

Nuevas áreas de vida – Revisión muerte súbita 2018

Dres Mario Fitz Maurice,¹ Fernando Di Tommaso,¹ María Carolina Barros Pertuz,² Walter Álvarez Mendoza,² Damián Spagnuolo,² Paula Sastre²

¹ Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología (MTSAC).

² Departamento de Cardiología, Hospital Bernardino Rivadavia. Instituto Nacional de Arritmias (INADEA).

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Resumen

Una de cada cinco muertes en adultos en países desarrollados se debe a causas cardiovasculares; la mitad de esas muertes se produce de forma súbita y un gran porcentaje en el ámbito extrahospitalario. Las medidas de prevención se dividen en: aquellas destinadas a prevenir en primer lugar que el evento de muerte súbita cardíaca suceda, y aquellas cuyo objetivo es actuar en el momento en que el evento de muerte súbita está sucediendo. Las primeras tienen como objetivo disminuir las principales causas de muerte súbita en países desarrollados: las cardiopatías estructurales (cuya principal causa es la enfermedad coronaria). En este sentido, con el fin de intentar paliar el desarrollo de una cardiopatía que predisponga a la aparición de arritmias fatales y la MSC, se implementan medidas de prevención primarias higiénico-dietéticas y farmacológicas (con el objetivo de disminuir y el controlar los factores de riesgo) y, en aquellos con enfermedad cardiovascular ya establecida, se implementan las estrategias secundarias farmacológicas y/o quirúrgicas (revascularización, reemplazo valvular, etc.). El segundo abordaje surge del hecho de que, a pesar de todas estas medidas, un gran número de pacientes presentará eventos arrítmicos en el ámbito extrahospitalario (MSCEH), ya sea porque aunque recibieron el tratamiento óptimo presentan aún un elevado riesgo de MSC, porque no fueron

diagnosticados a tiempo o porque a pesar de haber hecho estudios complementarios el diagnóstico es muy dificultoso. Existen dos estrategias: la primera son los dispositivos de cardiodesfibrilación implantables (o, más recientes, los chalecos vestibles). Estos aparatos están indicados para una población seleccionada, sea por haber presentado ya un episodio de muerte súbita abortado, o por presentar una cardiopatía (estructural o genética) que predisponga a una mayor probabilidad de sufrir un evento. La segunda estrategia es la educación y el desarrollo de programas de salud pública que permitan capacitar a la población general en la realización de RCP y el uso de desfibriladores automáticos externos (DEAs), los cuales deberían estar disponibles en cualquier lugar público. Múltiples estudios demostraron que el acceso de la población general al aprendizaje de maniobras de RCP sencillas y pragmáticas y la presencia de DEAs se traduce en un gran aumento de sobrevivencia sin secuelas en víctimas de MSCEH.

Palabras claves. Muerte súbita (MSC), reanimación cardio pulmonar (RCP), desfibrilador automático externo (DEA), cardiodesfibrilador implantable (CDI), Fibrilación Ventricular (FV), taquicardia ventricular (TV).

New areas of life – Sudden death review 2018

Summary

One of every five deaths in adults is due to cardiovascular causes, in developed countries, and half of these deaths will occur suddenly. A large percentage occur in the out of hospital setting, so measures to prevent it are divided into: those designed to prevent, in the first place, the sudden cardiac death event from happening and those whose purpose is to act when the sudden death event that has already occurred and it's ongoing. The first aims to reduce the main causes of sudden death in developed countries: structural heart disease (with coronary heart disease as its main cause). In this regard, with the purpose to mitigate the development of a heart disease that predisposes the occurrence of fatal arrhythmias and

Correspondencia. Dr Mario Fitz Maurice
Av. Las Heras 2670 (CP: 1425). Instituto Nacional de Arritmias (INADEA), Servicio de Cardiología, Hospital Bernardino Rivadavia. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Correo electrónico: inadea@inadea.org

SCD, we have primary prevention measures, like healthy life style conduct with or without pharmacological treatment, (whose objective is the reduction and control of cardiovascular risk factors) and, in those with cardiovascular disease already established, there is an implementation of pharmacological and / or surgical strategies (Revascularization, valve replacement, etc.). The second objective arises from the fact that, despite all these preventive and therapeutic measures, a large number of patients will present out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) either because although they received optimal treatment they still remain in high risk of SCD, even because they were not diagnosed on time, or because despite having complementary studies made the diagnosis is very difficult. There are two well strategies: the first are implantable cardio-defibrillation devices (or, more recently, wearable vests). These are indicated for a selected population, either because they have already presented an episode of sudden aborted death, or because they have heart disease (structural or genetic), which predisposes to a greater probability of suffering an event. The second strategy is the education and development of public health programs that enable the general population to be trained in CPR and the use of external automatic defibrillators. (AEDs) should be available in any public place. Multiple studies showed that access to the general population for learning simple and pragmatic CPR maneuvers and the presence of AEDs is making an impact on a significant increase in survival without consequences in OHCA victims.

Key words. Sudden cardiac death (SCD), arrhythmias, out-of-hospital cardiac arrest (OHCA), implantable cardio-defibrillation (ICD), sudden aborted death, external automatic defibrillators (AEDs), CPR, fatal arrhythmias.

Introducción

La muerte súbita (MS) probablemente sea el desafío más importante de la cardiología moderna.¹ No solo por la gran cantidad de muertes que ocasiona, ya que representa la mitad de las muertes cardiovasculares y el 25% del total de las muertes en adultos, sino también por el impacto social que provoca. Actualmente es un importante problema de salud pública a nivel mundial. Esto resulta comprensible si se considera que solo en Occidente ocurren entre 450.000 y 500.000 decesos cada año, lo que representa aproximadamente un evento por minuto.²

Definición y epidemiología

Se define como muerte súbita a aquella que ocurre de manera inesperada dentro de la primera hora desde el inicio de los síntomas o si se produce en ausencia de testigos cuando el fallecido ha sido visto en buenas condiciones menos de 24 h antes del deceso.³

Clásicamente, el paciente se encuentra bien en un momento dado y agoniza unos instantes más tarde. En esta simple frase se condensan las tres características que definen a la muerte súbita:

1. fenómeno natural, 2. inesperado, 3. rápido. El evento final es un cuadro de inestabilidad eléctrica cardíaca que lleva a una arritmia letal.

