

Sobrevivir al *shock* cardiogénico en la sala de hemodinámica

Autores

Efrén Pérez García¹, Manuel Benito Mayoral¹, José Miguel Latorre Jiménez¹, Vicente Rubio Alcañiz²

1 Grado en Enfermería. Enfermero. Unidad de Hemodinámica. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín. Las Palmas de Gran Canaria

2 Grado en Enfermería. Supervisor. Unidad de Hemodinámica. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín. Las Palmas de Gran Canaria

DOI: <https://doi.org/10.59322/8889.8085.EE6>

Dirección para correspondencia

Vicente Rubio Alcañiz
C/ Lomo La Plana, 33-2C
35019 Las Palmas de Gran Canaria
Correo electrónico
v.rubio@celp.es

Resumen

Introducción. A pesar de que el *shock* cardiogénico se presenta entre el 5 y el 8% en los infartos agudos de miocardio, tiene una mortalidad del 60%. Gracias al soporte tecnológico disponible, se puede tratar este tipo de pacientes con mayor éxito. Esto implica la formación continua y adecuada del personal de enfermería.

El objetivo de este caso clínico es describir el plan de cuidados llevado a cabo tras la activación del código infarto en un paciente en parada cardio-respiratoria.

Descripción del caso. Paciente de 45 años en *shock* secundario al infarto que precisó reanimación cardiopulmonar prolongada antes y después de la revascularización coronaria. Dada la emergencia del caso se realizó una valoración inmediata por sistemas. En la fase diagnóstica se formuló el problema real «disminución del gasto cardíaco» y el problema de colaboración «limpieza ineficaz de las vías aéreas» derivados del *shock*. Las intervenciones se centraron en el manejo del *shock* y de la arritmia y las actividades necesarias para conseguir la permeabilidad de la vía aérea.

Discusión. A pesar de la revascularización coronaria hubo que realizar reanimación prolongada con dispositivo de compresión externa, múltiples desfibrilaciones e implantar un dispositivo de asistencia ventricular. Este caso clínico ilustra la importancia del papel que ocupa el profesional de enfermería en una situación de emergencia y la necesidad de formación del personal ante la incorporación al sistema sanitario de alta tecnología que puede contribuir a la supervivencia del paciente.

Palabras clave: *shock* cardiogénico, cuidados críticos, cuidados de enfermería, reanimación cardiopulmonar, cateterismo cardíaco.

SURVIVE TO CARDIOGENIC SHOCK IN THE CATHLAB

Abstract

Introduction: Although cardiogenic shock occurs in between 5 and 8% of acute myocardial infarctions, it has a mortality rate of 60%. Thanks to the technological support available, these types of patients can be treated with greater success. This implies the continuous and adequate training of nursing staff.

The objective of this clinical case is to describe the care plan carried out after the activation of the infarction code in a patient in cardio-respiratory arrest.

Case description: 45-year-old patient in shock secondary to infarction who required prolonged cardiopulmonary resuscitation before and after coronary revascularization. Given the emergency of the case, an immediate evaluation was carried out by systems. In the diagnostic phase, the real problem «decreased cardiac output» and the collaborative problem «ineffective airway clearance» derived from shock were formulated. The interventions focused on the management of shock and arrhythmia and the activities necessary to achieve airway patency.

Discussion: Despite coronary revascularization, prolonged CPR with an external compression device, multiple defibrillations, and implantation of a ventricular assist device were required. This clinical case illustrates the importance of the role that the nursing professional occupies in an emergency situation and the need for training of the personnel before the incorporation into the high-tech health system that can contribute to the survival of the patient.

Keywords: cardiogenic shock, critical care, nursing care, cardiopulmonary resuscitation, cardiac catheterization.

