



Revista argentina de cardiología

ISSN: 1850-3748

Sociedad Argentina de Cardiología

FITZ MAURICE, MARIO D; DI TOMMASO, FERNANDO; FORMICA MAZRAANI,  
NADIA D; AGÜERO, PABLO; SASTRE, PAULA C; HIRSCHON PRADO, ALFREDO  
Muerte súbita en el ámbito prehospitalario en época de COVID-19

Revista argentina de cardiología, vol. 88, núm. 3, 2020, Mayo-Junio, pp. 247-252  
Sociedad Argentina de Cardiología

DOI: <https://doi.org/10.7775/rac.es.v88.i3.18015>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305366159012>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH  
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

# Muerte súbita en el ámbito prehospitalario en época de COVID-19

## *Sudden death in the prehospital setting in times of COVID-19*

MARIO D. FITZ MAURICE<sup>1</sup>, FERNANDO DI TOMMASO<sup>1</sup>, NADIA D. FORMICA MAZRAANI<sup>1</sup>, PABLO AGÜERO<sup>1</sup>, PAULA C. SASTRE<sup>1</sup>, ALFREDO HIRSCHON PRADO<sup>1</sup>

### RESUMEN

Una de cada cinco muertes de 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. Múltiples estudios demostraron que el acceso de la población general al aprendizaje de maniobras de reanimación cardiopulmonar sencillas y pragmáticas y la presencia de desfibrilador externo automático se traducen en un gran aumento de sobrevida sin secuelas en casos de muerte súbita cardíaca extrahospitalaria. Hoy en día existe una situación especial representada por la pandemia por COVID-19, que deja bajo un interrogante todo lo aprendido hasta la fecha y nos enfrenta a dos situaciones sumamente complejas. Por un lado, la afectación cardiovascular y el aumento consecuente de arritmias ventriculares malignas que genera esta infección, tanto en pacientes sanos como en sujetos con patologías preexistentes, han puesto de manifiesto un aumento en la incidencia de episodios de muerte súbita extrahospitalaria. Por otro lado, se vuelve necesario reevaluar todo el accionar puesto en marcha cuando un paciente presenta un episodio de muerte súbita cardíaca extrahospitalaria, ya que ahora se agrega la posibilidad de transmisión de esta enfermedad de alta contagiosidad durante las maniobras de reanimación. Volver a encontrar un equilibrio riesgo-beneficio que permita aumentar la sobrevida del paciente con el mínimo riesgo posible para la persona que realiza la reanimación es el verdadero desafío hoy en día.

**Palabras clave:** Muerte Súbita Cardíaca - Reanimación Cardiopulmonar - Desfibriladores - Fibrilación Ventricular - Taquicardia Ventricular - Infecciones por Coronavirus - COVID-19

### ABSTRACT

One in five adult deaths in developed countries is due to cardiovascular causes; half of these deaths occur suddenly and a large percentage in the out-of-hospital setting. Multiple studies demonstrated that the access of the general population to learning simple and pragmatic cardiopulmonary resuscitation maneuvers and the presence of automatic external defibrillator translates into a large increase in survival without sequelae in victims of sudden out-of-hospital sudden cardiac death. Today there is a situation represented by the pandemic by COVID-19, which questions what we have learned to date and makes us face two extremely complex situations. On the one hand, the cardiovascular involvement and the consequent increase in malignant ventricular arrhythmias generated by this infection, both in patients with previous pathologies or not, has shown an increase in the incidence of episodes of sudden out-of-hospital death. On the other hand, it forces us to rethink all the actions put into place at the moment that a patient presents with an episode of sudden out-of-hospital sudden cardiac death since now the possibility of transmission of this highly contagious disease is added during resuscitation maneuvers. Re-finding a risk-benefit balance that allows increasing the patient's survival with the least possible risk for the person who is resuscitating is the real challenge we are facing today.

