

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS**



REVISIÓN NARRATIVA

**“FACTORES PREDICTIVOS DE SUPERVIVENCIA EN REANIMACIÓN
CARDIOPULMONAR CON SOPORTE VITAL AVANZADO EN ADULTOS”**

PRESENTADO POR:

Dra. Patricia Nohemí Martínez Cruz

Dr. Cristian Antonio Cruz Laínez

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Especialista en Medicina Interna

ASESORA:

Dra. Flor de María Castro

San Salvador, 25 de marzo de 2021

CONTENIDO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	6
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	7
INFECCIÓN POR COVID 19 Y PARO CARDÍACO	20
GLOSARIO	28
BIBLIOGRAFÍA	30

INTRODUCCIÓN

Según la definición de la Asociación Estadounidense del Corazón y el Colegio Estadounidense de Cardiología, el paro cardíaco es el cese repentino de la actividad cardíaca de modo que la víctima deja de responder, no respira normalmente y no hay signos de circulación. Si no se toman medidas correctivas rápidamente, esta condición progresa a muerte súbita. El paro cardíaco debe usarse para significar un evento como se describe anteriormente, que se revierte, generalmente mediante Reanimación Cardiopulmonar (RCP) y / o desfibrilación o cardioversión, o marcapasos cardíaco.

El paro cardíaco (PC) sigue siendo una causa importante de muerte y discapacidad en todo el mundo; en los Estados Unidos de América (EE. UU.), aproximadamente 395.000 casos ocurren fuera del hospital y 200.000 casos ocurren en el hospital por año.

La causa del paro cardíaco varía según la población y la edad, y ocurre con mayor frecuencia en personas con un diagnóstico previo de enfermedad cardíaca. La mayoría de las muertes cardíacas son repentinas y generalmente inesperadas, lo que ha demostrado ser uniformemente fatal en el pasado. Sin embargo, la reanimación cardiopulmonar (RCP) y los avances dentro de los servicios médicos de emergencia (SEM) han demostrado ser intervenciones que salvan vidas. A pesar de esto, aproximadamente el 10% de los que sufren un paro cardíaco abandonan el hospital con vida, la mayoría de los cuales tienen problemas neurológicos.

Históricamente, las etiologías del paro cardíaco se han dicotomizado como cardíaco o no cardíaco. Debido a que los pacientes sin una causa obvia generalmente se clasifican como cardíacos, y debido a que a menudo existen discrepancias entre los diagnósticos clínicos y post mortem, las causas del paro cardíaco a menudo son inciertas. En general, las causas cardíacas de paro cardíaco, como infarto de miocardio, arritmia o insuficiencia cardíaca, son los más

frecuentes, con una prevalencia de aproximadamente del 50% al 60%. La insuficiencia respiratoria es la segunda causa más común (15% -40%). Según los datos del registro Get With The Guideline Resuscitation (GWTG-R), la edad media de los pacientes con paro cardíaco en un hospital en los Estados Unidos es de 66 años, el 58% son hombres y el ritmo de presentación más frecuente es (81%) no electrocutables (es decir, asistolia o actividad eléctrica sin pulso).

En una revisión de 2007, la supervivencia (más comúnmente hasta el alta hospitalaria) varió de 0% a 42% entre los estudios, aunque la mayoría de los estudios más grandes informaron una supervivencia de alrededor del 20%. La supervivencia ha ido aumentando en las últimas 2 décadas y, en 2017, la supervivencia al alta hospitalaria fue del 25% en el registro GWTG-R. Entre los pacientes vivos al alta hospitalaria, el 85% fue dado de alta con un resultado neurológico favorable.

El paro cardíaco continúa siendo una causa importante de muerte en todo el mundo, y una causa de discapacidad en sobrevivientes de éste; lo cual tiene un impacto socioeconómico significativo. A medida que se ha ido comprendiendo la fisiopatología del arresto cardíaco y la resucitación, se han desarrollado nuevas tecnologías que apoyan el potencial para mejorar la supervivencia y reducir las secuelas neurológicas posterior a la parada cardíaca. Algunos avances son relativamente simples que únicamente requieren modificaciones en el soporte vital.

En El Salvador no se cuenta con estadísticas para conocer el comportamiento de casos que han requerido reanimación cardiopulmonar, así como estadísticas de supervivencia y grado de secuelas por paro cardíaco.

Siendo el Hospital Rosales un hospital escuela de tercer nivel, donde cada día se atienden pacientes con parada cardíaca por diversas etiologías, es importante conocer el manejo de éste según su causa, así como también las características presentes en los pacientes y en el entorno que puedan modificar el resultado

clínico de una parada cardíaca, siendo algunas de estas características modificables.

Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo principal describir los factores que determinan la supervivencia posterior a un arresto cardíaco, así como también los factores que condicionan la aparición de secuelas en sobrevivientes, teniendo especial énfasis en aquellos factores modificables en los cuales como médicos podemos inferir para poder mejorar la supervivencia y la calidad de vida posterior al arresto cardíaco. Por tanto, esta revisión va encaminada a proporcionar los conocimientos pertinentes con el fin de perfeccionar cada vez más a los profesionales de la salud que atienden a este tipo de pacientes.

Criterios de búsqueda y selección de documentos

Se utilizaron las bases de datos PubMed y Cochrane Library; fueron revisadas publicaciones en inglés y en español, utilizando las palabras clave: “heart arrest”, “cardiac arrest”, “paro cardíaco”. Además, se utilizó un operador boleano AND, ejemplo: “cardiac arrest AND survival AND predictive factors”. Entre los filtros utilizados fue que se definió la búsqueda en base a los últimos 10 años, se incluyeron artículos de revistas médicas, artículos en revisión y capítulos de libros.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Describir los factores predictivos de supervivencia en reanimación cardiopulmonar con soporte vital avanzado en pacientes mayores de 18 años, independientemente de su patología.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Enumerar las principales causas de paro cardiorrespiratorio.
- Describir los factores predictivos de supervivencia en pacientes con reanimación cardiopulmonar.
- Conocer los factores de riesgo presentes durante la reanimación cardiopulmonar que condicionan la aparición de secuelas neurológicas en pacientes sobrevivientes de paro cardiorrespiratorio.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Delimitación y definición del problema:

El paro cardiorrespiratorio constituye un problema frecuente y de gran importancia en los servicios de emergencia, por lo que es extremadamente necesario el conocimiento adecuado del proceso de reanimación cardiopulmonar (RCP), ya que de esto dependen consecuencias en la calidad de vida del paciente sobreviviente y de su círculo familiar, así como también su repercusión en la productividad y costos en todos los ámbitos. A pesar del desarrollo de nuevas técnicas y algoritmos al pasar de los años, no ha habido mejoría satisfactoria de la supervivencia global.