Enferm Cardiol. 2023; 30 (88-89): 80-85

INTRODUCCIÓN

El *shock* cardiogénico (SC) se define como el *shock* circulatorio que se origina cuando el corazón bombea sangre de manera inadecuada para satisfacer las necesidades del cuerpo¹. La incidencia del SC en el infarto agudo de miocardio (IAM) oscila entre el 5% y el 8%¹. Según datos del registro SHOCK, la mortalidad hospitalaria de los pacientes con IAM y SC es del 60%². Sin embargo, la restauración del flujo coronario por angioplastia transluminal percutánea (ACTP) disminuye la mortalidad. Si es exitosa, la supervivencia intrahospitalaria en el SC es del 75% frente al 22% si no lo es². El beneficio mayor se produce en las 12 primeras horas tras el IAM. Si existe posibilidad de ACTP, ésta debe ser la primera elección terapéutica².

En la actualidad, la tecnología y la formación necesaria para la adecuada atención en este tipo de pacientes ha tenido como consecuencia mayores posibilidades para su supervivencia.

Una de las responsabilidades más importantes que tiene la enfermería es su formación continuada para afrontar el reto del formidable desarrollo de las ciencias biomédicas y su influencia en el tratamiento de los procesos que afectan la vida de los seres humanos.

En nuestra sala de hemodinámica, durante la reanimación cardiopulmonar (RCP), nos apoyamos con el dispositivo de compresión torácica LUCAS® (Lund University Cardiac Assist System) versión 1. La calidad de la RCP se estandariza y se minimizan las interrupciones en las compresiones³. Las personas que atienden al paciente tienen las manos libres, por lo que se pueden centrar en otras actividades para tratar de salvar su vida. Al mismo tiempo, se pueden realizar angiografías y angioplastias a pesar de la parada cardio-respiratoria (PCR), ya que dicho dispositivo mantiene la circulación del paciente. Consta de una tabla dorsal, que se coloca debajo del paciente como soporte para las compresiones torácicas, una parte superior que se une a la tabla, que contiene la toma para la entrada de oxígeno o aire comprimido y el mecanismo de compresión con la ventosa. Dispone de un botón de marcha y una palanca para el ajuste de altura de la ventosa³.

Como dispositivo percutáneo de asistencia ventricular mecánico (AVM) de corta duración (7-10 días) utilizamos el IMPELLA CP®, que aporta un flujo teórico de hasta 4 L. Contiene un rotor axial que se coloca a través de la válvula aórtica e impulsa la sangre continuamente desde el ventrículo izquierdo a la aorta^{4,5}.

En el caso clínico que presentamos a continuación se describe la atención sanitaria, utilizando el proceso enfermero, que tiene lugar durante una guardia localizada a partir de la activación del equipo, cuando un paciente presenta un IAM con SC. Se combina una técnica compleja de intervencionismo coronario percutáneo (ICP) en un paciente crítico en situación de PCR con lesión en tronco coronario izquierdo (TCI) e implante de stent, al tiempo que se realizan maniobras de RCP con dispositivo LUCAS® y, tras estabilización hemodinámica y cese de arritmias recurrentes, se implanta el dispositivo IMPELLA CP®.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Varón de 45 años, casado y con hijos. Trabajador en activo, practicaba deporte y sin hábitos tóxicos. Como antecedentes médicos presentaba alergia a la penicilina y no tenía factores de riesgo cardiovascular.

Presentó dolor torácico opresivo acompañado de cortejo vegetativo mientras se encontraba en el gimnasio. Se trasladó al centro de salud, donde le realizaron un electrocardiograma y se objetivó ritmo sinusal (RS) a 82 latidos por minuto, con elevación del segmento ST en las derivaciones I, aVL, V2-V5 y descenso en cara inferior. Se administró doble antiagregación con 300 mg de AAS y 300 mg de clopidrogel, 4000 UI de heparina sódica, hasta 10 mg de cloruro mórfico, ranitidina 50 mg IV y metoclopramida 10 mg IV. Se activó el protocolo *código infarto* y el paciente fue trasladado en ambulancia medicalizada a nuestro hospital para ICP primaria urgente. En el traslado el paciente presentó mal estado general, hipotensión arterial y obnubilación. Seguidamente PCR y fibrilación ventricular (FV), evolucionando rápidamente a *shock* cardiogénico. Se iniciaron maniobras de RCP durante 15 min que continuaron hasta la llegada a la unidad con administración de adrenalina 1 mg IV y amiodarona 300 mg IV. Se realizaron 4 desfibrilaciones y se inició perfusión de noradrenalina a dosis de 0,2 µg/Kg/min, procediéndose a intubación y ventilación mecánica e iniciando compresiones mecánicas con AutoPulse®.