**Key words:** Death, Sudden, Cardiac - Cardiopulmonary Resuscitation - Defibrillators - Ventricular Fibrillation - Tachycardia, Ventricular - Coronavirus Infections - COVID-19

### Abreviaturas

<b>MS</b>	Muerte súbita	<b>DEA</b>	Desfibrilador externo automático
<b>PCR</b>	Parada cardiorrespiratoria	<b>FV</b>	Fibrilación ventricular
<b>RCP</b>	Reanimación cardiopulmonar	<b>TV</b>	Taquicardia ventricular
<b>COVID-19</b>	Enfermedad por coronavirus 2019		

### INTRODUCCIÓN

La muerte súbita (MS) probablemente sea el desafío más importante para la cardiología moderna (1), al re-

presentar un problema destacado para la salud pública mundial. Esto resulta comprensible si se considera que solo en Occidente ocurren entre 450 000 y 500 000 decesos cada año, lo que equivale aproximadamente a

REV ARGENT CARDIOL 2020;88:247-252. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v88.i3.18015>

**Dirección para separatas:** Dr. Mario Fitz Maurice - E-mail: mdfitzmaurice@gmail.com

<sup>1</sup> Hospital Bernardino Rivadavia. Área de Electrofisiología - Av. Gral. Las Heras 2670 - C1425ASQ - Buenos Aires, Argentina

un evento por minuto. (1) A esto debemos agregarle hoy en día el impacto que está provocando la pandemia generada por el virus SARS-CoV-2, el que provoca la enfermedad denominada COVID-19 (*coronavirus disease 2019*). El 30 de enero de 2020, la OMS declaró el estado de emergencia global en relación con este virus, que ya acumula más de 5,4 millones de personas infectadas y más de 300 000 muertes en todo el mundo.

La evidencia creciente muestra que el SARS-CoV-2 no siempre se limita al tracto respiratorio, sino que también tiene implicaciones importantes para el sistema cardiovascular. Pacientes con factores de riesgo cardiovascular, así como pacientes con enfermedad cardiovascular y cerebrovascular establecida, han sido identificados como poblaciones particularmente vulnerables con mayor morbilidad y mortalidad cuando sufren de COVID-19. (2,3)

Si bien la mortalidad asociada al COVID-19 se debe generalmente a la presencia del síndrome de distrés respiratorio y la falla multiorgánica, también se ha visto en muchas ocasiones que la segunda causa de muerte es la lesión miocárdica y la aparición de arritmias ventriculares. (4-7)

Asimismo, un dato alarmante es el aumento en el número de episodios de paros cardíacos en el ámbito extrahospitalario en ciertas regiones muy golpeadas por el COVID-19. Así lo demostró un registro realizado en la región italiana de Lombardía (8), en donde se observó un aumento de la tasa de paros cardíacos extrahospitalarios de casi el 60% durante el pico de la pandemia de COVID-19 (en comparación con el mismo período de tiempo en 2019), además de un retraso en la llegada del servicio médico de emergencias de 3 minutos en 2020 con respecto al 2019, y una disminución de un 15,6% en los intentos de RCP por parte del espectador.

Esto nos abre el debate sobre cómo debemos adecuarnos a esta nueva situación, ya que, por una parte, observamos un mayor número de pacientes que sufren eventos extrahospitalarios y, por otra, vemos que las acciones que se están llevando a cabo son insuficientes. Probablemente esto se deba a dos causas: 1- al verse colapsado en ciertas áreas, el sistema de salud presenta una respuesta más lenta; 2- por el riesgo de contraer la infección, los testigos de paros cardíacos muchas veces prefieren no actuar o, cuando lo hacen, ya es tarde.

Sin dudas, esta pandemia ha cambiado el equilibrio riesgo-beneficio de las maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP), por la posibilidad de generar un daño significativo para la persona que asiste el afectado. Es por ello que debemos abogar por adoptar prácticas que garanticen los mejores resultados y minimicen el daño para los pacientes con COVID-19, los pacientes no infectados y aquellas personas que participan en las maniobras de reanimación.

## 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 en ausencia de testigos, cuando el fallecido ha sido visto en buenas condiciones menos de 24 h antes del deceso. (9)

El 80% de las muertes súbitas cardíacas (MSC) se dan 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% de los casos, la cardiopatía estructural, congénita o adquirida son las responsables (10); la arritmia ventricular es la causa predominante. En un porcentaje significativamente menor, la causa de la MSC corresponde a fenómenos eléctricos primarios como el síndrome de QT largo y el síndrome de Brugada.

