

Artículo de revisión

## **Optimización de la terapia vasopresora en el choque séptico: una revisión basada en la evidencia**

Optimization of vasopressor therapy in septic shock: an evidence-based review

Edisson Vladimir Maldonado Mariño<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4772-5901>

Diego Eduardo Guato Canchinia<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9121-858X>

Mayra Alexandra López Villagrán<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1665-4370>

Ruth Alexandra Ramos Villacís<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3741-7921>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador.

\*Autor para la correspondencia: [ua.edissonmm01@uniandes.edu.ec](mailto:ua.edissonmm01@uniandes.edu.ec)

### **RESUMEN**

Este artículo presenta una revisión basada en la evidencia que examina la optimización de la terapia vasopresora en el contexto del choque séptico, una afección crítica en la medicina intensiva. Se analizaron diversos estudios que evaluaron una amplia gama de terapias vasopresoras, incluyendo norepinefrina, epinefrina, vasopresina, noradrenalina, angiotensina II, dopamina y levosimendan. Cada terapia fue examinada en términos de eficacia, dosis recomendadas y seguridad. Los resultados clínicos se centraron en la presión arterial media, la

supervivencia a corto y largo plazo, complicaciones y eventos adversos graves. Se destacó la importancia de mantener la presión arterial en un rango óptimo y la titulación precisa de las terapias. La supervivencia a 28, 30 y 90 días se utilizó para evaluar el impacto de las terapias en el pronóstico del paciente. Las recomendaciones clínicas derivadas de esta revisión enfatizan la individualización de la terapia y la selección de terapias de primera o segunda línea basadas en la respuesta del paciente y el contexto clínico. El seguimiento a largo plazo se propone como una herramienta para la toma de decisiones informadas. Si bien esta revisión aporta claridad en el manejo del choque séptico, se reconocen las limitaciones intrínsecas y se alienta a futuras investigaciones.

**Palabras clave:** Choque séptico; terapia vasopresora; supervivencia; medicina intensiva; individualización del tratamiento.

## ABSTRACT

This article provides an evidence-based review examining the optimization of vasopressor therapy in the context of septic shock, a critical condition in intensive care medicine. Various studies assessing a broad range of vasopressor therapies, including norepinephrine, epinephrine, vasopressin, noradrenaline, angiotensin II, dopamine, and levosimendan, were analyzed. Each therapy was examined for effectiveness, recommended dosages, and safety. Clinical outcomes focused on mean arterial pressure, short- and long-term survival, complications, and serious adverse events. The importance of maintaining blood pressure within an optimal range and precise titration of therapies was highlighted. Survival at 28, 30, and 90 days was used to assess the impact of therapies on patient prognosis. The clinical recommendations derived from this review emphasize therapy individualization and the selection of first or second-line therapies based on the patient's response

and clinical context. Long-term follow-up is proposed as a tool for informed decision-making. While this review provides clarity in the management of septic shock, inherent limitations are acknowledged, and further research is encouraged.

**Keywords:** Septic shock; vasopressor therapy; survival; intensive care medicine; treatment individualization.

Recibido: 16/02/2024

Aprobado: 04/04/2024

## Introducción

El choque séptico, una manifestación severa de la respuesta inflamatoria sistémica a una infección, continúa siendo un reto clínico significativo en la medicina contemporánea. La estabilización hemodinámica temprana en pacientes con choque séptico desempeña un papel crucial en la reducción de la morbimortalidad asociada a esta afección.<sup>(1)</sup>

En este contexto, el uso de vasopresores es una práctica común y fundamental para mantener la perfusión de órganos vitales y, por ende, la supervivencia del paciente.<sup>(2)</sup> Sin embargo, la gestión del choque séptico no es un campo estático. A medida que se avanza en la comprensión de la fisiopatología de esta afección y en la disponibilidad de nuevas investigaciones clínicas, es esencial mantenerse al día con la evolución de las terapias disponibles.<sup>(3)</sup>

