



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias  
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

## Cirugía suprarrenal laparoscópica

Federico Massari dipl. ECVS

### Introducción

Los tumores suprarrenales en animales pequeños se pueden dividir en cuatro tipos: tumor suprarrenal funcional que produce cantidades excesivas de cortisol que conduce a HAC; tumor adrenocortical funcional que produce cantidades excesivas de otras hormonas, como la 17-hidroxiprogesterona, lo que conduce a una HAC atípica; feocromocitoma, que es un tumor funcional de la médula suprarrenal que produce cantidades excesivas de catecolaminas; y tumor no funcional de la glándula suprarrenal. Los tumores de la glándula suprarrenal se diagnostican porque el paciente muestra signos clínicos que impulsan al médico a buscar una fuente de secreción o pueden ser un hallazgo incidental (coloquialmente llamado "incidentoma") durante una ecografía abdominal, una tomografía computarizada o una resonancia magnética realizada por otras razones.

El diagnóstico de un tumor de la glándula suprarrenal que provoca HAC nunca debe realizarse basándose únicamente en una ecografía u otros hallazgos. Se debe evaluar completamente todo el cuadro clínico, incluidos la historia clínica, los hallazgos del examen físico y los resultados de laboratorio.

Cuando se sospecha un tumor de la glándula suprarrenal, se prefiere la prueba de dexametasona en dosis bajas (LDDS) a la prueba de estimulación con ACTH, ya que se ha demostrado que es más sensible. Aproximadamente el 40% de los perros con un tumor suprarrenal funcional que produce cantidades excesivas de cortisol tienen un resultado dentro del rango de referencia en la prueba de estimulación con ACTH (Feldman y Nelson 2004).

A los perros que presentan signos clínicos y hallazgos en el examen físico que sugieren HAC pero que son negativos para hipercortisolismo según las pruebas apropiadas se les deben medir otras hormonas de la corteza suprarrenal, particularmente 17-hidroxiprogesterona, utilizando una prueba



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias  
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

de estimulación con ACTH. Sin embargo, la interpretación de los resultados sigue siendo controvertida.

El diagnóstico del feocromocitoma puede ser difícil antes de la suprarrenalectomía seguida de una evaluación histológica porque los signos clínicos pueden ser vagos, inespecíficos y paroxísticos. Se debe realizar la medición de la presión arterial en todos los perros con un tumor suprarrenal. Sin embargo, la presión arterial elevada no es patognomónica de un feocromocitoma, ya que los perros con HAC también pueden tener hipertensión. Debido a que las catecolaminas producidas por el feocromocitoma tienen una vida media sérica muy corta y su producción por parte del feocromocitoma es muy esporádica, la medición de las concentraciones séricas de catecolaminas es insensible. Al mismo tiempo, debido a que los animales (incluidos los humanos) pueden estresarse en el consultorio médico, las catecolaminas se liberan con frecuencia, lo que hace que la prueba no sea específica. La recolección de orina de veinticuatro horas y la evaluación de las catecolaminas y sus metabolitos requiere mucho tiempo y es logísticamente difícil de realizar, por lo tanto, esta prueba rara vez se realiza en perros y gatos y no se ha evaluado críticamente en medicina veterinaria (Feldman y Nelson 2004). La relación normetanefrina/creatinina urinaria se puede utilizar para diferenciar perros con feocromocitoma e hiperadrenocorticismos (Quante et al. 2010). El diagnóstico presuntivo de feocromocitoma realizado antes de la cirugía sigue basándose en gran medida en los signos clínicos y los hallazgos del examen físico y puede verse facilitado por la relación normetanefrina-creatinina urinaria.

Por lo general, no se realiza una biopsia de una masa suprarrenal antes de intentar extirpar la glándula enferma. Cuando el tumor es funcional, el objetivo principal de la cirugía es eliminar la fuente del exceso de producción hormonal. El tipo histológico del tumor no juega un papel significativo a la hora de decidir si se debe realizar o no la cirugía. Sin embargo, el exceso de hormona juega un papel importante en el manejo perioperatorio del paciente.