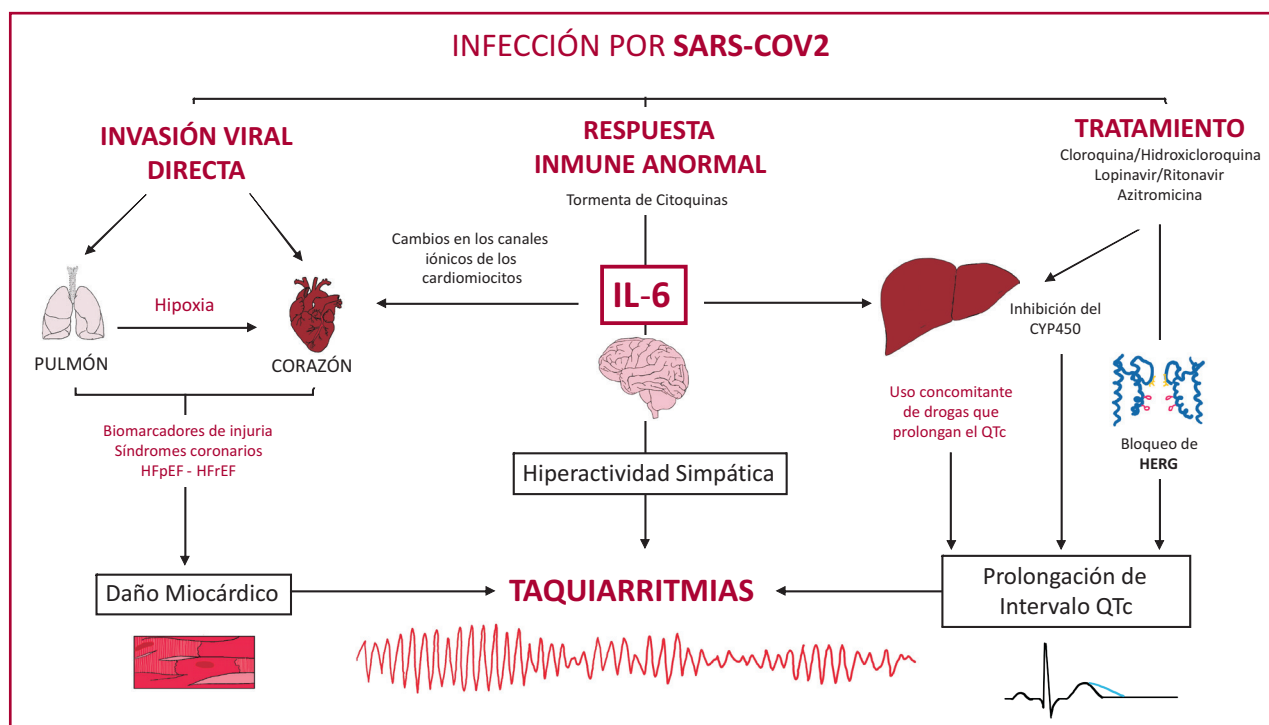
A pesar de que las medidas preventivas y terapéuticas para reducir la carga de cardiopatía isquémica e insuficiencia cardíaca han permitido reducir la mortalidad cardiovascular en países desarrollados en los últimos 20 años, esta causa de mortalidad aún sigue siendo elevada. Se estima que solo en los Estados Unidos, más de 366 000 personas sufrirán una muerte súbita cardíaca extrahospitalaria este año. (11)

Si bien la incidencia general de MS en la población puede ser pequeña con respecto a poblaciones de riesgo específicas, es el gran denominador común de las personas en riesgo, lo que da como resultado el mayor número de casos de MS en general, fundamentalmente en la población masculina a partir de los 35-40 años. (10,12). (Figura 1)

## FISIOPATOLOGÍA DEL DAÑO MIOCÁRDICO EN COVID-19

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es causada por el virus del síndrome respiratorio agudo grave coronavirus 2 (SARS-CoV-2). (13) Se trata de un virus ARN, miembro de la familia de los coronavirus (*Coronaviridae*), similar al SARS-CoV. (14) Al igual que el SARS-CoV, el SARS-CoV-2 infecta a los humanos al unirse al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), presente en la superficie de la célula, a través de su proteína espiga. (14) Los pacientes infectados presentan una variedad de manifestaciones que pueden afectar diferentes órganos y sistemas. Esto se debe a que, además del sistema respiratorio, la ACE2 se expresa en el sistema cardiovascular humano, incluido el corazón.

