

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES - U.D.C.A
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

REPORTE DE UN CASO CLINICO

**TITULO: ALTERNATIVA TERAPEUTICA EN UN CASO DE GLAUCOMA
CANINO**

Estudiante: Natalia Andrea Mahecha Ríos

Código: 122049

Tutor: Dr. Fernando Borda Rojas

Bogotá, Colombia

Julio,2020

ALTERNATIVA TERAPEUTICA EN UN CASO DE GLAUCOMA CANINO

THERAPEUTIC ALTERNATIVE IN A CASE OF CANINE GLAUCOMA

Mahecha Ríos Natalia Andrea¹

¹Estudiante de Medicina Veterinaria, e-mail: nmahecha@udca.edu.co ; Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Programa de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Colombia.

RECONOCIMIENTOS: Agradecimiento al Dr. Andrés Fernando Merín que hace parte de la Universidad Nacional del Litoral por su colaboración durante mi estadía, a la Dra. Sandra Stella Ujueta coordinadora de la opción de grado por su paciencia y aportes, y al Dr. Fernando Borda Rojas por servirme de guía durante cada paso y detalle en la elaboración de este reporte.

Vo.Bo. Tutor

Dr Fernando Borda Rojas

ALTERNATIVA TERAPEUTICA EN UN CASO DE GLAUCOMA CANINO

THERAPEUTIC ALTERNATIVE IN A CASE OF CANINE GLAUCOMA

RESUMEN

El glaucoma canino es un grupo de alteraciones relacionadas con la elevación de la presión intraocular (PIO). Esta patología resulta como una de las principales causas de pérdida de visión irreversible en caninos. Pese al desarrollo progresivo de nuevas terapias médicas, esta patología posteriormente siempre requiere de manera inevitable una intervención quirúrgica, donde habitualmente la elección es la enucleación. Es precisa la aplicación de técnicas menos invasivas, eficaces y asequibles. La inyección intravítrea se postula como una técnica efectiva para el tratamiento del glaucoma en ojos ciegos, siendo un método con resultados óptimos y mínimamente invasivo. **Hallazgos Clínicos:** Al ingreso del paciente se encontró con parámetros fisiológicos normales y optima condición corporal, con sospecha de discapacidad visual e incapacidad para abrir su ojo derecho (OD). El diagnóstico presuntivo fue glaucoma secundario, confirmado mediante técnicas oftálmicas. **Aproximación terapéutica y conclusiones:** El paciente inicialmente se trató paliativamente con corticosteroides y agonistas α -1, el paciente presentó complicaciones y se instauró tratamiento con inhibidores de la anhidrasa carbónica y antiinflamatorios. Sin embargo, se hizo evidente la necesidad de una intervención quirúrgica, en este caso, la inyección intravítrea, que permitió conservar el globo ocular y brindar una condición óptima para la vida del paciente reduciendo la PIO.

PALABRAS CLAVE: glaucoma, gentamicina, presión intraocular, canino.

ABSTRACT

Canine glaucoma is a group of disorders related to intraocular pressure (IOP). This pathology is one of the main causes of irreversible vision loss in canines. Despite the progressive development of new medical therapies, this pathology subsequently always inevitably requires surgical intervention, where the choice is usually enucleation. The application of less invasive, precise and affordable techniques is required. Intravitreal injection is postulated as an effective technique for the treatment of glaucoma in blind eyes, being a method with optimal results and minimally invasive. **Clinical Findings:** Upon admission, the patient found physiological parameters within normal and optimal body condition, with suspicion of visual impairment and inability to open his right eye (DO). The presumptive diagnosis was secondary glaucoma, confirmed by ophthalmic techniques. **Therapeutic approach and conclusions:** The patient was initially treated palliatively with corticosteroids and α -1 agonists, the patient presented complications and treatment was started with carbonic anhydrase and anti-inflammatory inhibitors. However, the need for surgical intervention became evident, in this case, intravitreal

injection, which allowed preserving the eyeball and providing an optimal condition for the patient's life by reducing PIO.

KEYWORDS: glaucoma, gentamicin, intraocular pressure, canine.

INTRODUCCION

El glaucoma comprende un grupo de enfermedades que tienen en común la presión intraocular (PIO) muy elevada que afecta el funcionamiento normal del nervio óptico (NO) y, en ciertas especies, de la retina (Mansouri, 2012). El glaucoma se clasifica en tres grupos, glaucoma primario, secundario y congénito, siendo los primarios los más frecuentes. El glaucoma primario presenta una serie de trastornos, normalmente bilaterales, tiene alta predisposición racial, vinculación genética y se relaciona con la edad (Miller & Bentley, 2015). Los glaucomas secundarios se producen a causa de obstrucción del flujo del humor acuoso (HA), debido a alteraciones en su drenaje en estructuras como el ángulo iridocorneal o daños en la malla trabecular (Pumphrey, 2015). Las alteraciones características del glaucoma son la degeneración de las células ganglionares de la retina y las alteraciones en el nervio óptico, esta patología progresivamente ocasiona pérdida de células ganglionares a causa del aumento en la PIO (Hamor, 2014).

