

# Revisión práctica del uso de norepinefrina periférica durante el intraoperatorio

*Sofía Carrasco O.<sup>1</sup>, Nicolás Molina G.<sup>1</sup>, Kevin Diaz Q.<sup>2</sup>, Dr. Felipe Maldonado C.<sup>2</sup>*

Las complicaciones cardiovasculares perioperatorias son eventos inesperados infrecuentes en cirugía electiva. Se ha propuesto que la hipotensión intraoperatoria es uno de los factores modificables para evitar desenlaces adversos. Clásicamente el aporte de fluidos se ha utilizado como estrategia para sostener la PAM y una vez restaurado el volumen intravascular, los vasopresores emergen como una alternativa segura y eficaz para mantener la hemodinamia del paciente. Estos fármacos frecuentemente son administrados por acceso venoso central, principalmente por la aprehensión sobre el riesgo de extravasación y lesión tisular por administración periférica. Sin embargo, diferentes estudios han demostrado que el riesgo es bastante bajo y avalan que no representa una complicación grave. Para la implementación de vasopresores vía periférica se recomienda la creación de protocolos locales para la selección de pacientes, administración correcta, prevención y vigilancia de extravasación.

Perioperative cardiovascular complications are uncommon and unexpected events in elective surgery. Intraoperative hypotension has been proposed as one of the modifiable factors to prevent adverse outcomes. Traditionally, fluid administration has been used as a strategy to sustain mean arterial pressure (MAP); once intravascular volume is restored, vasopressors emerge as a safe and effective alternative to maintain hemodynamic stability. These agents are frequently administered through central venous access, mainly due to concerns regarding the risk of extravasation and tissue injury associated with peripheral administration. However, several studies have shown that this risk is quite low and does not represent a serious complication. For the implementation of peripheral vasopressor use, the development of local protocols is recommended to guide patient selection, proper administration, and monitoring for extravasation.

<sup>1</sup>Facultad de Medicina. Universidad de Chile

<sup>2</sup>Departamento de Anestesiología y Medicina Perioperatoria. Hospital Clínico de la Universidad de Chile

**Palabras Clave:** Hipotensión intraoperatoria, Vasopresores, Norepinefrina  
**Keywords:** Intraoperative hypotension, Vasopressors, Norepinephrine.



## Introducción

La mortalidad asociada a los 30 días postoperatorios sigue siendo común, con una incidencia anual en Estados Unidos del 2% y si fuera considerada como una patología propiamente tal, sería la tercera causa de muerte en dicho país<sup>1</sup>. Los predictores de complicaciones y mortalidad perioperatorios han sido evaluados extensamente, siendo los factores sustanciales de morbilidad y mortalidad relacionados con características iniciales o del procedimiento quirúrgico y, por lo tanto, en gran medida inmodificables. La presión intraoperatoria es una excepción.<sup>1</sup>

No existen definiciones claras ni ampliamente aceptadas de hipotensión intraoperatoria o postoperatoria.<sup>2</sup> Dependiendo del autor, la hipotensión intraoperatoria ocurre durante anestesia general con una incidencia muy amplia, que varía de un 5 a 99%.<sup>3</sup> Este es un factor de riesgo conocido para complicaciones tales como infarto miocárdico, lesión renal aguda y mortalidad<sup>3</sup> debido a que tiene el potencial de generar una lesión isquémica que puede evolucionar como disfunción orgánica.<sup>4</sup> No hay una definición universal para hipotensión, pero la evidencia actual sugiere que la injuria se produce cuando la presión de perfusión baja de un valor crítico, estableciendo como valor límite una presión arterial media (PAM) menor a 60 mmHg en adultos, donde además depende de la magnitud y duración del evento hipotensivo,<sup>5</sup> así como de la reserva vascular del territorio. Estos valores de corte dependen además de la reserva del paciente y del tipo de cirugía. Actualmente existe evidencia de que la hipotensión clínicamente significativa se asociaba fuertemente con infarto miocárdico y mortalidad a los 30 días.<sup>5-8</sup> En este contexto, los eventos de hipotensión intraoperatoria son eventos modificables, que deben ser controlados para evitar complicaciones y mortalidad postoperatoria.