La sepsis es un estado clínico que se origina a raíz de una respuesta inflamatoria sistémica desregulada en presencia de una infección, llevando a una cascada de eventos fisiopatológicos complejos.<sup>(4,5)</sup> La sobreactivación de mediadores inflamatorios, como las citocinas, desencadena una vasodilatación generalizada,

disfunción endotelial y pérdida de la regulación homeostática de la presión arterial.<sup>(6)</sup> Como consecuencia, los pacientes que padecen sepsis a menudo experimentan una brusca caída de la resistencia vascular sistémica y, en última instancia, la aparición de hipotensión, con la consiguiente amenaza para la perfusión tisular. Esta alteración en la presión arterial sistémica, reduciendo la entrega de oxígeno a los tejidos, puede llevar al desarrollo del choque séptico.<sup>(7)</sup>

En este contexto crítico, la administración de vasopresores juega un papel crucial en la restauración de la presión arterial sistémica óptima y, por ende, la preservación de la perfusión de órganos vitales.<sup>(8,9)</sup> Sin embargo, la elección del vasopresor y su dosificación precisa son temas de constante discusión y estudio continuo. Aspectos como la selección del agente adecuado, las estrategias de titulación y la duración de la terapia son cuestiones de complejidad creciente y su influencia en el pronóstico del paciente son objeto de controversia.<sup>(9)</sup>

Además, se plantea una creciente preocupación en torno a la resistencia a los vasopresores y la posibilidad de efectos adversos, como la exacerbación de la disfunción orgánica. Este escenario subraya la imperiosa necesidad de un examen exhaustivo de la terapia con vasopresores en el contexto del choque séptico, no solo para abordar las áreas de incertidumbre, sino también para comprender la evolución y las complejidades terapéuticas que influyen en la toma de decisiones de los médicos intensivistas.<sup>(10,11)</sup>

Esta revisión, al analizar minuciosamente los resultados de investigaciones recientes, busca destacar tanto las tendencias emergentes como los retos aún no resueltos en la terapia con vasopresores en el choque séptico. Además, se identificarán las limitaciones metodológicas y los posibles sesgos en la literatura revisada, y se ofrecerán recomendaciones basadas en la evidencia para orientar futuras investigaciones y estrategias terapéuticas en este contexto crítico. La

evolución en la terapia con vasopresores en el choque séptico es un área de importancia insoslayable para los médicos intensivistas, y se confía en que esta revisión proporcionará una contribución sustancial a la atención eficaz y actualizada de los pacientes con choque séptico.

## Métodos

### Estrategia de búsqueda bibliográfica

Para llevar a cabo una revisión exhaustiva de la literatura en busca de las últimas evidencias sobre la evolución en la terapia con vasopresores en el choque séptico, se implementó una estrategia de búsqueda bibliográfica sistemática. La estrategia de búsqueda se diseñó con el objetivo de identificar estudios relevantes publicados recientemente en bases de datos médicas de renombre, que incluyen, pero no se limitan a, PubMed y Springer.

Se emplearon los siguientes términos de búsqueda y sus combinaciones: "choque séptico", "terapia con vasopresores", "evolución de la terapia", "novedades en vasopresores", "nuevos enfoques en choque séptico", entre otros términos relacionados. La estrategia de búsqueda se diseñó de manera que abarcara una amplia gama de artículos, incluyendo revisiones sistemáticas, estudios observacionales, ensayos clínicos y metaanálisis.

La estrategia de búsqueda se basó en los siguientes términos de búsqueda y sus combinaciones:

- "choque séptico" OR "septic shock"
- "terapia con vasopresores" OR "vasopressortherapy"
- "evolución de la terapia" OR "therapyevolution"

- "novedades en vasopresores" OR "recent developments in vasopressors"
- "nuevos enfoques en choque séptico" OR "new approaches in septic shock"

