

Caso clínico: Feocromocitoma en un perro.

Case report: Phaeochromocytoma in a dog.

Pablo Fariña¹ MV, Esp. Cirugía pequeños animales; **Johanna Ramírez²** MVZ. Dip. Cirugía y cuidados intensivos.

Recibido: 10 de Diciembre del 2016

Aprobado: 27 de Enero del 2017

Resumen

Se describe el caso de una paciente hembra canina mestiza, de 11 años de edad, esterilizada, que se presentó a consulta con historial de pérdida y asimetría de masa muscular de ambos miembros posteriores, disminución en la capacidad de salto, pérdida de peso, piel fina y decaimiento. Luego de una serie de exámenes, se estableció diagnóstico de feocromocitoma. Luego de siete meses de la adrenalectomía, la paciente se encuentra sin manifestaciones clínicas. Las mediciones de electrolitos y relación sodio potasio se encuentran en rangos normales, la paciente aumentó de peso gradualmente y se confirmó que la glándula contralateral no cursó con insuficiencia adrenal.

Palabras Claves: Neoplasia adrenal, canino, feocromocitoma.

Summary

The case of a female mix breed dog, 11 years of age, spayed, presented for consultation with a history of loss and asymmetry of hindlimb muscle mass, reduced jumping ability, weight loss, thin skin and depression. After a series of tests, the diagnosis of pheochromocytoma is established. After seven months of the adrenalectomy, the patient has no clinical manifestations. The measurements of electrolytes and sodium potassium ratio were in normal ranges, the patient gradually gained weight, and confirmed that the left adrenal gland has no insufficiency.

Keywords: Adrenal neoplasma, dog, pheochromocytoma.

Introducción

Los trastornos que con mayor frecuencia afectan a la corteza adrenal son el hiperadrenocortismo o enfermedad de cushing y el hipoadrenocortismo o enfermedad de Addison. Las condiciones que afectan a la médula adrenal son de rara presentación, entre ellas encontramos tumores como el feocromocitoma.

La corteza adrenal produce una gran cantidad de hormonas, las cuales pueden dividirse en tres grupos basados en su acción predominante: mineralocorticoides, que son importantes en la homeostasis del agua y electrolitos, los glucocorticoides, que son responsables de promover la gluconeogenesis, y una pequeña parte de las hormonas sexuales¹.

¹Hospital Clínico Veterinario Universidad Santo Tomás Santiago de Chile, sede Catemito. Director Clínica Veterinaria Clan. Director Diplomado de Cirugía y Cuidados intensivos UST.

²Programa de Magíster en Ciencias Médico Veterinarias, Universidad Santo Tomás, Santiago de Chile.

La médula adrenal es una parte integral del sistema simpatocromatina (simpatoadrenal) y puede ser considerada como neuronas postganglionares simpáticas, sin axones. Sin embargo, la mayoría de las neuronas postganglionares sintéticas liberan catecolamina, noradrenalina y la médula adrenal libera adrenalina, principalmente. Aunque también libera noradrenalina².

Los tumores de la glándula adrenal son raros en perros, comprenden del 1% al 2% de todos los tumores en caninos. Los tipos de tumores más comunes incluyen adenoma adrenocortical, carcinoma adrenocortical y feocromocitoma³.

Las neoplasias adrenocorticales primarias, tanto adenomas como carcinomas, secretan cantidades exageradas de cortisol independientemente del control hipofisario y suprimiendo la producción de hormona liberadora adenocorticotropica (CRH) y de la hormona adenocorticotropica (ACTH). Como resultado de esta retroacción negativa crónica, se produce atrofia cortical de la adrenal no afectada o contralateral².

Los tumores que se originan de las células de cromafina extra-adrenales son llamados feocromocitoma extraadrenales o parangangiomas. Los feocromocitomas son raramente reconocidos en la clínica, pero ocurren tanto en los perros como en los gatos. Desafortunadamente muchas veces son un hallazgo inesperado en la necropsia o en la cirugía. Los tumores pueden ser benignos o malignos².