El humor acuoso que se produce en el cuerpo ciliar, fluye hacia la cámara anterior a través de la pupila y finalmente es drenado en el ángulo iridocorneal. El HA también se produce por la acción de la enzima anhidrasa carbónica, que cataliza la formación de ácido carbónico a partir de dióxido de carbono y agua según la reacción $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$. Cabe resaltar que la producción y el drenaje del HA dependen no solo de la anatomía del segmento anterior sino también de un gran número de compuestos endógenos, como neurotransmisores, hormonas, prostaglandinas, proteínas, lípidos y proteoglicanos (Rahmoun, 2017).

Coudrillier et al. (2012) señala que la edad aumenta la predisposición, debido a su estrecha relación con la PIO y consecuentemente con el glaucoma, puesto que la rigidez corneoescleral se eleva con la edad en todas las especies (Coudrillier et al.,

2012). La producción y el drenaje del HA determinan el equilibrio en la PIO, y en el glaucoma están alterados tanto la producción como el drenaje (Acevedo et al., 2009), siendo tantos los factores que influyen en la producción y el drenaje del HA es difícil encontrar un solo mecanismo o fármaco para reducir efectivamente la PIO en cada paciente (Abrams & Kenneth, 2001).

El diagnóstico de glaucoma se pasa por alto con gran frecuencia, imposibilitando tratarlo en las fases incipientes, uno de los signos claves en las primeras fases de la enfermedad es la presencia de ojos rojos, con epifora y dolor ocular, acompañado con ceguera aguda y una PIO elevada, también puede presentarse con reducción del apetito y nivel de actividad, si el veterinario no identifica precozmente el glaucoma, no se podrá conservar la visión, por lo tanto es fundamental el diagnóstico de la patología para determinar el inicio del tratamiento más efectivo para retrasar o prevenir la pérdida de la misma (Williams, 2015).

El tratamiento debe ser individualizado, según el paciente y tipo de glaucoma. Reinstein et al, (2009) señala que el desconocimiento de la patogénesis, provoca que las actuales opciones terapéuticas se fundamenten, principalmente, en reducir la PIO por medio del incremento del drenaje del humor acuoso o la reducción de la producción de éste. En el tratamiento farmacológico los inhibidores de la anhidrasa carbónica son los más empleados debido a su reducción en la producción del HA, asimismo se destaca el uso diuréticos osmóticos, agonistas adrenérgicos y antagonistas β adrenérgicos capaces de disminuir la producción y aumentar el drenaje del HA, subsecuentemente se encuentran agentes colinérgicos y análogos de prostaglandinas que aumentan el drenaje del HA (Campmany, 2015).

El resultado del tratamiento del glaucoma es impredecible, y generalmente empeora gradual o esporádicamente, con frecuencia las terapias farmacológicas fallan después de unos meses lo que demuestra la necesidad de un tratamiento más efectivo optando generalmente por una técnica quirúrgica (Komáromy et al., 2019). El progreso en el manejo quirúrgico del glaucoma canino puede ofrecer más posibilidades en el tratamiento para el control de la PIO a largo plazo y la

preservación de la visión, puesto que el desarrollo de nuevas terapias farmacológicas es lento y costoso (Duke et al., 2013).

La disminución del HA se realiza mediante diferentes técnicas donde sobresalen los gonioimplantes y la trabeculectomía o métodos que reducen la producción de HA con el uso de la ciclofotocoagulación con láser, ciclocrioterapia e inyecciones con gentamicina intravítrea, siendo más eficaces estos métodos en combinación. La técnica de inyección intravítrea esta indicada para casos de glaucoma con pérdida de la visión, su vía de administración logra rápidamente niveles intraoculares elevados, la gentamicina ejerce un efecto tóxico en el epitelio ciliar, representando ventajas al ser una técnica factible en la práctica general, por lo cual representa beneficios al preservar la estética del ojo del animal y controlar el dolor (Goulli et al., 2018; Welihozkiy, 2017). Este procedimiento, que solo requiere una breve sedación, se basa en la epiteliotoxicidad de los aminoglucósidos, a causa de su efecto citotóxico sobre los cuerpos ciliares que destruye una parte significativa de los mismos. En la gran mayoría de los casos, una inyección da como resultado una disminución permanente de la producción de humor acuoso y un ojo cómodo y normotenso (Marrion, 2015; Dulaurent et al., 2011; Ollivier, 2013). Algunos autores como Wilkie (2000) afirman que las inyecciones con gentamicina intravítrea son un método inaceptable para el tratamiento del glaucoma, siendo una técnica irreversible, imprecisa y en ocasiones dolorosa, además señala que puede desembocar en una ptosis del globo ocular que a menudo obliga a enuclearlo, no obstante estudios recientes reportan resultados favorables tras este procedimiento en el 65% de los casos (Bertrand, 2011; Julien et al., 2020). Lo cual es apoyado por Delphine (2005) al mencionar una tasa de éxito en el 65 a 70% de las intervenciones, destacando también una reducción en el tamaño del globo ocular en el 80% de los casos.

Ante la falta de protocolos para el tratamiento y como evidencia de la dificultad que representa el tratamiento médico del glaucoma, de mal pronóstico a largo plazo, en el presente reporte se describe el tratamiento dado a un caso de glaucoma crónico en una hembra canina con manejo farmacológico fallido aplicando agonista α -1

como la fenilefrina y corticosteroide como la prednisolona, hasta llegar a la aplicación de un aminoglucósido como el sulfato de gentamicina como medida alternativa a la enucleación.