### **Algoritmo de búsqueda ejemplar (en PubMed)**

1. "choqueséptico"[MeSH Terms] OR "septic shock" [Title/Abstract]
2. "terapia con vasopresores"[MeSH Terms] OR "vasopressor therapy" [Title/Abstract]
3. ("evolución de la terapia" [Title/Abstract] OR "therapyevolution" [Title/Abstract])
4. ("novedades en vasopresores" [Title/Abstract] OR "recent developments in vasopressors" [Title/Abstract])
5. ("nuevos enfoques en choqueséptico" [Title/Abstract] OR "new approaches in septic shock" [Title/Abstract])

### **Criterios de selección**

La selección de estudios para su inclusión en esta revisión se realizó siguiendo criterios predefinidos. Se consideraron los siguientes criterios de inclusión:

- Estudios publicados en los últimos 8 años (desde 2015 hasta 2023).
- Estudios que investigaron aspectos relacionados con la terapia con vasopresores en el choque séptico.
- Estudios disponibles en idiomas inglés o español.

Se excluyeron los estudios que no cumplieron con estos criterios de inclusión, así como aquellos que carecían de relevancia para el tema de estudio.

### **Proceso de selección y extracción de datos**

En este estudio, se implementó un proceso riguroso de selección y extracción de datos. Se establecieron criterios de inclusión y exclusión para guiar la búsqueda y selección de estudios. Inicialmente, se realizó una revisión de títulos y resúmenes para identificar estudios pertinentes. Posteriormente, se evaluaron los textos completos de los estudios seleccionados, y se extrajeron datos relacionados con el diseño del estudio, las características de la población, las intervenciones, los resultados y las conclusiones relevantes. En total, se escogieron 10 artículos que cumplieron con los criterios definidos. La consistencia y precisión de los datos se verificaron, y cualquier desacuerdo se resolvió a través de discusión interna entre los autores. Este proceso aseguró una selección y extracción de datos sistemática y coherente, contribuyendo a la fiabilidad y validez de los hallazgos de la revisión.

### **Análisis de datos**

La síntesis de los datos y los hallazgos se llevaron a cabo de manera descriptiva, destacando las tendencias y los temas emergentes en la evolución de la terapia con vasopresores en el choque séptico.

## **Resultados**

A continuación, se sintetizan los principales resultados obtenidos.

### **Diversidad en la evaluación de terapias vasopresoras**

Los resultados de la investigación revelaron una amplia diversidad en las terapias vasopresoras evaluadas en el contexto del choque séptico. Esta heterogeneidad resalta la falta de un consenso unificado en la selección de una terapia de primera elección para esta afección crítica.<sup>(1,4)</sup>

Las terapias vasopresoras examinadas incluyeron norepinefrina, epinefrina, vasopresina, noradrenalina, angiotensina II, dopamina y levosimendan, cada una

con sus propias características farmacológicas y aplicaciones clínicas particulares.

- **Norepinefrina y Epinefrina:** ambas son catecolaminas que estimulan los receptores alfa y beta, lo que resulta en el aumento de la presión arterial y la contractilidad cardíaca.<sup>(12,13)</sup> La norepinefrina, en dosis recomendadas de 0.1 a 3 mcg/kg/min, se ha consolidado como una opción de referencia debido a su capacidad para elevar la presión arterial sin un aumento significativo de la frecuencia cardíaca. Por otro lado, la epinefrina, cuyas dosis oscilan en el rango de 0,01 a 2 mcg/kg/min, se reserva para casos de hipotensión extrema o paro cardíaco debido a su potencial para aumentar la frecuencia cardíaca y la carga de trabajo del corazón.<sup>(1,14)</sup>
- **Vasopresina y Noradrenalina:** la vasopresina, también conocida como hormona antidiurética, se evaluó en dosis de 0,01 a 0,04 U/min y ha demostrado ser beneficiosa en pacientes con hipotensión refractaria a otros vasopresores, con la ventaja de presentar menos efectos inotrópicos y arritmogénicos.<sup>(15,16)</sup> Por su parte, la noradrenalina, con dosis recomendadas de 0,05 a 2 mcg/kg/min, se utiliza ampliamente y a menudo se considera como terapia de primera línea para el choque séptico, ya que aumenta la presión arterial sin aumentar la frecuencia cardíaca.<sup>(15,17)</sup>
- **Angiotensina II:** en los estudios examinados, se administró angiotensina II en dosis iniciales de 20 ng/kg/min, con ajustes cada 5 minutos y una dosis máxima de 200 ng/kg/min durante las primeras 3 horas.<sup>(16)</sup> Este fármaco se posiciona como una alternativa en casos de hipotensión catecolamina-resistente, y la reducción de la dosis a  $\leq 5$  ng/kg/min en los primeros 30 minutos se identificó como un predictor temprano de resultados clínicos favorables.<sup>(4,18)</sup>

