



## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

**Feocromocitoma**

Peñas Palomo C, Andrade Asanza E, Juez Núñez E

H.U. Getafe, España

**Resumen**

El feocromocitoma es un tumor secretor de catecolaminas (noradrenalina, adrenalina y/o dopamina), localizado habitualmente en las glándulas suprarrenales (80%) cuyo principal tratamiento es la suprarrenalectomía. Para el manejo anestésico es fundamental atenuar la respuesta simpática para disminuir la inestabilidad hemodinámica y otras complicaciones cardiovasculares. A nivel preoperatorio los pacientes requieren tratamiento antihipertensivo específico con alfabloqueantes, betabloqueantes y expansión de volumen. La cirugía se divide en dos fases: la primera de resección tumoral y aislamiento del efluente venoso, caracterizado por la presencia de crisis hipertensivas y arritmias; la segunda, después del clampaje, marcada por una profunda hipotensión arterial. Los cuidados postquirúrgicos deben de ser 24-48 horas para vigilancia hemodinámica y de otras complicaciones.

**Introducción**

El feocromocitoma es un tumor secretor de catecolaminas (noradrenalina, adrenalina y/o dopamina), localizado habitualmente en las glándulas suprarrenales (80%) cuyo principal tratamiento es la suprarrenalectomía. Para el manejo anestésico es fundamental atenuar la respuesta simpática para disminuir la inestabilidad hemodinámica y otras complicaciones cardiovasculares. A nivel preoperatorio los pacientes requieren tratamiento antihipertensivo específico con

alfabloqueantes, betabloqueantes y expansión de volumen. La cirugía se divide en dos fases: la primera de resección tumoral y aislamiento del efluente venoso, caracterizado por la presencia de crisis hipertensivas y arritmias; la segunda, después del clampaje, marcada por una profunda hipotensión arterial. Los cuidados postquirúrgicos deben de ser 24-48 horas para vigilancia hemodinámica y de otras complicaciones.

Los feocromocitomas son tumores neuroendocrinos poco frecuentes que se originan en las células cromafines de la cresta neural del sistema nervioso autónomo. Se caracterizan por sintetizar, almacenar y liberar catecolaminas (noradrenalina, adrenalina y dopamina), que dan lugar a inestabilidad clínica y hemodinámica del paciente.

La mayoría aparecen en la médula adrenal, pero un 20% (denominados paragangliomas<sup>1</sup>) tienen una presentación extraadrenal.

Se suelen originar de forma espontánea, aunque cerca del 50% tienen un origen

genético, por mutaciones con herencia autosómica dominante (síndrome MEN, neurofibromatosis tipo 1, enfermedad de Von-Hippel-Lindau)<sup>2</sup>.

El síntoma más frecuente es la hipertensión mantenida (90%) acompañada de palpitaciones, sudoración, cefalea y crisis hipertensivas malignas. También pueden aparecer otras presentaciones poco específicas como ansiedad, pérdida de peso o hiperglucemia.

El diagnóstico es bioquímico, a través de la medición de metanefrinas en plasma y orina de 24 horas (adrenalina, noradrenalina o metabolitos). Tras la confirmación bioquímica, el tumor es localizado con pruebas de imagen (TAC o RMN).

La resección quirúrgica es el único tratamiento definitivo. En numerosas ocasiones, cuando el tumor es de gran tamaño, puede ser útil la embolización arterial selectiva en un primer tiempo, con el objetivo de disminuir el tamaño y la liberación de catecolaminas. En un segundo tiempo, se procedería a la escisión quirúrgica.

Para el manejo anestésico, es necesario por lo tanto entender la fisiología y las opciones farmacológicas disponibles, ya que —durante la cirugía— son frecuentes tanto la inestabilidad hemodinámica como las complicaciones cardiovasculares, consecuencias ambas de la manipulación del tumor. Por otro lado, es fundamental la comunicación constante entre el equipo quirúrgico.

### Procedimiento

La primera opción es la suprarrenalectomía vía laparoscópica, especialmente cuando se trata de masas menores de 6 cm de diámetro y de 100 g<sup>3</sup>. Los procedimientos abiertos se reservan para masas de gran tamaño o

tumores extraadrenales con acceso limitado.

En masas bilaterales o unilaterales asociadas a algunos síndromes (MEN-2, Von-Hippel-Lindau) se puede considerar la suprarrenalectomía con preservación de la cortical por la alta incidencia de enfermedad sincrónica.