EXAMEN DEL PACIENTE

Anamnesis

Una hembra canina sin castrar, mestiza de 10 años de edad fue atendida en la Clínica de Pequeños Animales de la U.N.L (Universidad Nacional del Litoral), con vacunación y desparasitación al día, y antecedente de una pelea con otro canino un mes antes, mostró cierre total del ojo derecho por lo que se le había recomendado aplicación de gotas oftálmicas (Prednisolona y Fenilefrina 1 gota (0, 05 ml) cada 8 horas durante 21 días).

Hallazgos clínicos

Al examen clínico, el paciente presentó dentro del rango normal las variables fisiológicas (tabla 1). El examen oftálmico completo del OD reveló blefaroespasma, ausencia de respuesta de amenaza, epifora y congestión episcleral moderada.

Tabla 1. Variables fisiológicas

Variables	Valores normales*	Valores paciente
Frecuencia cardiaca (lpm)	60-180	110
Frecuencia respiratoria (rpm)	10-30	30
Temperatura °C	37.5- 39.2	38
Tiempo de llenado capilar (s)	<2	1
Pulso	Fuerte, simétrico y concordante	FSC
Color membranas mucosas	Rosa	Rosa

Condición corporal	3/5	3/5
Tamaño nódulos linfáticos	Medianamente palpables	Normal
Retorno del pliegue cutáneo (s)	<1	Inmediato

Valores normales fuente Torento & Bosh (2012).

Ayudas diagnósticas

La PIO en cada ojo se tomó mediante el uso del tonómetro de Schiötz, previa instilación de 2 gotas 0.25 ml de proparacaina al 0.5% colocándose el aparato mantenido verticalmente y el vástago y el pabellón descansando sobre la córnea del ojo ejerciendo fuerza sobre ésta, la presión existente se convirtió en mmHg según la tabla de conversión establecida para cada especie (tabla 2).

Tabla 2. Tabla de calibración para tonómetro de Schiötz en perros.

Lectura de escala de Schiötz	PIO (mmHg) 5.5g (peso)	PIO (mmHg) 7.5g (peso)	PIO (mmHg) 10g (peso)
0.5	46	61	75
1.0	44	59	73
1.5	43	56	70
2.0	40	53	66
2.5	33	47	61
3.0	26	40	55
3.5	23	35	49
4.0	21	32	44
4.5	20	29	41
5.0	19	27	38
5.5	18	26	36
6.0	17	24	33
6.5	16	23	31
7.0	15	22	30
7.5	-	20	28

8.0	14	19	27
8.5	13	-	25
9.0	-	18	24
9.5	12	17	23
10.0	-	16	22
10.5	11	15	21
11.0	-	-	20

Fuente: Valores normales (Macintire et al., 2012)

Tomando en cuenta los valores normales de 15-20 mmHg según la tonometría de indentación (Broadwater et al., 2008), la medición consecutiva de la PIO mostró en el ojo izquierdo (OI) elevaciones por fuera del rango, y en el ojo derecho (OD) aunque presentó valores dentro del rango, algunos valores estuvieron en el límite superior, por lo que se consideró la posibilidad que en este ojo se hubiera comenzando a desarrollar la afección (tabla 3). La prueba de fluoresceína no reveló ninguna alteración. La oftalmoscopia también acompañó todos los controles, facilitando la exploración interna del ojo.

En los controles mediante exploración oftalmológica, medición de la PIO por tonometría y fluoresceína se observó:

Tabla 3. Seguimiento de PIO mediante tonómetro de Schiotz.

Día/controles	Valores OI-OD mmHg
1	21- 24
Control 1	20- 20.6
Control 2	37.8- 24
Control 3	18-29

APROXIMACIÓN TERAPÉUTICA

Día 1: A la primera exploración oftalmoscópica, no se observó alteración alguna y al examen de tonometría los valores de PIO se encontraron dentro del rango.

Durante esta visita al veterinario la atención estuvo basada en tratar síntomas con prednisolona, fenilefrina 1 gota cada 8 horas durante 10 días y diclofenaco.

Control 1: (día 105): Fue evidente la presencia de edema corneal y al examen oftalmológico con la ayuda de la lampara de hendidura portátil se halló el cristalino luxado hacia anterior, se evidenció un valor normal en la PIO en ambos ojos, y se ordenaron controles cada 60 días.

Los signos hallados nos guiaban hacia un posible caso de glaucoma, los principales, edema corneal, seguido por miosis. Se sugirió la posibilidad de glaucoma secundario a luxación del cristalino.

Control 2: (día 145): Al examen se evidenció la presencia de dolor en el OI, el mismo presentaba epifora y secreción mucopurulenta. Al examen oftalmológico se encontró presencia de opacidad corneal, congestión episcleral profunda, y luxación anterior del cristalino corroborando el posible factor causal del glaucoma. Se programaron controles cada 15 días.

Debido a las anteriores dolencias se recetó tratamiento en el ojo izquierdo con Dorzolamida al 2%, 1 gota cada 8 horas y Diclofenaco al 0.1% 1 gota cada 8 horas, ambos durante 15 días.