- **Dopamina:** a pesar de ser utilizada en dosis de 2 a 20 mcg/kg/min, la dopamina se reserva principalmente para situaciones de shock cardiogénico debido a su mayor riesgo de inducir taquiarritmias. En el contexto del choque séptico, no se considera como la terapia de elección.<sup>(12,14,17,19)</sup>
- **Levosimendan:** aunque no es un vasopresor en sentido estricto, el levosimendan se ha empleado en casos de shock cardiogénico. La dosis recomendada oscila entre 0,05 y 0,2 mcg/kg/min y se plantea como una opción adecuada en pacientes con insuficiencia cardíaca grave.<sup>(18,19)</sup>

### **Población de estudio**

A pesar de las variaciones en el tamaño de la muestra y las características demográficas de la población en los estudios seleccionados, todos los participantes compartían una característica común: enfrentaban un riesgo significativo de desarrollar shock séptico o insuficiencia circulatoria<sup>(1,13,16,18,19)</sup> Esto incluyó a pacientes con condiciones médicas que los volvían especialmente vulnerables a la inestabilidad circulatoria.

### **Resultados clínicos específicos**

El análisis abarcó una amplia gama de resultados clínicos específicos, ofreciendo una visión completa del panorama de terapia vasopresora en el choque séptico. Estos resultados se centraron en:

- **Presión Arterial Media (PAM):** la optimización de la PAM emergió como un objetivo central en varios de los estudios. Mantener valores de PAM en el rango deseado es esencial para garantizar una perfusión tisular adecuada. Por ejemplo, se observó que la norepinefrina, utilizada en dosis de 0,1 a 3 mcg/kg/min, logra este objetivo sin aumentar la frecuencia cardíaca,

mientras que la vasopresina, administrada en dosis de 0,01 a 0,04 U/min en pacientes con hipotensión resistente a otros vasopresores, resulta efectiva en este aspecto.<sup>(1,14,16,18)</sup>

- **Supervivencia a corto y largo plazo:** la evaluación de tasas de mortalidad a 28, 30 y 90 días proporcionó información crucial sobre el impacto de las terapias vasopresoras en la supervivencia de los pacientes.<sup>(10,12,15,19)</sup> Por ejemplo, en el estudio de la angiotensina II, se destacó que la reducción de la dosis a  $\leq 5$  ng/kg/min a los 30 minutos se asoció con resultados clínicos más favorables y mejoró la supervivencia.<sup>(15,19)</sup>
- **Complicaciones y eventos adversos graves:** la seguridad de las terapias vasopresoras es un aspecto de importancia primordial. Los estudios analizaron las complicaciones y los eventos adversos graves asociados con estas terapias, como eventos isquémicos y arritmias. Se constató, por ejemplo, que la administración de vasopresina no era inferior a la noradrenalina y se asociaba con tasas más bajas de efectos adversos, especialmente eventos isquémicos.<sup>(15,15,19)</sup>
- **Otros resultados clínicos:** además de los resultados mencionados, se exploraron otros parámetros relacionados con la estabilidad circulatoria y la calidad de vida de los pacientes, incluyendo la duración de la ventilación mecánica y la estancia hospitalaria, que son indicadores relevantes para la recuperación y el bienestar de los pacientes.<sup>(12-14)</sup>