Sumado a la invasión directa de tejidos, el SARS-CoV-2 también puede provocar una respuesta inmunitaria exagerada del huésped, que, con frecuencia, conduce a una tormenta de citocinas, y este fenómeno puede contribuir significativamente a la disfunción multiorgánica. (13) De hecho, se han informado altos niveles de citocinas circulantes en esta afección; particularmente la IL-6 se encuentra comúnmente aumentada en pacientes con COVID-19, lo que también se asocia con el aumento de la mortalidad intrahospitalaria. (13)



**Fig. 1.** Evaluación del riesgo de MS en distintos escenarios. Mientras que la tasa de incidencia anual de MS es más alta en poblaciones específicas de alto riesgo, el número total de eventos de MS anual es más alto en la población general.

Los datos acumulados apuntan a una mayor morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular en estos pacientes. (13) La creciente evidencia sugiere que en sujetos con COVID-19 hay mucho más riesgo de eventos arrítmicos, con importantes implicaciones para la supervivencia. (13) Las palpitaciones fueron reportadas como uno de los síntomas iniciales más comunes de la enfermedad (7,3%). (13) Actualmente se cree que el daño miocárdico podría representar el impulsor principal de riesgo arrítmico aumentado en estos pacientes, sumado al carácter proarrítmico que presentan algunas drogas utilizadas en su tratamiento. (13) La lesión cardíaca, reflejada por un aumento en los niveles de troponina, se demostraron en muchos individuos, particularmente en aquellos con enfermedad grave, quienes presentaron una mayor incidencia de TV/FV. (13)

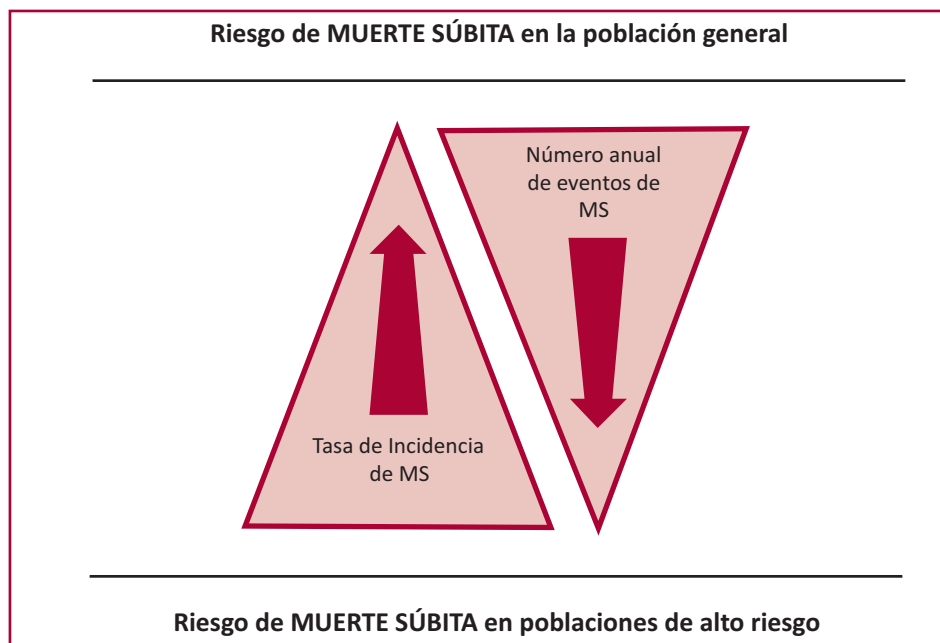
Se dispone de una fuerte evidencia basada en estudios clínicos que apunta a la inflamación como un factor de riesgo importante para el síndrome de QT largo (SQTL) y las *torsades de points* (TdP), principalmente por los efectos electrofisiológicos directos de las citoquinas sobre el miocardio. (10) Se ha demostrado que la IL-6, el TNF $\alpha$  y la IL-1 pueden prolongar la duración del potencial de acción ventricular al modular la expresión o la función (o ambas) de varios canales iónicos de los cardiomiocitos, específicamente, de los canales de K<sup>+</sup> y Ca<sup>+</sup> (canalopatías cardíacas inflamatorias). (15) Este riesgo se vuelve particularmente importante en los pacientes que presentan de base un SQTL y, más

aún, en aquellos en los cuales el intervalo QT se encuentra dentro de los límites normales en condiciones de reposo. (13) (Figura 2). El antecedente de síndrome de Brugada también es relevante, ya que los eventos arrítmicos potencialmente mortales pueden ocurrir en el contexto de episodios febriles.

