lació, i, tot, en estreta connexió amb els SEM. Programes en què altres serveis d'emergència (bombers i la policia) incorporin un DEA, amb equips mòbils àmpliament distribuïts i amb estreta connexió amb el SEM, poden ser una alternativa força més cost-efectiva. Aquests professionals tenen una formació específica per a les seves tasques i poden incorporar l'entrenament en la RCP i ús del DEA. L'ampliació dels primers responedors, transeünts i públic general i la seva formació en aquestes matèries continuen essent un repte important i hauria de merèixer més atenció que la distribució de DEA que no respongui clarament a uns criteris epidemiològics i d'evidència objectiva científica ben definits al respecte.

La distribució territorial dels DEA en diferents edificis o espais públics sense cap criteri d'ubicació (grans aglomeracions, alta incidència d'aturades cardíaques) suposa un cost-efectivitat gens favorable. S'ha referit que tant l'experiència gironina com la d'altres punts del territori estan sota protocols d'estudi, però no s'ha pogut localitzar cap d'aquests protocols d'investigació, ni tan sols en el "programa" finançat per la Diputació de Girona. Es fa difícil d'entendre que, sense un protocol elaborat *a priori*, que defineixi objectius, mètodes, variables d'estudi i de resultat, cronograma i pressupost, es puguin derivar unes dades d'utilitat social. I menys encara si no es contempen aspectes tan rellevants com la formació dels primers responedors i el manteniment dels equips i d'aquesta formació. Caldria establir una moratòria, pel que fa als recursos públics –sigui en l'àmbit administratiu que sigui– dedicats a aquesta iniciativa, en l'adquisició i distribució de DEA fins a conèixer el protocol d'estudi.



---

# ANNEX 1

Estratègia de cerca bibliogràfica: Desfibril·ladors automàtics externs

## Període temporal

Les cerques s'han dut a terme al juliol del 2014.

No s'ha establert cap restricció temporal en les cerques.

## Fonts d'informació

MEDLINE/PubMed, Web of Science, The Cochrane Library, Centre for Reviews and Dissemination, NICE Evidence, TRIPDatabase, Google (cerca avançada)

