

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN PACIENTE CON SHOCK CARDIOGÉNICO PORTADOR DE IMPELLA® CP Y MEMBRANA DE OXIGENACIÓN EXTRACORPÓREA VENO ARTERIAL (ECMO V-A). A PROPÓSITO DE UN CASO

NURSING CARE IN A PATIENT WITH CARDIOGENIC SHOCK WITH IMPELLA® AND EXTRACORPOREAL VENO-ARTERIAL OXYGENATION MEMBRANE (V-A ECMO). ABOUT A CASE

Autores

Lucía Beltrán Folch¹, Marina Santano Rojas¹, Lucía Ferrer Bañolas¹

¹ Unidad de cuidados intensivos cardiológicos.
Hospital Universitario de Bellvitge.

DOI: <https://doi.org/10.59322/93.5157.TH6>.

Dirección para correspondencia

Lucía Beltrán Folch
Unidad Coronaria.
Hospital Universitari de Bellvitge
Carrer de la Feixa Llarga, s/n
08907 L'Hospitalet de Llobregat
(Barcelona)

Correo electrónico

lucibeltranfolch@gmail.com

RESUMEN

► **Introducción:** El shock cardiogénico conlleva una perfusión inadecuada de órganos y tejidos. Con una mortalidad de hasta el 40%, requiere de tratamiento inmediato.

El uso de dispositivos de soporte circulatorio y ventricular ha supuesto un cambio en el manejo de estos pacientes y su implante de forma temprana está asociado con mejores tasas de supervivencia.

La membrana de oxigenación extracorpórea venoarterial (ECMO V-A) y el Impella® ayudan como soporte al corazón en casos de shock cardiogénico refractario a medidas estándares de tratamiento. Ambas se utilizan desde hace unos años, aunque existe una tendencia actual de usarlas conjuntamente.

El objetivo de este caso es presentar un plan de cuidados para el paciente portador de ECMO V-A e Impella®.

► **Descripción del caso:** Se realiza una valoración a través del modelo de las 14 necesidades de Virginia Henderson y se prepara el plan de cuidados con sus respectivos diagnósticos (NANDA), objetivos (NOC) e intervenciones (NIC). Los principales diagnósticos de enfermería que valoramos son: disminución del gasto cardiaco, perfusión tisular periférica ineficaz, riesgo de sangrado y de infección y se evaluaron mediante la escala Likert.



- **Discusión:** Las asistencias de soporte circulatorio son cada vez más habituales en el manejo de pacientes con enfermedades cardiovasculares. El uso de ambas de forma simultánea y precoz mejora la perfusión de órganos diana y disminuye la mortalidad. Sin embargo, a pesar de todo el soporte mecánico que recibió el paciente, las drogas vasoactivas junto a los cuidados que se planificaron y ejecutaron, no fueron suficientes para garantizar la supervivencia del paciente.

Palabras clave: Shock cardiogénico, ECMO, Impella®, Ecpella, cuidados, enfermería.

ABSTRACT

- **Introduction:** Cardiogenic shock leads to inadequate perfusion of organs and tissues. With a mortality rate of up to 40%, it requires immediate treatment.

The use of circulatory and ventricular support devices has meant a change in the management of these patients and their early implantation is associated with better survival rates.

Veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation (ECMO V-A) and Impella® help as support for the heart in cases of cardiogenic shock refractory to standard treatment measures. Both have been used for a few years, although there is a current trend to use them together.

The objective of this case is to present a care plan for the patient with ECMO V-A and Impella®.

- **Case description:** An assessment is made through Virginia Henderson's 14 needs model and the care plan is prepared with its respective diagnoses (NANDA), objectives (NOC) and interventions (NIC). The main nursing diagnoses that we assess are: decreased cardiac output, ineffective peripheral tissue perfusion, risk of bleeding and infection and they were evaluated using the Likert scale.
- **Discussion:** Circulatory support devices are increasingly common in the management of patients with cardiovascular disease. The simultaneous and early use of both improves target organ perfusion and reduces mortality. However, despite all the mechanical support the patient received, vasoactive drugs, along with the planned and implemented care, were not sufficient to guarantee the patient's survival.

Keywords: Cardiogenic Shock, ECMO, Impella®, Ecpella, Care, Nursing.