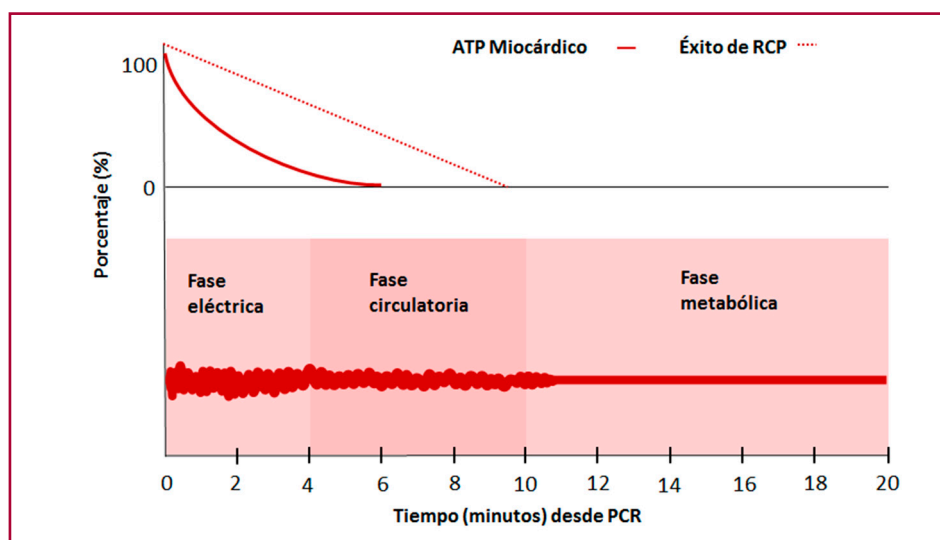
#### DESFIBRILACIÓN Y REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA POR COVID-19

El tratamiento de la MSC secundaria a la fibrilación ventricular (FV) o la taquicardia ventricular (TV) es la desfibrilación ventricular, y cuanto más temprano se realice, mayor será la posibilidad de revertir a ritmo sinusal (RS), por lo que el principal determinante de la supervivencia es la intervención temprana con RCP y desfibrilación precoz. El éxito de las maniobras es tiempo-dependiente, y el nivel de ATP miocárdico, así como la actividad potencialmente recuperable, descienden de manera significativa por cada minuto que transcurre desde el inicio de la parada cardiorrespiratoria. Al primer minuto, el éxito de la desfibrilación es superior al 90% y desciende a razón de 7-10% por minuto sin RCP. (16) (Figura 3)

Para lograr este objetivo, se ha desarrollado el concepto de cadena de supervivencia, que consta de cuatro pasos: reconocimiento y activación del sistema de emergencia médica (SEM), inicio temprano de la RCP, desfibrilación precoz y soporte vital avanzado. La RCP temprana y de alta calidad asociada al uso adecuado de



**Fig. 2.** Mecanismos subyacentes involucrados en el riesgo arritmico en pacientes con COVID-19.



**Fig. 3.** Modelo de tres fases de resucitación. Relación entre el tiempo transcurrido, el nivel de ATP miocárdico, el nivel de actividad miocárdica y el éxito de la reanimación cardiopulmonar.

desfibriladores automáticos externos (DEA) es el mejor predictor de una mayor supervivencia a los 30 días y de un buen estado neurológico en el momento del alta.

En los últimos años, la tasa de supervivencia de los pacientes con MS 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 DEA. (17,18).

Nuestro grupo llevó a cabo un estudio retrospectivo descriptivo observacional en el que se incluyeron 137 clubes de rugby pertenecientes a la URBA/UI. (17) La implementación de programas de capacitación en maniobras de RCP y acceso a DEA demostró utilidad en el abordaje precoz de eventos de muerte súbita. Tanto el entrenamiento como el acceso y la señalización de los dispositivos permitió una

rápida atención de estos casos. De un total de 8 eventos de MS, todos recibieron atención primaria y tuvieron acceso al DEA; el 75% ingresó con vida al hospital.

Si bien estos datos alientan a implementar medidas a gran escala, 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%). Estos resultados cobran especial relevancia actualmente, ya que en el contexto de la infección por COVID-19, el temor a una probable infección y sus consecuencias pueden conducir a un retraso en la atención de estos pacientes, principalmente en el ámbito prehospitalario.