### Descripción del procedimiento: puntos críticos de la cirugía

#### Optimización preoperatoria

La evaluación preoperatoria, además de la consulta rutinaria, debe centrarse en valorar el daño orgánico por exceso de catecolaminas (especialmente función renal, cardíaca y niveles de glucemia). Es frecuente que el electrocardiograma presente alteraciones (hipertrofia del ventrículo izquierdo, isquemia miocárdica, cambios en el ST...). El ecocardiograma es obligatorio: en muchos pacientes existe cierto grado de disfunción sistólica y/o diastólica (la mayoría), cardiomiopatía hipertrófica y de Takosubo.

La medicación que interfiere con la liberación de catecolaminas figura en la tabla 1.

Medicación que interfiere con las catecolaminas
---

Antidepresivos tricíclicos (ADT), inhibidores de la recaptación de serotonina (ISRS), inhibidores de la monoaminoxidasa (IMAO)
--

Haloperidol, droperidol, antagonistas de los receptores de dopamina
---

Fármacos alfa bloqueantes: atenolol, fenoxibenzamina
--

Simpático-miméticos: salbutamol, terbutalina
--

Paracetamol
Cocaína, anfetaminas, cafeína

**Tabla 1**

No está de más revisar las pruebas de imagen (TAC o RMN abdominal). Aunque el anestesiólogo no esté implicado en el diagnóstico, sí es interesante conocer esta información.

El tratamiento preoperatorio, que generalmente lo realiza endocrinología, incluye el manejo de la hipertensión arterial y corregir la depleción de volumen para minimizar la inestabilidad hemodinámica. También es importante el tratamiento de alteraciones electrolíticas y de la glucemia. No hay un único tratamiento aceptado y la práctica clínica puede variar.

- Los alfabloqueantes mejoran el control de la tensión arterial, la isquemia miocárdica, las arritmias y la hipovolemia relativa. Se recomienda iniciar el bloqueo 7-14 días antes de la cirugía en el domicilio.
- Asociamos betabloqueantes en pacientes con taquicardia persistente o arritmias. No deben iniciarse hasta que el bloqueo alfa esté bien establecido (por riesgo de vasoconstricción e hipertensión grave por estímulo alfaadrenérgico sin oposición).
- La expansión de volumen se logra con una dieta rica en sodio durante el tratamiento farmacológico.

Los criterios de Roizen 1982<sup>4</sup> indican que el bloqueo alfa y beta es eficaz si:

- TA < 160/90 mm Hg en las 24 horas previas a la intervención;

- Hipotensión ortostática controlada (TA bipedestación > 85/40 mm Hg);
- ECG sin alteraciones en el intervalo ST y en la onda T durante al menos 1 semana;
- No más de una extrasístole ventricular cada 5 minutos.

En la práctica habitual, el objetivo de TA suele ser 130/80 mm Hg y la hipotensión ortostática no es necesaria. Los cambios en la onda ST o T negativas muchas veces reflejan una cardiomiopatía de Takosubo más que isquemia miocárdica. La duración del tratamiento preoperatorio también puede ser variable<sup>5</sup>. Se debe mantener el tratamiento alfabloqueante y betabloqueante la mañana de la cirugía (tener en cuenta la vida media del fármaco en sangre).

Los fármacos más comunes que se utilizan en el tratamiento preoperatorio se describen en la tabla 2.

FÁRMACO		Vida media de eliminación	Dosis	Observaciones
Antagonista alfa no selectivo	Fenoxibenzamina	24 h	Iniciar 7-14 días antes de la intervención. 20 -100 mg/día. Suspender 24-48 horas antes de la cirugía.	Hipotensión postural. Taquicardia refleja. Hipotensión prolongada
Antagonista alfa-1 selectivo	Prazosina	2-3h	1 mg/24h hasta 20 mg/día en 2-3 dosis.	Hipotensión arterial severa
	Doxazosina	22h	Iniciar 1-2 mg/día Dosis máx 16 mg/d.	No taquicardia
	Terazosin		Iniciar 1	Usar en

	a	12h	mg/día, puede aumentarse hasta 20 mg/d.	HTA refractaria. Se asocia a bloqueo alfa en pacientes con tumores grandes o metastásicos.
<b>Inhibidor de tirosina hidroxilasa</b>	Metirosina	3-4 h	250 mg/6h. Dosis máx 4g/24h	Iniciar 2-3 días antes de la intervención.
<b>Antagonista beta adrenérgico</b>	Propranolol		30 mg/24h vía oral, se puede aumentar 80-120 mg/día.	Iniciar 3-4 días después del inicio del bloqueo alfa
	Atenolol		100 mg/día	
	Metoprolol	3-8 h	50-200 mg/día	
<b>Antagonista alfa-beta</b>	Labetalol	5 h	100mg/6h . Dosis máx 800-1600 mg/24h	
<b>Antagonista de los canales de calcio</b>	Amlodipino		5-20 mg	Indicado en pacientes que no toleran fenoxibenzamina o normotensivos.
	Nifedipino	2-4 h	30-90 mg	
	Verapamilo		180-540 mg/día	
	Diltiazem		90-240 mg/día	