## Implicaciones clínicas

A raíz de los hallazgos de estos estudios, se plantea una serie de implicaciones clínicas cruciales que pueden influir significativamente en el manejo del choque séptico. Las recomendaciones basadas en la evidencia, adaptadas a contextos clínicos específicos, incluyen:

- **Selección de terapia de primera línea:** la diversidad de terapias vasopresoras evaluadas subraya la importancia de seleccionar la terapia de primera línea de manera individualizada, teniendo en cuenta las características del paciente y el contexto clínico. Por ejemplo, la norepinefrina se ha identificado como una opción efectiva en el manejo inicial del choque séptico, con dosis recomendadas de 0,1 a 3 mcg/kg/min. Esta elección se basa en su capacidad para elevar la presión arterial media (PAM) sin afectar significativamente la frecuencia cardíaca, lo que puede ser beneficioso en pacientes con taquicardia.<sup>(12,15)</sup>
- **Uso de terapia de segunda línea:** en situaciones donde la terapia de primera línea no logra restaurar la estabilidad circulatoria, se ha sugerido el uso de terapias alternativas. Por ejemplo, la vasopresina ha demostrado ser una opción segura y eficaz en pacientes con hipotensión resistente a otros vasopresores. Las dosis recomendadas varían de 0,01 a 0,04 U/min. Esta consideración se basa en la evidencia de que la vasopresina no es inferior a la noradrenalina y se asocia con tasas más bajas de eventos adversos isquémicos.<sup>(4,12)</sup>
- **Individualización de la terapia:** la selección y titulación de las terapias vasopresoras deben ser altamente individualizadas, tomando en cuenta las respuestas específicas de cada paciente. Evaluar y ajustar las dosis de manera precisa resulta fundamental para alcanzar y mantener la PAM en el rango óptimo, evitando tanto la hipoperfusión como los eventos adversos.<sup>(13)</sup>
- **Seguimiento a corto y largo plazo:** la supervivencia a corto y largo plazo es un marcador crítico en el choque séptico. Los médicos intensivistas deben considerar un seguimiento a 28, 30 y 90 días para evaluar el impacto de la

terapia en el pronóstico del paciente. Esto permite tomar decisiones informadas sobre la continuación, modificación o retiro de la terapia vasopresora.<sup>(12,14)</sup>

- **Cautela en el uso de levosimendan:** aunque el levosimendan se ha propuesto como una opción en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica avanzada, su eficacia y seguridad deben ser evaluadas con precaución. Este fármaco se administra como infusión repetitiva en dosis que oscilan de 0,05 a 0,2 mcg/kg/min y se considera tanto en pacientes que esperan un trasplante de corazón como para mejorar la calidad de vida en situaciones paliativas.<sup>(19)</sup>

### Limitaciones intrínsecas

En todos los estudios se reconoció la presencia de limitaciones, entre las cuales figuraron la carencia de consenso en la práctica clínica, la necesidad de llevar a cabo investigaciones adicionales y las interrogantes en cuanto al lugar de ciertas terapias en el tratamiento del shock.<sup>(16)</sup> Estas limitaciones resaltan la complejidad y la falta de claridad en el manejo de la inestabilidad circulatoria.

En todos estos aspectos, se enfatiza la necesidad de considerar cuidadosamente las dosis recomendadas de las terapias vasopresoras y su efecto en los resultados clínicos para lograr un manejo eficaz y personalizado del choque séptico.

## Discusión

El choque séptico continúa siendo un desafío clínico significativo en medicina intensiva, y su manejo óptimo, incluyendo la terapia vasopresora, es un tema de constante investigación y debate.<sup>(1,4)</sup> Los resultados analizados en este estudio proporcionan información valiosa para los médicos intensivistas y subrayan la complejidad de la toma de decisiones clínicas en este contexto.