A su llegada al hospital se trasladó directamente a la sala de hemodinámica para intentar ICP urgente, llegando a la misma en PCR con ritmo ventricular caótico y tendencia a FV refractaria. Al tiempo se canalizó vía venosa central en vena femoral derecha. El sistema de compresión AutoPulse® se sustituyó por el sistema LUCAS®.

La vía de acceso para el ICP fue la arteria femoral derecha con introductor 6F. Se objetivó lesión trombótica aguda del 90%

en TCI que afectaba a la bifurcación con la arteria descendente anterior (DA) [clasificación Medina 1-1-0] (**figura 1**). Se implantó stent directo en TCI-DA con buen resultado angiográfico y ligero fenómeno de «non reflow» (**figura 2**). Tras leve mejoría inicial, volvió a presentar FV recurrente e hipotensión arterial severa, que precisó aumento de catecolaminas a dosis altas, hasta 2-3 $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$. Se inició perfusión de adrenalina hasta 0,2 $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$ y perfusión de amiodarona 1200 mg/24 h. Esta situación persistió durante más de 60 minutos. Una vez alcanzada la estabilidad en el ritmo y frecuencia cardíaca, desapareció la tormenta eléctrica y se estabilizaron los valores de presión arterial sobre 60/40 mmHg, se decidió implantar el sistema de asistencia ventricular IMPELLA CP® vía arteria femoral izquierda.