**gta**

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias  
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

### **Técnicas de diagnóstico por imagen**

La ecografía es una herramienta diagnóstica eficaz para identificar masas suprarrenales. El hallazgo más común es detectar mediante ecografía un cambio en la forma y tamaño de una glándula en comparación con la contralateral. Por el contrario, los perros con hiperadrenocorticismo dependiente de las glándulas suprarrenales tienen una glándula contralateral más pequeña debido a la atrofia cortical (Feldman y Nelson 2004). Sin embargo, la glándula contralateral no afectada puede tener tamaño, forma y estructura parenquimatosa normales en presencia de un tumor adrenocortical que conduce al hiperadrenocorticismo (Hoerauf y Reusch 1999). Además, el hallazgo de glándulas suprarrenales de tamaño normal en presencia de signos clínicos compatibles en un animal no excluye un feocromocitoma (Feldman y Nelson 2004).

Sin embargo, la ecografía abdominal también es útil para evaluar posibles metástasis e invasión tumoral en estructuras circundantes, particularmente la vena cava caudal (Feldman y Nelson 2004). A veces puede ser difícil distinguir entre un tumor que está causando compresión de la vena cava caudal y uno que está invadiendo la vena cava. En un estudio, la sensibilidad y especificidad de la ecografía para detectar trombos tumorales en perros con tumores suprarrenales fue del 80% y el 90%, respectivamente (Kyles et al. 2003).

La tomografía computarizada y la resonancia magnética son modalidades de imágenes no invasivas que brindan información valiosa sobre la forma, la arquitectura, el tamaño, la simetría de las glándulas, la invasión de estructuras circundantes y el sitio de posibles metástasis (Feldman y Nelson 2004). En los humanos, la resonancia magnética es más sensible que la tomografía computarizada para delimitar la extensión de la trombosis venosa (Feldman y Nelson 2004). En un estudio en perros, la sensibilidad y especificidad de la TC con contraste para detectar la invasión vascular de tumores suprarrenales fue del 92% y del 100%, respectivamente (Schultz et al. 2009). Las exploraciones por tomografía computarizada y resonancia magnética pueden proporcionar información muy valiosa



**gta**

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias  
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

antes de una suprarrenalectomía para ayudar al cirujano y a los propietarios a prepararse para el procedimiento.

Se ha informado de gammagrafía en perros con HAC. El radioisótopo utilizado es el yodo-131-19-yodocolesterol administrado por vía intravenosa. La prueba es muy útil para distinguir glándulas neoplásicas normales, hiperplásicas y funcionales. Sin embargo, las desventajas de realizar la gammagrafía (necesidad de equipo especializado, manipulación de material radiactivo, aislamiento del animal mientras está radiactivo) y la confiabilidad de la ecografía, la TC y la RMN hacen que la gammagrafía sea casi obsoleta (Feldman y Nelson 2004).

Se pueden encontrar tumores bilaterales en el feocromocitoma y hasta en el 20% de los tumores adrenocorticales en perros (Feldman y Nelson 2004; Hoerauf y Reusch 1999).

Las neoplasias que miden aproximadamente 2 cm a menudo se consideran malignas, aunque esta limitación debe ser confirmada por mucho más trabajo científico.

## **Técnicas quirúrgicas**

### Manejo preoperatorio

En los animales que se van a someter a una suprarrenalectomía se realiza una prueba cruzada en caso de que sea necesaria una transfusión de sangre. Los perros con tumores suprarrenales funcionales requieren tratamiento médico perioperatorio para ayudar a reducir la probabilidad de complicaciones. Los perros con HAC tienen un mayor riesgo de (1) infección debido a los efectos inhibidores de la producción excesiva de cortisol en el sistema inmunológico, (2) enfermedad tromboembólica debido a los efectos hipercoagulables del cortisol y (3) dehiscencia de la herida debido a los efectos inhibidores del cortisol en la cicatrización de la herida.

1. A los perros con HAC se les deben administrar antibióticos perioperatorios para ayudar a prevenir la infección. La cefazolina 22 mg/kg IV en la inducción, luego cada 2 horas durante la cirugía y cada 6-8 horas durante 24 horas es un buen régimen (Birchard 2003; Marcellin-Little et al. 1996).



