

Manejo anestésico en adrenalectomía por feocromocitoma

Anesthetic management in adrenalectomy for pheochromocytoma

Gerardo Cruz-Castañeda*^{id}, Karen I. Lucio-Hernández^{id}, Samantha A. Pierson-Ortega^{id},
Cristian I. Ham-Armenta^{id} y Horacio Olivares-Mendoza^{id}

Departamento de Anestesiología, Centro Médico ABC, Ciudad de México, México

Resumen

El feocromocitoma es un tumor neuroendocrino de origen adrenal productor de catecolaminas. La mortalidad asociada a él se debe a crisis hipertensivas de difícil control y arritmias letales. El tratamiento es la adrenalectomía y conlleva un gran reto para los anestesiólogos debido a la fisiopatología del tumor. El manejo anestésico debe incluir un control dinámico de la presión arterial, adecuada analgesia y, sobre todo, una optimización previa a la cirugía con bloqueo alfa y beta adrenérgico. El objetivo de este artículo es recopilar las recomendaciones actuales para el abordaje anestésico perioperatorio del feocromocitoma. Se realizó una revisión sistemática de la literatura en PubMed y Google Scholar. Con esta revisión se presentan las generalidades del manejo anestésico perioperatorio del feocromocitoma.

Palabras clave: Feocromocitoma. Anestesia. Adrenalectomía. Manejo perioperatorio. Catecolaminas. Crisis hipertensiva.

Abstract

Pheochromocytoma is a neuroendocrine tumor of adrenal origin that produces catecholamines. The mortality associated with it is due to difficult-to-control hypertensive crises and lethal arrhythmias. Treatment is adrenalectomy, which represents a major challenge for anesthesiologists due to the pathophysiology of the tumor. Anesthetic management should be based on dynamic blood pressure control, adequate analgesia, and, above all, preoperative optimization with alpha- and beta-adrenergic blockade. The objective of this article is to compile current recommendations for the perioperative anesthetic approach to pheochromocytoma. A systematic review of the literature was conducted in PubMed and Google Scholar. This review presents an overview of perioperative anesthetic management of pheochromocytoma.

Keywords: Pheochromocytoma. Anesthesia. Adrenalectomy. Perioperative management. Catecholamines. Hypertensive crisis.

***Correspondencia:**

Gerardo Cruz-Castañeda

E-mail: gerardocruzcast@gmail.com

0185-3252 / © 2025 Asociación Médica del Centro Médico ABC. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 02-07-2025

Fecha de aceptación: 20-08-2025

DOI: 10.24875/AMH.25000027

Disponible en internet: 14-11-2025

An Med ABC. 2025;70(4):319-323

www.analesmedicosabc.com

Introducción

El feocromocitoma es un tumor neuroendocrino de origen adrenal productor de catecolaminas: adrenalina, noradrenalina (la más común) e incluso dopamina¹. La incidencia es de 1-2:100,000² y constituye el 0.002% de las causas de hipertensión en adultos³. El 10-20% de estos tumores se presentan en población pediátrica.

Su presencia está altamente relacionada con síndromes genéticos como Von Hippel Lindau, NEM2 y NF1. La manifestación más común en los niños es bilateral o extraadrenal². Las características epidemiológicas de este tumor están dadas por la «regla de los 10», según la cual el 10% de los feocromocitomas son familiares/genéticos, el 10% malignos al momento del diagnóstico, el 10% son extraadrenales (paragangliomas) y el 10% aparecen en población pediátrica (Fig. 1).

El manejo transanestésico es complicado por el riesgo de secreción excesiva de catecolaminas debido a la manipulación del tumor, lo que podría llevar a una crisis hipertensiva y arritmias letales.

El diagnóstico se realiza con la medición de los metabolitos de las catecolaminas secretadas, la metanefrina, normetanefrina y el ácido vanilmandélico. Asimismo, es necesario que los pacientes cuenten con un estudio de imagen⁴.

Preparación preoperatoria

El resultado de la resección del tumor depende en gran medida de la optimización del paciente previamente a la cirugía.

Bloqueo alfa

El bloqueo alfa debe comenzar 10-14 días antes de la cirugía. La fenoxibenzamina es el fármaco de elección, pero no está disponible en todos los países⁵.