Las medidas preventivas y terapéuticas para reducir la carga de cardiopatía isquémica e insuficiencia cardíaca han permitido que en los últimos 20 años la mortalidad cardiovascular haya disminuido en países desarrollados. Sin embargo, las estimaciones contemporáneas de la incidencia de MSC en los Estados Unidos son de 360.000 eventos por año, lo que representa la mitad de todas las muertes cardiovasculares.⁴

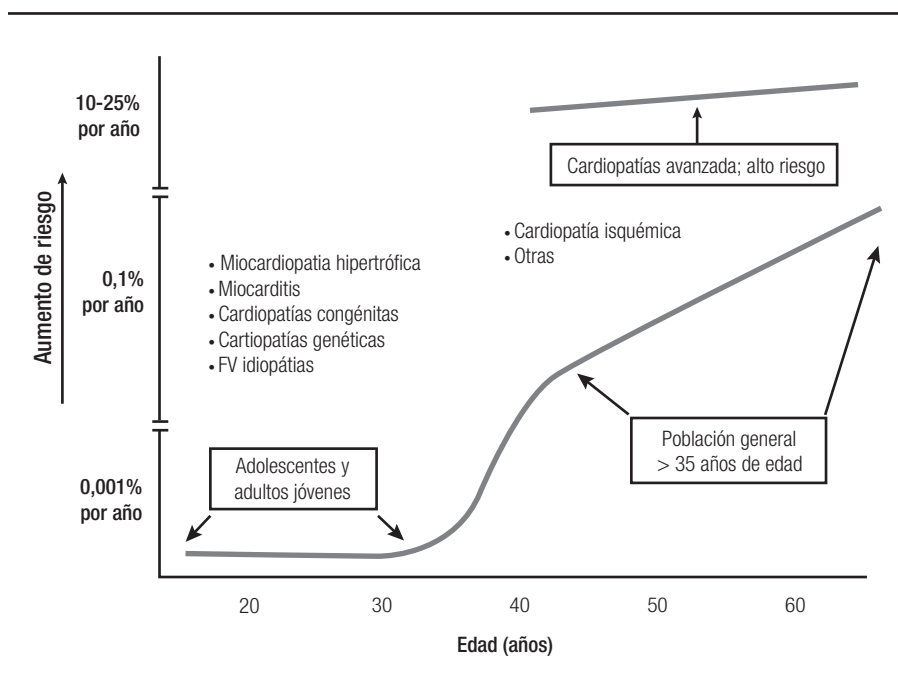
La incidencia de MS aumenta de forma gradual pero significativa a partir de los 35-40 años (Figura 1) y es entre dos y cuatro veces más frecuente en la población masculina. Se estima que la tasa de MSC varía entre 1,40/100.000 personas-año en las mujeres y 6,68/100.000 personas-año en los varones.⁵ La MSC en individuos más jóvenes tiene una incidencia estimada de 0,46-3,7 episodios/100.000 personas-año, lo que corresponde a una estimación aproximada de 1.100 - 9.000 muertes en Europa y 800 - 6.200 muertes en los Estados Unidos cada año.⁶

El 80% de las MSC se da en el contexto de una cardiopatía coronaria conocida o no. En la mayoría de los casos la isquemia desencadena procesos de taquiarritmia ventricular que degeneran en una fibrilación ventricular, responsable final de la MS. En el 15-20% la cardiopatía estructural, congénita o adquirida, tales como miocardiopatía dilatada, displasia arritmogénica del ventrículo derecho, miocardiopatía hipertrófica, cardiopatías adquiridas de origen valvular, coronaria o hipertensiva son las responsables.⁷ En este grupo la arritmia ventricular sigue siendo la causa predominante, pero aparecen también bradiarritmias como causa final de MS (bloques, asistolia). En un porcentaje significativamente menor, la causa de la MSC corresponde a fenómenos eléctricos primarios (síndromes de QT largo, síndrome de Brugada, síndromes de preexcitación con conducción aberrante, entre otros).

Historia

La muerte súbita no es un concepto nuevo. En el antiguo Egipto, hace más de 4000 años, se correlacionó la MS con síntomas que la medicina moderna identificó como isquemia miocárdica.⁸ En el papiro de Ebers se afirma: "Si un paciente presenta dolor en el brazo y la parte izquierda del tórax, la muerte lo está amenazando". Hipócrates, hace más de 2500 años, habló por primera vez de factores de riesgo al relacionar la obesidad con la muerte súbita. Desde el siglo XVIII se publicaron frecuentes casos de MS que ocurrían en Roma. En el siglo XIX, Von Bezold demostró que la oclusión experimental de las arterias coronarias producía paro cardíaco, y en el siglo XX, Herrick describió el cuadro clínico del infarto agudo de miocardio (IAM).⁸

Figura 1. Relación entre muerte súbita y edad. Obsérvese que la muerte súbita se asocia a varias enfermedades a lo largo de la vida. FV: fibrilación ventricular. Tomado de Myerbrug et al.³⁷



Hoy en día no existe duda de la relación entre la MS y la cardiopatía isquémica. Sin embargo, a pesar del interés actual y del conocimiento adquirido, la alta incidencia, su inesperado comienzo y el bajo éxito de las maniobras de resucitación provocan que la muerte súbita cardíaca sea un problema sin resolver para la cardiología, la medicina de urgencias y la salud pública.