El paro cardíaco es un problema sanitario de gran magnitud en los pacientes en vías de desarrollo debido a su incidencia y gran mortalidad. En América Latina y especialmente en El Salvador no existen estudios publicados acerca de este tema, por lo que desconocemos la situación real a cerca del paro cardiorrespiratorio y su manejo. Según datos recabados del Sistema de Estadísticas Vitales de Morbimortalidad SIMMOW del Ministerio de Salud, en el año 2019 fueron reportadas 2,718 defunciones en el Hospital Rosales, siendo las principales causas reportadas: insuficiencia renal, diabetes mellitus, enfermedades hipertensivas y múltiples traumas; no encontrándose evidencia de datos sobre reanimación cardiopulmonar en cada caso, tasa de supervivencia o secuelas pos paro.

Asimismo, los factores predictivos de supervivencia han sido estudiados de manera parcial, y en su mayoría, las investigaciones tratan a cerca de paradas cardíacas extrahospitalarias.

La importancia de la presente revisión radica en identificar y conocer los factores relacionados con la sobrevida hasta el egreso del paciente que ha sufrido una parada cardiorrespiratoria recuperada, en vías de mejorar los resultados clínicos en dichos pacientes (morbilidad posterior a la parada cardíaca), y así hacer más factible su reincorporación a la sociedad mejorando la sobrevida al alta hospitalaria, que finalmente es el verdadero logro para la familia y la sociedad.

Definición.

Según la definición de la Asociación Estadounidense del Corazón y el Colegio Estadounidense de Cardiología, el paro cardíaco es el cese repentino de la actividad cardíaca de modo que la víctima deja de responder, no respira normalmente y no hay signos de circulación. Si no se toman medidas correctivas rápidamente, esta condición progresa a muerte súbita. El paro cardíaco debe usarse para indicar un evento como se describe anteriormente, que se revierte, generalmente mediante RCP y / o desfibrilación o cardioversión, o marcapasos cardíaco. La muerte cardíaca súbita no debe usarse para describir eventos que no son fatales.

Epidemiología.

La parada cardíaca súbita a menudo es fatal si no es reconocida y reanimada de manera adecuada, siendo esto un problema sanitario a nivel mundial.

La tasa de incidencia anual y sus resultados clínicos se han ido estudiando a nivel mundial y son vistos como importantes indicadores de salud en cada país.

Los datos reportados sobre muerte cardíaca súbita son variables, un metaanálisis a nivel mundial reportó que la incidencia de parada cardíaca (PC) es de 45-83,7% por cada 100,000 personas.

Sin embargo, otro metaanálisis documentó que la tasa media de supervivencia al ingreso hospitalario es de 23.8% y tasa de alta hospitalaria de tan solo 7,6%.

Según datos del National Emergency Department Information System for Cardiac Arrest (NEDIS) de Corea, reportó que 1 de cada 400 pacientes que se presentan a la unidad de emergencias experimentó un paro cardíaco repentino, el porcentaje de pacientes dados de alta con vida fue de 9.6%.

Dentro de los factores que se reportaron como influyentes en la tasa de supervivencia son edad del paciente, parada cardíaca vista, inicio de paro cardíaco en un lugar público, ritmo desfibrilable identificado en la etapa pre hospitalaria y uso de cuidados cardíacos avanzados. La reanimación por testigos no médicos no tuvo influencia en la tasa de supervivencia en Corea; por lo que con estos datos se concluyó que la calidad del esfuerzo de reanimación desempeña un papel muy importante y no así solo el intento de reanimar en sí.

(1)

En Estados Unidos, cada año más de 400,000 personas sufren de una muerte cardíaca súbita. Aquellos que sufren una parada cardíaca pudieran haber sido diagnosticadas previamente con una enfermedad cardíaca. Las causas que provocan un paro cardíaco varían según el tipo de población y su edad, y es más frecuente en pacientes con afección cardíaca previamente diagnosticada.

Al igual que en el pasado, la mayoría de muertes cardíacas son repentinas e inesperadas, lo que resulta en un desenlace fatal, sin embargo, la reanimación cardiopulmonar (RCP) y equipamiento técnico y entrenamiento del personal de los servicios médicos de emergencia (SEM) son intervenciones que salvan vidas. A pesar del esfuerzo, solamente aproximadamente el 10% de los pacientes que sufren un paro cardíaco son dados de alta, la mayoría de los cuales presentan secuelas neurológicas.

En Estados Unidos, aproximadamente 395,000 de los casos son paros cardíacos extrahospitalarios (PCEH) de los cuales el 70% ocurre dentro del hogar y aproximadamente la mitad de ellos no son presenciados por ningún testigo; el resultado de estos continúa siendo deficiente, sólo el 10.8% de los pacientes adultos con paro cardíaco no traumático que han recibido RCP por parte de SEM

sobreviven al alta hospitalaria. Se reportan unos 200,000 como paro cardíaco intrahospitalarios (PCIH) por año, estos tienen un mejor resultado, con un 22.3-25.5% de los adultos sobreviven hasta el alta hospitalario.(2)

A nivel mundial, estudios realizados en Europa, Norte América y Australia informan la incidencia de paradas cardíacas atendidos por SEM, las cuales varían de 20 a 186 por cada 100,000 personas al año, se reportan tasas de supervivencia a largo plazo que varían desde 1-5% hasta entre el 20 y 25%(3) .

Etiología.

Con frecuencia el paro cardíaco se debe a un padecimiento cardíaco estructural de base. Aproximadamente el 70% de los paros cardíacos son producto de enfermedad coronaria isquémica, que es la principal causa de parada cardíaca. Dentro de otras causas estructurales reportadas están insuficiencia cardíaca congestiva, hipertrofia ventricular izquierda, anomalías congénitas de la arteria coronaria, taponamiento cardíaco. Dentro de las causas funcionales se reportan síndrome de brugada, síndromes de preexcitación como Wolf Parkinson White y el síndrome de QT largo congénito. Existen además etiologías extracardíacas que pueden causar una parada cardíaca como son hemorragia intracraneal, embolia pulmonar, neumotórax, paro respiratorio primario, intoxicaciones incluyendo sobredosis de fármacos, desequilibrios hidroelectrolíticos, traumas, hipotermia.