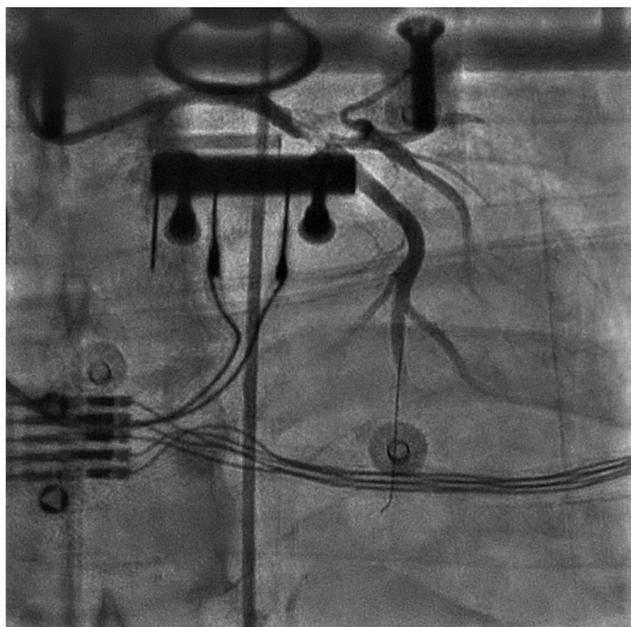


Figura 1. Lesión trombótica en TCI-DA

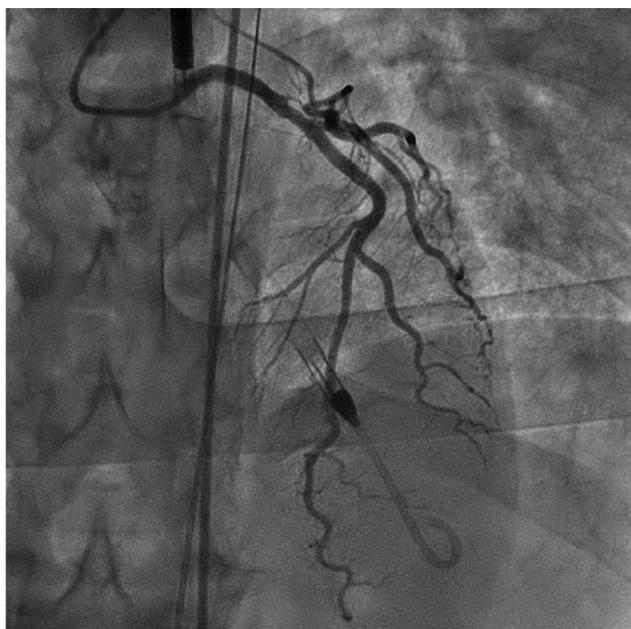


Figura 2. Stent en TCI-DA

VALORACIÓN DE ENFERMERÍA

La emergencia del caso y la situación crítica del paciente hizo que la valoración inmediata de enfermería se realizara por sistemas según la teoría de Marjory Gordon.

1. *Sistema neurológico*: paciente inconsciente, sin respuesta motora a estímulos externos. No había signos de dolor a la manipulación y presentaba pupilas midriáticas y reactivas.

2. *Sistema respiratorio*: paciente que llegó a la unidad ventilado manualmente con pieza en «T» de Briggs a través de tubo orotraqueal del número 8. Se conectó a ventilación mecánica en volumen control con FiO_2 de 1. Con presiones intra-torácicas cada vez más elevadas debido a gran producción de secreciones bronquiales fluidas y rosadas.

3. *Sistema cardiocirculatorio*: paciente que hemodinámicamente dependía de las drogas vasoactivas a dosis altas, noradrenalina y adrenalina en perfusión. Presentaba episodios de FV recurrente y hubo que realizar, en varias ocasiones, desfibrilaciones con 200 Julios. El paciente llegó con el dispositivo de compresión torácica Autopulse® en funcionamiento y continuamos las compresiones con el dispositivo LUCAS® hasta conseguir pulso con presión y cierta estabilidad hemodinámica, en cuyo momento se decidió implantar el sistema IMPELLA®.

4. *Sistema excretor*: se difirió la instauración de sonda vesical para el control de la diuresis hasta su estabilización.

5. *Sistema digestivo*: paciente de 1,75 m de altura y 80 kg de peso. Se difirió la instauración de sonda nasogástrica para el control del débito gástrico hasta su estabilización.

6. *Sistema músculo-esquelético*: paciente que se encontraba incapaz de moverse por sí mismo.

7. *Sistema cutáneo*: palidez cutánea, normohidratado, piel íntegra. Llevaba 2 vías venosas periféricas del 18 Gauge, una en cada brazo. Se insertó un catéter venoso de tres luces en la vena femoral derecha, un introductor de 6 French en la arteria femoral derecha que tras el cateterismo se utilizó para monitorización arterial invasiva y extracción de muestras y el catéter de asistencia ventricular IMPELLA® en la arteria femoral izquierda. Llevaba parches adhesivos conectados al monitor/desfibrilador, uno en posición subclavicular derecha y otro en la zona del ápex.

PLANIFICACIÓN DE CUIDADOS

Nuestra actuación se centró en un escenario dentro del rol colaborativo con el equipo multidisciplinar.

En la fase diagnóstica se formuló el problema real (PR): disminución del gasto cardíaco, y un problema de colaboración (PC): limpieza ineficaz de las vías aéreas derivados del shock cardiogénico.

Las intervenciones se centraron, por un lado, en los cuidados cardíacos, manejo del shock, administración de medicación, cuidados en la emergencia y manejo de la arritmia para conseguir como resultado la efectividad de la bomba cardíaca. Por otro lado, se realizaron las actividades necesarias para manejar la vía aérea artificial y la aspiración de secreciones con el fin de conseguir la permeabilidad de la vía aérea.

Mediante la taxonomía NANDA-NIC-NOC se detalla el plan de cuidados estandarizados para protocolizar las actuaciones de enfermería (**tabla 1**).

Tabla 1. Problema real y de colaboración.