La ecografía se ha convertido en una herramienta de diagnóstica rutinaria en la evaluación de las estructuras de los tejidos blandos de la cavidad abdominal. Uno de los resultados de la ecografía abdominal es el hallazgo inesperado de una masa adrenal. Muchos factores determinan la agresividad de la estrategia diagnóstica y terapéutica de una masa adrenal, incluyendo la gravedad de los problemas concurrentes. La razón original para la realización de la ecografía abdominal es la edad del perro o gato, la probabilidad de que la masa sea hormonalmente activa,

la probabilidad de que la masa sea un tumor maligno o benigno, el tamaño y la invasividad de la masa. La primera consideración es estar seguros de que existe una masa adrenal. La ecografía abdominal siempre debe ser repetida para confirmar que la masa es un hallazgo repetitivo. Se sospecha de una masa adrenal cuando el diámetro máximo de la glándula adrenal supera los 1,5 cm, hay pérdida de la típica forma arriñonada tanto de la glándula adrenal afectada como de la glándula adrenal contralateral. La extensión bulbosa de los polos craneal o caudal de la glándula adrenal es común en perros con glándulas adrenales normales y puede ser malinterpretada como una masa adrenal¹.

Una masa adrenal no siempre es neoplásica, produce o secreta una hormona. La masa puede ser un tejido normal, granulomas, quistes, hemorragias o un nódulo inflamatorio. La adrenalectomía es el tratamiento de elección cuando la masa es un tumor maligno y no se ha diseminado, pero la adrenalectomía puede no estar indicada si la masa es benigna, pequeña, hormonalmente inactiva y no invade las estructuras adyacentes. Por desgracia, no es fácil determinar si una masa adrenal es una neoplasia maligna o benigna antes de la extirpación quirúrgica y evaluación histopatológica. Las directrices que sugieren los tumores malignos incluyen el tamaño de la masa, la invasión de la masa de órganos adyacentes y vasos sanguíneos y la identificación de las lesiones de una masa adicional con ecografía abdominal y radiografía torácica. Cuan más grande sea la masa, mayor es la probabilidad de la malignidad y más probable que se haya producido metástasis, independientemente de los hallazgos de la ecografía abdominal y radiografía de tórax.¹ Una vez identificada la masa, el médico veterinario debe revisar la historia clínica, exploración física, los resultados de la analítica sanguínea y de orina, rutinarias para evidenciar hiperadrenocorticismo, hiperaldosteronismo o feocromocitoma. Además, debe realizar los ensayos oportunos que confirmen el diagnóstico. Siempre la extirpación quirúrgica de una masa adrenal esté prevista, deben ser evaluados el cociente cortisol: creatinina en orina y la prueba de supresión con

dexametasona a dosis bajas. El tratamiento perioperatorio debe ajustarse en consecuencia si los resultados del ensayo son compatibles con hiperadrenocorticismo¹. Si las pruebas hormonales para el hiperadrenocorticismo son normales y la clínica sugiere la presencia de un feocromocitoma, el clínico debe asumir que la masa adrenal es un feocromocitoma y tratar con un antagonista α adrenérgico antes de practicar la adrenalectomía. Si la evaluación diagnóstica no sugiere hiperadrenocorticismo o feocromocitoma, el anestesista debe estar preparado para manejar la presión sanguínea intraoperatoria y los trastornos del ritmo cardíaco, por si la masa resulta ser un feocromocitoma¹.

Antecedentes

Paciente canina de nombre Victoria, hembra, esterilizada, mestiza, 11 años y 11 Kg de peso.

Motivo de consulta

La paciente ingresó con historial de asimetría y pérdida de la masa muscular de los miembros posteriores. Se realizó radiografía de columna lateral y ventro dorsal, por sospecha de lesión en área lumbosacra. El radiodiagnóstico indicó que la columna vertebral presentaba un segmento lumbosacro de aspecto radiográfico normal. Volvió a consulta por que se encontraba débil y había disminuido de peso.