En el caso de pacientes con enfermedades crónicas como enfermedad renal crónica, principalmente pacientes sometidos a hemodiálisis de forma crónica, estos tienen riesgo de 10 a 20 veces mayor que la población general, sin embargo es un evento relativamente poco común, aproximadamente 1 PCR por cada 10,000 sesiones, aunque la tasa de mortalidad continúa siendo muy alta. Las causas predominantes de aparición de PCR en esta población son las arritmias ventriculares graves y esto debido por un lado a la alta prevalencia de cardiopatía isquémica especialmente hipertrofia ventricular izquierda y por otro lado existe un

evento desencadenante frecuente como son los desequilibrios hidroelectrolíticos que pueden ocurrir durante una sesión de hemodiálisis. Medidas para disminuir la incidencia de PCR en esta población incluye prevención primaria con betabloqueantes o inhibidores del sistema renina angiotensina aldosterona, así como también identificación y minimización de eventos desencadenantes como desequilibrios hidroelectrolíticos.(4)

Factores condicionantes de éxito.

Durante la atención de un paciente en paro cardíaco existen diferentes etapas en las cuales se puede intervenir para modificar el desenlace, lo cual implica desde el reconocimiento o identificación del paro cardíaco, las medidas básicas de soporte vital que incluyen RCP de alta calidad, es decir, compresiones torácicas y ventilaciones), así como también la desfibrilación inmediata cuando esté indicado (fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso) esto actualmente es el mejor tratamiento temprano para el paro cardíaco.

La identificación de una víctima de un paro cardíaco incluye asegurarse de que el paciente no responda, no tenga pulsos centrales y no respire normalmente. Una vez que se identifica a la víctima, la reanimación cardiopulmonar inmediata y la activación del sistema de respuesta de emergencia deben ser una prioridad. En casos de un PCR prolongado a causa de ritmo desfibrilable podría ser beneficioso un período de RCP antes de la desfibrilación temprana, para revertir los deterioros metabólicos y hemodinámicos al que se somete el miocardio al estar sin flujo, y de esta manera ampliar las posibilidades de una desfibrilación exitosa, sin embargo, estudios recientes no han podido confirmar el beneficio de la RCP rutinaria antes de la desfibrilación. La RCP de alta calidad con interrupciones mínimas junto con la desfibrilación temprana son la manera inmediata de realizar reanimación con éxito. (5)

En cuanto sea posible debe iniciarse soporte vital avanzado, incluyendo la administración endovenosa o intraósea de medicamentos. Al evidenciar retorno

de la circulación espontánea (RCE) el paciente debe someterse a cuidados post reanimación, con un tratamiento posterior a largo plazo que asegure protección neurológica y de todos los sistemas, estos cuidados se realizan idealmente en cuidados intensivos, para poder hacer más factible la reinserción del paciente recuperado a la sociedad.

En resumen, se pueden enumerar de la siguiente manera, en orden de prioridad:

1. RCP de alta calidad temprana
2. Desfibrilación temprana de alta calidad
3. Interrupciones mínimas durante la RCP
4. Medicación IV o intra ósea
5. Cuidados post-paro

Paro cardíaco extrahospitalario

El paro cardíaco que ocurre fuera del ámbito hospitalario es considerado una de las principales causas de mortalidad en todo el mundo debido a su alta incidencia y baja tasa de imprevisibilidad y por lo tanto baja supervivencia.

Los resultados del paro cardíaco extra hospitalario (PCEH) puede verse afectados por diferentes factores, dentro de los factores que están asociados a resultados positivos están la presencia de un testigo que evidencie el momento del PCR y que pueda iniciar el RCP lo cual se considera como uno de los factores predictivos más importantes en el resultado del PCEH, ya que puede aumentar la supervivencia al alta hospitalaria alrededor del 40% y mejorar los síntomas neurológicos de los pacientes, la RCP rápida e ininterrumpida por parte de los testigos antes de la llegada de la ambulancia al lugar puede conducir a un aumento de más del doble en la tasa de supervivencia de los pacientes a un mes, otros factores asociado a resultados positivos es la intubación orotraqueal.

El ritmo inicial desfibrilable es un factor esencial en el PCEH y la tasa de éxito de RCE y SAH aumenta notablemente en caso de desfibrilación oportuna. (6)

Factores asociados negativamente con los resultados en cuanto al RCE y SAH

se encuentran el tiempo de respuesta de SEM, ya que la tasa de supervivencia del PCR disminuye entre 5% a 10% por cada minuto que pasa desde el evento, por lo que la duración del RCP, historial de enfermedades cardíacas se han relacionado negativamente con los resultados en cuanto a retorno de la circulación espontánea y supervivencia al alta hospitalaria. Navab E et. AL estudiaron los factores que contribuían al REC y encontraron una tasa del 8.3%, así como también la tasa de supervivencia al alta hospitalaria (SAH) del 4.1% en pacientes que habían sufrido un PCEH. (7)

Se encontró además que pacientes que sufrieron un PCEH en los que se inició el RCP por parte de un espectador tuvieron casi 1.2 veces mejores resultados en comparación con aquellos que a los que sufrieron PCEH no presenciada, y además aquellos que tuvieron acceso de un desfibrilador externo automático (DEA) tuvieron 2.28 veces mejores resultados en comparación con aquellos que se sometieron a RCP sin DEA. (8) También se demostró que las probabilidades de un estado neurológico favorable eran casi del doble con el uso de DEA durante la RCP (9).

El dispositivo DEA se usa ampliamente en paros cardíacos en lugares públicos, ya que casi el 20% de los casos de PCEH ocurren en esos lugares; dados los hallazgos de estudios basados en evidencia, la American Heart Association y el European Resuscitation Council recomendaron implementar programas relacionados con el acceso rápido al dispositivo desfibrilador en sus guías de 2015. (10) Por lo tanto, la necesidad de instalar dispositivos DEA en lugares públicos y la implementación del programa general de capacitación en RCP a nivel comunitario se consideran factores que pueden jugar un papel clave en los resultados del PCEH.