## Estratègies de cerca

### MEDLINE/Pubmed: 25 referències

- [#7](#) Search (#1 AND #2 AND (#3 OR #4 OR #5)) AND (#6 AND #2) Sort by: PublicationDate [25](#)
- [#6](#) Search Defibrillators/economics Sort by: PublicationDate [453](#)
- [#5](#) Search cost\*[tiab] OR "costs and cost analysis"[MESH] OR "cost-benefit analysis"[MESH] OR "cost allocation"[MESH] OR "cost control"[MESH] OR "cost of illness"[MESH] OR "cost savings"[MESH] OR "cost sharing"[MESH] OR "health expenditures"[MESH] OR cost[ti] OR costs[ti] OR econom\*[ti] OR econom\*[sh] OR saving\*[ti] OR "fees and charges"[MESH] OR reimburs\*[ti] OR budget\*[ti] OR expenditur\*[ti] OR price[ti] or prices[ti] or pricing[ti] OR finan\*[ti] Sort by: PublicationDate [665441](#)
- [#4](#) Search Survival[MESH] OR "survival rate"[MESH] OR survival rate[tiab] OR "hazard ratio"[tiab] OR Death\*[ti] OR mortality[ti] OR complication\*[ti] OR harm\*[ti] OR hazard\*[ti] OR safety[ti] OR security[ti] OR "adverse effect\*" [ti] OR risk[ti] OR "Recovery of function\*" [tiab] OR Rehabil\*[tiab] OR Convalesc\*[tiab] OR "quality of life"[tiab] OR "daily activit\*" [tiab] OR "health status"[ti] OR "functional status"[ti] Sort by: PublicationDate [1097671](#)
- [#3](#) Search effectiveness[tiab] OR effectiv\*[ti] OR compar\*[ti] OR outcome\*[ti] OR stud\*[ti] OR multicent\*[ti] OR impact\*[ti] OR prospective[ti] OR longitudin\*[ti] OR vs[ti] OR versus[ti] OR result\*[ti] OR report\*[ti] OR safety[ti] OR security[ti] OR follow\*[ti] OR descriptive[ti] OR experimental[ti] OR retrospectiv\*[ti] OR improv\*[ti] OR crossover[ti] OR "cross over"[ti] OR "cross sectional"[ti] OR retrospective studies[mh] OR report\*[ti] OR (case[ti] OR cases[ti] OR case reports[pt] OR study characteristics[pt] OR Epidemiologic Studies[MESH] OR Epidemiologic Study Characteristics[MESH] OR epidemiologic methods[mesh] OR ( (introduction\* OR objective\* OR aims OR background) AND (method OR methods) AND (result\* OR finding\*) AND conclus\*) OR Support of Research[pt] OR "evidence-based medicine"[mesh] OR outcome assessment[mh] OR treatment outcome[MESH] OR follow up studies[mh] OR comparative study[pt] OR multicenter study[pt] OR prospective studies[mh] OR longitudinal studies[mh] OR evaluation studies[mh] OR "outcome assessment"[ti] OR quality[tiab] OR "quality improvement"[ti] OR indicator\*[ti] OR performance[ti] OR "Health Service"[ti] OR Safety[tiab] OR "Post treatment outcome"[ti] Sort by: PublicationDate [14202398](#)
- [#2](#) Search "public place\*" [tiab] OR "public access"[tiab] OR crowd\*[tiab] OR Airport\*[tiab] OR stadium\*[tiab] OR airports[MESH] OR stations[ti] OR Crowding[MESH] OR outdoors[tiab] OR outside[tiab] OR "public venue\*" [tiab] OR Restaurants[MESH] OR "Public Facilities"[MESH] OR OR "Public Policy/legislation & jurisprudence\*" OR locating[ti] OR "out-of-hospital"[ti] OR "in-flight"[ti] Sort by: PublicationDate [164164](#)
- [#1](#) Search Defibrillators[MESH] OR "External defibrillator\*" [tiab] OR "Automatic external defibrillator\*" [tiab] OR "Public place defibrillators"[tiab] OR AED[ti] OR AEDS[ti] OR "public access defibrillation"[tiab] OR PAD[ti] Sort by: PublicationDate [14985](#)

### **Web of Science: 56 referències**

#3 #1 AND #2 Refined by: PUBLICATION YEARS: ( 2014 OR 2011 OR 2009 OR 2010 OR 2013 OR 2012 )

#2 TITLE: (effectiveness OR effectiv\* OR compar\* OR outcome\* OR stud\* OR multigent\* OR impact\* OR prospective OR longitudin\* OR vs OR versus OR result\* OR report\* OR follow\* OR descriptive OR experimental OR retrospectiv\* OR improv\* OR crossover OR "cross over" OR "cross sectional" OR "outcome assessment" OR quality OR "quality improvement" OR indicator\* OR performance OR "Health Service" OR "Post treatment outcome") OR TITLE: (Survival OR "survival rate" OR "hazard ratio" OR Death\* OR mortality OR complication\* OR harm\* OR hazard\* OR safety OR security OR "adverse effect\*" OR risk OR "Recovery of function\*" OR Rehabil\* OR Convalesc\* OR "quality of life" OR "daily activit\*" OR "health status" OR "functional status") OR TITLE: (cost\* OR "cost-benefit" OR "cost allocation" OR "cost control" OR "cost of illness" OR "cost savings" OR "cost sharing" OR "health expenditures" OR econom\* OR saving\* OR reimburs\* OR budget\* OR expenditur\* OR price\* OR pricing OR finan\*)

#1 TITLE: ("External defibrillator\*" OR "Automatic external defibrillator\*" OR "Public place defibrillators" OR AED OR AEDS OR "public access defibrillation" OR PAD) AND TITLE: ("public place\*" OR "public access" OR crowd\* OR Airport\* OR stadium\* OR stations OR outdoors OR outside OR "public venue\*" OR Restaurants OR "Public Facilities" OR locating OR "out-of-hospital" OR "in-flight")

### **The Cochrane Library, CRD, TRIPDatabase, NICE Evidence**

TITLE: ("External defibrillator\*" OR "Automatic external defibrillator\*" OR "Public place defibrillators" OR AED OR AEDS OR "public access defibrillation" OR PAD)