Estos pacientes tienen vasoconstricción periférica sostenida, por lo cual el volumen sanguíneo está disminuido. Por este motivo, se debe asegurar un adecuado estado de hidratación y euvoolemia para garantizar la expansión de volumen posterior al bloqueo alfa y evitar la hipotensión ortostática³.

El bloqueo beta siempre debe iniciarse posterior al bloqueo alfa; de no ser así, puede haber una crisis hipertensiva por liberación de catecolaminas inducida por agonismo alfa sin contraposición (Tabla 1).

El anestesiólogo debe conocer los criterios de Roizen, que indican un adecuado alfa y beta

Regla de los 10	
10% familiares	10% malignos
10% extraadrenales (paragangliomas)	10% en niños

Figura 1. Características epidemiológicas de los feocromocitomas.

Tabla 1. Fármacos simpaticolíticos utilizados en el perioperatorio de la adrenalectomía por feocromocitoma

Fármaco	Mecanismo de acción	Vida media
Fenoxibenzamina	Alfa-antagonista no selectivo	24 h
Prazosina	Alfa-antagonista selectivo	2-3 h
Terazosina	Alfa-antagonista selectivo	12 h
Doxazosina	Alfa-antagonista selectivo	10-12 h
Metoprolol	Beta-antagonista selectivo	3-8 h
Atenolol	Beta-antagonista selectivo	6-7 h
Labetalol	Beta-antagonista selectivo	2 h
Nifedipino	Bloqueador de los canales de calcio	8 h

Tabla 2. Criterios necesarios (se deben cumplir todos) para corroborar un adecuado bloqueo adrenérgico previo a la adrenalectomía por feocromocitoma

Criterios de Roizen 1982
Presión arterial medida intrahospitalariamente >160/90 mmHg 24 horas antes de la cirugía
Sin datos de hipotensión ortostática con presión arterial < 80/45 mmHg
Sin datos de cambios en ST ni onda T en el electrocardiograma durante 1 semana antes de la cirugía
No más de cinco extrasístoles ventriculares en 1 minuto

bloqueo, reduciendo la morbilidad perioperatoria. En caso de no cumplirse, la cirugía debe postergarse (Tabla 2).

Abordaje quirúrgico

La resección laparoscópica retroperitoneal o transperitoneal se considera de elección para el manejo quirúrgico, por su menor tasa de complicaciones y menos dolor posoperatorio⁶. Sin embargo, cuando el tumor es de gran tamaño o extraadrenal, se opta por un abordaje abierto³. La manipulación directa del tumor libera catecolaminas que pueden provocar crisis hipertensivas, taquiarritmias, infarto al miocardio por espasmo coronario o un evento vascular cerebral.

Abordaje anestésico

La monitorización debe ser invasiva, incluyendo línea arterial. Se deben garantizar al menos dos vías venosas periféricas de alto calibre para el manejo farmacológico y la terapia hidrática en caso de ser necesaria. El catéter venoso central se recomienda si el paciente está inestable o tiene baja función cardiaca, y suele colocarse posterior a la inducción. En la adrenalectomía, no hay evidencia que recomiende el monitoreo sistemático del gasto cardiaco, por lo que su uso debe individualizarse dependiendo de las condiciones de cada paciente.

Se recomienda premedicar a los pacientes con ansiolíticos para evitar picos adrenérgicos previos a la inducción. El midazolam por vía intravenosa es el fármaco de elección.

La inducción debe ser sutil y con adecuada profundidad para evitar crisis hipertensivas durante la laringoscopia. Para ello, debe garantizarse una analgesia adecuada con opiáceos. El propofol es el hipnótico más utilizado en los pacientes estables; en caso contrario, pueden utilizarse etomidato o combinaciones de etomidato y propofol. La ketamina está contraindicada en estos pacientes por sus propiedades simpaticomiméticas.

El mantenimiento puede realizarse con agentes inhalados, como el sevoflurano, preferido sobre el desflurano por su mayor estabilidad hemodinámica y naturaleza no arritmogénica.

Los bloqueos regionales y neuroaxiales están indicados en abordajes abiertos para optimizar el control del dolor posoperatorio (**Tabla 3**).