Otro componente clave para los resultados del PCEH es la duración del RCP prehospitalaria antes que el paciente se transporte por el equipo de emergencias médicas hacia un hospital(11) Por ejemplo se determinó que el retorno de la

circulación espontánea ocurrió en aproximadamente el 89.7% de los pacientes que se someten a RCP durante 16 minutos (12) Se informó además que la duración de la RCP de menos de 14 minutos provocó una tasa de supervivencia del 62% entre los pacientes con PCEH, mientras que fue del 20% para las duraciones de la RCP de más de 15 minutos. Además, según Funada et al., La duración de la RCP de más de 26 minutos provocó un fallo de RCE en pacientes con PCEH; (13) Por lo tanto, la falta de una terminación apropiada de la regla de reanimación en la atención de Soporte Vital Básico (SVB) y Soporte Vital Avanzado (SVA) puede conducir a un aumento en el transporte de pacientes al hospital, intentos ineficaces, un desperdicio de recursos médicos y la exposición de técnicos de emergencias médicas cansados y el público en riesgo de accidente debido al transporte de alta velocidad.

Los hallazgos neurológicos han mostrado una asociación con la supervivencia en algunos estudios.

Un estudio que se realizó en una sola ciudad centro médico en Chicago, Illinois buscó la identificación de factores clínicos asociados con la supervivencia con función neurológica retenida hasta el alta hospitalaria; 124 pacientes consecutivos mayores de 18 años que tenían RCE después del PCEH fueron admitidos dentro de la primera hora del evento. En esta población de pacientes, los pacientes con PCEH de todas las etiologías con una Escala de coma de Glasgow (GCS) inicial menor a 8 en la primera evaluación médica después de ROSC tuvieron resultados significativamente peores; 94% de los pacientes con GCS > 9 sobrevivieron, frente al 9% de los pacientes con GCS <8 y fue altamente predictivo en todos los subgrupos etiológicos. Este resultado confirma que la GCS en la presentación inicial es un poderoso discriminador del resultado, aunque no absoluto.(14)

Paros cardíacos hospitalarios

Dichos paros cardíacos son muy frecuentes y tienen el agravante de asociarse a malos resultados tanto a corto como a mediano plazo.

Por tanto, según datos estadísticos de los Estados Unidos, 200.000 personas reciben tratamiento por paro cardíaco intrahospitalario (PCIH) cada año de los cuales, el 25% de estos pacientes sobreviven hasta el alta hospitalaria, cabe destacar que entre hospitales las tasas de supervivencia varían entre el 18% y el 36%. Resultados similares se muestran en Reino Unido según la base de datos de Auditoría Nacional de Arrestos Cardíacos (2011 a 2013) quien reveló que la incidencia de PCIH fue de 1,6 casos por cada 1.000 ingresos hospitalarios.

Según ciertos estudios se pueden identificar factores independientes de supervivencia después de un paro cardíaco intrahospitalario:

- Edad
- El sexo
- Ritmo inicial de paro
- Paro cardíaco presenciado
- La hora del día en que se presentó el paro
- La etiología
- El tiempo de inicio del tratamiento
- Duración de la Parada cardíaca

El 60% de los pacientes que sufren un PCIH son hombres y la razón aún no está clara. Se ha informado que la edad avanzada juega un papel importante en cuanto a mayor número de casos para ambos sexos siendo de unos 70 años en promedio, con una relación inversa entre la edad y la supervivencia.

Cabe destacar que se ha informado que el ritmo inicial es un factor muy importante que afecta el pronóstico entre los pacientes que padecen paro cardíaco intrahospitalario. **(15)** En tal sentido la supervivencia después de un

paro cardíaco intrahospitalario es de 4 a 5 veces mayor en pacientes con Fibrilación Ventricular (FV) o Taquicardia ventricular (TV) sin pulso en comparación con pacientes con asistolia o actividad eléctrica sin pulso (AESP), debido muy probablemente a que la FV y la TV sin pulso se pueden tratar rápidamente con desfibrilación, a que suelen ocurrir en el contexto de una isquemia cardíaca, que puede ser susceptible de revascularización en comparación con la asistolia y la AESP, que generalmente ocurren en pacientes con una enfermedad médica subyacente grave (p. Ej., Hipoxia, sepsis, etc.) que pueden no ser fácilmente reversible, es ahí cuando cabe responder la pregunta de si un paro cardíaco tiene etiología reversible o no para así poder potenciar los esfuerzos o limitarlos. Los estudios sugieren que el 20-25% de todos los paros cardíacos intrahospitalarios se deben a FV o TV sin pulso (16)

En términos de supervivencia y de describir aquellos factores que van a condicionar si un paciente sobrevive o no, es importante determinar la predicción de la probabilidad de supervivencia neurológica favorable después de la reanimación de un paro cardíaco en el hospital lo cual podría proporcionar información importante para los médicos y las familias cuanto las implicaciones que acarrearán estos pacientes. (16)

Aproximadamente 50% de pacientes víctimas de un paro cardíaco fallecen durante el evento inicial, ya que no logran el retorno de la circulación espontánea (RCE) y de los que, si sobreviven al evento inicial, muchos continúan con un riesgo elevado de muerte o discapacidad neurológica debido a la isquemia, daño mediado por reperfusión o los procesos patológicos subyacentes que llevaron a un paro cardíaco. Muchos de estos pacientes están gravemente enfermos y requieren cuidados intensivos prolongados, ventilador y soporte circulatorio, y es posible que deban someterse a procedimientos de diagnóstico y terapéuticos (por ejemplo, cateterismo cardíaco). Sin embargo, a pesar de la alta intensidad de la atención, una proporción significativa de pacientes que logran RCE pueden no

sobrevivir hasta el alta. Y de los que si lo hacen experimentan una discapacidad neurológica permanente. (16)

Es por ello que se hace importante la predicción de la probabilidad de supervivencia neurológica favorable después de la reanimación de un paro cardíaco en el hospital, con lo que se podría proporcionar información importante para los médicos y las familias a cerca de la forma de abordar estos pacientes.

Por lo que a lo largo del tiempo se han desarrollado ciertas herramientas que permiten al médico establecer el grado de compromiso funcional del paciente en términos neurológicos, es por ello que surge El score CASPRI por las siglas en ingles Cardiac Arrest Survival Postresuscitation In-hospital, desarrollado y validado recientemente utilizando datos del registro Get With the Guidelines-Resuscitation.