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias  
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

2. Existen muchos protocolos diferentes disponibles para ayudar a prevenir la tromboembolia. Los perros con hipertensión preoperatoria, índice proteína/creatinina urinaria elevado y concentraciones bajas de antitrombina III sérica pueden tener mayor riesgo de sufrir enfermedad tromboembólica (Feldman y Nelson 2004c). Dado el bajo riesgo de profilaxis de tromboembolia y las consecuencias potencialmente mortales de la tromboembolia, recomendamos el tratamiento preoperatorio de todos los perros con HAC. En las personas, las complicaciones tromboembólicas pueden reducirse mediante terapia anticoagulante perioperatoria (Boscaro et al. 2002). La enoxaparina, una heparina de bajo peso molecular, puede ser una terapia válida. En perros de experimentación, se ha demostrado que la enoxaparina es segura y eficaz en la prevención y el tratamiento del tromboembolismo venoso (Ignasiak et al. 1998; McClanahan et al. 2001). Las principales ventajas de la enoxaparina sobre la heparina no fraccionada incluyen una vida media más larga, una mayor biodisponibilidad y la falta de necesidad de monitorizar los tiempos de sangrado (Hull y Pineo 1993). Un estudio farmacocinético de enoxaparina en perros determinó que la dosis era de 0,8 mg/kg administrada por vía subcutánea cada 6 horas (Lunsford et al. 2009).

Debido a la producción excesiva de cortisol por parte del tumor suprarrenal en perros con HAC y a la retroalimentación negativa sobre la secreción de ACTH por la glándula pituitaria, las células normales de la zona fasciculada y reticular se atrofiarán tanto en las glándulas suprarrenales afectadas como en las contralaterales. Por lo tanto, después de la cirugía se producirá hipocortisolismo y será necesaria una terapia de reemplazo de glucocorticoides tras la extirpación de la glándula afectada. También en este caso hay varios protocolos disponibles. Tanto la dexametasona como la hidrocortisona se han utilizado con éxito.

Una vez que el cirujano ha identificado el tumor suprarrenal durante la cirugía, se administra dexametasona a una velocidad de infusión constante durante 6 horas a 0,05-0,1 mg/kg añadido a solución salina o de Ringer (el volumen de líquido debe calcularse como la cantidad necesaria para la velocidad de mantenimiento). La misma dosis se repite por vía subcutánea cada 8 horas después



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias  
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

de finalizada la infusión durante las primeras 24 horas postoperatorias y puede extenderse cada 12 horas hasta que el perro sea alimentado. Una vez que el perro esté comiendo, se administra prednisona por vía oral a 0,25-1,0 mg/kg dos veces al día, siendo la dosis más alta para perros de razas pequeñas y la dosis más baja para perros de razas grandes. Luego se reduce la dosis y se suspende durante 3 a 6 semanas siempre que el perro siga mejorando (Feldman y Nelson 2004).

Los perros con feocromocitoma conocido o sospechado deben ser tratados con fenoxibenzamina, un antagonista  $\alpha$ -adrenérgico, a 1-2 mg/kg por vía oral diariamente durante aproximadamente 14 días antes de la cirugía. Se debe controlar la presión arterial durante este tiempo para garantizar que el perro no se vuelva hipotenso y se debe indicar a los dueños que busquen signos de hipotensión. Se recomienda el uso de un antagonista  $\beta$ -adrenérgico como el atenolol el día de la cirugía para ayudar a controlar la taquicardia y las taquiarritmias. No se debe utilizar un antagonista  $\beta$ -adrenérgico en ausencia de fenoxibenzamina, ya que puede desencadenar una mayor liberación de catecolaminas (Herrera et al. 2008). Se ha demostrado que el uso de fenoxibenzamina en el período preoperatorio mejora significativamente la supervivencia durante la cirugía.

### Técnica laparoscópica

Esta técnica ha sido descrita en siete perros sin invasión de la vena cava caudal (Jiménez Peláez 2008). Se coloca al perro en decúbito lateral con la glándula suprarrenal afectada hacia arriba. Se rasura la mitad caudal del tórax lateral y del abdomen lateral y se prepara para la cirugía aséptica. Se utiliza un laparoscopio de 5 mm y 30 grados. Los instrumentos endoscópicos utilizados son: unidad de irrigación-succión, pinza bipolar, pinza de prensión, tijeras, disectores conectados a una unidad electroquirúrgica, endoclips. El uso de un sistema de coagulación avanzado (por ejemplo, LigaSure, Covidien, Boulder, CO) puede ser muy útil durante la disección laparoscópica.

Se infla el abdomen con CO<sub>2</sub> hasta alcanzar variables fisiológicas adecuadas (presión intraabdominal de aproximadamente 8 a 10 mm Hg). En la fosa paralumbar encajan cuatro portales. Tres de ellos



**gta**

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias  
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

están situados a lo largo de un círculo virtual, con el riñón ipsilateral como centro. El laparoscopio se inserta por el medio y los instrumentos se insertan por ambos lados. El cuarto portal se crea encima del riñón y se utiliza para el retractor renal.