00029 PR Disminución del gasto cardiaco relacionado con disminución de la fracción de eyección	
La cantidad de sangre bombeada por el corazón es inadecuada para satisfacer las demandas metabólicas del organismo	
RESULTADOS NOC 0400. Efectividad de la bomba cardiaca	INTERVENCIONES NIC
Indicadores 40001 Presión sanguínea sistólica 1 ⁽¹⁾ -2 ⁽²⁾ 40002 Frecuencia cardiaca 1 ⁽¹⁾ -3 ⁽²⁾ 40004 Fracción de eyección 1 ⁽¹⁾ -3 ⁽²⁾ Escala Likert 02 Grado de desviación de una norma o estándar establecido 1 desviación grave, 2 sustancial, 3 moderado, 4 leve, 5 sin desviación (1) Indica puntuación inicial (2) Indica puntuación final	4040 Cuidados cardiacos agudos Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Monitorización de signos vitales • Monitorización estado cardiovascular • Monitorizar y documentar arritmias • Evaluar respuesta del paciente a las arritmias • Monitorizar ECG para determinar cambios en el segmento ST • Obtener ECG de 12 derivaciones • Vigilar tendencias de la TA y parámetros hemodinámicos
	4254 Manejo del shock Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Observar signos y síntomas de descenso de GC • Preparar al paciente para revascularización cardiaca (ICP) • Administrar medicación según corresponda • Monitorizar eficacia de la oxigenoterapia
	2300 Administración de medicación Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Mantener y utilizar un ambiente que maximice la seguridad y la eficacia de la administración de la medicación • Observar si existen posibles alergias, interacciones, contraindicaciones, efectos adversos o toxicidad de la medicación • Documentar y registrar la administración de medicación • Administrar la medicación con la técnica y vía adecuada
	6200 Cuidados en la emergencia Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar signos y síntomas de PCR • Asegurar desfibrilación / cardioversión rápida • Mantenimiento vía aérea permeable • Vigilancia signos de compromiso hemodinámico • Monitorización continua de signos vitales • Administración de medicación
40010 Arritmia 1 ⁽¹⁾ -5 ⁽²⁾ Escala Likert 14. Grado de un estado o respuesta negativo o adverso. 1 grave, 2 sustancial, 3 moderado, 4 leve, 5 ninguno (1) Indica puntuación inicial (2) Indica puntuación final	4090 Manejo de la arritmia Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Observar y corregir déficits de O₂, desequilibrio ácido-base y de electrolitos • Asegurar monitorización continua y colocación apropiada de electrodos y buena calidad de señal • Canalización y mantenimiento de acceso venoso • Administrar soporte vital avanzado • Asegurar vía respiratoria permeable • Realizar maniobras de RCP con dispositivo de compresión mecánica • Realizar desfibrilación / cardioversión tan pronto como sea posible • Asegurar que alguien efectúa ventilación manual durante la RCP • Revisar acciones realizadas tras el episodio de RCP para determinar e identificar acciones correctamente ejecutadas

00031 Limpieza ineficaz de las vías aéreas relacionado con producción de secreciones y sangrado	
Incapacidad para eliminar las secreciones y obstrucciones del tracto respiratorio para mantener las vías aéreas permeables	
RESULTADOS NOC 0410 Estado respiratorio: permeabilidad de las vías aéreas	INTERVENCIONES NIC
Indicadores 41012 Capacidad eliminar secreciones 1 ⁽¹⁾ - 5 ⁽²⁾ . Escala Likert 02 Grado de desviación de una norma o estándar establecido 1 desviación grave, 2 sustancial, 3 moderado, 4 leve, 5 sin desviación (1) Indica puntuación inicial (2) Indica puntuación final	3160 Aspiración de las vías aéreas Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la necesidad de la aspiración oral y/o traqueal • Utilizar equipo desechable estéril para cada procedimiento de aspiración • Aspirar orofaringe después de terminar la succión traqueal • Controlar y observar el color, cantidad y consistencia de las secreciones
41020 Acumulación de secreciones 1 ⁽¹⁾ - 1 ⁽²⁾ Escala Likert 14. Grado de un estado o respuesta negativo o adverso. 1 grave, 2 sustancial, 3 moderado, 4 leve, 5 ninguno (1) Indica puntuación inicial (2) Indica puntuación final	3180 Manejo de las vías aéreas artificiales Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Emplear precauciones universales • Asegurar sujeción correcta y segura de la vía aérea • Eliminar secreciones mediante aspiración • Vigilar estado respiratorio y de oxigenación • Asegurar inflado adecuado del globo de tubo orotraqueal mediante técnica mínimamente oclusiva y técnica de fugas