Dicho Score establece una puntuación CASPRI de 11 variables predictoras las cuales son:

- Edad
- Ritmo de paro cardíaco inicial
- Tiempo de desfibrilación
- Estado neurológico basal
- Duración de la reanimación
- Ventilación mecánica
- Insuficiencia renal
- Insuficiencia hepática
- Sepsis
- Malignidad
- Hipotensión

Este Score tiene la ventaja que se puede usar al lado de la cama del paciente, posee excelente discriminación y calibración y de esta forma provee

estimaciones sólidas de la probabilidad de supervivencia neurológica favorable después de un paro cardíaco intrahospitalario. Por lo tanto, CASPRI puede ser una herramienta valiosa para establecer expectativas por parte de médicos y familias en el período crítico después de estos eventos de alto riesgo para el paciente.(16)

Es importante recalcar que la reanimación cardiopulmonar y la desfibrilación oportuna en pacientes con fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso ha sido bien reconocida. Es por ello que la tasa de supervivencia es mayor en los pacientes que reciben RCP en el primer minuto después del colapso, comparado con los pacientes que presentan FV y TV sin pulso que reciben desfibrilación en los siguientes 2 minutos. Por tal motivo se puede aseverar que los retrasos en el inicio de la RCP y la desfibrilación cuando este indicada, también pueden explicar los peores resultados observados con los eventos de paro cardíaco intrahospitalario por ejemplo durante las noches y los fines de semana en los cuales la probabilidad de una respuesta oportuna ante un paro puede estar retrasada por la poca disponibilidad de personal, nivel de agotamiento físico y mental del personal de salud, etc.

Con respecto a la interrogante de cuánto tiempo es el adecuado para dar reanimación en un paro cardíaco los estudios han demostrado en muchas ocasiones que los pacientes que requieren una reanimación más prolongada tienen una menor probabilidad de supervivencia después de un paro cardíaco intrahospitalario. Por tanto, reanimación de más de 10-15 minutos se considera un predictor independiente de mortalidad. Dicha consideración parte del hecho del mayor riesgo de lesión neurológica y de órganos terminales con isquemia e hipoperfusión tisular secundario a unas reanimaciones cardíacas prolongadas.

Los escenarios de ocurrencia de los paros cardíacos varían según tiempo y región, es así que los ambientes extrahospitalarios e intrahospitalarios influyen como factor de riesgo para mortalidad; Si bien las pautas para el paro cardíaco

intrahospitalario y extrahospitalario son casi idénticas, existen diferencias importantes que se ejemplifican en la siguiente tabla.

Tabla 1: Comparación del paro cardíaco intra y extrahospitalario.

	Paro cardíaco intrahospitalario	Paro cardíaco extrahospitalario
Incidencia	290 000 por año en EE. UU.	350 000 por año en EE. UU.
Características de los pacientes	Edad media: 66 años y aproximadamente 60% hombres	Edad mediana: 65 años y aproximadamente 60% hombres
Ritmo presente	A menudo no desfibrilable (aproximadamente 80%)	A menudo no desfibrilable (aproximadamente 80%)
Causa	Principalmente cardíaco y respiratorio	Principalmente cardíaco
Prevención	Potencialmente posible con reconocimiento de deterioro e intervención temprana	A menudo imposible dada la falta de monitoreo previo al paro cardíaco
Tiempo de SVB	A menudo instantáneo	Variable dependiendo de participación de espectadores
Tiempo de drogas de SVA	Dentro de 5 a 10 minutos	En promedio, aproximadamente 20 min después del inicio de paro cardíaco
Manejo de la vía aérea	Aproximadamente un tercio de pacientes ya se encuentran intubados (p. ej., pacientes en unidad de cuidados intensivos); a menudo realizado por médicos	A menudo realizado por médicos (p. ej., paramédicos) con experiencia variable en manejo avanzado de la vía aérea.
Fármacos	Evidencia limitada; epinefrina y amiodarona recomendados	Alguna evidencia; epinefrina y amiodarona recomendados

Tratamiento post paro cardíaco	Evidencia limitada; cuidados de soporte y manejo controlado de la temperatura recomendados	Alguna evidencia; cuidados de soporte y manejo controlado de la temperatura recomendados
Pronóstico	Evidencia limitada; se centra tanto en el estado neurológico y la falla de órganos	Alguna evidencia; se centra en el estado neurológico
Sobrevivencia al egreso	Aproximadamente el 25%	10% a 12%

Tomado de Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-Hospital Cardiac Arrest: A Review. JAMA - J Am Med Assoc. 2019;321(12):1200–10. (17)

INFECCIÓN POR COVID 19 Y PARO CARDÍACO

El surgimiento de esta nueva enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19) ha puesto en aprietos los sistemas sanitarios mundiales, por tanto ejerciendo una presión considerable sobre los sistemas de salud de EE. UU. por el hecho de requerir importantes recursos inmediatos para hacerle frente a la pandemia y al poner en peligro a los miembros del equipo de atención médica a través de infecciones transmitidas por el aire y contacto con superficies contaminadas.

Es por ello que surge la pregunta a cerca de que tanto se beneficiaran estos pacientes de la reanimación cardíaca, tomando en cuenta que es una enfermedad nueva, que las investigaciones sobre su comportamiento aun no estan del todo claras; muchos sistemas de salud de EE. UU. Están en discusion sobre la forma de abordar estos pacientes considerando ahora cómo tratar a los pacientes con COVID-19 que sufren un paro cardíaco basado en los datos que hasta el momento se tienen sobre la presunción de mala supervivencia después de la reanimación en pacientes con COVID-19. Sin embargo datos sobre la supervivencia del paro cardíaco en COVID-19 de los Estados Unidos no están disponibles en este momento. (18)

Según los datos de la Get-With-The-Guidelines-Resuscitation, que es un registro de EEUU de enfermedades cardíacas intrahospitalarias, en los cuales se identificaron a pacientes adultos mayores de 18 años en adelante, que se sometieron a reanimación cardiopulmonar para un episodio de paro cardíaco intrahospitalario. Para simular dicha cohorte de estudio lo más cerca posible de la población de COVID-19, se restringió a 5690 pacientes hospitalizados en una UCI con diagnóstico de neumonía o sepsis durante la hospitalización y que estaban recibiendo ventilación mecánica en el momento del paro durante un periodo 2014-2018.