**Tabla 2.** Fármacos disponibles para el tratamiento preoperatorio.

### Intraoperatorio

Es importante entender que los pacientes con feocromocitoma tienen catecolaminas almacenadas, tanto en el propio tumor como en las neuronas

simpáticas que recaptan catecolaminas circulantes. Por lo tanto, es fundamental atenuar la respuesta simpática en la medida de lo posible durante las maniobras más estimulantes.

El procedimiento se puede dividir en dos fases, separadas por la ligadura vascular del tumor. La comunicación entre el cirujano y anestesiólogo es fundamental para anticipar cambios hemodinámicos.

### Fase I

Incluye la parte de la cirugía durante la cual se disecciona el tumor y se aísla el efluente venoso. Esta fase se caracteriza por crisis hipertensivas y arritmias debido a la liberación de catecolaminas con la manipulación del tumor. Se recomienda:

- Control nociceptivo. Adecuada profundidad anestésica. Analgesia multimodal.
- Intubación endotraqueal con videolaringoscopia para menor estimulación simpática.
- Insuflación de neumoperitoneo despacio y con bajas presiones.
- Evitar inestabilidad hemodinámica. Tratamiento de crisis hipertensivas.
- El efluente venoso está clampado. Puede producirse una marcada **hipotensión** por la caída de los niveles de catecolaminas endógenas, la disregulación de los receptores alfa adrenérgicos, el tratamiento alfabloqueante y la depleción de volumen.

### Fase II

El efluente venoso está clampado. Puede producirse una marcada hipotensión por la caída de los niveles de catecolaminas endógenas, la disregulación de los receptores alfa

adrenérgicos, el tratamiento alfabloqueante y la depleción de volumen.

### Postoperatorio

La mayoría de los pacientes se extuban al final de la cirugía si no ha habido complicaciones, aunque deben de estar en una Unidad de Reanimación al menos 24-48 horas para vigilancia hemodinámica. Pueden precisar terapia corticoidea (hidrocortisona 100 mg/12h), especialmente en casos de suprarrenalectomía bilateral.

### Posición quirúrgica

Posición lateral renal

### Profilaxis antibiótica

No precisa profilaxis antibiótica

### Técnica anestésica

Anestesia general multimodal.

- La premedicación con midazolam puede ser beneficiosa para disminuir la liberación de catecolaminas.
- Las maniobras de monitorización, movilización, intubación, creación de neumoperitoneo y manipulación del tumor pueden causar crisis hipertensivas y taquiarritmias.
- El propofol, tiopental y etomidato se pueden usar como agentes inductores. Para el mantenimiento, se pueden usar propofol (TIVA o TCI) o sevoflurano. Relajantes como el rocuronio y succinilcolina se pueden usar con seguridad.
- El sulfato de magnesio es una buena alternativa; es un potente antagonista de los receptores alfa, tiene un efecto vasodilatador arteriolar y es

antiarrítmico (bloquea canales de calcio tipo L). Una dosis de 40-60 mg/kg en la inducción seguido de una perfusión de 1-2 g/h.

- La dexmedetomidina es un fármaco alfa-2 agonista con efecto simpaticolítico que disminuye los niveles de noradrenalina en plasma. Se puede utilizar como coadyuvante con dosis de carga de 1 µg/kg seguido de una perfusión 0.5 µg/kg/h.
- Debemos evitar los siguientes fármacos: desflurano, ketamina, morfina, atracurio, efedrina, droperidol, metoclopramida.

### Monitorización

- Básica: electrocardiografía, pulsioxometría, capnografía.
- Diuresis horaria.
- Presión arterial invasiva antes de la inducción.
- Catéter venoso central.
- Profundidad anestésica (BIS, CONOX o similar).
- Relajación neuromuscular (TOF).
- Glucemias.
- Es recomendable la monitorización hemodinámica. Por el momento no hay evidencia que la apoye de forma rutinaria; sin embargo, es útil controlar parámetros como la variación del volumen sistólico, el índice cardiaco y las resistencias vasculares para un manejo hemodinámico y de fluidoterapia óptimo.

### Fluidoterapia

El objetivo es la normovolemia, teniendo en cuenta la depleción de volumen por el bloqueo de los receptores alfaadrenérgicos. Para el manejo de la fluidoterapia, puede ser

útil la monitorización hemodinámica no invasiva.