Control 3: (día 181): El paciente seguía presentando dolor en el OI, continuaba presentando epifora y congestión vascular, al examen oftalmológico se visualizaba la luxación anterior del cristalino. Se programó control en 2 semanas

El paciente no respondió satisfactoriamente. Seguía haciéndose evidente la congestión ocular, aunque la PIO había disminuido levemente y la administración con Dorzolamida al 2% se modificó a cada 12 horas.

Control 4: (día 209): Únicamente se midió la PIO para el OD que resultó normal, y la prueba de fluoresceína arrojó resultados negativos. Ante el fracaso de las terapias instauradas y la evidente afectación del ojo izquierdo, se propuso la inyección intravítrea con sulfato de gentamicina como método de ciclodestrucción química. El animal no conservaba capacidad visual en su OI, por ello resultaba viable el método.

Se propone retomar el tratamiento con Diclofenaco al 0.1% cada 8 horas y continuar con Dorzolamida, pero siendo más constantes en la aplicación, administrándola cada 8 horas durante 15 días.

A los 124 días de iniciado el tratamiento del glaucoma se realizaron los exámenes prequirúrgicos previo a la realización de la intervención con inyección intravítrea

Los resultados en el hemograma fueron normales para el recuento de células rojas y blancas al igual que en el uroanálisis, con los mismos fue posible descartar una posible enfermedad sistémica, entre las cuales se puede mencionar una hipertensión secundaria a enfermedad renal. En los exámenes de química sanguínea y el uroanálisis no se encontraron hallazgos anormales que pudieran sugerir algún tipo de alteración.

HEMOGRAMA	RESULTADOS	RANGOS NORMALES
Hematocrito (%)	43	37-55 %
Hemoglobina (g%)	14.6	5,5-8,2 x 10 / μ l
Neutrófilos en banda (%)	0	0-3%
Neutrófilos segmentados	67	60-77%
Eosinófilos (%)	5	0-5%

Basófilos (%)	0	0-1%
Linfocitos (%)	19	13-30%
Monocitos (%)	7	0-8%

Fuente: Valores normales (Manual veterinario SuizaVet)

UROANÁLISIS	RESULTADOS	RANGOS
Urobilinógeno	Normal	No importancia
Glucosa	No contiene	Negativo
C. Cetónicos	No contiene	Negativo
Pig. Biliares	No contiene	Negativo
Nitritos	No contiene	Negativo
Proteínas	No contiene	Negativo
Sangre	No contiene	Negativo
Leucocitos	No contiene	Negativo

Fuente: Valores normales (Manual veterinario SuizaVet)

BIOQUIMICA SANGUINEA		RESULTADOS	RANGOS NORMALES
ALT/GPT (U/l)	85.41		19-57 U/l
Fas(U/l)	64.15		15-128 U/l
Proteínas (G/Dl)	7		5,4-7,5 g/dl
Albumina (G/Dl)	3.74		2,9-4,2 mg/dl
Relación Alb/Glob	1.14		0,72-1,50

Fuente: Valores normales (Manual veterinario SuizaVet)

Posteriormente se procedió a realizar la intervención quirúrgica, tras haber logrado con esta el equilibrio de la PIO se suspendió el uso de Dorzolamida, pero se sugirió la aplicación de Diclofenaco cada 8 horas durante 10 días en el ojo intervenido.

INTERVENCIÓN

El paciente fue preparado para la intervención con sedación con Diazepam a una dosis de 0.5mg/ kg IV y anestesia local con proparacaina 2 gotas (0.1 ml) con

intervalo de 5 minutos, el paciente fue ubicado en decúbito lateral, previo al procedimiento, se aplicó en el ojo una solución 2.5 ml de yodopovidona al 5 % diluida en 2.5 ml de solución salina y se dejó allí durante 2 minutos, para la piel de los párpados, borde palpebral y pestañas se utilizó yodopovidona al 10%, la cual se aplicó y dejó reposar durante tres minutos. Posteriormente se procedió a separar los párpados con ayuda de pinzas, mientras una aguja de 21 G se colocó en la cámara anterior en el limbo para permitir que saliera humor acuoso durante la inyección. La aguja se insertó aproximadamente 3 mm por detrás del limbo y se dirigió caudalmente para evitar la lente y el cuerpo ciliar vascular mientras nos dirigíamos hacia el nervio óptico, se procedió a extraer una parte del HA (entre 2 y 3 ml) succionando con la jeringa, luego se eliminó el contenido extraído retirando únicamente la jeringa, mientras la aguja permanecía dentro del ojo se insertaba a la misma una nueva jeringa cargada con 1 ml de gentamicina al 0.9% para ser inyectada (Doshi et al., 2011. Varenova et al., 2019, Örnek, et al).



Posterior al procedimiento se midieron los niveles de PIO y se observó una disminución en el mismo, por ser un procedimiento ambulatorio el paciente fue entregado a su propietario el mismo día.

El día 1 posterior a la intervención se procedió a consultar vía telefónica el estado del paciente, donde se verificó que no se habían presentado posibles complicaciones oculares y el propietario reportaba un óptimo estado del animal.