Los resultados del estudio incluyeron supervivencia al alta, supervivencia con una categoría de rendimiento cerebral (CRC) con puntuación de 1 (ninguna a discapacidad neurológica leve), y supervivencia con un CRC de 1 o 2 (no peor que una discapacidad moderada), estratificación por edad del paciente (categorizado como <50, 50-59, 60-69, 70-79 y > 80 años), ritmo inicial (asistolia o actividad eléctrica sin pulso (AESP) frente a fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular (TV) sin pulso y si los pacientes estaban recibiendo vasopresores intravenosos en el momento del paro. (18)

Ante la falta de datos fidedignos y la variación en las tasas de supervivencia sugiere que una prescripción general de órdenes de no resucitar en los pacientes con COVID-19 pueden no estar justificados, es por ello que ciertas decisiones de no reanimar a pacientes deja de lado el hecho de que la experiencia temprana de la pandemia en los EE. UU. revela que una gran proporción de COVID-19 en pacientes con menos de 50 años y sin comorbilidades previas, el paro cardíaco en estos pacientes probablemente tienen un pronóstico diferente, pero que aun faltan estudios para determinar el comportamiento del paro cardíaco en este tipo de pacientes. Es de remarcar que dentro de los tipos de paros cardíacos la asistolia o la actividad eléctrica sin pulso pueden ser los ritmos más frecuentes en pacientes COVID-19 debido a la hipoxia asociada y falla respiratoria, pero los

pacientes también pueden desarrollar arritmias ventriculares debido a miocarditis asociada a COVID 19 y prolongación del intervalo QTc (p. Ej., Debido a tratamientos como hidroxiclороquina) que puede ser reversible, en tal sentido muchas de las afecciones cardíacas pueden ser parte del proceso natural de la enfermedad o del proceso terapéutico mismo, esto debido a que es una enfermedad nueva y en vías de investigación. (18)

Según los estudios en este tipo de pacientes se presentaba cierto perfil epidemiológico:

- Edad promedio de 65 años.
- Todos los pacientes estaban ubicados en una UCI y estaban recibiendo ventilación mecánica en el momento del paro.
- El ritmo inicial de paro cardíaco fue asistolia o actividad eléctrica sin pulso en un 87%.
- Más de la mitad (57%) también estaban recibiendo vasopresores en el momento del paro.
- La tasa global de supervivencia al alta fue del 12,5% (18)

Cabe mencionar que hay ciertos factores que se asociaron a un desenlace fatal; el ritmo inicial de asistolia o actividad eléctrica sin pulso y el uso de vasopresores. (18)

A medida la edad aumenta la supervivencia disminuye, esto se pudo evidenciar en los pacientes mayores de 80 años que presentaron asistolia o actividad eléctrica sin pulso, en las que las tasas de supervivencia fueron del 6 %.

La supervivencia en pacientes que presentaron fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso fue mayor con respecto a los del grupo que presentaron asistolia o AESP.(18)

Según la Sociedad Europea de Cardiología la supervivencia es menor del 1% en pacientes con paro cardíaco extrahospitalario, que no logren retorno de la circulación espontánea después de tres ciclos, que no se administran descargas y en los casos en que el paro no fue presenciado por personal de servicios médicos de emergencia. (19)

Otro aspecto a considerar en términos de atención de pacientes con infección por COVID 19 es la colocación del equipo de protección personal (EPP) el cual involucra un adecuado entrenamiento y requiere tiempo. Por tanto, retrasar las desfibrilaciones y las compresiones torácicas con solo un par de minutos puede tener un efecto devastador en las posibilidades de supervivencia con un resultado neurológico desfavorable; es así como la calidad de la reanimación cardiopulmonar se ve afectada de gran manera y con efecto directo negativo en la evolución del paciente. A nivel extrahospitalario se puede considerar el retraso en los tiempos de respuesta y la llegada tardía de ambulancias al intentar rescatar, recoger y transferir a un paciente a un hospital, en muchas ocasiones por la falta de equipo adecuado para dicho transporte o por la incertidumbre de la certeza que el paciente este infectado o no por COVID 19. (19)

Fisiopatológicamente hay varias explicaciones del porqué de las altas tasas de mortalidad en pacientes en edad avanzada, una de ellas es una disminución de la reserva fisiológica relacionada con la edad en múltiples sistemas orgánicos lo que hace que aumenta la susceptibilidad a la isquemia tisular secundaria a la presentación de un paro cardíaco.

Las comorbilidades tienen un gran impacto en la supervivencia del paciente y el resultado neurológico después de un paro cardíaco. Por tanto, hay muchas características que condicionan a una mala evolución del paciente tales como: hipotensión, sepsis, insuficiencia renal, malignidad, accidente cerebrovascular y estilo de vida confinado en el hogar lo que condiciona a una mala evolución clínica, con aumento de la mortalidad. En cambio, hay ciertas enfermedades que

tiene carácter reversible, en el sentido de poder incidir en el curso del desarrollo de la enfermedad; tal es el caso del infarto agudo de miocardio, el cual se puede asociar con un pronóstico favorable debido a que la revascularización puede eliminar potencialmente el sustrato subyacente del paro cardíaco en este contexto; la fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular sin pulso (TV), son ritmos, que pueden tratarse de manera más eficaz con desfibrilación en comparación con los ritmos no desfibrilables por tanto pueden cursar con un desenlace favorable para el paciente. (16)

Paro cardíaco en el contexto de una Unidad de Terapia Intensiva:

Los pacientes que son ingresados a una unidad de terapia intensiva presentan un estado crítico de la enfermedad por lo que amerita monitoreo estricto, las 24 horas del día, por tal razón los pacientes que presentan paro cardíaco se pueden beneficiar de un inicio más temprano de reanimación, comparado a aquellos pacientes que no están siendo monitorizados; sin embargo estos pacientes críticos de por si llevan desventaja con respecto a su supervivencia debido a su patología grave. Según estudios generales de pacientes de UCI muestran que la reanimación cardiopulmonar puede llegar a ser exitosa y resultar en el retorno de la circulación, pero esa supervivencia al alta hospitalaria puede variar de 0 % a 44% por los condicionantes previamente señalados.