Introducción

El shock cardiogénico es un estado en el que se produce una disminución en la contractilidad miocárdica, por lo que el corazón no puede bombear de forma efectiva la sangre para irrigar los diferentes órganos del cuerpo, lo que se traduce en una perfusión inadecuada de órganos y tejidos, entre ellos el miocardio; empeorando a su vez de esta forma la contractilidad cardíaca y la consiguiente perfusión sistémica.^{1,2}

Es, por tanto, una emergencia médica que requiere tratamiento inmediato y con una mortalidad que asciende hasta el 40%.^{1,2}

El uso de dispositivos de soporte circulatorio y ventricular ha supuesto un cambio en el manejo de estos pacientes. Existe evidencia que indica que el uso temprano de dispositivos de asistencia circulatoria mecánica está asociado con mejores tasas de supervivencia.³

Tanto la membrana de oxigenación extracorpórea venoarterial (ECMO V-A) como el Impella® son dos tipos de asistencias que sirven como soporte al corazón en casos de shock cardiogénico refractario a medidas estándares de tratamiento; restaurando la perfusión periférica, permitiendo la apertura de la válvula aórtica y, en el caso del Impella®, descargando el ventrículo izquierdo.³



La ECMO V-A proporciona apoyo circulatorio y de intercambio de gases, mejorando así la perfusión y la oxigenación de los órganos. Esta terapia permite reducir la presión venosa central y mejorar la perfusión sistémica, pero no está exenta de complicaciones, ya que ocasiona un marcado incremento en la poscarga debido a la perfusión retrógrada sobre la aorta, que impide la adecuada apertura valvular y empeora la fracción de eyección ventricular izquierda, afectando a la integridad y función pulmonar. Es aquí donde nos beneficiamos del uso del Impella®.

El Impella® es un dispositivo de asistencia ventricular izquierda que consta de una bomba centrífuga axial y se puede utilizar como soporte durante la angioplastia coronaria de alto riesgo, en el tratamiento del shock cardiogénico y como terapia puente al trasplante cardíaco.

Ambas se utilizan desde hace unos años, aunque existe una tendencia actual de usarlas conjuntamente, lo que hace necesaria la formación y actualización por parte del equipo de enfermería de los cuidados de estos dispositivos y del paciente que los lleva.

Según la bibliografía, no existe mucha evidencia científica que compare ECMO V-A e Impella®,⁴⁻⁶ El uso de dispositivos tipo Impella® se ha asociado con un riesgo reducido de mortalidad hospitalaria y a medio plazo con ECMO V-A; sí que en un número limitado de casos informados demuestra viabilidad, seguridad y recomendaciones para un manejo óptimo de supervivencia en el paciente.

Descripción del caso

Antecedentes

Se presenta un paciente varón de 34 años, fumador, con síndrome ansioso - depresivo, sin otras comorbilidades ni historia familiar a destacar.

Presentación del caso

Consulta por dolor centro torácico y disnea que no se relaciona con el esfuerzo, co-

mentando que en los días previos ha presentado cuadro gripal de 2 a 3 días de evolución, tratado con antiinflamatorios no esteroideos (AINES).

Evolución clínica y complicaciones

Durante su ingreso en la Unidad Coronaria se orienta como shock cardiogénico por sospecha de miocarditis fulminante. Presenta disfunción ventricular severa, ligero derrame pericárdico, coronariografía sin lesiones y virus aspirado nasofaríngeo negativo. Se inicia tratamiento con inotrópicos, vasopresores y ventilación mecánica no invasiva (VMNI), manteniendo diuresis correctas. El paciente presenta deterioro progresivo y bloqueo auriculoventricular completo (BAVc) que recupera con perfusión de isoprenalina, precisando finalmente de implantación de balón de contrapulsación intraaórtico (BCPIAo).

Se decide en esta situación y ante la falta de mejoría con el BCPIAo implante de ECMO V-A. La canulación del mismo es difícil por acceso femoral derecho por lo que se cambia a acceso femoral izquierdo y se retira BCPIAo, precisando a las pocas horas intubación orotraqueal (IOT) y conexión a ventilación mecánica invasiva (VMI) sin incidencias.