Clásicamente, el aporte de fluidos endovenosos ha sido una estrategia básica en la mantención de la presión arterial.<sup>5</sup> Por otra parte, los fármacos vasopresores son una estrategia activa precoz para mantener el tono vascular y la PAM una vez que el volumen intravascular ha sido restaurado. Se ha demostrado que la hipervolemia se ha asociado a complicaciones postoperatorias, por lo que el uso dirigido de vasopresores puede prevenir el aporte excesivo de

volumen balanceando el tono vascular con el volumen arterial efectivo.<sup>9</sup>

## Uso de vasopresores

¿Qué evita el mayor uso de fármacos vasopresores? Los fármacos vasoactivos, especialmente norepinefrina, han sido administrados vía catéter venoso central (CVC) principalmente por la preocupación del riesgo de extravasación y lesión tisular.<sup>9</sup> Sin embargo, la instalación de un acceso venoso central no está exenta de riesgos. Las complicaciones con relación al acceso central se pueden clasificar en inmediatas (neumotórax, punción arterial, hematoma, neuro praxia, arritmias) y tardías (infección local, infección sistémica, tromboembolismo venoso, embolia).<sup>10</sup> Un estudio sistemático realizado en el 2018 reportó tasas de fracaso del 5% debido al desarrollo de complicaciones.<sup>11</sup>

Si bien el temor a la extravasación de vasopresores por vía periférica es ampliamente compartido, la mayoría de estas aprehensiones provienen de reportes de casos, los cuales constituyen evidencia de baja calidad. Además, se trata de un evento infrecuente y prevenible mediante la aplicación de prácticas clínicas seguras.<sup>12</sup> Actualmente el uso frecuente de bolos de infusión de fenilefrina, un agonista  $\alpha$ -1 puro, asociado a efedrina (agonista  $\alpha$  y  $\beta$  que inhibe la recaptación neuronal de noradrenalina),<sup>13</sup> es una combinación frecuente debido a la seguridad que ofrece su administración de forma periférica. Aun así, debemos considerar que el uso repetido de efedrina está sujeto a taquifilaxia y fenilefrina puede inducir bradicardia refleja y, por lo tanto, disminuir el gasto cardíaco.<sup>5</sup> Otra alternativa es la norepinefrina ya que es un potente agonista  $\alpha$ -1 y  $\beta$ -1, por lo que aumenta la presión arterial, la presión media de llenado sistémico, la contractilidad cardíaca y el output cardíaco, que puede ser utilizado como bolo o como infusión continua. A pesar de las ventajas farmacológicas, su uso podría estar limitado debido a su restricción de uso solamente por vía central.<sup>9</sup>

## Recomendaciones para infusión de vasopresores vía periférica

Para evitar la hipotensión durante el periodo operatorio, los vasopresores pueden ser requeridos para temporalmente mantener la PAM y evitar complicaciones.<sup>9</sup> Es por esto que se plantea la

administración de vasoactivos vía periférica ya que mantiene el estado hemodinámico del paciente, evita el requerimiento de instalación de CVC,<sup>13</sup> y en caso de requerir este último puede servir de puente para iniciar el tratamiento mientras se logra un acceso central.<sup>14</sup> La fenilefrina y norepinefrina son alternativas para administración vía periférica, sobre esta última se ha descrito el uso en bolos con buenos resultados clínicos.<sup>15</sup> Sin embargo, esta medida también presenta riesgos, ya que la extravasación de norepinefrina genera un daño tisular real. Sin embargo, hay estudios recientes que demuestran que la administración de norepinefrina periférica es segura.<sup>9</sup> Se ha descrito que el daño tisular severo ocurre más frecuentemente asociado a pacientes con comorbilidades severas en unidades de cuidados críticos. Pancaro et al. Evaluó 14.385 pacientes que recibieron norepinefrina periférica durante cirugías electivas, identificando 5 casos (0.035%) de extravasación, sin reportar lesión tisular.<sup>3</sup> Onwochei et al. Estudió el perfil de seguridad de la infusión de bolos de norepinefrina en cesáreas, concluyendo que es segura tanto para la madre como el feto y la tasa de extravasación fue de 5.45%, sin complicaciones severas demostradas.<sup>15</sup> Cardenas-Garcia et al. Publicó un estudio de pacientes UCI que recibieron norepinefrina vía periférica, ocurriendo extravasación en 2% de ellos sin evidencia de lesión tisular. Si bien este último estudio fue realizado en un entorno diferente, estos datos son altamente aplicables al intraoperatorio.<sup>9</sup> En el caso de extravasación, la literatura demuestra que muchos pacientes no requieren un tratamiento específico.<sup>13</sup>