El día 7 postquirúrgico se hizo un seguimiento telefónico por parte del veterinario donde se reportaba la ausencia de malestar en el ojo intervenido, se mencionó que ya no había evidencia de dolor, la propietaria reportaba un buen estado del ánimo en el animal, se evaluó con el mismo la posible presencia de endoftalmitis la cual no se presentó.

El día 14 postquirúrgico se procedió a realizar consulta telefónica por parte del veterinario, donde se proporcionó un resultado favorable, descartando signos y síntomas como epifora, vasos congestionados, decaimiento. Debido a los resultados favorables que presentó el paciente no existió la necesidad de realizar una segunda aplicación de inyección intravítrea pudiendo cumplir con el objetivo de brindar confort y evitar la enucleación.

DISCUSIÓN

Con base en los hallazgos clínicos, y los resultados del examen ocular se determinó la presentación de glaucoma secundario a luxación del cristalino para el cual el tratamiento farmacológico tuvo como objetivo principal lograr niveles de PIO seguros, y manejar el dolor, la literatura reporta que el manejo farmacológico es de suma importancia en un glaucoma recién diagnosticado pero que esta patología definitivamente requiere un manejo quirúrgico “En medicina veterinaria, el tratamiento farmacológico del glaucoma es problemático y a menudo sólo transitoriamente eficaz” (Sigle et al., 2011; Molleda et al, 2009). El manejo farmacológico se apoyó en el uso de inhibidores de la anhidrasa carbónica para lograr la reducción en la producción de HA, Plummer (2006) menciona que la supresión de esta enzima tan solo puede reducir la producción del HA en un 40%.

La Dorzolamida es el fármaco inhibidor de la anhidrasa carbónica con mayor uso en el campo de la medicina veterinaria, y fue el fármaco de elección en este caso,

basados en sus óptimos resultados a diferencia de otros inhibidores de la anhidrasa carbónica (Galose et al., 2016; Kolko, 2015) se eligió como método de aplicación la vía tópica, la cual brinda la ventaja de no tener los efectos secundarios que se presentan al ser administrados por vía sistémica, un estudio realizado por Whelan en 1999, evidenció que el efecto de este fármaco desaparecía aproximadamente después de 10 horas, en esto radica la importancia de la dosis diaria. Para el paciente, el intervalo entre dosis varió, donde en algunas visitas se solicitó al propietario modificar la dosis de tres aplicaciones diarias a solo dos, no se evidenciaron variaciones significativas o elevadas en la PIO, pero cabe resaltar que estudios reportan que los inhibidores de la anhidrasa carbónica presentan mejores resultados al ser administrados tres veces al día (Sigle et al., 2011).

Diversos reportes mencionan la importancia del uso de neuroprotectores debido al efecto neurodegenerativo durante esta patología y atribuyen cierta acción a los inhibidores de la anhidrasa carbónica, debido a un aumento del aporte de flujo sanguíneo al nervio óptico y las coroides (Vasudevan et al., 2011). Sin embargo, a la dorzolamida solo se le menciona el favorecimiento en el flujo vascular (Rolle et al, 2008) por lo cual habría sido pertinente la combinación de otros fármacos con efecto neuroprotector más amplio, pero en su mayoría, los productos disponibles no tienen un efecto neuroprotector demostrado, el único hipotensor que reporta un efecto neuroprotector confirmado es la brimonidina (Puente et al, 2004). Mediante estudios preclínicos, el uso de este fármaco en ojos expuestos a PIO elevadas durante varias semanas, ha generado una supervivencia mayor en las células ganglionares de la retina, así mismo ha conservado la morfología, densidad y cantidad de axones en el nervio óptico (Lambert et al., 2011).

Las principales ventajas que ofreció el procedimiento de inyección intravítrea fue el alivio del dolor debido a la disminución de la PIO y la posibilidad de conservar el globo ocular, a pesar de no poder recuperar la visión, la cual ya se encontraba perdida al iniciar el tratamiento para el glaucoma, que fue evidente desde el control 1, Meyer et al., (2010) mencionan que la inyección intravítrea es segura y brinda la

posibilidad de lograr concentraciones elevadas en el sitio de acción evitando la toxicidad sistémica. Además, destacan el descenso de la PIO en pocos días, logrando una estabilización en aproximadamente dos semanas (Chaudieu, 2008). Adicional, estudios reportan una alta tasa de éxito mencionando valores de 86,4% para paciente sometidos a este procedimiento (Rankin et al., 2015). Para este caso el paciente, que era mayor, con pérdida total de capacidad visual, los dos objetivos del tratamiento se lograron, evitar la enucleación y tratar un ojo ciego y doloroso.

La literatura no presenta reportes de alteraciones sistémicas a causa del glaucoma, sin embargo, se menciona la posibilidad de una baja condición corporal por el dolor en el ojo afectado, que ocasiona decaimiento en el animal, lo cual en algunas ocasiones puede disminuir el consumo de alimento, no obstante, el paciente de este caso contaba una óptima condición corporal a pesar de haberse visto decaído.