Fisiopatología de la muerte súbita

La MS es el estadio final de una cadena de eventos que conducen a parada cardíaca, en general por fibrilación ventricular (FV) o, menos a menudo, por una bradiarritmia extrema.⁹

En todos los casos hay una serie de factores moduladores y/o desencadenantes que, actuando sobre el miocardio vulnerable, precipitan la MS. Los tres factores más frecuentes son la isquemia, la disfunción del ventrículo izquierdo y la predisposición genética. Este último aspecto ha adquirido mucha relevancia en los últimos años, y no es descabellado pensar que el estudio de la influencia genética en la MS es una de las claves para diseñar en el futuro estrategias de riesgo más certeras y para el desarrollo de nuevas terapias.

1. Sustrato isquémico: existe una clara relación entre la MSC y la cardiopatía isquémica. Un gran número de casos de MS ocurren como primera

manifestación de un síndrome coronario agudo y representan un gran porcentaje de la carga total de MS. Las arritmias ventriculares letales sobrevienen como consecuencia de reentradas alrededor de cicatrices de infarto o en zonas de tejido isquémico. La presencia de fluctuaciones en el tono autonómico, alteraciones electrolíticas, tratamiento con fármacos anti-arrítmicos, los intervalos de acoplamiento de las extrasístoles ventriculares y las presiones de llenado ventricular son elementos que pueden favorecer la aparición de arritmias ventriculares letales.⁹ En los pacientes pos-infarto inmediato el riesgo de MS se debe especialmente a la presencia de inestabilidad eléctrica y a la interacción de esta con la disfunción ventricular izquierda y la isquemia.

2. Disfunción ventricular: un gran número de pacientes víctimas de MS, independientemente de la etiología, presentan insuficiencia cardíaca (IC) acompañada –generalmente– de función sistólica ventricular izquierda deprimida. En los pacientes con IC, la dilatación y la fibrosis conducen al desarrollo de FV/TV como evento final que lleva a la MS. Cabe aclarar que en los pacientes con clase función IV, la MS se debe en su mayoría a bradiarritmias. Aproximadamente el 40% de las muertes cardiovasculares que aparecen en pacientes con IC son súbitas. El resto se explica por progresión de la IC.¹

3. Predisposición genética: la influencia de la genética no se limita a las enfermedades hereditarias (canalopatías, MCH, etc.). Recientemente se ha propuesto también la interacción entre la predisposición genética y el desarrollo de cardiopatía isquémica aguda y crónica. Se ha descrito además el posible papel de factores genéticos en el desarrollo de FV durante los síndromes coronarios agudos con elevación del ST.¹⁰ También se han publicado tres grandes estudios que han identificado diferentes variantes genéticas asociadas con el riesgo de MS para los pacientes con CI.¹

Es importante tener en cuenta que estos tres factores moduladores pueden estar presentes durante meses o incluso años sin que ocurra una muerte súbita. Se requiere que sobre el miocardio vulnerable actúen uno o varios factores desencadenantes.

Factores desencadenantes. A pesar de la fuerte relación existente entre la cardiopatía isquémica y la disfunción ventricular izquierda con la MSC, no existe un factor de riesgo concreto y específico para la MSC. La cardiopatía isquémica facilita la creación de un sustrato arritmogénico que debe ser activado por factores desencadenantes como la isquemia aguda, alteraciones hemodinámicas, alteraciones electrolíticas, efecto tóxico de algunos fármacos, inestabilidad de la placa, etcétera.¹¹

Por tanto, los factores precipitantes parecen desempeñar un importante papel en la patogénesis de la MSC. La isquemia miocárdica, las alteraciones electrolíticas (especialmente hipopotasemia e hipomagnesemia), el efecto proarrítmico de algunas drogas, la activación del sistema nervioso autónomo y los factores psicosociales, entre otros, son algunos de los factores que pueden desencadenar la MS. Cabe destacar que algunos de estos factores son modificables y de allí la importancia de identificarlos precozmente.

Etiología de la muerte súbita cardíaca

Las causas de MSC son variadas. Como se ha mencionado anteriormente, la cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte súbita; sin embargo, existen otras causas miocárdicas conocidas, así como enfermedades asociadas a alteraciones del sistema de conducción, canalopatías, entre otros. Las causas de muerte súbita se pueden agrupar según la presencia o no de cardiopatía estructural (Tabla 1), y/o según la edad (mayores y menores de 35 años) (Tabla 2).

Muerte súbita en atletas

Mientras la actividad física regular es un factor que protege de la cardiopatía isquémica, el ejercicio intenso puede ser un disparador de MSC en personas con alguna condición cardiovascular predisponente (estructural o genética). Se desconoce el número exacto de MS en atletas, pero la incidencia anual se calcula en 1/200.000 jóvenes menores de 35 años.

Tabla 1. Causas de muerte súbita cardíacas.

-
- Cardiopatía estructural:
 - Cardiopatía isquémica
 - Miocardiopatía hipertrófica
 - Miocardiopatía dilatada
 - Cardiopatías valvulares
 - Cardiopatías congénitas
 - Miocarditis aguda
 - Tumores cardíacos
 - Displasia arritmogénica del ventrículo derecho
 - Enfermedades sistémicas:
 - Sarcoidosis
 - Amiloidosis
 - Otras
-
- Corazón estructuralmente sano:
 - Síndrome de Wolf-Parkinson-White
 - Síndrome de QT largo congénito
 - Síndrome de QT largo adquirido
 - Cardiopatías valvulares
 - Síndrome de Brugada
 - *Conmotio cordis*
-

Tabla 2. Causas de MSC por grupo etario.