La exposición de la glándula suprarrenal derecha se logra retrayendo el proceso caudado del lóbulo hepático caudado cranealmente y el riñón derecho dorsalmente. La disección entre la glándula suprarrenal y la vena cava se realiza con cuidado con el disector endoscópico. La exposición de la glándula suprarrenal izquierda se logra retrayendo el colon medialmente, el riñón izquierdo dorsalmente y el bazo ventralmente.

Luego de exponer la glándula suprarrenal se logra la hemostasia de la vena frénico-abdominal con pinza bipolar o el dispositivo Ligasure. Los vasos renales se retraen caudalmente para protegerlos. De la misma manera se consigue una mayor hemostasia de los vasos sanguíneos que rodean la glándula suprarrenal.

Luego de disecar la glándula, se retira progresivamente el tejido a través del trocar protegido de 12 mm para evitar la contaminación de la pared abdominal. Alternativamente, se puede utilizar una bolsa de recuperación para extraer tejido de la glándula suprarrenal de la cavidad abdominal.

### **Cuidados postoperatorios**

Los animales se mantienen con líquidos intravenosos durante el período postoperatorio hasta que puedan beber lo suficiente. Se proporciona analgesia adecuada. Se controlan las concentraciones séricas de sodio, potasio y glucosa, así como la presión arterial.

En el caso de los perros que tenían un tumor suprarrenal que provocó hipercortisolismo, se puede realizar una prueba de estimulación con ACTH a la mañana siguiente de la cirugía para evaluar el éxito del cirujano en la eliminación de todo el tejido funcional (el tumor suprarrenal en sí y cualquier metástasis funcional). Si se ha eliminado todo el tejido funcional bruto, los resultados de la prueba de estimulación con ACTH serán una concentración de cortisol sérico inferior a 1 µg/dL tanto antes



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias  
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

como después de la estimulación. Si los resultados de la prueba de estimulación con ACTH están dentro del rango normal o la concentración posterior a la estimulación está elevada, entonces la cirugía no logró eliminar todo el tejido neoplásico funcional o el diagnóstico de la enfermedad de Cushing fue inicialmente incorrecto. En este caso no es necesaria la terapia de reemplazo de glucocorticoides.

La terapia de reemplazo de glucocorticoides se continúa como se describe en la sección de manejo preoperatorio. La prueba de estimulación con ACTH se puede utilizar para monitorear la necesidad de terapia de reemplazo de glucocorticoides en las semanas posteriores a la cirugía. La terapia de reemplazo puede suspenderse una vez que el perro muestre una respuesta normal a la estimulación con ACTH.

La terapia de reemplazo de mineralocorticoides rara vez está indicada, aunque hasta el 40% de los perros pueden tener hiponatremia o hipercalemia en las primeras 24 a 48 horas después de la cirugía porque suele ser leve y transitoria (Feldman y Nelson 2004). Si la concentración sérica de sodio es inferior a 135 mEq/L o la concentración de potasio es superior a 6,5 mEq/L o la hiponatremia o hipercalemia persiste durante más de 72 horas, se administra fludrocortisona oral o desoxicorticosterona inyectable (Feldman y Nelson 2004).

La terapia antitromboembólica se continúa como se describe en la sección de manejo preoperatorio. Además, para ayudar a prevenir la formación de tromboembolia, los perros no deben ser sedados demasiado después de la cirugía para permitirles levantarse y caminar lo antes posible. Los perros deben ser paseados regularmente (cada 4 a 6 horas) tan pronto como puedan hacerlo después de la anestesia para promover el retorno venoso.

Las suturas o grapas de la piel se dejan colocadas durante un período de tiempo más largo que otras cirugías típicas, como 17 a 21 días.

Si un perro tenía tumores suprarrenales bilaterales y se realizó una suprarrenalectomía bilateral, el médico debe estar preparado para tratar al animal por hipoadrenocorticismos. En resumen, esto implica



**gta**

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias  
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

en última instancia una dosis fisiológica de prednisona administrada por vía oral una vez al día (0,25-0,3 mg/kg/día) y un mineralocorticoide como el pivalato de desoxicorticosterona a 2,2 mg/kg IM o SC cada 25 días (Kyles et al. 2003).