A las horas, se detecta isquemia arterial aguda sobre la extremidad derecha que requiere de trombectomía ilio-femoral urgente, como complicación al intentar canalizar la ECMO V-A. Dado que no se consigue apertura valvular pese a optimización hemodinámica mediante tratamiento médico, se mantiene al paciente en tratamiento con dobutamina a dosis altas y noradrenalina de cara a mantener presión de perfusión. Se comenta con equipo de cirugía cardíaca para implante de Impella® axilar.

Durante todo el proceso, desde el ingreso en la unidad, así como en la realización de los diferentes procedimientos y traslados, se ha mantenido la intimidad del paciente y se ha informado tanto al propio paciente (cuando su estado lo ha permitido) como a la familia de la situación y de los procedimientos a los que ha sido sometido.



Cuidados de enfermería. Planificación de los cuidados

Se realiza una valoración a través del modelo de las 14 necesidades de Virginia Henderson y se prepara el plan de cuidados con sus respectivos diagnósticos (NANDA), resultados esperados (NOC) e intervenciones (NIC) con los indicadores de resultados y actividades.

Valoración de las 14 necesidades según el modelo de Virginia Henderson:

- 1. Necesidad de oxigenación y circulación:** paciente intubado, sedoanalgesiado, bien adaptado al respirador con FiO₂ de 60%, saturaciones correctas. Con soporte hemodinámico de ECMO V-A a 3300 rpm con flujos de 2,7 L e Impella® en P2, además de drogas vasoactivas (dobutamina, milrina y nitroprusiato).
- 2. Necesidad de alimentación/hidratación:** se mantiene en dieta absoluta, reposición de líquidos por sueroterapia.
- 3. Necesidad de eliminación:** portador de sonda vesical permeable, con perfusión de furosemida.
- 4. Necesidad de movilización:** dependiente para la movilización y cambios posturales.
- 5. Necesidad de reposo/sueño:** paciente sedoanalgesiado y relajado con perfusiones de remifentanilo, midazolam y cisatracurio. Escala RASS -5. BIS entorno a 50.
- 6. Necesidad de vestirse/desvestirse:** no la tiene cubierta; dependiente para estas necesidades del personal de enfermería.
- 7. Necesidad de termorregulación:** afebril, cubierto con antibióticos.
- 8. Necesidad de higiene y protección de la piel:** dependiente para la higiene, no presenta lesiones cutáneas.
- 9. Necesidad de seguridad:** vigilancia de las cánulas y dispositivos en la movilización del paciente y durante los traslados. Portador de contenciones mecánicas en ex-

tremidades superiores (EES) e inferiores (EEI) como medida protectora.

- 10. Necesidad de comunicación:** no es posible valoración.
- 11. Necesidad de creencias y valores:** no es posible valoración.
- 12. Necesidad de trabajar/realizarse:** no es posible valoración.
- 13. Necesidad de ocio:** no es posible valoración.
- 14. Necesidad de aprender:** no es posible valoración.

Una vez realizada la valoración de las 14 necesidades según el modelo de Virginia Henderson, se prioriza actuar sobre la necesidad de circulación y oxigenación, ya que en este caso, el paciente es portador de dos tipos de asistencias mecánicas y es de vital importancia revisar y comprobar el buen funcionamiento de las mismas así como, verificar que aportan al paciente el soporte circulatorio óptimo y prevenir y detectar posibles complicaciones.

Así mismo, valoramos como riesgos potenciales, los inherentes a la situación en la que se encuentra el paciente, siendo analgesiado y relajado, dependiente para la movilidad y portador de varios dispositivos con riesgo de infección y sangrado.

A continuación, se describe el plan de cuidados siguiendo la taxonomía NANDA-NIC-NOC⁷ y, se evalúa mediante la escala Likert⁸ (Tabla 1).

Diagnósticos de enfermería según taxonomía NANDA - NIC - NOC

- ▶ NANDA [00029] Disminución del gasto cardíaco R/C alteración en la precarga, poscarga o contractilidad del corazón, M/P piel fría y sudorosa, falta de aliento/ disnea, ansiedad / agitación.
- ▶ NANDA [00204] Perfusión tisular periférica ineficaz, R/C alteración de las características de la piel, disminución de los pulsos periféricos M/P ausencia de pulsos, piel fría y húmeda.