-
- Menores de 35 años:
 - Miocardiopatía hipertrófica (36%)
 - Anomalías congénitas de las arterias coronarias (19%)
 - Hipertrofia idiopática del VI (1%)
 - Miocarditis (0,3%)
 - Miocardiopatía dilatada (0,3%)
 - Displasia arritmogénica del VD (0,3%)
 - Otras (0,6%)
 - Mayores de 35 años:
 - Enfermedad aterosclerótica coronaria (85%)
 - Enfermedad valvular (0,7%)
 - Arritmias (0,3%)
 - Miocardiopatía hipertrófica (0,2%)
-

Entre atletas mayores, las cifras anuales estimadas son de 1/15.000-50.000 atletas. La prevalencia es mayor en varones, con una relación de 9 a 1 con respecto a las mujeres. La MS no se limita a atletas de elite ya que también se observa durante actividades recreativas en personas no atletas.

Generalmente se debe a enfermedades cardiovasculares previas no diagnosticadas. En los menores de 35 años de edad, la principal causa es la miocardiopatía hipertrófica (responsable de un tercio de los casos), seguido de anomalías de las

arterias coronarias (especialmente en la arteria coronaria izquierda) y la displasia arritmogénica del ventrículo derecho. En ausencia de cardiopatía estructural, el síndrome de Wolff- Parkinson-White (WPW), el síndrome de Brugada, el síndrome de QT largo, el síndrome de QT corto y la TV polimórfica catecolaminérgica son los causantes más frecuentes.¹⁴ En la población pediátrica portadora de WPW, se demostró que el debut sintomático puede ser un evento MSC, y la estratificación de riesgo mediante marcadores clínicos y electrofisiológicos es imperfecta y no permite establecer con exactitud todos los pacientes en riesgo de MSC.¹²

En mayores de 35 años de edad, al igual que en la población general, la principal causa de muerte súbita es la cardiopatía isquémica.

Estratificación de riesgo

La identificación y la prevención de la MS en los pacientes en riesgo (antecedentes de paro cardíaco, cardiopatías genéticas familiares, algunos pacientes post IAM, pacientes con IC, etc.) son más sencillas que en aquellos casos en que la MS aparece como primera manifestación. Como se observa en la Figura 2, estos representan más del 50% de los pacientes que sufren MS. Muchos de ellos corresponden a pacientes que presentan un IAM y cuya manifestación inicial es la MS.¹³

El mayor riesgo de MS lo tienen los pacientes con

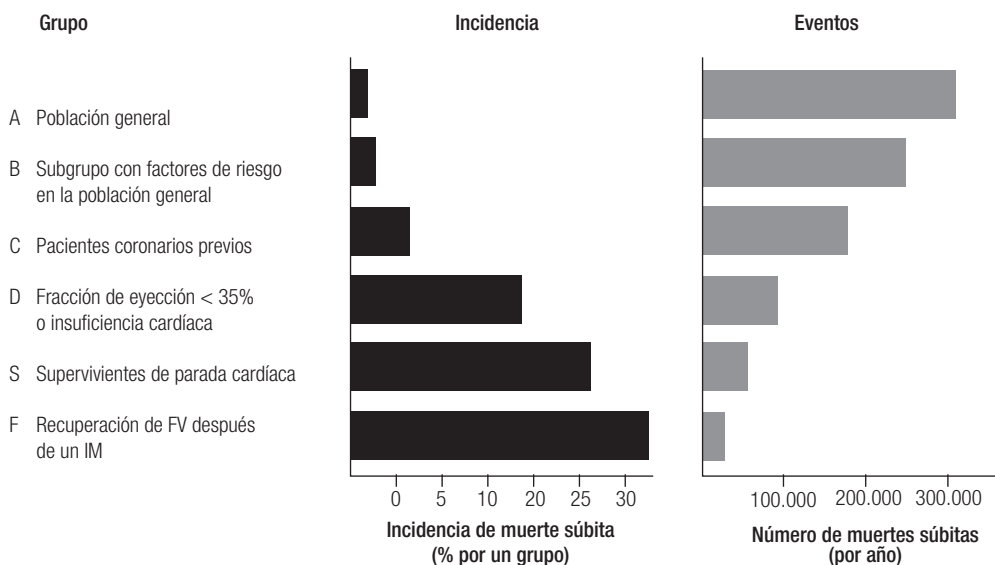
antecedente de arritmias ventriculares malignas, por lo cual deben ser remitidos a centros especializados para realizar estudios complementarios, incluyendo estudios electrofisiológicos y coronariografía, así como las nuevas técnicas no invasivas, con el fin de diagnosticarlos lo antes posible.¹⁴

Dentro del grupo de pacientes que no han presentado arritmias ventriculares malignas, el mayor riesgo está en relación con la presencia de distintos factores, marcadores de riesgo y desencadenantes. Los pacientes más expuestos son los que padecen una cardiopatía avanzada (principalmente isquémica), especialmente si existe insuficiencia cardíaca asociada, y los que se hallan en la fase aguda de insuficiencia coronaria, sobre todo de infarto agudo.¹⁴

Identificar a los pacientes que, en ausencia de síntomas previos y factores de riesgo graves, van a sufrir MS es un verdadero reto para la cardiología moderna, ya que no es posible hacer un cribado exhaustivo de la población general. En el estudio de Framingham, se comprobó que la presencia de alteraciones en el ECG, sobre todo bloqueos de rama y signos de HVI izquierda aumenta mucho, principalmente en los varones, el peligro de MS, y que en un análisis de riesgo multivariado el peligro de MS aumentó, sobre todo para los varones, en relación con el número de variables de riesgo que presentaban.¹⁵

Figura 2. Pacientes que sufren MS en los grupos de alto riesgo vs. población general.¹³