---

# BIBLIOGRAFIA

1. Money, A.G.; Barnett, J.; Kuljis, J. "Public claims about automatic external defibrillators: an online consumer opinions study". *BMC Public Health*. 2011; 11: 332.
2. Atkins, D.L. "Public access defibrillation: where does it work?" *Circulation*. 2009; 120(6): 461-3.
3. Bayés de Luna, A.; Elosua, R. "Sudden death". *Rev. Esp. Cardiol. (Engl Ed)*. 2012; 65(11): 1039-52.
4. Priori, S.G.; Aliot, E.; Blomstrom-Lundqvist, C.; Bossaert, L.; Breithardt, G.; Brugada, P. *et al.* "Task Force on Sudden Cardiac Death", *European Society of Cardiology. Europace*. 2002; 4(1): 3-18.
5. Deo, R.; Albert, C.M. "Epidemiology and genetics of sudden cardiac death". *Circulation*. 2012; 125(4): 620-37.
6. Estes, N.A. "III. Predicting and preventing sudden cardiac death". *Circulation*. 2011; 124(5): 651-6.
7. *Policy statement. Emergency Life Support*. British Heart Foundation.
8. *Public access to automated external defibrillators (AEDs)*. Heart and Stroke Foundation of Canada. 2008.
9. Jost, D.; Degrange, H.; Verret, C.; Hersan, O.; Banville, I.L.; Chapman, F.W. *et al.* "DEFI 2005: a randomized controlled trial of the effect of automated external defibrillator cardiopulmonary resuscitation protocol on outcome from out-of-hospital cardiac arrest". *Circulation*. 2010; 121(14): 1614-22.
10. Ong, E.H. "Proposal for establishment of a National Sudden Cardiac Arrest registry". *Singapore Med J*. 2011; 52(8): 631-3.
11. Nichol, G.; Rumsfeld, J.; Eigel, B.; Abella, B.S.; Labarthe, D.; Hong, Y. *et al.* "Essential features of designating out-of-hospital cardiac arrest as a reportable event: a scientific statement from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; Council on Cardiovascular Nursing; Council on Clinical Cardiology; and Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group". *Circulation*. 2008; 117(17): 2299-308.
12. Marrugat, J.; Elosua, R.; Gil, M. ["Epidemiology of sudden cardiac death in Spain"]. *Rev Esp. Cardiol*. 1999; 52(9): 717-25.
13. Jacobs, I. *Public Access Defibrillation (PAD)*. A review of the literature and audit.
14. Martín Sánchez, E.; Hernández Rodríguez, M.; Socorro Santana, F.; Hernández Rodríguez, C.; Ferraz Jerónimo, J.; Gómez Martínez, V. *et al.* "The unique cardiac arrest registry in the Canary Islands (Spain)". *Resuscitation* 85S S15-S121. 2014. Ref Type: Abstract