Estamos frente a un nuevo desafío, en el que la cadena de supervivencia está siendo adaptada (Figura 4), puesto que es preciso adoptar nuevas medidas

**Fig. 4.** RCP en adultos y COVID-19.



para disminuir la posibilidad de infección sin reducir la probabilidad de sobrevida.

Al activar el servicio de emergencias, el despachador será el encargado de guiar a aquellos espectadores que se encuentren realizando maniobras de reanimación para que estas sean eficientes, y de procurar el menor riesgo de infección posible. Paralelamente, es el encargado de enviar el móvil que arribará con el equipo de protección personal (EPP) completo, adecuado para procedimientos que puedan provocar aerosolización.

Uno de los puntos fundamentales que se debe remarcar es que aquellas personas dispuestas a iniciar estas maniobras de RCP deben contar con un barbijo casero o comercial, y, asimismo, la víctima debe encontrarse con la nariz y la boca tapadas. Es importante también resaltar que se debe limitar al máximo la cantidad de personas presentes en el lugar.

La clásica estrategia destinada al reconocimiento del paro cardíaco “miro, escucho y siento” debe ser abandonada, así como también aquellos intentos por abrir la boca del paciente. El estado de inconciencia del paciente y la ausencia de movimientos respiratorios deben llevar al diagnóstico de parada cardiorrespiratoria y a habilitar el inicio de las maniobras de reanimación. En caso de dudas sobre el estado del paciente, lo recomendable es iniciar igualmente las compresiones torácicas hasta la llegada del servicio de emergencias.

Una maniobra que queda absolutamente desaconsejada es el empleo de medidas de ventilación boca a boca. En estudios anteriores a la pandemia por COVID-19, se observó que la técnica de RCP “solo con las manos” (*hands-only CPR*) (16), considerada en las últimas guías como técnica de preferencia, ha llevado a un aumento en los “intentos de RCP” y conlleva un menor riesgo de contagio para el espectador en el contexto de esta pandemia.

Un punto para resaltar especialmente en este momento, y es aquí donde el concepto de desfibrilación pública reviste una importancia fundamental, es que, si se cuenta con un DEA dentro de los 30 segundos del reconocimiento de la víctima en caso de presentarse con un ritmo desfibrilable, se procederá a la administración

de la descarga. Esto es muy importante, ya que, si logramos que el paciente retorne a la circulación espontánea, evitaríamos tener que iniciar las maniobras de compresión torácica, lo que disminuirá el riesgo de contagio.

En cuanto al uso del DEA, si bien no está demostrado que se asocie a la generación de aerosoles, de todos modos, debemos alentar a la instalación y el uso de aquellos modelos que presenten cables más largos y permitan, así, que el reanimador pueda mantener mayor distancia de la víctima.

A la luz de la pandemia de COVID-19, varias organizaciones de salud internacionales han desarrollado estas nuevas pautas de RCP para ayudar a los espectadores a tratar a las víctimas de un paro cardíaco, con el fin de proveer las mejores oportunidades de supervivencia sin comprometer la seguridad de los rescatistas. Nuevamente es la educación un aspecto de gran importancia, así como también 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. La optimización de los servicios de emergencia es también un eslabón fundamental, ya que sus agentes son los encargados de guiar a quienes se encuentren realizando maniobras de reanimación para que estas resulten eficientes y entrañen el menor riesgo de infección posible.

## CONCLUSIONES

Existen varios factores que hacen vulnerable al miocardio de manera general y de manera acentuada en el paciente con infección por COVID-19; entre estos, la isquemia, la disfunción ventricular izquierda y la predisposición genética son los más importantes. Esto, sumado a la posibilidad de infección en el contexto de las maniobras de RCP, ha llevado a cambios en ciertos conceptos referidos a su implementación, a fin de garantizar maniobras de reanimación de calidad que no atenten contra las posibilidades de sobrevida del paciente y disminuyan al mínimo las posibilidades de infección. Si asociamos esto a la disponibilidad de DEA,



no solo estaremos dando al paciente mayor posibilidad de sobrevida, sino que además podremos disminuir al mínimo el riesgo de transmisión de la infección que provoca el COVID-19.