A. Bayés de Luna, R. Elosua / Rev Esp Cardiol. 2012; 65(11): 1039-1052



Prevención

La mejor forma de prevenir la MS es identificar a los candidatos. Como se mencionó previamente, la mayoría de los eventos de MSC ocurren en personas sin historia previa ni clínica de enfermedad cardíaca. El mayor desafío se encuentra en aquellos pacientes en los cuales la MSC se presentará como primera manifestación. Recordemos que si bien el porcentaje de pacientes que sufren MS es mucho mayor en los grupos de alto riesgo que en la población general, el número absoluto de casos que se presentan en la población general es mucho mayor a la suma de los pacientes de todos los grupos de riesgo juntos. En la actualidad, el *screening* se realiza en personas con antecedentes familiares de MS y en aquellos en que los hallazgos durante la exploración física o los resultados de pruebas complementarias permiten sospechar un riesgo aumentado de MS. Múltiples estudios poblacionales han demostrado una asociación independiente entre factores de riesgo específicos y biomarcadores de inflamación, injuria de los miocitos y activación neurohormonal con el riesgo de MSC.¹⁶

Las estrategias de prevención se han centrado en el uso de cardiodesfibriladores automáticos implantables (CDI) en la población de más alto riesgo (tales como miocardiopatía avanzada y función ventricular izquierda deprimida, entre otros). Con el implante de un cardiodesfibrilador automático no se previene la aparición de la arritmia fatal; lo que se consigue es evitar la MS cuando aquella aparece. En la prevención de la MSC es clave el control estricto de todas las enfermedades asociadas a ella. Se debe promover desde edades tempranas hábitos de vida saludables, favorecer el ejercicio físico, tratar precozmente el colesterol, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, evitar la aparición y/o progresión de insuficiencia cardíaca, y diagnosticar oportunamente las cardiopatías genéticas que impliquen un riesgo de MS. En este último aspecto, es importante la historia clínica familiar y personal (antecedentes de síncope o MS) y del electrocardiograma, el cual puede evidenciar un patrón eléctrico que nos permita identificar los posibles candidatos a la MS.

Terapias disponibles

El tratamiento de la MSC secundaria a FV o TV es la desfibrilación ventricular, y cuanto más temprano se realice, mayor será la posibilidad de revertir a ritmo sinusal (RS) (Figura 3), por lo que el principal determinante de la supervivencia es la realización temprana de RCP y desfibrilación precoz. Cuando se hacen ambos procedimientos dentro de los primeros 5 minutos de ocurrido el paro cardíaco, se puede lograr una supervivencia, evaluada al alta hospitalaria, mayor al 50% y con buena recuperación neurológica. Al primer minuto, el éxito de la desfibrilación es superior al 90% y desciende

7-10% por minuto sin reanimación cardiopulmonar (RCP). La RCP prolonga la ventana de tiempo para realizar una desfibrilación exitosa.¹⁷

El advenimiento del cardiodesfibrilador automático implantable (CDI) representa un gran avance en la prevención de la MSC, es un equipo con alta posibilidad de revertir a ritmo sinusal un episodio de TV o FV ya que puede desfibrilar en menos de 15 segundos cualquiera de estas arritmias.¹⁸ Su utilidad ha sido demostrada tanto en la prevención primaria de muerte súbita en pacientes con fracción de eyección menor del 35%, como en la prevención secundaria en sujetos que ya han sobrevivido a un episodio de MSC.¹⁸

En las últimas décadas, se ha registrado una importante reducción en la morbimortalidad cardiovascular, alcanzada a expensas del avance en medidas de prevención primaria (principalmente control de factores de riesgo) y secundaria, orientadas a combatir la principal etiología responsable del mayor porcentaje de muertes de causa cardíaca: la enfermedad coronaria, tanto aguda como crónica. Sin embargo, y a pesar de todas las medidas aplicadas, continúa siendo la principal causa de morbimortalidad en países desarrollados. Y una de las razones que permiten explicar esta alta incidencia se encuentra en el gran número de eventos de muerte súbita que se producen en el ámbito extrahospitalario.

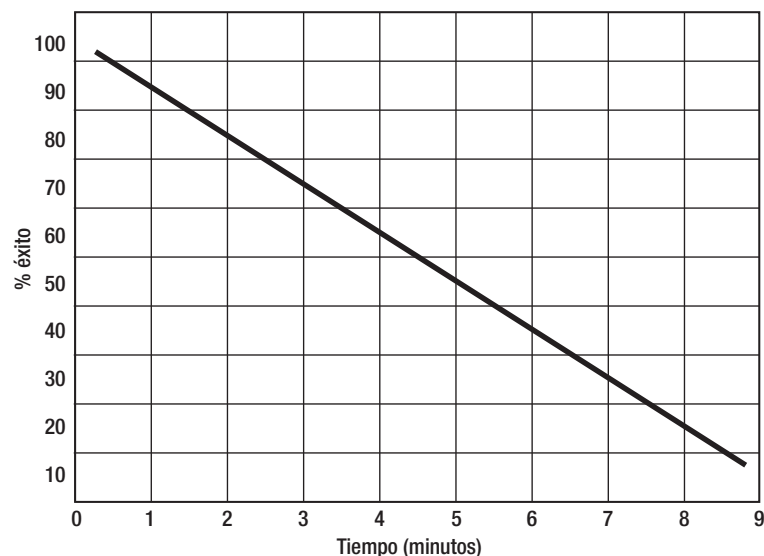
Lo más relevante es lograr un adecuado nivel de prevención primaria para evitar las cardiopatías estructurales, como la isquémico-necrótica, principal responsable de la MSC. La presencia de isquemia miocárdica sintomática o asintomática es el factor de riesgo más importante para desarrollar muerte súbita en los adultos; desafortunadamente, en muchos de estos pacientes será el primer y único síntoma.

Otro aspecto de gran importancia es la educación y el desarrollo de programas de salud pública que permitan capacitar a la población general en la realización de RCP y el uso de desfibriladores automáticos externos, los cuales deberían estar disponibles en cualquier lugar público. La optimización de los servicios de emergencia es también un eslabón fundamental.

Los fármacos antiarrítmicos, en particular los de clase I, han demostrado desde el estudio CAST¹⁹ que no tienen utilidad en pacientes con cardiopatía estructural. La amiodarona no aumenta la mortalidad pero tampoco la sobrevida, como demuestran el EMIAT, el CAMIAT y el estudio MUSTT. Los betabloqueadores tienen una clara utilidad en poblaciones de riesgo como los pacientes isquémicos y con insuficiencia cardíaca, sin embargo, en muchos casos son subutilizados.