Es entonces, que a partir de los diferentes estudios se resumen las siguientes recomendaciones para el uso de vasopresores vía periférica: localizar la vía venosa periférica en antebrazo o la fosa ante cubital, utilizar un catéter de mínimo 20 gauge, la concentración de norepinefrina debe ser idealmente  $\leq 4-8$  mg en 250 mL, infusión por un tiempo limitado (hasta 72 horas),<sup>16</sup> monitorización frecuente del sitio de infusión y mantener disponible pasta de fentolamina o nitroglicerina en caso de extravasación.<sup>9</sup> Sin embargo, estos tratamientos tópicos no se encuentran disponibles en Chile. Estas sugerencias están resumidas en la tabla 1.

Lewis et al. Describieron diferentes factores de riesgo de extravasación de vasopresores por vía periférica basados en las siguientes categorías: del paciente (hipertensión, aterosclerosis, enfermedad vascular periférica, diabetes

mellitus, linfedema, edades extremas, estado mental alterado, neuropatía periférica), de la infusión (duración, concentración, localización y tamaño de la vía venosa periférica) y de la institución de salud (habilidad para instalar la vía venosa, frecuencia de monitorización de fármacos de alto riesgo y protocolo de manejo en caso de extravasación).<sup>17</sup>

Cape et al. Demostraron que la administración de norepinefrina vía periférica es segura para pacientes que requerían una dosis baja por un tiempo limitado. Además, los resultados mostraron que la administración protocolizada de norepinefrina evitó la inserción de un CVC en aproximadamente un tercio de los pacientes que recibieron el protocolo.<sup>11</sup>

**Tabla 1. Sugerencias para el uso de vasopresores vía periférica<sup>9</sup>**

1.	Vía venosa periférica en antebrazo o fosa antecubital. <sup>9</sup> En caso de ser necesario utilizar ecógrafo para asegurar la adecuada posición del acceso venoso. <sup>16</sup>
2.	Uso de vía periférica mínimo 18 a 20 gauge de tamaño.
3.	Concentración de norepinefrina $\leq 4-16$ mg en 250 mL (Sugerencia: 2 mg en 500 mL para intraoperatorio).
4.	Infusión por máximo de 72 horas. <sup>16</sup> Debe ser basado en el juicio clínico. En el caso de pacientes con un deterioro hemodinámico progresivo debe considerarse como puente a CVC.
5.	Monitorización continua del sitio de infusión periférica, idealmente cada 2 horas por personal capacitado
6.	Realizar un flujograma de evaluación y tratamiento de extravasaciones. <sup>17</sup>
7.	Considerar establecer un protocolo institucional que avale el uso de vasopresores por vía periférica, tanto para el uso como para la detección de complicaciones luego de que el paciente abandona el quirófano.

## Conclusiones

El uso de vasopresores vía acceso venoso periférico emerge como una alternativa segura y eficaz para el manejo intraoperatorio de la hipotensión arterial. La implementación de recomendaciones técnicas permite mitigar los riesgos de extravasación, aunque destaca la necesidad de adaptar protocolos locales.

Este enfoque no solo optimiza el manejo hemodinámico intraoperatorio previniendo complicaciones isquémicas asociadas a hipotensión, sino que también reduce significativamente la inserción innecesaria de CVC, disminuyendo costos y morbilidad hospitalaria. Es entonces como con técnica adecuada y selección apropiada de pacientes, el uso periférico de vasopresores ofrece un balance favorable entre

beneficios y riesgos. En conclusión, la administración periférica de vasopresores, respaldada por evidencia y prácticas estandarizadas, representa un avance relevante en anestesiología, previniendo eventos adversos postoperatorios.