Uno de los hallazgos destacados de este análisis es la variedad de terapias vasopresoras evaluadas. La falta de consenso en la selección de una terapia de primera elección se refleja en la diversidad de opciones, incluyendo norepinefrina, epinefrina, vasopresina, noradrenalina, angiotensina II, dopamina y levosimendan.<sup>(15,19)</sup> Cada una de estas terapias tiene características farmacológicas únicas, y su idoneidad varía según el paciente y el contexto clínico. Esto subraya la importancia de la individualización del tratamiento en el choque séptico.<sup>(12)</sup>

El análisis de dosis recomendadas es fundamental, y las implicaciones clínicas son claras. Por ejemplo, la norepinefrina se destaca como una opción de primera línea en el manejo inicial del choque séptico debido a su capacidad para elevar la presión arterial sin afectar la frecuencia cardíaca en dosis de 0,1 a 3 mcg/kg/min. Por otro lado, la epinefrina, aunque útil en casos de hipotensión extrema, debe administrarse con cautela debido a su potencial para aumentar la frecuencia cardíaca y el trabajo del corazón en dosis de 0,01 a 2 mcg/kg/min.<sup>(16)</sup>

La supervivencia a corto y largo plazo es un marcador crítico en el choque séptico, y los resultados de este análisis arrojan luz sobre este aspecto. Los estudios evaluaron tasas de mortalidad a 28, 30 y 90 días, lo que proporciona información esencial sobre el impacto de las terapias vasopresoras en el pronóstico de los pacientes.<sup>(13,14)</sup> Por ejemplo, la reducción de la dosis de angiotensina II a  $\leq 5$  ng/kg/min a los 30 minutos se asocia con resultados clínicos más favorables y una mejora en la supervivencia.<sup>(17)</sup>

La seguridad de las terapias vasopresoras es otro aspecto crítico, y se observa que la vasopresina estaba relacionada con tasas más bajas de efectos adversos isquémicos en comparación con la noradrenalina. La consideración de las

complicaciones y eventos adversos graves es esencial en la toma de decisiones clínicas.

El análisis también destaca la necesidad de recomendaciones adaptadas a contextos clínicos específicos. La selección de terapia de primera línea debe basarse en las características individuales del paciente y el contexto clínico, y las terapias alternativas, como la vasopresina, se sugieren en casos de hipotensión resistente a otros vasopresores.<sup>(15)</sup>

En resumen, este estudio proporciona una visión profunda y exhaustiva de la terapia vasopresora en el choque séptico, considerando aspectos clave como la variedad de terapias, las dosis recomendadas y sus efectos en los resultados clínicos. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones clínicas que pueden influir en la toma de decisiones de los médicos de áreas críticas y, finalmente, en la calidad de atención brindada a los pacientes que enfrentan esta afección. Sin embargo, se reconoce la existencia de limitaciones intrínsecas, como la falta de uniformidad en la presentación de datos en los estudios revisados, lo que subraya la necesidad de investigaciones adicionales y la complejidad en el manejo del choque séptico.

Finalmente, se propone llevar a cabo nuevos estudios médicos que aborden la optimización de la terapia vasopresora en el choque séptico, incorporando el enfoque de la neutrosofía, la cual, al considerar la información incompleta, incierta e inexacta que a menudo caracteriza al choque séptico, puede proporcionar un marco adecuado para analizar y tomar decisiones terapéuticas más precisas y efectivas. Si bien existen estudios recientes que aplican los análisis neutrosóficos al contexto de la salud,<sup>(20,21,22)</sup> su aplicación específica en la optimización de la terapia vasopresora en el choque séptico aún no ha sido explorada a fondo. Por lo tanto, realizar investigaciones en esta área podría tener un impacto significativo en

la mejora de los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes con esta condición.

## Conclusiones

En el ámbito del manejo del choque séptico, la presente revisión basada en la evidencia destaca varios hallazgos de relevancia clínica. La heterogeneidad de terapias vasopresoras evaluadas en los estudios analizados revela la ausencia de un consenso definitivo en la selección de una terapia de primera elección. En esta línea, la individualización de la terapia, considerando las características del paciente y el contexto clínico, emerge como una consideración central.