Anamnesis remota

La paciente presentó tumores mamarios, por lo cual se realizó mastectomía parcial, luego de siete meses fue necesario hacer mastectomía total y la extracción de linfonodo derecho. Para la misma fecha se realizó la esterilización. Los dueños encontraron su piel muy escamosa y comentaron que en esa ocasión se demoró en cicatrizar.

Vive dentro de la casa con tres hembras caninas esterilizadas. Su plan vacunal y desparasitaciones se encontraban al día.

Anamnesis actual

Al momento de la consulta, los dueños indicaron que no se encontraba con medicación y que había perdido masa muscular de los miembros posteriores.

Exámen clínico

Al examen físico presentó una temperatura de 38,9 °C, una frecuencia cardiaca de 100 lpm, una frecuencia respiratoria de 30 rpm, el tiempo de llenado capilar 2 seg, sus mucosas rosadas, húmedas y brillantes. El peso había disminuido 11 Kg a 9,7 Kg, pero su condición corporal es 3/5. No presentaba deshidratación, ni linfadenomegalia. A la exploración física, la paciente estaba alerta al medio, tranquila pero con debilidad y a la palpación se evidenció atrofia epidérmica, disminución en la masa muscular de miembros pélvicos y disminución de la fuerza de salto.

Prediagnósticos

Con la información recolectada durante la anamnesis y exámen físico, luego de descartar por radiografía un problema de origen traumático y debido a los signos clínicos se decidió realizar exámenes que permitan el diagnóstico. Como hallazgo accidental, la ecografía abdominal indicó la presencia de una masa en la glándula adrenal derecha. En base a los resultados de estos exámenes, se establecieron como posibles diagnósticos: hiperadrenocorticismo, feocromocitoma, tumor adrenal que no secreta cortisol.

Exámenes solicitados

Se realizaron exámenes complementarios de sangre, donde se encontró como resultado en el **hemograma**: linfopenia. En el **perfil bioquímico**: hiperalbuminemia, Hipoglobulinemia elevada y un **Urianálisis**: sin anomalías (Tabla 1)

Tabla 1. Hemograma, perfil bioquímico y Urianálisis. Laboratorio Clínico Veterinario Mevetlab.

Parámetro	Resultado	Valores referencia
Eritrocitos (mil/ μ L)	5,34	5,5-8,5
Hemoglobina(g/dL)	13,20	12,0-18,0
Hematocrito	37,6%	37-55
Leucocitos (μ L)	9.400	6.000-17.000
Neutrofilos (μ L)	8.460	3.000-11.500
Linfocitos (μ L)	752	1.000-4.800
Monocitos (μ L)	0	150-1350
Eosinófilos (μ L)	188	100-1.250
Plaquetas (μ L)	525.000	200.000-500.000

Parámetro	Resultado	Valores referencia
Albumina(gr/dl)	4,1	2,3-3,9
Proteínas totales (gr/dl)	6,6	4,8-6,6
Globulinas (gr/dl)	2,5	2,7-4,3
Creatinina (mg/dl)	1	0,5-1,5
NUS (mg/dl)	20,1	4,5-30,5
Bilirrubina total (mg/dl)	0,29	0,1-0,7
FA (U/L)	274	20-155
ALT (U/L)	29	3-50
AST (U/L)	23	1-37
Glucosa (mg/dl)	68	67-147
Calcio (mg/dl)	11,3	9,7-12,2
Fosforo (mg/dl)	5, ³	2,2-7,9
Colesterol (mg/dl)	190	126-359
GGT (U/L)	7,9	5-25
Color	Amarillo ámbar	
Aspecto	Transparente	
Densidad en orina	1.030	

Se decidió tomar perfil hormonal, debido a que los exámenes anteriores no fueron concluyentes y había sospecha clínica dermatológica. La TSH estaba en el límite superior (0,5 ng/mL) y T4 total disminuido (1,0 µg/dL). Los resultados sugerían hipotiroidismo, el que se descartó por los signos dermatológicos y antecedentes de disminución de peso de la paciente. (Tabla 2)

Tabla 2. Perfil hormonal. Laboratorio Vetlab.