Tabla 1

Diagnósticos de enfermería según taxonomía NANDA - NIC - NOC

<p>NANDA [00029] Disminución del gasto cardíaco R/C alteración en la precarga, poscarga o contractilidad del corazón, M/P piel fría y sudorosa, falta de aliento/ disnea, ansiedad / agitación</p>	
<p>NOC [0400] Efectividad de la bomba cardíaca Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ [040001] Presión arterial en rango esperado (escala b) RI: 1 RE: 4 RO:1 ▶ [040003] Insuficiencia cardíaca en rango esperado (escala b) RI: 1 RE: 4 RO: 1 ▶ [080204] Frecuencia respiratoria (escala b) RI: 1 RE: 4 RO: 1 	<p>NIC [4064] Cuidados Circulatorios: dispositivo de ayuda mecánico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Registrar cada hora los parámetros numéricos de los dispositivos, en este caso ECMO V-A e Impella®. ▶ Observar los puntos de inserción para detectar posibles sangrados o desplazamientos de los mismos. ▶ Realizar la cura de los puntos de inserción con técnica estéril una vez al día o las veces que haga falta en caso de sangrado. ▶ Realizar controles periódicos de coagulación. <p>NIC [4200] Terapia intravenosa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Revisar las prescripciones de las perfusiones intravenosas a principio del turno y/o si hay cambios. ▶ Verificar por donde se administra la perfusión intravenosa. ▶ Evitar acodamientos de las vías. ▶ Cargar las perfusiones con antelación para evitar interrupciones del tratamiento.
<p>NANDA [00204] Perfusión tisular periférica ineficaz, R/C alteración de las características de la piel, disminución de los pulsos periféricos M/P ausencia de pulsos, piel fría y húmeda</p>	
<p>NOC [1101] Integridad tisular: piel y membranas mucosas Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ [110111] Perfusión tisular (escala a) RI: 1 RE: 4 RO: 1 ▶ [110113] Integridad de la piel (escala a) RI: 1 RE: 4 RO: 4 	<p>NIC [2660] Manejo de la sensibilidad periférica alterada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Mantener niveles de sedación apropiados para realizar una valoración neurológica correcta. ▶ Vigilar los puntos de presión cada turno. ▶ Realizar las movilizaciones del paciente y los dispositivos correctamente, con el personal adecuado. <p>NIC [3590] Vigilancia de la piel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Observar el color, calor, tumefacción, pulsos, textura y si hay edema y ulceraciones en las extremidades. ▶ Vigilar el color y la temperatura de la piel. ▶ Realizar cambios posturales por turno.
<p>Leyenda: RI: resultado inicial RE: resultado esperado RO: resultado obtenido</p> <p>Escalas Likert para valorar los indicadores de resultados</p> <p>Escala a: 1- Gravemente comprometido 2- Sustancialmente comprometido 3- Moderadamente comprometido 4- Levemente comprometido 5- No comprometido</p> <p>Escala b: 1- Desviación grave del rango normal. 2- Desviación sustancial del rango normal. 3- Desviación moderada del rango normal. 4- Desviación leve del rango normal. 5- Sin desviación del rango normal</p>	

A continuación, se describen los principales problemas de colaboración (PC) (**Tabla 2**):



Tabla 2

Problemas de colaboración**Hemorragia s/a administración continua de heparina**

- ▶ Inspeccionar los puntos de inserción, tanto de las vías como de los dispositivos mecánicos cada turno
- ▶ Realizar controles de coagulación según prescripción médica
- ▶ Avisar en caso de sangrado masivo para la realización de otros cuidados específicos: compresión de la zona, administrar hemoderivados, traslado a quirófano...

Infección s/a inserción de ECMO V-A e Impella®

- ▶ Realizar las curas de los dispositivos mecánicos una vez al día
- ▶ Aumentar la frecuencia de las curas si se perciben signos de infección
- ▶ Evitar manipulaciones sin las medidas higiénicas pertinentes
- ▶ Valorar signos y síntomas de infección o septicemia: fiebre, malestar, escalofríos, aumento del recuento leucocitario
- ▶ Administrar/ aplicar el tratamiento farmacológico prescrito según pauta facultativa (antibioterapia)

Durante la fase de ejecución del plan de cuidados se implementaron los cuidados de forma rutinaria, evaluando de manera estricta los parámetros más importantes cada hora (presión arterial, saturación de oxígeno, temperatura, ritmo cardiaco...), además de los propios de las asistencias, en este caso, ECMO y Impella® (flujo, revoluciones, presiones...).