15. Rosell-Ortiz, F.; García del Águila, J.J.; Olavarria-Govantes, L. "Out-of-hospital cardiac arrest. The need for comprehensive information". *Rev. Esp. Cardiol.* (Engl Ed). 2014; 67(1): 69.
16. Abos, R.; Pérez, G.; Rovira, E.; Canela, J.; Domènech, J.; Bardina, J.R. ["A pilot program to improve causes of death certification in primary care of Catalonia, Spain"]. *Gac. Sanit.* 2006; 20(6): 450-6.
17. Grasner, J.T.; Herlitz, J.; Koster, R.W.; Rosell-Ortiz, F.; Stamatakis, L.; Bossaert, L. "Quality management in resuscitation--towards a European cardiac arrest registry (EuReCa)". *Resuscitation.* 2011; 82(8): 989-94.
18. Pérez, G.; Marrugat, J.; Sunyer, J.; Sala, J. ["Sudden cardiac death in the counties of Girona"]. *Med. Clin.* (Barc.). 1992; 99(13): 489-92.
19. Morentin, B.; Audicana, C. "Population-based study of out-of-hospital sudden cardiovascular death: incidence and causes of death in middle-aged adults". *Rev. Esp. Cardiol.* 2011; 64(1): 28-34.
20. Iglesias-Llaca, F.; Suárez-Gil, P.; Vina-Soria, L.; García-Castro, A.; Castro-Delgado, R.; Fente Álvarez, Al., *et al.* ["Survival of out-hospital cardiac arrests attended by a mobile intensive care unit in Asturias (Spain) in 2010"]. *Med. Intensiva.* 2013; 37(9): 575-83.
21. Ballesteros-Pena, S.; Abecia-Inc, Echevarria-Orella, E. "Factors associated with mortality in out-of-hospital cardiac arrests attended in basic life support units in the Basque Country (Spain)". *Rev. Esp. Cardiol.* (Engl Ed). 2013; 66(4): 269-74.
22. Soto-Araujo, L.; Costa-Parcero, M.; López-Campos, M.; Sánchez-Santos, L.; Iglesias-Vázquez, J.A.; Rodríguez-Nunez, A. [*Chronobiology of out-of-hospital cardiac arrest in Galicia with semi-automatic external defibrillators.*]. Semergen. 2014.
23. Hormeno Bermejo, R.M.; Cordero Torres, J.A.; Garcés, I.G.; Escobar, A.E.; Santos García, A.J.; Fernández de Aguilar, J.A. ["Analysis of care in cardiorespiratory arrest in an emergency medical unit"]. *Aten. Primaria.* 2011; 43(7): 369-76.
24. Rosell Ortiz, F; González Lobato, I; Martínez Lara, M; Ruiz Montero, M.M.; Romero Morales, F.; Paz Rodríguez, M; *et al.* *Emergencias.* 2013; 25(5): 345-52.
25. Subirana, M.T.; Juan-Babot, J.O.; Puig, T.; Lucena, J.; Rico, A.; Salguero, M. *et al.* "Specific characteristics of sudden death in a mediterranean Spanish population". *Am J Cardiol.* 2011; 107(4): 622-7.
26. Muller, D.; Agrawal, R.; Arntz, H.R. "How sudden is sudden cardiac death?" *Circulation.* 2006; 114(11): 1146-50.
27. Teng, T.H.; Williams, T.A.; Bremner, A.; Tohira, H.; Franklin, P.; Tonkin, A. *et al.* "A systematic review of air pollution and incidence of out-of-hospital cardiac arrest". *J. Epidemiol Community Health.* 2014; 68(1): 37-43.
28. Cummins, R.O.; Ornato, J.P.; Thies, W.H.; Pepe, P.E. "Improving survival from sudden cardiac arrest: the "chain of survival" concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association". *Circulation.* 1991; 83(5): 1832-47.

29. Cummins, R.O. "Emergency medical services and sudden cardiac arrest: the "chain of survival" concept". *Annu. Rev. Public. Health.* 1993; 14: 313-33.
30. Chan, T.C.; Li, H.; Lebovic, G.; Tang, S.K.; Chan, J.Y.; Cheng, H.C. *et al.* "Identifying locations for public access defibrillators using mathematical optimization". *Circulation.* 2013; 127(17): 1801-9.
31. Folke, F.; Lippert, F.K.; Nielsen, S.L.; Gislason, G.H.; Hansen, M.L.; Schramm, T.K. *et al.* "Location of cardiac arrest in a city center: strategic placement of automated external defibrillators in public locations". *Circulation.* 2009; 120(6): 510-7.
32. Nichol, G.; Rumsfeld, J.; Eigel, B.; Abella, B.S.; Labarthe, D.; Hong, Y. *et al.* "Essential features of designating out-of-hospital cardiac arrest as a reportable event: a scientific statement from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; Council on Cardiovascular Nursing; Council on Clinical Cardiology; and Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group". *Circulation.* 2008; 117(17): 2299-308.
33. López-de-Sá, E.; López-Sendón, J. "Supervivientes a parada cardiaca antes de llegar al hospital. Más allá de la reanimación cardiopulmonar". *Rev. Esp. Cardiol.* 2013; 66(8): 606-8.
34. Jacobs, I.; Nadkarni, V.; Bahr, J.; Berg, R.A.; Billi, J.E.; Bossaert, L. *et al.* "Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. A statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee on resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa)". *Resuscitation.* 2004; 63(3): 233-49.
35. Sasson, C.; Rogers, M.A.; Dahl, J.; Kellermann, A.L. "Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis". *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes.* 2010; 3(1): 63-81.
36. Rea, T.; Gold, L.; Eisenberg, M. *Automated external defibrillators.*
37. Lobatón, C.R.; Varela-Portas, M.J.; Iglesias Vázquez, J.A.; Rodríguez, M.D. "Results of the introduction of an automated external defibrillation programme for non-medical personnel in Galicia". *Resuscitation.* 2003; 58(3): 329-35.
38. Navalpotro Pascual, J.; Navalpotro Pascual, S.; Mateos Rodríguez, A. "Out-of-hospital cardiac arrest survival in Madrid. Emergency Medical Service of Madrid". *SUMMA* 112, Spain. 2008.
39. Rosell Fernando, F.; Mellado, J.; García, J.; Colomina, E.; Olmedo, M.; Ruiz-Bailén, M. *et al.* "Cardiac Survivors Arrest Attended By Out-of-Hospital Emergency Teams". *Resuscitation* 315. 2006.  
Ref Type: Abstract
40. Loma-Osorio, P.; Aboal, J.; Sanz, M.; Caballero, A.; Vila, M.; Lorente, V. *et al.* "Clinical characteristics and vital and functional prognosis of out-of-hospital cardiac arrest survivors admitted to five cardiac intensive care units". *Rev. Esp. Cardiol. (Engl Ed).* 2013; 66(8): 623-8.