Manejo hemodinámico

Se debe contar con vasodilatadores de acción rápida, como el nitroprusiato, para el control de la hipertensión transoperatoria⁷. Los factores de riesgo para inestabilidad hemodinámica incluyen el tamaño tumoral > 4 cm, unos niveles elevados de noradrenalina plasmática, hipotensión ortostática posterior al

Tabla 3. Fármacos que deben evitarse en el perioperatorio de la adrenalectomía por feocromocitoma y sus efectos en el paciente

Fármaco	Motivo
Ketamina	Simpaticomimético
Efedrina	Simpaticomimético
Morfina	Liberador de catecolaminas por histamina ⁹
Atracurio	Liberador de catecolaminas por histamina ⁹
Metoclopramida	Liberador de catecolaminas por vía 5HT4 ^{15,16}

Tabla 4. Fármacos antihipertensivos y dosis de infusión para el manejo antihipertensivo durante una adrenalectomía por feocromocitoma

Antihipertensivo	Infusión	Bolo
Esmolol	50 µg/kg/min (dosis máxima 200 µg/kg/min)	500-1000 µg/kg en 1 min
Sulfato de magnesio	1-2 g/h	40-60 mg/kg previo a la inducción
Dexmedetomidina	0.3-0.7 µg/kg/h	1 µg/kg dosis carga en 10 min

bloqueo alfa y una presión arterial media > 100 mmHg al momento de la inducción⁸.

El labetalol puede causar hipotensión y bradicardia tras la resección tumoral, por lo que no es de primera elección. El esmolol es el bloqueador beta de elección debido a su rápido metabolismo por las esterasas plasmáticas y su corta vida media, de unos 9 minutos.

El sulfato de magnesio actúa como antagonista alfa adrenérgico, con efecto directo en la vasodilatación arteriolar, por lo que se recomienda en el transoperatorio. La dexmedetomidina, un agonista alfa 2 con efecto analgésico, también puede utilizarse aunque su inicio de acción es lento; se sugiere una dosis de carga de 1 µg/kg en 10 minutos seguida de infusión continua. Es un fármaco de segunda línea y siempre se deben preferir los vasodilatadores de acción rápida⁹.

Tras la resección del tumor puede haber un descenso abrupto en la liberación de catecolaminas y, por ende, de la presión arterial posterior a extraer la pieza quirúrgica. En este caso se debe contar con fármacos vasoactivos, como norepinefrina y fenilefrina (50-100 µg). La vasopresina puede usarse en caso de hipotensión refractaria. La efedrina está contraindicada (**Tabla 4**).

Manejo analgésico

El dolor perioperatorio debe abordarse de manera multimodal, combinando bloqueo nervioso, opiáceos, agonistas alfa-2 y antiinflamatorios no esteroideos, entre otros. En el posoperatorio se recomienda el uso de opiáceos que no liberan histamina, como la morfina, por lo que está indicado el uso de hidromorfona o de infusiones de fentanilo y remifentanilo¹⁰.

Las técnicas neuroaxiales son seguras en estos pacientes y no se asocian a alteraciones hemodinámicas significativas, y proporcionan un mejor control del dolor¹¹. De igual manera, los bloqueos regionales como el de erector espinal pueden utilizarse en el perioperatorio mediante un catéter interfacial para reducir el uso de opiáceos posoperatorios y mejorar la calidad de la analgesia. El bloqueo del transverso del abdomen no se recomienda por su pobre efecto sobre el dolor visceral, aunque podría ser útil para heridas en cirugía abierta.

Manejo posoperatorio

Por la complejidad de la patología, los pacientes deben ser vigilados estrechamente en la unidad de terapia intensiva para monitorizar el estado hemodinámico, endocrino y electrolítico. Hasta el 50% de los pacientes pueden presentar crisis hipertensivas en los primeros 7-10 días por la persistencia de catecolaminas remanentes circulantes¹². La hipertensión persistente también puede deberse a hipertensión esencial coexistente¹³.

La hipotensión posoperatoria (< 90/60 mmHg) compromete la perfusión tisular y puede ser consecuencia de la hipovolemia, el cese abrupto de las catecolaminas, la disfunción de adrenorreceptores, la pérdida sanguínea o un choque séptico/cardiogénico¹⁴. Su tratamiento incluye terapia hídrica intravenosa y vasopresores como norepinefrina y vasopresina, para mantener la perfusión orgánica.