Como dificultad principal encontramos que en este tipo de pacientes, las complicaciones son frecuentes y, muchas veces, no se pueden revisar todos los parámetros exhaustivamente cada hora (realizar traslados para la realización de pruebas fuera de la unidad, intervenciones en quirófano...). Además, la inestabilidad propia de este tipo de pacientes hace que no se pueda seguir estrictamente el plan de cuidados y se deba priorizar un tipo de cuidado sobre otros en función de las complicaciones que van apareciendo. Por lo tanto, tener personal formado y respetar la ratio de enfermera-paciente es de vital importancia, dado que a veces se necesitan varias enfermeras para seguir el plan de cuidados o resolver una complicación.

Durante la fase de evaluación, dada la evolución tórpida del paciente, los resultados esperados no se aproximan a los resultados obtenidos. A pesar de todo el soporte mecánico que recibió el paciente, además de las drogas vasoactivas junto a los cuidados que se planificaron y ejecutaron, no fueron suficientes para garantizar la supervivencia del paciente.

El paciente en shock cardiogénico con evolución rápida y tórpida es de los más complejos que existen en las unidades de cuidados intensivos cardiológicos, cuyo empeoramiento es muy rápido y en el que da la

sensación de ir siempre un paso por detrás. A pesar de la conclusión del caso, la importancia de la planificación de los cuidados es más relevante aún, dado que en este tipo de pacientes unos cuidados específicos y estandarizados dan seguridad y confianza al ejecutar los cuidados de enfermería.

Discusión

Las enfermedades cardiovasculares continúan teniendo una tasa de mortalidad altísima, a pesar de los avances en el conocimiento de la misma, el trabajo realizado durante años en la prevención de eventos y los tratamientos avanzados que se han ido optimizando con el tiempo, como las asistencias de soporte circulatorio o ventricular.^{9,10}

Las asistencias de soporte cardiaco, como pueden ser la ECMO V-A y el Impella®, son cada vez más comunes en el manejo de pacientes con enfermedades cardiovasculares. Se ha demostrado que ambas asistencias, utilizadas de forma simultánea mejoran la perfusión de órganos diana y disminuyen de esta forma la mortalidad.¹⁰

Las enfermeras desempeñan un papel fundamental en el cuidado de los pacientes con este tipo de asistencias. Son responsables de, además de monitorizar, registrar e interpretar los signos vitales; también de prevenir y manejar posibles complicaciones como sangrado, trombosis e infecciones. Para ello es de vital importancia la formación continua de todos los profesionales del equipo implicados en el caso y así garantizar la mayor seguridad y calidad de cuidados a este tipo de pacientes.



Tal y como hemos podido comprobar en la evaluación de resultados obtenidos tras el plan de cuidados realizado a este paciente; para poder realizar unos cuidados óptimos de forma individualizada a cada paciente habría que mantener una ratio enfermera - paciente adecuada, (una enfermera por paciente), ya que sólo así se puede garantizar una mayor seguridad y calidad de cuidados a este tipo de pacientes. Además de reconocer la importancia que tiene la formación continuada de todos los miembros del equipo implicados en el caso.

Como enfermeras en una unidad de cuidados intensivos cardiológicos dónde el manejo de asistencias ventriculares de todo tipo es muy frecuente, se utilizan de forma rutinaria protocolos para cada uno de los diferentes dispositivos que existen integrados en los planes de cuidados. A pesar de todo esto, en este tipo de pacientes portadores de dos tipos de asistencias, las complicaciones son múltiples y complejas, por lo tanto, aunque se realizaron los cuidados de enfermería habituales y se detectaron complicaciones derivadas de dichos dispositivos, la evolución del paciente no fue favorable.

Para concluir, se destaca la falta de bibliografía sobre cuidados de enfermería en la combinación de asistencias tipo ECMO V-A e Impella®, puesto que la mayoría de los artículos que se han encontrado son revisiones médicas o estudios cuantitativos sobre supervivencia. Como línea de investigación futura, aumentar el número de artículos o pósters sobre cuidados en enfermería de este tipo de dispositivos ayudaría a la estandarización de los cuidados como también a la mejora de los mismos, pudiendo comparar estudios basados en evidencia científica.