41. López-Messa, J.B.; Alonso-Fernández, J.L. "On the characteristics of out-of-hospital sudden cardiac death survivors". *Rev. Esp. Cardiol. (Engl Ed)*. 2014; 67(1): 70-1.
42. García-Tejada, J.; Jurado-Román, A.; Rodríguez, J.; Velázquez, M.; Hernández, F.; Albarrán, A. *et al*. "Post-resuscitation electrocardiograms, acute coronary findings and in-hospital prognosis of survivors of out-of-hospital cardiac arrest." *Resuscitation*. 2014; 85(9): 1245-50.
43. Ballesteros Peña, S. "SAMUR-Protección Civil BE. Supervivencia extrahospitalaria tras una parada cardiorrespiratoria en España: una revisión de la literatura". *Emergencias*. 2013; 25: 137-42.
44. Rosell-Ortiz, F.; Inza Muñoz, G.; Cenicerros Rozalén, M.; Martín Sánchez, E.; Mier Ruiz, M.; Canaval Berlanga, R. *et al*. "Variability in the structure and operation of out-of-hospital emergency services in Spain. Spanish Registry of out-of-hospital cardiac arrest". *Resuscitation*, 85S S15-S121. 2014.  
Ref Type: Abstract
45. "Medical Advisory Secretariat. Use of automated external defibrillators in cardiac arrest: an evidence-based analysis". *Ontario Health Technology Assessment Series* 2005; 5(19). 2005.
46. Fischer, M.; Kamp, J.; García-Castrillo, R.L.; Robertson-Steel, I.; Overton, J.; Ziemann, A.; *et al*. "Comparing emergency medical service systems--a project of the European Emergency Data (EED) Project". *Resuscitation*. 2011; 82(3): 285-93.
47. Atkins, D.L. "Realistic expectations for public access defibrillation programs". *Curr. Opin. Crit. Care*. 2010; 16(3): 191-5.
48. Page, R.L. "The AED in resuscitation: it's not just about the shock". *Trans. Am. Clin. Climatol Assoc*. 2011; 122: 347-55.
49. Hansen, C.M.; Wissenberg, M.; Weeke, P.; Ruwald, M.H.; Lamberts, M.; Lippert, F.K. *et al*. "Automated external defibrillators inaccessible to more than half of nearby cardiac arrests in public locations during evening, nighttime, and weekends". *Circulation*. 2013; 128(20): 2224-31.
50. Winkle, R.A. "The effectiveness and cost effectiveness of public-access defibrillation". *Clin. Cardiol*. 2010; 33(7): 396-9.
51. Mell, H.K.; Sayre, M.R. "Public access defibrillators and fire extinguishers: are comparisons reasonable?" *Prog. Cardiovasc Dis*. 2008; 51(3): 204-12.
52. Kellermann, A.L.; Hackman, B.B.; Somes, G.; Kreth, T.K.; Nail, L.; Dobyms, P. "Impact of first-responder defibrillation in an urban emergency medical services system". *JAMA*. 1993; 270(14): 1708-13.
53. Van Alem, A.P.; Vrenken, R.H.; De Vos R, Tijssen, J.G.; Koster, R.W. "Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: prospective controlled trial". *BMJ*. 2003; 327(7427): 1312.
54. Hallstrom, A.P.; Ornato, J.P.; Weisfeldt, M.; Travers, A.; Christenson, J.; McBurnie, M.A. *et al*. "Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest". *N. Engl. J. Med*. 2004; 351(7): 637-46.