Parámetro	Resultado	Valores referencia
TSH (ng/mL)	0,5	0,1-0,5
T4 total (µg/dL)	1,0	1,3-3,8

Por los antecedentes de disminución de peso y ante la sospecha de una neoplasia, se realizó una ecografía abdominal que indicó: Glándula adrenal derecha con evidencia de masa de aspecto neoproliferativo, de cápsula visible, poco vascularizada, no invasiva sobre vena cava, de 2,5 cm de longitud y de un ancho de 1,43 cm y un espesor de 1,2 cm. No se diferencia corteza de medula, el parénquima se observa con pequeñas lesiones quísticas. No se observan otras masas o lesiones en la región retroperitoneal derecha. Adrenal izquierda de tamaño disminuido, alcanza 0,38 cm de espesor, hipoecoica, vascularidad conservada. (Dr. Daniel Sáez, MV Radiólogo). Figura N°1.

Conclusión: Tumor adrenal derecho, sin signos de metástasis local. (Dra Nora Chovan, MV) (Figura N°1).

Figura N° 1. Glándula adrenal derecha con presencia de masa de aspecto neoproliferativo (2,5 cm de longitud, un ancho de 1,43 cm y un espesor de 1,2 cm) Ecografía realizada con ecografo Mindray.



Debido a los hallazgos anteriores, la paciente se remitió al servicio de endocrinología para evaluar la funcionalidad adrenal. Los resultados indicaron: **perfil hormonal**: Cortisol post ACTH aumentado y sugestivo de hiperadrenocorticismo. **Relación cortisol creatinina en orina**: Relación normal. (Tabla 3)

Tabla 3. Cortisol post ACTH. Relación cortisol creatinina en orina. Laboratorio Vetlab.

Parámetro	Resultado	Valores referencia
Cortisol post ACTH (µg/dL)	29,4	5,5-15
Relación cortisol creatinina orina	2,63 x 10 ⁻⁵	< 10 x 10 ⁻⁶

Además, se realizó una **Tomografía Computarizada de abdomen** (TC): Se práctica estudio tomográfico de locación en fase simple y contrastada de 5 mm y contrastada de 2mm de glándulas adrenales. Descripción: Adrenal izquierda en límite inferior de tamaño (3.5mm), forma y arquitectura del parénquima conservado. Adrenal Derecha se observa aumentada de tamaño (1.7 cm), de forma, arquitectura conservada e íntimamente adherida a vena cava comprometiendo la pared de la misma. Impresión diagnóstica: Adrenomegalia derecha de aspecto neoproliferativo con compromiso de vena cava. (Dr. Daniel Sáez, MV Radiólogo). Figura N°2.



Figura N° 2. Estudio tomográfico de locación en fase simple y contrastada de 5 mm y contrastada de 2 mm de glándulas adrenales. Adrenal derecha se observa aumentada de tamaño (1,7 cm), de forma, arquitectura conservada e íntimamente adherida a vena cava comprometiendo la pared de la misma. Conclusión. Presencia de glándula adrenal derecha de aspecto neoproliferativo con compromiso de vena cava.

Se realizó un **perfil lipídico** que indicó hipercolesterolemia, triglicéridos marcadamente aumentados, HDL colesterol aumentado y LDL colesterol disminuido. (Tabla 4)

Tabla 4. Perfil lipídico. Laboratorio Vetlab.

Parámetro	Resultado	Valores referencia
Colesterol total (mg/dL)	283,9	170-230
Triglicéridos (mg/dL)	384,0	40-90
HDL colesterol (mg/dL)	182,0	90-180
LDL colesterol (mg/dL)	25,1	30-60

Se realizaron **exámenes prequirúrgicos**, los resultados indicaron un **hemograma** con desviación a la izquierda leve y linfopenia, el **perfil bioquímico**: GGT levemente aumentado, FA aumentada, CK aumentada e Hiperalbuminemia. **Tiempos de coagulación**: Tiempo de protrombina y tiempo de tromboplastina normales. (Tabla 5)

Debido a la controversia que se genera al intentar conectar los exámenes complementarios con la signología clínica, no pudimos concluir un diagnóstico definitivo y por esta razón fue necesaria la biopsia excisional.