En la fase de ejecución el equipo lleva a cabo el plan de cuidados como sigue: una vez el paciente llegó al laboratorio se continuó con las medidas de RCP con el sistema de compresión mecánica, la monitorización de los signos vitales y valoración de estado cardiovascular, la administración de la medicación necesaria, la preparación del paciente para la ICP y la administración de choques para revertir la FV.

Tras la revascularización coronaria se continuó con el soporte vital avanzado hasta que hubo estabilización hemodinámica suficiente para la instauración del sistema de asistencia ventricular y fueron realizadas todas las actividades necesarias para mantener la permeabilidad de la vía aérea, oxigenación y ventilación.

En la fase de evaluación del plan de cuidados que se llevó a cabo durante la situación crítica del paciente y a pesar de realizar las medidas de soporte vital más de una hora, hubo signos de mejoría. Por un lado, mejoró de forma moderada la presión arterial, las arritmias letales cesaron y, por otro lado, mejoró la permeabilidad de la vía aérea, aunque no así la acumulación de secreciones que precisaron aspiración frecuente.

El paciente fue trasladado a la unidad de cuidados intensivos donde continuaron con los cuidados. Al día siguiente se implantó el soporte hemodinámico y de oxigenación veno-arterial ECMO.

DISCUSIÓN

La supervivencia de los pacientes en *shock* cardiogénico tras un SCACEST ha ido mejorando tras la aplicación de los programas

código infarto en las unidades de hemodinámica, la disponibilidad de los dispositivos de asistencia ventricular y la formación del personal implicado. La emergencia del caso clínico hizo que el rol colaborativo de la enfermería fuera predominante durante la atención al paciente en el laboratorio. Nuestro plan de cuidados y su aplicación sistemática nos sirvió para resolver los problemas detectados y prevenir las posibles complicaciones. No todos los indicadores NOC alcanzaron la puntuación óptima pero sí que posibilitaron seguir con las actuaciones enfermeras necesarias para estabilizar al paciente. Por ejemplo, las intervenciones realizadas para el control de la arritmia nos permitieron instaurar el soporte ventricular que finalmente consiguió mantener la estabilidad hemodinámica. La aplicación del proceso enfermero nos permitió centrarnos en la emergencia asegurando mayor efectividad y seguridad en el cuidado prestado.

Quizás lo extraordinario de este caso clínico fue la confianza del equipo en prolongar en más de 60 minutos los esfuerzos necesarios para recuperar a nuestro paciente.

Posiblemente, se han dado una serie de circunstancias que, añadidas al caso que nos ocupa, hayan contribuido a la supervivencia del paciente. Por ejemplo, cuando el ejercicio físico desencadena un episodio cardíaco agudo, la supervivencia tras una PCR es mayor que cuando ésta se produce sin relación con el ejercicio⁶. Por otro lado, la aplicación de cuidados post-resucitación como la ACTP, han demostrado mejorar la supervivencia y el grado de funcionalidad de los pacientes al alta hospitalaria⁷. También, la calidad de las compresiones torácicas se ha demos-

trado que contribuye a mantener la circulación sanguínea y el GC de forma eficaz⁸. En cuanto a la duración de la RCP, es un factor independiente asociado a peor supervivencia y estado neurológico, sin embargo, los resultados de publicaciones recientes indican que debería valorarse el transporte al hospital con RCP en curso, en casos de PCR presenciada por el equipo de emergencias, recuperación de la circulación espontánea en algún momento, ritmo desfibrilable inicial y posible causa reversible, en los que la realización de ICP incluso con resucitación en marcha podrían estar indicados, pudiendo prolongarse más de 40 minutos los esfuerzos en la RCP⁹. Hay que considerar también que la coordinación de las distintas unidades implicadas, la rápida actuación de su personal y la disponibilidad de material adecuado, han conseguido este desenlace afortunado.