55. Baker, P.W.; Conway, J.; Cotton, C.; Ashby, D.T.; Smyth, J.; Woodman, R.J. *et al.* "Defibrillation or cardiopulmonary resuscitation first for patients with out-of-hospital cardiac arrests found by paramedics to be in ventricular fibrillation? A randomised control trial". *Resuscitation*. 2008; 79(3): 424-31.
56. Andresen, D.; Arntz, H.R.; Grafling, W.; Hoffmann, S.; Hofmann, D.; Kraemer, R. *et al.* "Public access resuscitation program including defibrillator training for laypersons: a randomized trial to evaluate the impact of training course duration". *Resuscitation*. 2008; 76(3): 419-24.
57. Bardy, G.H.; Lee, K.L.; Mark, D.B.; Poole, J.E.; Toff, W.D.; Tonkin, A.M. *et al.* "Home use of automated external defibrillators for sudden cardiac arrest". *N. Engl. J. Med.* 2008; 358(17): 1793-804.
58. Sanna, T.; La Torre G, de Waure C; Scapigliati, A.; Ricciardi, W.; Dello, R.A. *et al.* "Cardiopulmonary resuscitation alone vs. cardiopulmonary resuscitation plus automated external defibrillator use by non-healthcare professionals: a meta-analysis on 1583 cases of out-of-hospital cardiac arrest". *Resuscitation*. 2008; 76(2): 226-32.
59. Mosesso, V.N. Jr., Brown, L.H.; Greene, H.L.; Schmidt, T.A.; Aufderheide, T.P.; Sayre, M.R. *et al.* "Conducting research using the emergency exception from informed consent: the Public Access Defibrillation (PAD) Trial experience". *Resuscitation*. 2004; 61(1): 29-36.
60. Reed, D.B.; Birnbaum, A.; Brown, L.H.; O'Connor, R.E.; Fleg, J.L.; Peberdy, M.A. *et al.* "Location of cardiac arrests in the public access defibrillation trial". *Prehosp. Emerg. Care*. 2006; 10(1): 61-76.
61. Groh, W.J.; Birnbaum, A.; Barry, A.; Anton, A.; Mann, N.C.; Peberdy, M.A. *et al.* "Characteristics of volunteers responding to emergencies in the Public Access Defibrillation Trial". *Resuscitation*. 2007; 72(2): 193-9.
62. Riegel, B.; Nafziger, S.D.; McBurnie, M.A.; Powell, J.; Ledingham, R.; Sehra, R. *et al.* "How well are cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillator skills retained over time? Results from the Public Access Defibrillation (PAD) Trial". *Acad. Emerg. Med.* 2006; 13(3): 254-63.
63. Christenson, J.; Nafziger, S.; Compton, S.; Vijayaraghavan, K.; Slater, B.; Ledingham, R. *et al.* "The effect of time on CPR and automated external defibrillator skills in the Public Access Defibrillation Trial". *Resuscitation*. 2007; 74(1): 52-62.
64. Peberdy, M.A.; Ottingham, L.V.; Groh, W.J.; Hedges, J.; Terndrup, T.E.; Pirralo, R.G. *et al.* "Adverse events associated with lay emergency response programs: the public access defibrillation trial experience". *Resuscitation*. 2006; 70(1): 59-65.
65. Stiell, I.; Nichol, G.; Wells, G. De Maio V, Nesbitt, L.; Blackburn, J. *et al.* "Health-related quality of life is better for cardiac arrest survivors who received citizen cardiopulmonary resuscitation". *Circulation*. 2003; 108(16): 1939-44.
66. Priori, S.G.; Bossaert, L.L.; Chamberlain, D.A.; Napolitano, C.; Arntz, H.R.; Koster, R.W. *et al.* "ESC-ERC recommendations for the use of automated external defibrillators (AEDs) in Europe". *Eur. Heart J.* 2004; 25(5): 437-45.
67. Salmen, M.; Ewy, G.A.; Sasson, C. "Use of cardiocerebral resuscitation or AHA/ERC 2005 Guidelines is associated with improved survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis". *BMJ Open*. 2012; 2(5).