Pese a la aparente carencia de utilidad de los fármacos, las combinaciones de estos con algún dispositivo o terapia de ablación pueden ser de utilidad. Aunque los estudios como el MUSTT han

Figura 3. Relación entre el tiempo transcurrido y la posibilidad de revertir a ritmo sinusal con desfibrilación, en casos sin reanimación cardiopulmonar. Adaptada de: Cummins.²⁴



mostrado que los beneficios en la supervivencia dependen esencialmente de los desfibriladores, las drogas antiarrítmicas pueden prevenir un episodio de arritmia grave y disminuir la recurrencia de los episodios, así como disminuir la frecuencia cardíaca. La recurrencia de episodios arrítmicos es menor, así como la intensidad de estos, con el uso de antiarrítmicos como la amiodarona. El CDI, en cambio, no puede por ahora ejercer todas esas acciones preventivas, pero sí es capaz de revertir con éxito una TV o FV.

Las técnicas de ablación por radiofrecuencia han avanzado en cuanto al mapeo de los sitios de origen de las taquicardias; sin embargo, el éxito es relativamente bajo y en la mayoría de los casos no exime del implante del CDI. Su mayor utilidad son las TV rama a rama. Uno de los requisitos para realizar la ablación es que la arritmia sostenida sea tolerada hemodinámicamente, e idealmente de una sola morfología.

Desfibrilación y reanimación cardiopulmonar

Como se mencionó previamente, la única estrategia que ha mostrado efectividad tanto en prevención primaria (MUSTT, MADIT) como secundaria (AVID) es el CDI. El concepto de desfibrilación eléctrica fue acuñado en 1899 por Prevost y Batelli, después de notar que grandes voltajes aplicados a través del corazón de un animal podían poner fin a la fibrilación ventricular.

Desde que Mirowski colocó el primer CDI en

1980 al día de hoy, más de 30 años después, el beneficio clínico ha sido incuestionable. Desde ese primer implante, el incremento en el número de pacientes con estos dispositivos ha sido exponencial y se ha fundamentado en su eficacia reiteradamente demostrada contra la muerte súbita cardíaca de origen arrítmico.

Las principales sociedades de cardiología y arritmias han desarrollado guías que permiten estratificación del riesgo así como selección de los pacientes candidatos a implante de CDI tanto para prevención primaria como secundaria. Sin embargo, como se mencionó previamente, en un porcentaje importante de los pacientes la muerte súbita es la primera manifestación de una enfermedad cardíaca, y su ocurrencia fuera del ámbito intrahospitalario es muy alta. Por lo tanto, los esfuerzos para tratar de aumentar la supervivencia después de un paro cardíaco extrahospitalario se han centrado en el desarrollo de estrategias de salud pública que incluyen capacitación a personal no médico y disponibilidad de desfibriladores al alcance de la población.

Dado que la principal causa de muerte súbita cardíaca extrahospitalaria (MSCEH) es la enfermedad cardíaca isquémica, el paro cardíaco a menudo puede considerarse una falla en las medidas de prevención cardiovascular y en la identificación de pacientes en riesgo de MS. La MSCEH puede ocurrir inesperadamente, en cualquier situación, por lo cual el desafío radica en responder tan rápido y apropiadamente como sea posible. Para lograr este objetivo, se ha desarrollado la cadena de

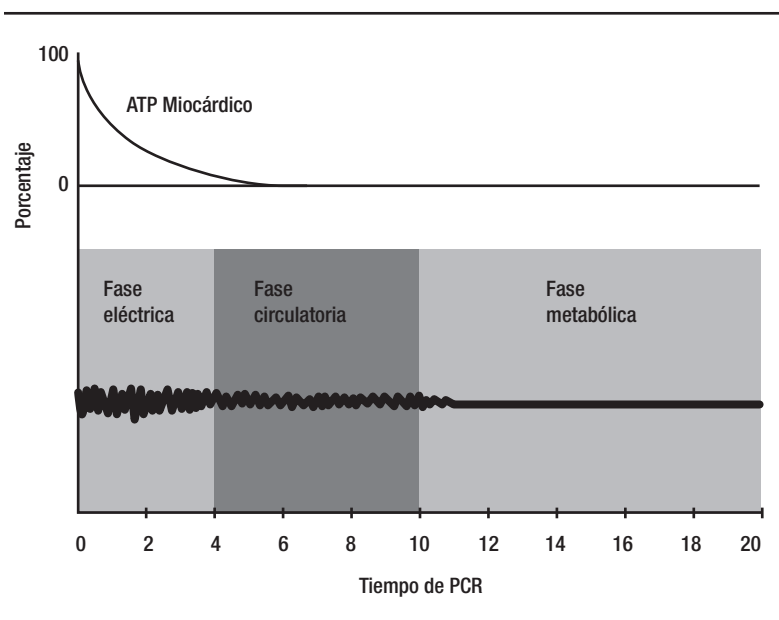
supervivencia que consta de 4 pasos: reconocimiento inmediato de un posible paro cardíaco, inicio temprano de reanimación cardiopulmonar básica (RCP) realizada por transeúntes, desfibrilación rápida y soporte vital avanzado. Realizar una RCP temprana y de alta calidad asociado a un adecuado uso del DEA es el mejor predictor de aumento de la supervivencia a los 30 días y de un buen estado neurológico en el momento del alta. El éxito de las maniobras es tiempo dependiente, y el nivel de ATP miocárdico, así como la actividad potencialmente recuperable, descienden de manera significativa a cada minuto desde el inicio de la PCR –parada cardiorrespiratoria– (Figura 4).