Tabla 5. Prequirúrgicos. Laboratorio Veterinario RIMAT.

Parámetro	Resultado	Valores referencia
Eritrocitos (ul)	7.580.000	5.500.00- 8.500.000
Hemoglobina (gr/dl)	15,8	12-18
Hematocrito (%)	49	37-50
VCM64,6	60-77	
CHCM32,2	32-37	
Leucocitos	8.600	8000-14000
Baciliformes(ul)	1.462	0-300
Neut. Seg (ul)	5.848 ul	3300-10000
Linfocitos (ul)	602	1000-4500
Monocitos (ul)	0	100-1500
Plaquetas	240.000	200.000-500.000
NUS (mg/dl)	16	10-20
Creatinina (mg/dl)	1	<1,6
GGT (U/L)	13	<10
ALT (U/L)	50	<85
FA (U/L)	305	<160
CK (U/L)	290	<186
Glicemia (mg/dL)	31	55-90
Albumina (g/dL)	3,5	2,1-3,1
Globulina (g/dL)	4,1	2,6-4,4
Bil. Total (mg/dL)	0,59	0,07-0,61
T. protrombina (Seg.)	14	9-14
T. tromboplastina (Seg.)	26	14-25

Tratamiento

En el intraquirúrgico se medicó con dexametasona intravenosa a dosis de 0,5 mg / kg y tramadol a dosis de 3 mg/kg.

Se realizó la adrenalectomía. El protocolo de anestesia manejado en la paciente fue midazolam a 0,3 mg/Kg, acepromacina 0,1 mg/kg, tramadol a 3 mg/kg, propofol a 4mg/ Kg y se utilizó para la mantención anestesia isoflurano en dosis que fluctuaron de 1,5 a 2,5%. Se realizó un abordaje abdominal por línea media, que le permitió al cirujano explorar el abdomen completamente en busca de metástasis, mayor exposición y observación de la glándula, además de un cuidadoso manejo de los tejidos. Se realizó extracción de

la adrenal derecha, con el fin de enviar la masa para histopatología e inmunohistoquímica. Cabe resaltar que en la actualidad en otros países se realizan técnicas de adrenalectomía por laparoscopia como tratamiento para tumores unilaterales de glándula adrenal, el cual tiene como ventajas una excelente visión de las estructuras abdominales, disminución de la herida quirúrgica, disminución en las complicaciones y una mejor comodidad postoperatoria. Esta técnica es utilizada siempre y cuando no exista invasión de vena cava⁴.

En el post quirúrgico inmediato se indicó fludrocortisona a dosis de 0,01 mg/Kg/día, para mantener electrolitos estables.

Control postquirúrgico

Durante el período post quirúrgico se midieron electrolitos con valores de Na (149,9 mmol/L) y K (3,95 mmol/L) normales, y relación Na /K normal (37,94); 24 horas después medición normales de Na (150,0 mmol/l) y K (3,95) y relación de NA/k normal (37,97).

Tres días post operatorio de manejo intra-hospitalario y se dió el alta con indicación de cefalexina a dosis de 30 mg/kg/ cada 12 horas por 10 días, famotidina a dosis de 0,5 mg/kg cada 12 horas por 10 días, metamizol sódico a dosis de 15 mg/kg cada 12 horas por cinco días, tramadol a dosis de 2,5 mg/kg cada 12 horas por cinco días.

Luego de 14 días de la adrenalectomía, se presentó a control y la dueña indicó que la glicemia se había mantenido en 164 mg/dl, los electrolitos y la relación Na/K entre rangos normales (29,02) mmol/l, además se le realizó estimulación de ACTH, la cual reportó un cortisol basal de 2,8 µg/dl y post 2 horas de ACTH de 11,7 µg/dl.