68. Gold, L.S.; Eisenberg, M. "Cost-effectiveness of automated external defibrillators in public places: pro". *Curr. Opin. Cardiol.* 2007; 22(1): 1-4.
69. Cram, P.; Vijan, S.; Fendrick, A.M. "Cost-effectiveness of automated external defibrillator deployment in selected public locations". *J. Gen. Intern. Med.* 2003; 18(9): 745-54.
70. Neumar, R.W.; Barnhart, J.M.; Berg, R.A.; Chan, P.S.; Geocadin, R.G.; Luepker, R.V. *et al.* "Implementation strategies for improving survival after out-of-hospital cardiac arrest in the United States: consensus recommendations from the 2009 American Heart Association Cardiac Arrest Survival Summit". *Circulation.* 2011; 123(24): 2898-910.
71. Pell, J.P.; Walker, A.; Cobbe, S.M. "Cost-effectiveness of automated external defibrillators in public places: con". *Curr. Opin. Cardiol.* 2007; 22(1): 5-10.
72. Nichol, G.; Hallstrom, A.P.; Ornato, J.P.; Riegel, B.; Stiell, I.G.; Valenzuela, T. *et al.* "Potential cost-effectiveness of public access defibrillation in the United States". *Circulation.* 1998; 97(13): 1315-20.
73. Forrer, C.S.; Swor, R.A.; Jackson, R.E.; Pascual, R.G.; Compton, S.; McEachin, C. "Estimated cost effectiveness of a police automated external defibrillator program in a suburban community: 7 years experience". *Resuscitation.* 2002; 52(1): 23-9.
74. Groeneveld, P.W.; Kwong, J.L.; Liu, Y.; Rodríguez, A.J.; Jones, M.P.; Sanders, G.D. *et al.* "Cost-effectiveness of automated external defibrillators on airlines". *JAMA.* 2001; 286(12): 1482-9.
75. Nichol, G.; Valenzuela, T.; Roe, D.; Clark, L.; Huszti, E.; Wells, G.A. "Cost effectiveness of defibrillation by targeted responders in public settings". *Circulation.* 2003; 108(6): 697-703.
76. Nichol, G.; Wells, G.A.; Kuntz, K.; Feeny, D.; Longstreth, W.; Mahoney, B. *et al.* "Methodological design for economic evaluation in Public Access Defibrillation (PAD) trial". *Am. Heart J.* 2005; 150(2): 202-8.
77. Nichol, G.; Huszti, E.; Birnbaum, A.; Mahoney, B.; Weisfeldt, M.; Travers, A. *et al.* "Cost-effectiveness of lay responder defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest". *Ann. Emerg. Med.* 2009; 54(2): 226-35.
78. Groeneveld, P.W.; Owens, D.K. "Cost-effectiveness of training unselected laypersons in cardiopulmonary resuscitation and defibrillation". *Am. J. Med.* 2005; 118(1): 58-67.
79. Sharieff, W.; Kaulback, K. "Assessing automated external defibrillators in preventing deaths from sudden cardiac arrest: an economic evaluation". *Int. J. Technol. Assess. Health Care.* 2007; 23(3): 362-7.
80. Iglesias-Vázquez, J.; Sánchez-Santos, L.; Casal Sánchez, A.; Barreiro Díaz, V.; Chayan Zas, M.; Rodríguez Núñez, A. *et al.* "Cost-effectiveness Study of the Introduction of a Semi-automatic External Defibrillation Program in Galicia (Spain)". *The Journal of Emergency Medicina.* 2011; 41(2): 207-8.
81. McClure, A.; Nichol, G. "Toward efficient improvements in resuscitation for cardiac arrest". *Circulation.* 2010; 122(6): 567-9.

82. Yasunaga, H.; Miyata, H.; Horiguchi, H.; Tanabe, S.; Akahane, M.; Ogawa, T. *et al.* "Population density, call-response interval, and survival of out-of-hospital cardiac arrest". *Int. J. Health Geogr.* 2011; 10: 26.



**INAHTA**

Membre fundador



Membre corporatiu

*ciberesp*

Membre corporatiu