## Referencias

1. Sessler DI, Meyhoff CS, Zimmerman NM, Mao G, Leslie K, Vásquez SM, Balaji P, Alvarez-Garcia J, Cavalcanti AB, Parlow JL, Rahate PV, Seeberger MD, Gossetti B, Walker SA, Premchand RK, Dahl RM, Duceppe E, Rodseth R, Botto F, Devereaux PJ. Period-dependent Associations between Hypotension during and for Four Days after Noncardiac Surgery and a Composite of Myocardial Infarction and Death: A Substudy of the POISE-2 Trial. *Anesthesiology* 2018;128:317–27.
2. Saugel B, Sessler DI. Perioperative Blood Pressure Management. *Anesthesiology* 2021;134:250.
3. Pancaro C, Shah N, Pasma W, Saager L, Cassidy R, Klei W van, Kooij F, Vittali D, Hollmann MW, Kheterpal S, Lirk P. Risk of Major Complications After Perioperative Norepinephrine Infusion Through Peripheral Intravenous Lines in a Multicenter Study: *Anesthesia & Analgesia* 2019:1.
4. Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, Kurz A, Turan A, Rodseth RN, Cywinski J, Thabane L, Sessler DI. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension. *Anesthesiology* 2013;119:507–15.
5. Saugel B, Fletcher N, Gan TJ, Grocott MP, Myles PS, Sessler DI, Members PQIX (POQI XW). PeriOperative Quality Initiative (POQI) international consensus statement on perioperative arterial pressure management. *British Journal of Anaesthesia* 2024;133:264.
6. Gregory A, Stapelfeldt WH, Khanna AK, Smischney NJ, Boero JJ, Chen Q, Stevens M, Shaw AD. Intraoperative Hypotension Is Associated With Adverse Clinical Outcomes After Noncardiac Surgery. *Anesth Analg* 2021;132:1654–65.
7. Roshanov PS, Sheth T, Duceppe E, Tandon V, Bessissow A, Chan MTV, Butler C, Chow BJW, Khan JS, Devereaux PJ. Relationship between Perioperative Hypotension and Perioperative Cardiovascular Events in Patients with Coronary Artery Disease Undergoing Major Noncardiac Surgery. *Anesthesiology* 2019;130:756–66.
8. Hallqvist L, Granath F, Fored M, Bell M. Intraoperative Hypotension and Myocardial Infarction Development Among High-Risk Patients Undergoing Noncardiac Surgery: A Nested Case-Control Study. *Anesth Analg* 2021;133:6–15.
9. French WB, Rothstein WB, Scott MJ. Time to Use Peripheral Norepinephrine in the Operating Room. *Anesth Analg* 2021;133:284–8.
10. O’Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, Lipsett PA, Masur H, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph AG, Rupp ME, Saint S. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clin Infect Dis* 2011;52:e162–93.
11. Cape KM, Jones LG, Weber ML, Elefritz JL. Implementation of a Protocol for Peripheral Intravenous Norepinephrine: Does It Save Central Line Insertion, Is It Safe? *J Pharm Pract* 2022;35:347–51.
12. Kim SM, Aikat S, Bailey A. Well recognised but still overlooked: norepinephrine extravasation. *Case Reports* 2012;2012:bcr2012006836.
13. Lewis T, Merchan C, Altshuler D, Papadopoulos J. Safety of the Peripheral Administration of Vasopressor Agents. *J Intensive Care Med* 2019;34:26–33.
14. Datar S, Gutierrez E, Schertz A, Vachharajani V. Safety of Phenylephrine Infusion Through Peripheral Intravenous Catheter in the Neurological Intensive Care Unit. *J Intensive Care Med* 2018;33:589–92.
15. Onwochei DN, Ngan Kee WD, Fung L, Downey K, Ye XY, Carvalho JCA. Norepinephrine Intermittent Intravenous Boluses to Prevent Hypotension During Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery: A Sequential Allocation Dose-Finding Study. *Anesthesia & Analgesia* 2017;125:212.
16. Cardenas-Garcia J, Schaub KF, Belchikov YG, Narasimhan M, Koenig SJ, Mayo PH. Safety of peripheral intravenous administration of vasoactive medication. *J Hosp Med* 2015;10:581–5.
17. Statler AK, Maani CV, Kohli A. Ephedrine. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547661/>. Accessed October 6, 2025.