En los últimos años, la tasa de supervivencia de los pacientes con MSCEH ha mejorado, lo que se asocia a dos aspectos importantes: primero, a los programas de salud pública y segundo, al desarrollo,

distribución y uso de sistemas de desfibriladores automático externos (DEA).²⁰ Sin embargo, a pesar de esta mejora, la supervivencia global sigue siendo baja, al igual que el porcentaje de pacientes con un buen estado neurológico al alta (entre 11,4% y 16,5%). Es importante, en aras de mejorar las cifras de supervivencia y el pronóstico neurológico de estos pacientes, establecer los mejores lugares de acceso al DEA, el papel de la formación y su utilización por personal no médico y, especialmente, el momento óptimo de su aplicación y su combinación con las maniobras de RCP. Con respecto al DEA, los dispositivos con mayor eficacia son aquellos que disponen de un buen umbral de asistolia, capaces de identificar FV aunque sea de bajo voltaje.

En cuanto a las diferentes técnicas divulgadas en el entrenamiento del público general en maniobras de RCP, ha cobrado relevancia en los últimos años

Figura 4. Modelo de 3 fases de resucitación. Relación entre el tiempo transcurrido, el nivel de ATP miocárdico y el nivel de actividad miocárdica.



la técnica de RCP “solo con las manos” (*Hands only CPR*), publicada en las últimas guías como técnica de preferencia cuando un despachante del sistema de emergencias tiene que orientar al testigo de una MS. Esto también se ve reflejado en un aumento en los “intentos de RCP” realizados por testigos de un evento de muerte súbita, como lo describe el registro nacional sueco,²¹ con más de 20.000 casos reportados de muerte súbita en el ámbito extrahospitalario, que muestra además similar tasa de supervivencia comparada con la técnica de RCP tradicional (masajes y ventilación). Del análisis de los resultados obtenidos surgen datos que alientan a implementar

medidas a gran escala en diferentes ámbitos de alta concurrencia de personas. La disponibilidad del DEA y el conocimiento de maniobras básicas de RCP por parte del público permitieron que un porcentaje mayor a la media poblacional ingrese con vida al ámbito hospitalario luego de un evento de MS.

Dentro del marco de la estrategia “Diseñando áreas de vida y recuperación de la muerte súbita”, nuestro grupo de trabajo llevó a cabo un estudio retrospectivo descriptivo observacional²² en el que se incluyeron 137 clubes de rugby pertenecientes a la URBA/UI. Se llevó a cabo un programa de entrenamiento en resucitación cardiopulmonar a

la comunidad y al personal no médico mayor de 15 años, entre enero de 2012 y junio de 2017. Dentro de la información relevada se pudo establecer que el DEA fue utilizado en 7 de los 100 clubes con disponibilidad de este (7%), y que se usó en un total de 8 pacientes. La mortalidad en el campo fue del 25% (2 muertes), mientras que el 75% de las víctimas sobrevivieron; de ellos el 100% llegó vivo al hospital. Con base en los resultados obtenidos, pudimos demostrar que la implementación de programas de capacitación en maniobras de RCP y acceso a desfibriladores externos automáticos en clubes de rugby de la URBA/UAR permitió un acceso precoz a las víctimas de eventos de muerte súbita para el desarrollo de las maniobras de RCP y uso de DEA, lo que se tradujo en una mejoría de la supervivencia.

El reconocimiento de la MS como un problema de salud pública ha generado un mayor interés en el desarrollo de tecnologías destinadas a la prevención de la MSC en aquellos pacientes con alto riesgo de muerte arrítmica. Los candidatos más obvios son aquellos con antecedentes de paro cardíaco o taquiarritmias ventriculares sostenidas, en quienes el implante de un CDI resulta efectivo. Sin embargo, existe una población de pacientes que pueden beneficiarse de la cardiodesfibrilación de emergencia, pero que no se consideran candidatos para el implante de un CDI en el momento de la presentación del evento de MS. Este grupo está definido por dos subpoblaciones. El primer subgrupo comprende a aquellos que están en riesgo percibido pero en quienes se espera una eventual mejoría clínica, tales como pacientes revascularizados recientemente o aquellos con un diagnóstico reciente de IAM o miocardiopatía. En la actualidad no hay consenso respecto de qué hacer con estos pacientes en riesgo durante el período de espera antes de indicar un CDI. El segundo subgrupo incluye a aquellos que tienen una indicación clara para CDI, pero que también tienen una contraindicación para la colocación inmediata del dispositivo (por ejemplo, infección activa o pronóstico desconocido).

En este contexto, el cardiodesfibrilador portátil (chaleco desfibrilador) representa una opción segura para estos pacientes. El chaleco desfibrilador es un dispositivo diseñado para pacientes en riesgo de MSC que no son candidatos inmediatos para terapia de CDI. Al proporcionar terapia automática, el chaleco no requiere la actuación de una segunda persona como es el caso de los desfibriladores externos automáticos o manuales. A diferencia del CDI (que incluye dispositivos transvenosos y subcutáneos), este dispositivo no requiere operación quirúrgica, es temporal y fácilmente removible. Estas características, junto con los datos de seguridad y eficacia presentados a la FDA, permitieron su aprobación en los Estados Unidos en el año 2002.²³

Conclusiones

La MS de origen cardíaco representa un importante problema de salud a nivel mundial. Es responsable de la mitad de las muertes cardiovasculares y del

25% del total de muertes en adultos. La cardiopatía isquémica es la principal causa de MS, causando aproximadamente el 80% de todos los casos. La MS es el eslabón final de una cadena de eventos que derivan en paro cardíaco, debido generalmente a FV. En los últimos años han adquirido mayor relevancia las enfermedades hereditarias, como las miocardiopatías y las canalopatías, en el espectro de enfermedades asociadas la MSC, sobre todo en los pacientes jóvenes sin cardiopatía isquémica. Existen varios factores que hacen al miocardio vulnerable: la isquemia, la disfunción ventricular izquierda y la predisposición genética son los más importantes. Sin embargo, estos factores pueden estar presentes durante meses o incluso años sin que se produzca un evento de muerte súbita, por lo que es necesaria además la presencia de factores precipitantes o desencadenantes. La mejor prevención de la MSC es la identificación de aquellos en riesgo de presentarla, sin embargo, en un importante porcentaje de los pacientes la MS es la primera manifestación de la enfermedad cardíaca, y su ocurrencia en el ámbito extrahospitalario es considerable. Y es precisamente aquí donde la MS representa uno de los desafíos más importantes de la cardiología moderna. La única estrategia de tratamiento que ha mostrado efectividad tanto en prevención primaria como secundaria es el cardiodesfibrilador automático implantable, de ahí que nadie en la actualidad dude de su utilidad, y sus indicaciones están muy bien definidas por las diferentes sociedades de cardiología.