Este caso clínico ilustra la importancia del papel que ocupa el profesional de enfermería en una situación de emergencia como el *código infarto* y la necesidad de formación del personal ante el reto que supone la incorporación al sistema sanitario de la alta tecnología. Como propuesta de mejora creemos que sería oportuno, en las unidades de hemodinámica que ofrecen atención a la urgencia por *código infarto*, la formación del personal médico y de enfermería en la instauración de un sistema de soporte hemodinámico y respiratorio más sólido que los habitualmente utilizados. En ocasiones, la asistencia ventricular de corta duración como el balón de contrapulsación o el catéter Impella® puede ser limitada. El ECMO, en cambio, podría ofrecer una asistencia más completa.

La persistencia y confianza del personal en sus actuaciones hizo que este paciente pudiera superar el *shock* cardiogénico. La mejora de la asistencia sanitaria está en manos de los profesionales, pero también las instituciones deben ofrecer la tecnología adecuada para optimizar los tratamientos.

En la actualidad nuestro paciente está en buena forma física, camina regularmente hasta 10 km y practica natación, sin embargo, no puede correr debido a neuropatía periférica de miembros inferiores que le quedó como secuela.

En el laboratorio de hemodinámica superar la fase aguda puede cambiar el pronóstico.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Montoya Martí M. Complicaciones del infarto agudo de miocardio II. Tratamiento. Revista electrónica de PortalesMedicos.com Publicado el 16-05-2006 ISSN 1886-8924. [Consultado el 20/06/2021] Disponible en: <https://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/236/1/Complicaciones-del-infarto-agudo-de-miocardio-II-Tratamiento.html>
2. Hochman JS, Buller CE, Sleeper LA, Boland J, Dzavik V, Sanborn TA et al. Cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction-etiology, management and outcome: a report from the SCHOK Trial Registry. Should we emergently revascularize Occluded Coronaries for cardiogenic shock? J Am Coll Cardiol. 2000 Sep; 36 (3 Suppl A): 1063-70
3. LUCAS® - Chest Compression System. Jolife 2021. [Consultado el 20/06/21] Disponible en: https://www.lucas-cpr.com/es/web_training/lucas3/
4. Sayago I, Domínguez-Rodríguez F, Oteo-Domínguez JF, Gómez-Bueno M, Segovia J, Alonso-Pulpón L. Dispositivo de asistencia circulatoria Impella CP® como terapia puente a trasplante cardiaco: primera experiencia en España. Rev Esp Cardiol 2015;68(10): 906-8.
5. Burzotta F, Russo G, Previ L, Bruno P, Aurigemma C, Trani C. Impella: pumps overview and access site management. Minerva Cardioangiol 2018;66(5):606-11
6. Berdowski J, de Beus MF, Blom M, Bardai A, Bots ML, Doevendans PA et al. Exercise-Related Out-of-Hospital Cardiac Arrest in the General Population: Incidence and Prognosis. Eur Heart J 2013;34(47): 3616-23.
7. Dumas F, White L, Stubbs BA, Cariou A, Rea TD. Long-term prognosis following resuscitation from out of hospital cardiac arrest: role of percutaneous coronary intervention and therapeutic hypothermia. J Am Coll Cardiol 2012;60: 21-27
8. Carretero Casado MJ, Fontanals J, Arguis MJ, Martínez-Ocón J, Ruiz A, Ríos J. Resuscitation with the LUCAS and AutoPulse automated chest compression devices: comparison of hemodynamic variables in a porcine model. Emergencias 2014;26(6): 459-463.
9. López Messa JB. ¿Cuál debe ser la duración apropiada de los intentos de resucitación cardiopulmonar? Med Intensiva 2017;41(3):188-190