Dos meses después se repitió el examen, donde el cortisol post 2 horas de ACTH fue de 13,6 µg/dl. Este resultado confirmó que no hay insuficiencia de la glándula adrenal izquierda.

El informe de histopatología concluyó

la presencia de una neoplasia adrenal de patrón histopatológico tipo adenocarcinoma de bajo grado de malignidad, afectando zona medular, compatible con feocromocitoma. Se recomendó inmunotinción con cromogranina A para confirmación inmunofenotípica. (Dr. Carlos González Riveros, MV MPhil, PHD, Patólogo) La inmunotinción con cromogranina A reveló intensa reacción positiva en todas las células neoplásicas y se concluyó la presencia un feocromocitoma. (Dr. Carlos González Riveros, MV MPhil, PHD, Patólogo)

Debido al hallazgo histopatológico se remitió al servicio de oncología, donde se indicó un estudio radiológico de tórax, ecografía abdominal, ecocardiografía. Además de hemograma completo, perfil bioquímico completo; uranálisis y urocultivo. Los resultados de todos estos estudios no revelaron anormalidad ni evidencia de metástasis. Entre los hallazgos más relevantes se encontraron: en el perfil bioquímico proteínas totales aumentada (7,4 g/dl), hipercolesterolemia leve (273 mg/dl), glucosa normal (103 mg/dl) y FA aumentada (527 U/L).

A octubre del año 2015, la paciente había aumentando de peso gradualmente de 10,8 kg en el mes de junio a 11 Kg. Se prescribió ciprofibrato a dosis de 25 mg c/24 horas, indicado para tratar los triglicéridos con valores cercanos o mayores a 400 mg/dl.

Discusión

Al descubrir una masa adrenal es de importancia dar respuesta a dos aspectos: primero, si la neoplasia es funcional o no y segundo, si corresponde a un crecimiento maligno o benigno y si posee metástasis⁵. Si de acuerdo a los hallazgos clínicos se sospecha que la masa puede tener funcionalidad, se justifica la realización de pruebas específicas para confirmar si existe un hiperadrenocorticismo, tumor adrenal, feocromocitoma o tumor adrenal que no secreta cortisol⁶. La principal sospecha del caso fue un hiperadrenocorticismo, basados en las pruebas de función adrenal como es la estimulación con ACTH, la cual arrojó un resultado de cortisol dos horas post

ACTH de 29,4 µg/dL, lo que indicaba que se trataba de un síndrome de cushing; pero una enfermedad grave no adrenal puede asociarse con estrés, dando lugar a valores así de elevados o superiores; el Hiperadrenocorticismo no se diagnóstica solo mediante una prueba de función adrenal.⁷ Los feocromocitomas, debido a su habilidad para producir y secretar catecolaminas, son considerados funcionales y causantes de múltiples signos inespecíficos atribuidos a la excesiva secreción de epinefrina y norepinefrina, con signos vagos e intermitentes de debilidad o jadeo, como resultados de la hipertensión y taquicardias episódicas. Otros signos de tumores adrenocorticales no funcionales que se pueden encontrar son: anorexia, distensión abdominal, dolor abdominal, vómitos y letargia.^{5,7}

Los exámenes de rutina como hemograma, perfil bioquímico, y uranálisis no demuestran alteraciones consistentes y específicas que hagan sospechar de un feocromocitoma. Menos del 10% presenta hiperglobulinemia y neutrofilia, se detecta fosfatasa alcalina aumentada en el 60% e hipercolesterolemia en el 25% de los casos.^{1,8} Los resultados anteriormente mencionados concuerdan con los encontrados en este caso.