Muchos factores intrínsecos del paciente condicionaron de forma independiente una peor supervivencia a alta hospitalaria, de los cuales se mencionan:

- Tener al menos 1 enfermedad crónica.
- Probabilidad de mortalidad del 25% o más.
- Falla de 3 o más órganos.
- diagnóstico de admisión de sepsis / shock séptico

A mayor número de comorbilidades, tanto agudas como crónicas, y mayor gravedad se relacionó a mas mortalidad, según estudios solo 1 de cada 6 adultos que reciben reanimación cardíaca en la UCI sobrevive hasta el alta hospitalaria y menos del 5% son dados de alta a casa con función independiente. Entre los supervivientes, la mayoría muestra grandes disminuciones en su estado en comparación con el ingreso hospitalario. (20)

El choque séptico es uno de los principales factores responsables de paro cardíaco y representa por si solo una condición de alta mortalidad; en parte por su fisiopatología específica que incluye la vasodilatación sistémica, depleción del volumen intravascular, disfunción miocárdica, hipoxia, acidosis y otros trastornos metabólicos. Por tanto, muchas de las terapéuticas están encaminadas a incidir en estas variantes fisiopatológicas y tratar de revertir el proceso crítico de la enfermedad. Según los pocos datos de estudios que se conocen hasta la fecha, los pacientes que se encuentran en sepsis y que han presentado un paro cardíaco presentan mayores tasas de mortalidad transresucitacion como pos resucitación, comparado con aquellos pacientes que aún no han presentado sepsis. Uno de los estudios que incluyo a 73 pacientes con el binomio paro cardíaco más sepsis, evidencio que solo el 45 % logro ser resucitado, de los cuales solo 1 sobrevivió al alta, esto comparado con un 7.8 % de pacientes sin sepsis que sobrevivieron hasta el alta.(21)

Pronóstico neurológico pos paro cardíaco:

Muchos de los esfuerzos terapéuticos se centran en optimizar el momento del arresto cardíaco y su adecuada reanimación, en menor medida los cuidados pos paro de aquellos pacientes que logran sobrevivir, es por ello que predecir la probabilidad de supervivencia neurológica favorable tras la reanimación de un paro cardíaco intrahospitalario podría proporcionar información importante para médicos y familias, de la situación clínica del paciente y su grado de funcionalidad dentro del ambiente familiar y social. Es por eso que se hace necesario contar

con una herramienta que permita hacer una evaluación lo más cercana posible al grado de funcionalidad neurológica pos paro; en tal sentido el puntaje Cardiac Arrest Survival Postresuscitation In-hospital (CASPRI) fue desarrollado y validado recientemente utilizando datos del Get With the Guidelines-Resuscitation registry, el cual considera 11 variables predictoras: edad, ritmo inicial del paro cardíaco, tiempo de desfibrilación, estado neurológico basal, duración de reanimación, ventilación mecánica, insuficiencia renal, insuficiencia hepática, sepsis, malignidad e hipotensión. Este score es fácil de usar junto a la cama del paciente, proporciona estimaciones sólidas de la probabilidad de supervivencia neurológica favorable después de una paro cardíaco intrahospitalario.

Para poder mejorar su utilidad, la puntuación se centró sobre la supervivencia al alta hospitalaria sin discapacidad neurológica grave utilizando la categoría de rendimiento cerebral estandarizado (CRC). La puntuación se desarrolló utilizando datos sobre más de 40.000 supervivientes iniciales de un paro cardíaco intrahospitalario en más de 500 hospitales en el gran registro multicéntrico Get With The Guideline-Resuscitation (GWTG-Resuscitation). (16)

CASPRI SCORE: Para este score de riesgo de paro cardíaco, se determinan los puntos por cada variable y se obtiene la suma total.

Figura: 2. Score de supervivencia post paro cardíaco intrahospitalario (CASPRI Score)

1. Edad (años)	Puntos	4. Localización del hospital	Puntos
<50	0	Unidad de telemetría	0
50 – 59	0	Cuidados intensivos	1
60 – 69	1	Unidad no monitorizada	3
70 – 79	2	5. Duración de la resucitación (minutos)	Puntos
≥ 80	4	<2	0
2. Ritmo inicial de paro (tiempo de FV/FV hasta la desfibrilación)	Puntos	2 – 4	0
≤ 2 minutos	0	5 – 9	3
3 minutos	0	10 – 14	5
4 - 5 minutos	2	15 – 19	6
> 5 minutos	3	20 – 24	6
AESP	6	25 – 39	6
Asistolia	7	≥ 30	8
3. Puntaje CRC previo paro	Puntos	Factores previos al paro	Puntos
1	0	6. Ventilación mecánica	3
2	2	7. Insuficiencia renal	2
3	9	8. Insuficiencia hepática	4
≥ 4	9	9. Sepsis	3
		10. Enfermedad maligna	4
		11. Hipotensión	3

Reimpreso de Chan et al, donde se presenta una descripción detallada de la interpretación del score. Las puntuaciones de 0 a 4 se asocian con un 83% de supervivencia, 15-19 se asocian con 23% de supervivencia, y 30-34 se asocian con 2% supervivencia. CRC indica puntuación de rendimiento cerebral; FV / TV, fibrilación o taquicardia ventricular.

Tomado de Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-Hospital Cardiac Arrest: A Review. JAMA - J Am Med Assoc. 2019;321(12):1200–10. (17)

GLOSARIO

SVA: Soporte Vital Avanzado

SVB: Soporte Vital Básico

RCP: Resucitación Cardio Pulmonar

PC: Paro cardíaco

PCR: Parada Cardio Respiratoria

SEM: Servicio Médico de Emergencia

AESP: Actividad Eléctrica sin Pulso

CRC: Categorías de Rendimiento Cerebral

TV: Taquicardia Ventricular

FV: Fibrilación Ventricular

CASPRI: Cardiac Arrest Survival Post Resuscitation in Hospital

PCEH: Paro Cardíaco Extra Hospitalario

PCIH: Paro Cardíaco intra Hospitalario

GSC: Escala de Coma de Glasgow.

RCE: Retorno de la Circulación Espontánea

DEA: Defibrilador Externo Automático.