Resulta imprescindible el uso de herramientas diagnósticas para determinar la causa del glaucoma, y así mismo poder clasificarlo, en este caso la presencia de opacidad leve debido al edema corneal dificultaba levemente la visibilidad, pero gracias a la lámpara de hendidura fue posible realizar un examen más detallado de la cámara anterior del ojo pudiendo encontrar la luxación del cristalino. Sin embargo, para este tipo de glaucomas habría resultado muy eficiente el uso de la ecografía ocular, porque permite evaluar el estado de las estructuras intraoculares, no está de más mencionar pruebas como la electrorretinografía que en etapas iniciales posibilita definir de manera cierta si el paciente conserva capacidad visual (Esteban et al., 2012). El tratamiento estuvo centrado en el manejo sintomático sobre el factor causal porque el animal no mostró otra alteración al examen clínico.

El paciente no presentó complicaciones posteriores a la intervención, normalmente el mayor riesgo es la aparición de endoftalmitis, en esto radica la importancia del correcto método de antisepsia (Gomez et al., 2009), en el cual es relevante el uso de povidona yodada, guantes, materiales estériles y la adecuada técnica de inyección, así como la importancia de seguir protocolos durante el procedimiento

para prevenir esta complicación, del mismo modo estudios recientes enfatizan en la aplicación de antibióticos tópicos posterior al procedimiento para reducir las bacterias de la superficie ocular (Scott & Flynn, 2007), que no fueron empleados en este caso. Sin embargo, la complejidad de las complicaciones disminuye a medida que se pierde la capacidad visual y el objetivo del tratamiento es el confort del paciente (Bertrand, 2011).

Tratar la luxación del cristalino, realizando su extracción, era una opción para intervenir directamente sobre la obstrucción que se generó en la cámara impidiendo el correcto drenaje del HA, en lugar de buscar manejar su consecuencia, sin embargo, en casos avanzados como el presente donde además el paciente perdió la visión, se recomienda la enucleación como tratamiento electivo, procedimiento realizado en un alto porcentaje de los casos. La definición del manejo por medio de la inyección intravítrea de gentamicina, permitió disponer de una excepción a la enucleación en el paciente y al mismo tiempo reducir la producción del HA, mostrando ventajas frente a los anteriores tratamientos por ser un procedimiento rápido, con pocas complicaciones, que puede resultar útil como alternativa en casos de glaucoma donde el único recurso es la enucleación.

CONCLUSION

El tratamiento del glaucoma canino debe partir del diagnóstico preciso por métodos especializados, y apoyarse en el manejo farmacológico orientado a reducir las alteraciones patológicas para preservar la capacidad visual por el mayor tiempo posible, considerando alternativas menos invasivas, como el caso de la aplicación intravítrea de gentamicina, que presenta ventajas como su fácil realización, a bajo costo y reducido riesgo para el paciente mayor, esto tomando en cuenta el carácter

progresivo y pronóstico desfavorable de la patología. Los riesgos de eventos adversos relacionados con el procedimiento deben considerarse con los efectos beneficiosos del mismo, la comprensión de la calidad de vida que se puede lograr es un factor importante a recalcar.

REFERENCIAS

- ABRAMS, K. (2001). Medical and Surgical Management of the Glaucoma Patient. Clinical Techniques in Small Animal Practice. Disponible desde Internet en: https://www.researchgate.net/publication/11964178_Medical_and_surgical_management_of_the_glaucoma_patient (con acceso el 01/07/2020).
- ACEVEDO, S., RAMÍREZ, M & RESTREPO, L. (2009). Uveítis y Glaucoma Asociados a Infección por Hepatozoon Canis.. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, ISSN 0120-0690, Vol. 22, (3): 287-295. https://www.researchgate.net/publication/41003117_Uveitis_y_glaucoma_a_sociados_a_infeccion_por_Hepatozoon_canis_reporte_de_un_caso
- BERTRAND, M. (2011). La cyclodestruction chimique lors de glaucome chez le chien. Disponible desde internet en: http://visionanimale.fr/PV316_cyclodestruction_chimique_glaucome_chien_michaud_veterinaire_ophtalmo.pdf (con acceso el 01/07/2020).
- CAMPMANY, M. (2015). Actualización en el Tratamiento Médico del Glaucoma en la Especie Canina.. Disponible desde Internet en: <https://zagan.unizar.es/record/37017/files/TAZ-TFG-2015-3930.pdf> (con acceso el 01/07/2020).
- CHAUDIEU, G. (2008). Thérapeutique et gestes chirurgicaux simples en ophtalmologie vétérinaire. Disponible desde Internet en: <http://livre.fun/LIVREF/F42/F042001.pdf>
- COUDRILLIER, B., TIAN J., ALEXANDER S., MYERS, K & QUIGLEY, H & NGUYEN, T. (2012). Biomechanics of the Human Posterior Sclera: Age- And Glaucoma-Related Changes Measured Using Inflation Testing. Disponible desde Internet en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3630906/> (con acceso el 01/07/2020).
- DELPHINE, M. (2005). Resultats De La Cyclophotocoagulation Au Laser Diode Dans Le Traitement Des Glaucomes Chez Le Chien. Disponible desde internet en: <https://studylibfr.com/doc/2455920/le-glaucome-chez-le-chien---th%C3%A8ses>. (con acceso el 28/08/2020).
- DOSHI, R., BAKRI, S & FUNG, A. (2011). Intravitreal Injection Technique. Disponible desde Internet en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21609222/> (con acceso el 01/07/2020).
- DUKE, F., STRONG, T., BENTLEY, E & DUBIELZIG,R. (2013). Canine Ocular Tumors Following Ciliary Body Ablation with Intravitreal