La presión arterial es una parte importante del diagnóstico, ya que la hipertensión puede ser el único signo clínico presente en animales con feocromocitoma. Se considera hipertensión cuando la presión sistólica es mayor de 160 mm Hg (o cuando la diastólica es superior a 95 mm Hg). Sin embargo, más de la mitad de los perros con feocromocitoma tienen una presión sistólica normal durante su evaluación clínica y ello es debido a la secreción episódica de las catecolaminas. Por tanto, en pacientes sospechosos de padecer un feocromocitoma se recomienda tomar múltiples mediciones de la presión arterial. Por otro lado, se debe tener presente que la hipertensión sistémica no es una prueba específica de feocromocitoma y puede ocurrir en animales con otras enfermedades como fallo renal crónico, hiperadrenocorticismo adrenal o hipofisario, hipertiroidismo, diabetes o hiperaldosteronismo. La mayoría de los perros con feocromocitoma presentan enfermedades

concurrentes. En la paciente de este caso clínico, no se realizaron mediciones de presión arterial, las que posiblemente hubieran permitido orientar el diagnóstico, en caso que presentara hipertensión como único signo clínico.

En este caso debió considerarse la medición en orina del Ácido Vainillín Mandélico (AVM), que permite determinar si la masa adrenal es o no un feocromocitoma antes de realizar la resección quirúrgica, pero en Chile no hay laboratorios especializados que permitan la medición del AVM. Actualmente, en Medicina Veterinaria se incluye entre los criterios diagnósticos del feocromocitoma la medición de catecolaminas y sus metabolitos (normetanefrina libre en plasma y orina).¹⁰ La medición en sangre de un péptido proteico llamado inhibina, demostró una sensibilidad del 100%, una especificidad del 88,9% y una exactitud del 93,6% para el diagnóstico de feocromocitoma en perros.¹¹ Es conveniente realizar la determinación de AVM en orina de 24 horas ya que las mediciones de adrenalina y noradrenalina plasmáticas deben hacerse sin estrés. Además, en la literatura veterinaria se describe que la medición de normetanefrina libre en plasma y en orina, a través del método de espectrometría de masa de cromatografía-tándem líquida, presenta una sensibilidad de 100% y una especificidad de 97,5%, y la especificidad aumenta a 100% cuando se utiliza en pacientes con tumores adrenales. Otros análisis, como la relación de catecolaminas y creatinina en orina, logran un bajo rendimiento diagnóstico.^{12,13}

La tomografía computarizada de contraste es la mejor forma de evaluar la invasión de la vena cava caudal. Sin embargo, la administración de un agente de contraste en pacientes con feocromocitoma puede provocar hipertensión grave, por lo que debe hacerse con cuidado⁷.

Existen reportes que mencionan que en la mayoría de los casos diagnosticados de estos tumores son benignos, algunos estudios recientes sugieren que, hasta en un 50% de los perros afectados, aparecen invasiones regionales y metástasis a distancia (hígado,

nódulos linfáticos regionales, pulmones, bazo, ovarios, diafragma, y vertebras)⁷.

Para los perros con signos clínicos atribuibles a tumor de la glándula adrenal, la adrenalectomía es el tratamiento de referencia³. Es fundamental el manejo pre y post operatorios en todos los pacientes que posean una masa adrenal, debido a esto los reportes de literatura indican que tras la extirpación unilateral de tumores adrenales funcionales suele producirse una insuficiencia adrenal transitoria, porque el tumor logra mantener inhibida la función de la adrenal contralateral. Por ello, deben administrarse glucocorticoides y, de ser necesario, mineralocorticoides en el postoperatorio y pueden retirarse cuando la glándula adrenal que queda recupera

su función normal, lo que se determinará mediante la prueba de estimulación de ACTH. Se sugiere utilizar el siguiente protocolo; acetato de fluidocortisona 0,01 mg/kg VO cada 12 horas, prednisona 0,5 mg/kg cada 12 horas durante 7-14 días. Después 0,2 mg/kg cada 24 horas. Cortisona 2,5 mg/kg cada 12 horas durante 7-14 días. Después 0,5 mg/kg cada 12 horas. Heparina (no fraccionada) añadir 35 U/kg a la cantidad total de plasma necesario antes y durante la cirugía; después administrar 25 U/Kg SC 3 veces al día, el día después de la cirugía. Estreptoquinasa a dosis de carga 5000 UI/Kg IV durante 30 minutos; después 2000 UI/Kg/hora IV durante 24 horas. (Infusión continua)⁷. En la paciente de este caso clínico se hizo un manejo parcial con fludrocortisona y la dexametasona por la sospecha clínica y no existía evidencia de trombosis.