### **Analgesia**

Multimodal, minimizando uso de opiáceos. Combinación de anestesia regional según preferencia del anesthesiólogo (bloqueo TAP, vaina de los rectos, analgesia intratecal, catéter epidural si cirugía abierta) y fármacos adyuvantes (AINEs, paracetamol, corticoides, ketamina, lidocaína...)

### **Sangrado**

Escaso-moderado. Según técnica quirúrgica.

### **Duración**

Variable según técnica quirúrgica. Media de 4-8 horas.

### **Complicaciones intraoperatorias específicas**

#### **Crisis hipertensiva**

Frecuente en fase I debido a los altos niveles de catecolaminas circulantes, incluso con una buena preparación preoperatoria. Se recomienda utilizar vasodilatadores de acción rápida y corta duración.

- Fentolamina bolo 1-2 mg.
- Nitroprusiato sódico (vasodilatación arteriolar) 0.15-0.3 µg/kg/min, aumentando cada 3-5 min.
- Nicardipino 3-5 mg/h, aumentar 1 mg/h cada 15 min. No produce taquicardia refleja.
- Clevidipino 1-2 mg/h hasta 16 mg/h.
- Urapidilo 1 mg/kg/h.
- Labetalol 5-15 mg en bolo iv; perfusión de 20-160 mg/h.

#### **Arritmias**

Pueden acompañar a las crisis hipertensivas en la fase I, por los niveles elevados de catecolaminas.

- Esmolol bolo 300-500 µg/kg/min en 1 min. Mantenimiento 50-200 µg/kg/min.
- Amiodarona bolo inicial 5 mg/kg. Perfusión 10-20 mg/kg/24h.
- Lidocaína 50-100 mg en bolo.

### **Hipotensión arterial**

Frecuente en la fase II, la hipotensión puede ser severa y resistente. Se debe a la hipovolemia intravascular, al bloqueo alfa residual y a la deficiencia de catecolaminas después de la resección tumoral. El tratamiento de la hipotensión debe iniciarse antes del clampaje del efluente venoso con fluidoterapia y vasopresores:

- Noradrenalina 0.05-1 µg/kg/min.
- Fenilefrina 50-100 µg.
- Adrenalina 1-10 µg/min.
- Vasopresina si hipotensión refractaria. Bolo inicial de 0.4-20 unidades seguido de perfusión 1-3 mU/kg/min.

### **Hipoglucemia**

#### **Bibliografía**

1. Cvasciuc IT, Gull S, Oprean R, Lim KH, Eatock F. *Changing pattern of pheochromocytoma and paraganglioma in a stable UK population.* Acta Endocrinol (Buchar) 2020; 16(1):78-85. ([PubMed](#))
2. Neumann HPH, Young WF Jr, Eng C. *Pheochromocytoma and Paraganglioma.* N Engl J Med. 2019 Aug 8;381(6):552-565. ([PubMed](#))
3. Ramakrishna H. *Pheochromocytoma resection: Current concepts in anesthetic management.* J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2015 Jul-Sep;31(3):317-23. ([PubMed](#))

4. Roizen MF, Schreider B, Hassan S. *Anesthesia for patients with pheochromocytoma*. *Anesthesiology Clin North Am.* 1987;5:269-275. ([PubMed](#))
5. Godoroja-Diarto D, Moldovan C, Tomulescu V. *Actualities in the anaesthetic management of pheochromocytoma/ paraganglioma*. *Acta Endocrinol (Buchar).* 2021 Oct-Dec;17(4):557-564. ([PMC](#))
6. Fang F, Ding L, He Q, Liu M. *Preoperative Management of Pheochromocytoma and Paraganglioma*. *Front. Endocrinol.* 2020 ([PubMed](#))
7. Lenders JWM, Kerstens MN, Amar et al. *Genetics, diagnosis, management and future directions of research of phaeochromocytoma and paraganglioma: a position statement and consensus of the Working Group on Endocrine Hypertension of the European Society of Hypertension*. *J Hypertens.* 2020 Aug;38(8):1443-1456. ([PubMed](#))

---

**Correspondencia al autor**

Peñas Palomo C

[autor@anestesiario.org](mailto:autor@anestesiario.org)

MIR Servicio Anestesiología y Reanimación del Hospital Universitario de Getafe. Madrid. España

Andrade Asanza E

[autor@anestesiario.org](mailto:autor@anestesiario.org)

FEA Servicio Anestesiología y Reanimación del Hospital Universitario de Getafe. Madrid. España

---

Aceptado para el blog en julio de 2024