SAH: Supervivencia al Alta Hospitalaria

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

NEDIS: National Emergency Department Informatio System for Cardiac Arrest

GWTG-R: Get with the Guidelines Resuscitation

SIMMOW: Sistema de Estadísticas Vitales de Morbimortalidad

CONCLUSIONES

Con esta revisión bibliográfica podemos concluir que:

Debemos tomar en cuenta todos aquellos factores en los cuales podemos intervenir para así modificar la supervivencia posterior a una parada cardíaca, entre ellos el reconocimiento temprano como primer eslabón de esta cadena, ya que al ser reconocido a tiempo se garantiza el inicio oportuno de la resucitación cardiopulmonar, que es el segundo eslabón en los factores que condicionan el éxito, la cual debe ser de alta calidad para poder garantizar perfusión a los órganos más importantes, evitando las interrupciones innecesarias como también poder identificar ritmos desfibrilables para una desfibrilación temprana.

Las causas de paro cardíaco están divididas a grosso modo como de etiología cardíaca que son las más frecuentes y no cardíacas.

Dentro de los factores que están asociados a pobres resultados en supervivencia y funcionabilidad neurológica están la edad, que es inversamente proporcional al éxito en supervivencia posterior a parada cardíaca, presencia de morbilidades, tiempo de respuesta después de haber iniciado el evento.

Además es importante hacer una estimación de la supervivencia y funcionabilidad neurológica que puede alcanzar un paciente que recupere la circulación espontánea posterior a una parada cardíaca, ya que nuestro fin último no debe ser alcanzar la circulación espontánea, sino el reinsertar a la familia y sociedad al paciente. Para esto puede utilizarse el SCORE Caspri que prevee la probabilidad de supervivencia neurológica favorable después de un paro cardíaco intrahospitalario. Esto es útil para saber orientar nuestros esfuerzos o limitarlos, con el fin de buscar el bienestar de nuestros pacientes.

Debemos seguir investigando sobre este amplio tema en nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

1. Yang HJ, Kim GW, Kim H, Cho JS, Rho TH, Yoon HD, et al. Epidemiology and outcomes in out-of-hospital cardiac arrest: A report from the nedis-based cardiac arrest registry in Korea. *J Korean Med Sci.* 2015;30(1):95–103.
2. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: Adult basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation.* 2015;132(18):S414–35.
3. Fothergill R, Brace-McDonnell SJ, Perkins GD. Variation in epidemiology and outcomes from cardiac arrest. *Resuscitation* [Internet]. 2014;85(11):1610–1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.08.016>
4. Luque Y, Bataille A, Taldir G, Rondeau É, Ridel C. Cardiac arrest in dialysis patients: Risk factors, preventive measures and management in 2015. *Nephrol Ther.* 2016;12(1):6–17.
5. Scapigliati A, Ristagno G, Cavaliere F. The best timing for defibrillation in shockable cardiac arrest. *Minerva Anesthesiol.* 2013;79(1):92–101.
6. Gold LS, Fahrenbruch CE, Rea TD, Eisenberg MS. The relationship between time to arrival of emergency medical services (EMS) and survival from out-of-hospital ventricular fibrillation cardiac arrest. *Resuscitation* [Internet]. 2010;81(5):622–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.02.004>
7. Navab E, Esmaeili M, Poorkhorshidi N, Salimi R, Khazaei A, Moghimbeigi

- A. Predictors of Out of Hospital Cardiac Arrest Outcomes in Pre-Hospital Settings; a Retrospective Cross-sectional Study. *Arch Acad Emerg Med* [Internet]. 2019;7(1):36. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31555766><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC6732204>
8. Stammet P, Collas D, Werer C, Muenster L, Clarens C, Wagner D. Impact of initial intervention on long-term neurological recovery after cardiac arrest: data from the Luxembourg “North Pole” cohort. *Bull Soc Sci Med Grand Duche Luxemb.* 2012;(1):60–70.
 9. Holmberg MJ, Vognsen M, Andersen MS, Donnino MW, Andersen LW. Bystander automated external defibrillator use and clinical outcomes after out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* [Internet]. 2017;120:77–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.09.003>
 10. Kronick SL, Kurz MC, Lin S, Edelson DP, Berg RA, Billi JE, et al. Part 4: Systems of care and continuous quality improvement: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation.* 2015;132(18):S397–413.
 11. Sasson C, Rogers MAM, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2010;3(1):63–81.
 12. Reynolds JC, Frisch A, Rittenberger JC, Callaway CW. Duration of resuscitation efforts and functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest: When should we change to novel therapies? *Circulation.* 2013;128(23):2488–94.
 13. Funada A, Goto Y, Tada H, Teramoto R, Shimojima M, Hayashi K, et al. Duration of cardiopulmonary resuscitation in patients without prehospital

return of spontaneous circulation after out-of-hospital cardiac arrest: Results from a severity stratification analysis. *Resuscitation* [Internet]. 2018;124:69–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.01.008>

14. Khan AJ, Jan Liao C, Kabir C, Hallak O, Samee M, Potts S, et al. Etiology and Determinants of In-Hospital Survival in Patients Resuscitated After Out-of-Hospital Cardiac Arrest in an Urban Medical Center. *Am J Cardiol* [Internet]. 2020;130:78–84. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2020.06.019>
15. Al-Dury N, Rawshani A, Israelsson J, Strömsöe A, Aune S, Agerström J, et al. Characteristics and outcome among 14,933 adult cases of in-hospital cardiac arrest: A nationwide study with the emphasis on gender and age. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2017;35(12):1839–44. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2017.06.012>
16. Girotra S, Nallamotheu BK, Chan PS. Using risk prediction tools in survivors of in-hospital cardiac arrest. *Curr Cardiol Rep*. 2014;16(3).
17. Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-Hospital Cardiac Arrest: A Review. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2019;321(12):1200–10.
18. Girotra S, Tang Y, Chan PS, Nallamotheu BK. Survival After In-Hospital Cardiac Arrest in Critically Ill Patients: Implications for COVID-19 Outbreak? *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2020;13(7):e006837.
19. Hassager C, Price S, Huber K. Cardiac Arrest in the COVID-19 Era. *Eur Hear J Acute Cardiovasc Care*. 2020;9(3):239–40.
20. Gershengorn HB, Li G, Kramer A, Wunsch H. Survival and functional outcomes after cardiopulmonary resuscitation in the intensive care unit. *J*

Crit Care [Internet]. 2012;27(4):421.e9-421.e17. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2011.11.001>

21. Morgan RW, Fitzgerald JC, Weiss SL, Nadkarni VM, Sutton RM, Berg RA. Sepsis-associated in-hospital cardiac arrest: Epidemiology, pathophysiology, and potential therapies. J Crit Care [Internet]. 2017;40:128–35. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.03.023>