La norepinefrina, en dosis recomendadas se posiciona como una opción efectiva en el manejo inicial del choque séptico, ofreciendo un equilibrio favorable entre el aumento de la presión arterial y la estabilidad de la frecuencia cardíaca. La epinefrina, aunque útil en casos de hipotensión extrema, requiere una administración con precaución debido a su potencial para incrementar la frecuencia cardíaca y la carga de trabajo del corazón en las dosis referidas en este estudio.

La supervivencia a corto y largo plazo es un marcador crucial en la evaluación del impacto de las terapias vasopresoras en el pronóstico del paciente. La reducción de la dosis de angiotensina II se relaciona con resultados clínicos más favorables, subrayando la importancia de la titulación precisa.

En lo que respecta a la seguridad, la vasopresina se asocia con tasas reducidas de efectos adversos isquémicos en comparación con la noradrenalina, lo que enfatiza su viabilidad como terapia alternativa en pacientes con hipotensión resistente a otros vasopresores.

Las recomendaciones clínicas derivadas de este análisis recalcan la necesidad de considerar un enfoque individualizado para la selección y titulación de las terapias vasopresoras. Además, se propone el seguimiento a 28, 30 y 90 días para evaluar el impacto a corto y largo plazo de la terapia, permitiendo decisiones informadas sobre la continuación, modificación o retiro de la terapia vasopresora.

Si bien estos resultados aportan claridad y orientación en el complejo escenario del choque séptico, se reconocen las limitaciones intrínsecas, incluyendo la falta de uniformidad en la presentación de datos. Por lo tanto, se insta a futuras investigaciones y a la consideración cuidadosa de las características individuales del paciente en la práctica clínica.

## Referencias bibliográficas

1. Kato R, Pinsky MR. Personalizing blood pressure management in septic shock. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2015 Dec 1 [cited 2023 Oct 19];5(1):1–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26573630/>
2. Chandrasekhar A, Padrós-Valls R, Pallarès-López R, Palanques-Tost E, Houstis N, Sundt TM, et al. Tissue perfusion pressure enables continuous hemodynamic evaluation and risk prediction in the intensive care unit. *Nat Med* [Internet]. 2023 Aug 1 [cited 2023 Oct 19];29(8):1998–2006. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37550417/>
3. Tien LYH, Morgan WH, Cringle SJ, Yu DY. Optimal Calculation of Mean Pressure From Pulse Pressure. *Am J Hypertens* [Internet]. 2023 Jun 1 [cited 2023 Oct 19];36(6):297–305. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36945835/>
4. Auchet T, Regnier MA, Girerd N, Levy B. Outcome of patients with septic shock and high-dose vasopressor therapy. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2017 Dec 1

[cited 2023 Oct 19];7(1):43. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5397393/>

5. Hamzaoui O, Goury A, Teboul JL. The Eight Unanswered and Answered Questions about the Use of Vasopressors in Septic Shock. *J Clin Med* [Internet]. 2023 Jul 1 [cited 2023 Oct 19];12(14). Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37510705/>

6. Ahn YH, Lee J, Oh DK, Lee SY, Park MH, Lee H, et al. Association between the timing of ICU admission and mortality in patients with hospital-onset sepsis: a nationwide prospective cohort study. *J Intensive Care* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2023 Oct 19];11(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37085923/>

7. Huang YS, Chiu IM, Tsai MT, Lin CF, Lin CF. Delta Shock Index During Emergency Department Stay Is Associated With in Hospital Mortality in Critically Ill Patients. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2021 Apr 22 [cited 2023 Oct 19];8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33968957/>

8. Dumas G, Lavillegrand JR, Joffre J, Bigé N, De-Moura EB, Baudel JL, et al. Mottling score is a strong predictor of 14-day mortality in septic patients whatever vasopressor doses and other tissue perfusion parameters. *Crit Care* [Internet]. 2019 Jun 10 [cited 2023 Oct 19];23(1). Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31182133/>

9. Taylor D, Wyncoll D. Mottling reduction in the early phases of profound septic shock. *Crit Care*. 2019 Aug 2;23(1):268. <https://10.1186/s13054-019-2558-7>.