La incidencia de MSEH es muy alta, al igual que la mortalidad asociada a ella. Por lo anterior, en los últimos años, los esfuerzos se han centrado en aumentar la supervivencia y mejorar el pronóstico neurológico de los pacientes que sufren un evento de MS, mediante el desarrollo de programas de salud pública que permitan la capacitación a personal no médico en técnicas de reanimación y uso de desfibriladores, así como la disponibilidad de desfibriladores al alcance de la población. Con el fin de lograr que más gente se involucre en caso de presenciar un evento de muerte súbita, la reanimación cardiopulmonar se ha ido simplificando para hacerla más accesible al público en general. La cadena de supervivencia consta de 4 simples pasos que incluyen la desfibrilación rápida. Está demostrado que cuanto más rápido se inicie la RCP, mejor serán la sobrevida y el pronóstico neurológico. En este sentido, los DEAs han evolucionado hasta los dispositivos actuales, diseñados para ser fácilmente utilizados por personal no sanitario.

Bibliografía

1. Bayés de Luna A et al. Actualización de la muerte súbita cardíaca: epidemiología y estratificación del riesgo. *Rev Esp Med Legal* 2017.
2. Ochoa LA. Exclusión social y muerte súbita cardíaca. *Rev Cubana Salud Pública (revista en Internet)* 2010. Citado 5 ago 2015; 36 (3).

3. Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Eur Heart J* 2006; 27: 2099-2140.
4. Mozaffarian D, Anker SD, Anand I et al. Prediction of Mode of Death in Heart Failure: The Seattle Heart Failure Model. *Circulación* 2007; 116: 392-398.
5. Eckart RE, Shry EA, Burke AP et al. Department of Defense Cardiovascular Death Registry G. Sudden death in young adults: an autopsy-based series of a population undergoing active surveillance. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58: 1254-1261.
6. United Nations Economic Commission for Europe. UNECE statistical database. Available at <http://w3.unece.org/pxweb>
7. Tavora F, Crowder C, Kutys R et al. Discrepancies in initial death certificate diagnoses in sudden unexpected out of hospital deaths: the role of cardiovascular autopsy. *Cardiovasc Pathol* 2008; 17 (3): 178-182
8. Maruga J, Alosa R, Gil M. Muerte súbita (I). *Epidemiología de la muerte súbita cardíaca en España. Rev Esp Cardiol (revista en Internet)* 1999. Citado 23 Ago 2014; 52 (9).
9. Bayes de Luna A, Gens A, Violas X, Guido J, Foil M. Electrocardiographic and clinical precursors of ventricular fibrillation: chain of events. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 1995; 6: 410-417.
10. Hu D, Viskin S, Oliva A et al. Novel mutation in the SCN5A gene associated with arrhythmic storm development during acute myocardial infarction. *Heart Rhythm* 2007; 4: 1072-1080.
11. O'Rourke-Fuster. Muerte Súbita Cardíaca. In: Hurts, ed. *Manual de Cardiología*. Madrid, Ed McGraw-Hill 2006: 154-157.
12. Susan P, Etheridge MD, Carolina A et al. Life-Threatening Event Risk in Children With Wolff Parkinson White Syndrome: A Multicenter International Study, *JACC* 2017.
13. Bayes de Luna, R. Elosua. *Rev Esp Cardiol* 2012; 65 (11): 1039-1052.
14. Zipes DP, Wellens HJJ. Sudden cardiac death. *Circulation* 1998; 98: 2334-2351.
15. Kannel WB, Schatzkin A. Sudden death: lessons from subsets in population studies. *J Am Coll Cardiol.* 1985; 5 (Suppl 6): B141.
16. Reynolds MR, Cohen DJ, Kugelmass AD et al. The frequency and incremental cost of major complications among medicare beneficiaries receiving implantable cardioverter-defibrillators. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 2493-2497.
17. Neumar R, Otto Ch, Link M et al. 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122: S729-S767.
18. Josephson M, Wellens HJ. Implantable defibrillators and sudden cardiac death. *Circulation* 2004; 109: 2685-2691.
19. Epstein A, Bigger T, Wyse G et al. Events in the Cardiac Arrhythmia Suppression Trial (CAST): Mortality in the entire population enrolled. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18: 14-19.
20. Kragholm K, Wissenberg M, Mortensen RN et al. Bystander efforts and 1 year outcomes in out of hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2017; 376: 1737-1747.
21. Riva G, Hollenberg J, Svensson L et al. 11 Increase in BYSTANDER-CPR in Sweden is associated with increased rates of compression-only CPR. *BMJ Open* 2017; 7 (Suppl 3): A1-A18.
22. Fitz Maurice M, Di Tommaso F, Barros Pertuz MC et al. Muerte Súbita en clubes deportivos de rugby. *Ahead of print.*
23. Piccini J et al. Wearable Cardioverter Defibrillator Therapy for the Prevention of Sudden Cardiac Death. *Circulation* 2016; 133: 00-00.
24. Cummins RO. From concept to standard of care? Review of the clinical experience with automated external defibrillators. *Ann Emerg Med* 1989; 18:1269-1275.