Más allá de estos importantes conceptos, lo cierto es que nos encontramos en un proceso de aprendizaje, por lo que probablemente, estas recomendaciones deban modificarse en un futuro no muy lejano, como fruto de la actualización continua.

### Declaración de conflicto de interés

Los Dres. Fitz Maurice y Di Tommaso son directores del Instituto Nacional de Arritmias (INADEA), institución dedicada a la cardioprotección. El resto de autores no tienen conflictos de interés.

**Aprobación ética:** no aplica.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Arimany-Manso J, Escobar-Robledo L, Massó Van-Roessel A, Bayés de Luna A. Actualización de la muerte súbita cardíaca: epidemiología y estratificación del riesgo. *Rev Esp Med Legal* 2018;44: 5-12. <https://doi.org/10.1016/j.reml.2017.10.002>
2. Clerkin K J, Fried J A, Raikhelkar J, Sayer G, Griffin J M, Masoumi A, et al. COVID-19 and Cardiovascular Disease. *Circulation* 2020;141:1648-55. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.120.046941>
3. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. March 11, 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
4. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA* 2020;323:1061-9. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
5. Zheng Y-Y, Ma Y-T, Zhang J-Y and Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol* 2020 March 5. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0360-5>
6. Yang J, Zheng Y, Gou X, Pu K, Chen Z, Guo Q, et al. Prevalence of comorbidities in the novel Wuhan coronavirus (COVID-19) infection: a systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis* 2020 March 12. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.017>
7. Yao XH, Li TY, He ZC, Ping YF, Liu HW, Yu SC, et al. A pathological report of three COVID-19 cases by minimally invasive autopsies. *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi* 2020;49:E009. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112151-20200312-00193>
8. Baldi E, Sechi GM, Mare C, Canevari F, Brancaglione A, Primi R, et al. Out-of-Hospital Cardiac Arrest during the Covid-19 Outbreak in Italy [published online ahead of print, 2020 Apr 29]. *N Engl J Med* 2020;NEJMc2010418. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2010418>
9. Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M, Gregoratos G, Klein G, Moss JA 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;27:2099-40. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)305-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)305-3)
10. Tavora F, Crowder C, Kutys R, Burke A. Discrepancies in initial death certificate diagnoses in sudden unexpected out of hospital deaths: the role of cardiovascular autopsy. *Cardiovasc Pathol* 2008; 17: 178-182 <https://doi.org/10.1016/j.carpath.2007.07.010>
11. Mozaffarian D, Anker SD, Anand I, Linker TD, Sullivan MD, Cleland JGF, et al. Prediction of Mode of Death in Heart Failure: The Seattle Heart Failure Model. *Circulation* 2007;116: 392-398. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.687103>
12. Ochoa LA. Exclusión social y muerte súbita cardíaca. *Rev Cubana Salud Pública*. 2015; 36. <https://doi.org/10.1016/S0140-6736305-6>
13. Driggin E, Madhavan MV, Bikdeli B, Chuich T, Laracy J, Biondi-Zoccai G. Cardiovascular Considerations for Patients, Health Care Workers, and Health Systems During the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic. *J Am Coll Cardiol* 2020 Mar 18. pii: S0735-1097(20)34637-4. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.031>
14. Lazzarini PE, Laghi-Pasini F, Boutjdir M, Capecchi L. Cardiolimmunology of arrhythmias: the role of autoimmune and inflammatory cardiac channelopathies. *Nat Rev Immunol* 2019; 19:63-64. <https://doi.org/10.1038/s41577-018-0098-z>
15. Myerburg RJ, Kessler KM, Castellanos A. Sudden cardiac death Structure, function and time-dependence of risk. *Circulation* 1992; 85:I2-I10. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.120.056941>
16. Neumar R, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW, et al. 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122: S729-S767. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970988>
17. Fitz Maurice M, Di Tommaso F, Barros Pertuz MC, Alvarez Mendoza W, Spagnuolo D, Lucas V. Muerte Súbita en clubes deportivos de rugby. *Rev Argent Cardiol* 2018;86:41-5. <https://doi.org/10.7775/rac.86.1.12263>
18. Riva G, Hollenberg J, Svensson L, Herlitz J, Rosenqvist M, Svensson L. Increase in BYSTANDER-CPR in Sweden is associated with increased rates of compression-only CPR. *BMJ Open* 2017; 7(Suppl 3): A1-A18. <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-EMSabstracts.11>