Pueden presentarse arritmias en el posoperatorio por la liberación de catecolaminas y el uso de vasopresores/inotrópicos en el transoperatorio, o bien por el efecto residual del bloqueo alfa y la discontinuación del bloqueo beta. Un manejo analgésico inadecuado también puede activar el sistema simpático y desencadenarlas¹³.

Conclusión

El manejo anestésico del feocromocitoma exige una extensa valoración y una optimización preoperatoria

detallada, que debe ser bien conocida por el anestesiólogo para prevenir desenlaces negativos como crisis hipertensivas intraoperatorias. La comunicación estrecha con los equipos quirúrgico y endocrino es fundamental durante el perioperatorio para garantizar los mejores resultados posibles.

Es indispensable contar con vasodilatadores de acción rápida para evitar picos hipertensivos, así como realizar un manejo analgésico multimodal (incluidos bloqueos regionales y neuroaxiales), y comprender que esta es una afección poco frecuente con la que los anestesiólogos no suelen estar familiarizados.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

- Eisenhofer G, Pacak K, Huynh TT, Qin N, Bratslavsky G, Linehan WM, et al. Catecholamine metabolic and secretory phenotypes in pheochromocytoma. *Endocr Relat Cancer.* 2010;18:97-111.
- Oleaga A, Goñi F. Feocromocitoma: actualización diagnóstica y terapéutica. *Endocrinol Nutr.* 2008;55:202-16.
- Kamath AS, Singh K. Perioperative management of pheochromocytoma. [Updated 2023 Jul 6]. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK589634/>.
- Viñuales AM, Afonso BP, Heredero AM, Chafer MD, Figueroa MP, Ramos GV. Feocromocitoma en edad pediátrica. *Apérvitos digitales.* com. Disponible en: <https://www.apervitosdigitales.com/files/911/cyp1067.pdf>.
- NIH. Phenoxybenzamine. PubChem Compound Summary for CID 4768. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Phenoxybenzamine>.
- Kulis T, Knezevic N, Pekez M, Kastelan D, Grkovic M, Kastelan Z. Laparoscopic adrenalectomy: lessons learned from 306 cases. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2012;22:22-6.

7. Nelson O, Carísimo MI, Huber G. Feocromocitoma. Manejo anestésico transoperatorio. An Univ Nac Asuncion. 2008;41:56-63.
8. Bruynzeel H, Feelders RA, Groenland TH, van den Meiracker AH, van Eijck CH, Lange JF, et al. Risk factors for hemodynamic instability during surgery for pheochromocytoma. J Clin Endocrinol Metab. 2010;195:678-85.
9. Godoroja-Diarto D, Moldovan C, Tomulescu V. Actualities in the anaesthetic management of pheochromocytoma/paraganglioma. Acta Endocrinol (Buchar). 2021;17:557-64.
10. Román-González A, Padilla-Zambrano H, Vásquez Jiménez LF. Perioperative management of pheochromocytoma/paraganglioma: a comprehensive review. Rev Colomb Anestesiol. 2021;49:e301.
11. Nizamoğlu A, Salihoglu Z, Bolayır M. Effects of epidural-and-general anesthesia combined versus general anesthesia during laparoscopic adrenalectomy. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2011;21:372-9.
12. Bajwa SS, Bajwa SK. Implications and considerations during pheochromocytoma resection: a challenge to the anesthesiologist. Indian J Endocrinol Metab. 2011;15(Suppl 4):S337-44.
13. Mamilla D, Araque KA, Brofferio A, Gonzales MK, Sullivan JN, Nilubol N, et al. Postoperative management in patients with pheochromocytoma and paraganglioma. Cancers (Basel). 2019;11:936.
14. Namekawa T, Utsumi T, Kawamura K, Kamiya N, Imamoto T, Takiguchi T, et al. Clinical predictors of prolonged postresection hypotension after laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma. Surgery. 2016;159:763-70.
15. Lloyd J, Abdulwahid T, Harvey P, Willard L. Metoclopramide induced pheochromocytoma multisystem crisis. J Endocr Soc. 2022;6(Suppl 1):A102.
16. Guillemot J, Compagnon P, Cartier D, Thouennon E, Bastard C, Lihrmann I, et al. Metoclopramide stimulates catecholamine secretion via serotonin type 4 receptors. Endocr Relat Cancer. 2009;16:281-90.