- Gentamicin. Disponible desde Internet en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22812389/>. (con acceso el 01/07/2020).
- DULAURENT T., FAMOSA., F. CLERC., B , & PAYEN., G. (2011). Le Glaucome. Disponible desde Internet en: http://www.afov.fr/IMG/pdf/20111104_proceedingsAFOV.pdf. (con acceso el 29/08/2020).
 - ESTEBAN J., REGUEIRO M., MUÑOZ, B & FIOL, V. (2012). Consideraciones Sobre el Glaucoma en la Clínica de Pequeños Animales. Disponible desde Internet en: http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/centroveterinario/55/cv_55_Glaucoma_pequenos_animales_II.pdf. (con acceso el 01/07/2020).
 - GALOSE, M., ELSAIED, H., MACKY, T., & FOUAD, P. (2016). Brinzolamide/Timolol Versus Dorzolamide/Timolol Fixed Combinations. Disponible desde Internet en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4850807/> (con acceso el 01/07/2020).
 - GOMEZ, F., BASAURI, E., ARIAS, L & MARTÍNEZ, F. (2009). Manejo de las Inyecciones Intravítreas. 84(8), 377-388. Disponible desde Internet en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912009000800003 (con acceso el 01/07/2020).
 - GOULLI A., KHITMI M & CHABCHOUB, A. (2018). La Cyclodestruction Chimique Par Injection Intravitréenne de Gentamicine Dans Le Traitement Du Glaucome Chez Le Chien. (con acceso el 28/08/2020). Disponible desde Internet en: <http://www.newshoot.fr/uploads/revues/revue-congres-60.pdf>
 - HAMOR, R. (2014). Clinical Considerations With Glaucoma. Disponible desde Internet en: <https://vetmed.illinois.edu/wp-content/uploads/2014/04/Glaucoma-Considerations.pdf> (con acceso el 01/07/2020).
 - JULIEN, M., SCHECHTMANN, S., MICHAU, T., WELIHOZKIY, A & BALDWIN, T & STINE, J. (2020). Pharmacologic ciliary body ablation for chronic glaucoma in dogs: A retrospective review of 108 eyes from 2013 to 2018. Disponible desde Internet en: <https://doi.org/10.1111/vop.12816> (con acceso el 29/08/2020).
 - DOSHI, R. R., BAKRI, S. J., & FUNG, A. E. (2011). Intravitreal Injection Technique. Seminars in Ophthalmology. Disponible desde Internet en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21609222/> (con acceso el 01/07/2020).
 - KOLKO, M. (2015). Present and New Treatment Strategies in the Management of Glaucoma. Disponible desde Internet en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26069521/> (con acceso el 01/07/2020).
 - KOMÁROMY, A., BRAS, D., ESSON, D., FELLMAN, R., GROZDANIC, S., KAGEMANN, L., MILLER, P., MOROI, S., PLUMMER, C., SAPIENZA, J., STOREY, E & TEIXEIRA, L & TORIS, C. (2019). The Future of Canine Glaucoma Therapy. Veterinary Ophthalmology. Disponible desde Internet en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6744300/> (con acceso el 01/07/2020).

- LAMBERT, W., RUIZ, L., CRISH, S., WHEELER, L., & CALKINS, D. (2011). Brimonidine Prevents Axonal and Somatic Degeneration of Retinal Ganglion Cell Neurons. Disponible desde Internet en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3035592/> (con acceso el 01/07/2020).
- MACINTIRE, K., DROBATZ, J., HASKINS, C., SAXON, D. (2012). Manual of Small Animal Emergency and Clinical Care Medicine. Ed Wiley- Blackwell. Second Edition. Pag 499.
- MANSOURI, M.D. (2012). Shields Textbook of Glaucoma. Disponible desde Internet en: https://journals.lww.com/glaucomajournal/Citation/2012/04000/Shields_Textbook_of_Glaucoma,_6th_Edition.20.aspx (con acceso el 01/07/2020).
- MARRION, R. (2015). Diagnosis and treatment of glaucoma. Disponible desde Internet en: <http://blog.vetbloom.com/ophthalmology/diagnosis-and-treatment-of-glaucoma/> (con acceso el 01/07/2020)
- MEYER, C., KROHNE, T. U., CHARBEL, P., LIU, Z., & HOLZ, F. G. (2016). Routes for Drug Delivery to the Eye and Retina: Intravitreal Injections. Disponible desde Internet en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26501462/> (con acceso el 01/07/2020)
- MILLER, P & BENTLEY, E. (2015). Clinical Signs and Diagnosis of the Canine Primary Glaucomas. Disponible desde Internet en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4862370/> (con acceso el 01/07/2020).
- MOLLEDA, J., SUÁREZ, M., EVA, M. (2009). claves Para El Diagnóstico Precoz Del Glaucoma. Revista Electrónica de Veterinaria. (España). 10 (3): 3-7. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617318004.pdf>.
- OLLIVIER, F. (2013). Surgical Options for Glaucoma. Disponible desde Internet en: <http://centredmv.com/wp-content/uploads/2013/09/Ophthalmology-Vet-Surgical-option-for-glaucoma.pdf> (con acceso el 01/07/2020).
- ÖRNEK, N., APAN, A., ORNEK, K & GÜNAY, F. (2014). Anesthetic Effectiveness of Topical Levobupivacaine 0.75% Versus Topical Proparacaine 0.5% for Intravitreal Injections. Disponible desde Internet en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4024676/> (con acceso el 01/07/2020).
- PUENTE, A., GARCIA, M & DÍAZ, L. (2004). Eficacia de Brimonidina 0,2% y Dorzolamida 2% como Tratamiento Adyuvante a un Beta-bloqueante. Disponible desde Internet en: https://www.researchgate.net/publication/251078362_Eficacia_de_brimonidina_02_y_dorzolamida_2_como_tratamiento_adyuvante_a_un_beta-bloqueante (con acceso el 01/07/2020).
- PLUMMER, C., MACKAY, E & GELATT, K. (2006). Comparison of the Effects of Topical Administration Of A Fixed Combination Of Dorzolamide-Timolol To Monotherapy with Timolol or Dorzolamide on IOP, Pupil Size, and Heart Rate in Glaucomatous dogs. Disponible desde Internet en: <https://europepmc.org/article/med/16771760> (con acceso el 01/07/2020).