10. Gazmuri RJ, de Gomez CA. From a pressure-guided to a perfusion-centered resuscitation strategy in septic shock: Critical literature review and illustrative case. *J Crit Care*. 2020 Apr 1;56:294–304.

11. Ferraris A, Bouisse C, Mottard N, Thiollière F, Anselin S, Piriou V, et al. Mottling score and skin temperature in septic shock: Relation and impact on prognosis in ICU. PLoSOne. 2018 Aug 1;13(8).

12. Hernández G, Cavalcanti AB, Ospina-Tascón G, Zampieri FG, Dubin A, Hurtado FJ, et al. Early goal-directed therapy using a physiological holistic view: The andromeda-shock—A randomized controlled trial. Ann Intensive Care [Internet]. 2018 Apr 23 [cited 2023 Oct 19];8(1):1–10. Available from:

<https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-018-0398-2>

13. Lesur O, Delile E, Asfar P, Radermacher P. Hemodynamic support in the early phase of septic shock: a review of challenges and unanswered questions. Ann Intensive Care [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2023 Oct 19];8(1):1–12. Available from:

<https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-018-0449-8>

14. Vallabhajosyula S, Jentzer JC, Kotecha AA, Murphree DH, Barreto EF, Khanna AK, et al. Development and performance of a novel vasopressor-driven mortality prediction model in septic shock. Ann Intensive Care [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2023 Oct 19];8(1):1–9. Available from:

<https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-018-0459-6>

15. Demiselle J, Fage N, Radermacher P, Asfar P. Vasopressin and its analogues in shock states: a review. Ann Intensive Care [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2023 Oct 19];10(1):1–7. Available from:

<https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-020-0628-2>

16. Scheeren TWL, Bakker J, Kaufmann T, Annane D, Asfar P, Boerma EC, et al. Current use of inotropes in circulatory shock. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 Oct 19];11(1):1–13. Available from: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-021-00806-8>
17. Ham KR, Boldt DW, McCurdy MT, Busse LW, Favory R, Gong MN, et al. Sensitivity to angiotensin II dose in patients with vasodilatory shock: a prespecified analysis of the ATHOS-3 trial. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2023 Oct 19];9(1):1–10. Available from: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-019-0536-5>
18. Fage N, Demiselle J, Seegers V, Merdji H, Grelon F, Mégarbane B, et al. Effects of mean arterial pressure target on mottling and arterial lactate normalization in patients with septic shock: a post hoc analysis of the SEPSISPAM randomized trial. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2023 Oct 19];12(1):1–10. Available from: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-022-01053-1>
19. Cholley B, Bojan M, Guillon B, Besnier E, Mattei M, Levy B, et al. Overview of the current use of levosimendan in France: a prospective observational cohort study. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2023 Oct 19];13(1):1–13. Available from: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-023-01164-3>
20. González Chico MG, Hernández Bandera N, Herrera Lazo S, Laica Sailema N. Assessment of the Relevance of Intercultural Medical Care. *Neutrosophic*

sampling. Neutrosophic Sets and Systems. 2021;44(1). Disponible en:

[https://digitalrepository.unm.edu/nss\\_journal/vol44/iss1/46](https://digitalrepository.unm.edu/nss_journal/vol44/iss1/46)

21. Álvarez Gómez ME, Méndez Cabrita M, Coka Flores DF, Rodríguez Reyes CG.

Neutrosociology for Analyzing Public Procurement in Ecuador around the Health Emergency. Neutrosophic Sets and Systems. 2021;44(1). Disponible en:

[https://digitalrepository.unm.edu/nss\\_journal/vol44/iss1/37](https://digitalrepository.unm.edu/nss_journal/vol44/iss1/37)

22. Ramos Argilagos M, Valencia Herrera Á, Vayas Valdiviezo W. Evaluación de estrategias de educación nutricional en escuelas del Ecuador utilizando TOPSIS neutrosófico. Rev Int Cienc Neutrosóficas. 2022;18(3):208-217.