La evolución del paciente con ECMO V-A e Impella® continúa siendo tórpida. Ante situación de estancamiento hemodinámico con problemas de aspiración del Impella® persistentes pese a fluidoterapia e insuficiencia respiratoria añadida en contexto de síndrome del distrés respiratorio agudo (SDRA), se realiza eco-transesofágica (ETE) que muestra disfunción biventricular severa, sigue sin abrir válvula aórtica con Impella® normoposicionado. Finalmente, tras mala evolución de forma progresiva y disfunción del soporte mecánico circulatorio, el paciente fallece.

Bibliografía

1. SHANKAR A, GURUMURTHY G, SRIDHARAN L, GUPTA D, NICHOLSON WJ, JABER WA, VALLABHAJOSYULA S. *Actualización clínica sobre la medicación vasoactiva en el tratamiento del shock cardiogénico*. Clin Med Insights Cardiol. 2022; 16:11795468221075064. Doi: [10.1177/11795468221075064](https://doi.org/10.1177/11795468221075064). PMID: 35153521; PMCID: PMC8829716.
2. TEHRANI BN, TRUESDELL AG, PSOTKA MA, ROSNER C, SINGH R, SINHA SS, DAMLUJI AA, BATCHELOR WB. *Un enfoque estandarizado e integral para el tratamiento del shock cardiogénico*. Fallo cardíaco JACC. 2020; 8(11):879-91. doi: [10.1016/j.jchf.2020.09.005](https://doi.org/10.1016/j.jchf.2020.09.005). PMID: 33121700; PMCID: PMC8167900.
3. WONG ASK, SIN SWC. *Soporte circulatorio mecánico a corto plazo (balón intraaórtico, Impella®, oxigenación por membrana extracorpórea, TandemHeart): una revisión*. Ann Transl Med. 2020; 8(13):829. Doi: [10.21037/ATM-20-2171](https://doi.org/10.21037/ATM-20-2171). PMID: 32793674; PMCID: PMC7396256.
4. BATCHELOR R.J, WHEELAHAN A, ZHENG W.C, STUB D, YANG Y, CHAN W. *Impella® versus Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Acute Myocardial Infarction Cardiogenic Shock: A Systematic Review and Meta-Analysis*. J. Clin. Med. 2022; 11:3955. <https://doi.org/10.3390/jcm11143955>
5. KRUTI D, GANDHI C, MORAS N, PERSIO D, LOPEZ, DEVIKA A, ET AL. *Left Ventricular Unloading With Impella Versus IABP in Patients With V-A-ECMO: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Am J Cardiol. 2023;208:53-9.
6. Herramienta online para la consulta y diseño de Planes de Cuidados de Enfermería. [Internet]. NNNConsult. Elsevier; 2022. Available from: <http://www.nnnconsult.com/>
7. Jimcontent.com <https://sff2737a5471a2e93.jimcontent.com/download/version/1632765813/module/8886470365/name/Escaka%20likert.docx.pdf> Consultado el 19 de febrero de 2025.
8. GRAJEDA SILVESTRI ER, PINO JE, DONATH E, TORRES P, CHAIT R, GHUMMAN W. *Impella® para descargar el ventrículo izquierdo en pacientes sometidos a oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial para el shock cardiogénico: una revisión sistemática y metanálisis*. J Card Surg. 2020 Jun; 35(6):1237-1242. doi: [10.1111/jocs.14560](https://doi.org/10.1111/jocs.14560). PMID: 32531130.
9. FIORELLI F, PANOULAS V. *Impella como estrategia de descarga durante la A-V-ECMO: revisión sistemática y metaanálisis*. Rev Cardiovasc Med. 2021; 22(4):1503-1511. doi: [10.31083/j.rcm2204154](https://doi.org/10.31083/j.rcm2204154). PMID: 34957789.
10. BHATIA K, JAIN V, HENDRICKSON MJ, AGGARWAL D, AGUILAR-GALLARDO JS, LOPEZ PD, NARASIMHAN B, WU L, ARORA S, JOSHI A, TOMEY MI, MAHMOOD K, QAMAR A, BIRATI EY, FOX A. *Metaanálisis que compara la oxigenación de la membrana extracorpórea venoarterial con o sin impella® en pacientes con shock cardiogénico*. Am J Cardiol. 2022; 181:94-101. doi: [10.1016/j.amjcard.2022.06.059](https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2022.06.059). PMID: 35999070.