Referencias Bibliográficas

1. Nelson R. Trastornos endocrinos. En: Medicina Interna de Pequeños Animales. 4a. edición. Elsevier. España; 2010: 695-844.
2. Galac S, Reusch CE, Kooistra HS, Rijnberk A. Adrenals. En: Rijnberk A, Kooistra HS. Clinical Endocrinology of Dogs and Cats. 2a edición. Hannover, Germany; 2010: 93-154.
3. Barrera J, Bernard F, Ehrhart E, Withrow S, Monnet E. Evaluation of risk factors for outcome associated with adrenal gland tumors with or without invasion of the caudal vena cava and treated via adrenalectomy in dogs: 86 cases (1993-2009). J Am Vet Med Assoc; 2013, 242 (12): 1715-172.
4. Naan E, Kipensterijn, J, Dupre G, Galac S, Radlinsky M. Innovative Approach to Laparoscopic Adrenalectomy for Treatment of Unilateral Adrenal Gland Tumors in Dogs. Veterinary Surgery; 2013, 42(6):710-715.
5. Gonzo G, Pasquali D, Colantuoni V, Circelli L, Tartaglia E, Gambardella C, Napolitano S, Mauriello C, Avenia N, Santini L, A. Current Concepts of Pheochromocytoma. International Journal of Surgery; 2014, 12: 469-474.
6. Zeiger M, Thompson G, Duh Q, Hamrahian A, Fishman E, Kharlip J. American Association of Clinical Endocrinologists and American Association. Management of Adrenal Incidentalomas. Endocrine Practice; 2009, 115: 1-20.
7. Fossum T. Surgery of the endocrine system Adrenal gland. En: Small Animal Surgery. 4a edición. Elsevier Mosby. St. Louis, USA; 2013: 646-654.
8. Feldman E, Nelson R. Pheochromocytoma and multiple endocrine neoplasia. En: Feldman and Nelson. Canine and Feline Endocrinology and reproduction. 3a edición. Saunders. USA; 2004: 790-832.
9. Melián C. Feocromocitoma [en línea]. Las Palmas de Gran Canaria, España: Hospital Clínico

- Veterinario ULPGC, Clínica Veterinaria Atlántico; 2014. Disponible en: http://www.avepa.org/pdf/Vocalias/4.%20Feocromocitoma_Vitoria_2014.pdf. Consultado noviembre 26, 2016.
10. Salesov E, Boretti F, Sieber, N, Ruckstuhl K, Rentsch B, Riond R, Hofmann-Lehmann P, Kircher, E, Reusch, C. Urinary and Plasma Catecholamines and Metanephrenes in Dogs with Pheochromocytoma, Hypercortisolism, Nonadrenal Disease and in Healthy Dogs. J Vet Intern Med; 2015, 29(2): 597-602.
 11. Bromel C, Nelson R, Feldman E, Munro C, Kass P, Vico A, Labelle P, Conley A. Serum inhibin concentration in dogs with adrenal gland disease and in healthy dogs. J Vet Intern Med; 2013, 27(1): 76-82.
 12. Green B, Frank E. Comparison of plasma free metanephrenes between healthy dogs and 3 dogs with pheochromocytoma. Vet Clin Pathol; 2013, 42(4):499-503.
 13. Gostelow R, Bridger N, Syme H. Plasma Free Metanephrene and Free Normetanephrene Measurement for the Diagnosis of Pheochromocytoma in Dogs. J Vet Intern Med; 2013, 27(1):83-90.