- PUMPHREY, S. (2015). Canine Secondary Glaucomas. Disponible desde Internet en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26319444/>. (con acceso el 01/07/2020).
- RAHMOUN, D. (2017). Glaucoma in Dogs and its Treatment with Timolol. Disponible desde Internet en: https://www.researchgate.net/publication/320609681_GLAUCOMA_IN_DOGS_AND_ITS_TREATMENT_WITH_TIMOLOL (con acceso el 01/07/2020).
- RANKIN, A., LANUZA, R., KUKANICH, B., CRUMLEY, W., PUCKET, J & ALLBAUGH, R & MEEKINS, J. (2015). Measurement Of Plasma Gentamicin Concentrations Postchemical Ciliary Body Ablation In Dogs With Chronic Glaucoma. Disponible desde Internet en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/vop.12258>. (con acceso el 28/08/2020).
- REINSTEIN, S., RANKIN, A & ALLBAUGH, R. (2009). Canine Glaucoma: Medical and Surgical Treatment Options. Disponible desde Internet en: <https://www.vetfolio.com/learn/article/canine-glaucoma-medical-and-surgical-treatment-options> (con acceso el 01/07/2020).
- ROLLE, T., TOFANI, F., BROGLIATTI B & GRIGNOLO, F. (2008). The Effects Of Dorzolamide 2% and Dorzolamide/Timolol Fixed Combination On Retinal and Optic Nerve Head Blood Flow In Primary Open-Angle Glaucoma Patients. Disponible desde Internet en: <https://www.nature.com/articles/6703071> (con acceso el 01/07/2020).
- SUIZA VET. Manual de Diagnóstico Veterinario. Disponible desde Internet en: <http://www.suizavet.com/manuales/hematologia.pdf> (con acceso el 01/07/2020).
- SIGLE, K.J., CAMAÑO, G., CARRIQUIRY, A.L., BETTS, D.M & KUEHN, M.H. & MCLELLAN, G.J. (2011). The Effect of Dorzolamide 2% on Circadian Intraocular Pressure in Cats With Primary Congenital Glaucoma. Disponible desde Internet en: <https://europepmc.org/article/med/21923823> (con acceso el 01/07/2020).
- SCOTT, I & FLYNN H. (2007). Reducing the Risk of Endophthalmitis Following Intravitreal Injections. Disponible desde Internet en: https://journals.lww.com/retinajournal/Citation/2007/01000/Reducing_the_Risk_of_Endophthalmitis_Following.3.aspx (con acceso el 01/07/2020).
- TORENTE, C & BOSCH, L. (2012). Medicina de Urgencia de Pequeños Animales. Disponible desde Internet en: <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1413/Medicina%20de%20urgencia%20en%20peque%C3%B1os%20animales.pdf?sequence=1> (con acceso el 01/07/2020)
- VASUDEVAN, S., GUPTA, V & CROWSTON, J. (2011). Neuroprotection in Glaucoma. Disponible desde Internet en: https://www.researchgate.net/publication/49675834_Neuroprotection_in_glaucoma (con acceso el 01/07/2020).
- VARENOVA, T ; BOYARINOV, S. (2019). Intravitreal Injections in Veterinary Ophthalmology. Disponible desde Internet en:

<https://www.researchgate.net/publication/333989037> Intravitreal injections in veterinary ophthalmology literature review (con acceso el 01/07/2020).

- WELIHOZKIY, A. (2018). Enucleation & Pharmacologic Ciliary Body Ablation of The Eye. Disponible desde Internet en: <https://files.brief.vet/migration/article/39816/enucleation--pharmacologic-ciliary-body-ablation-of-the-eye-39816-article.pdf> (con acceso el 01/07/2020).
- WHELAN, N., PACE, W & BRIENZA C. (1999). A Comparison of the Efficacy of Topical Brinzolamide and Dorzolamide Alone and in Combination with Oral Methazolamide In Decreasing Normal Canine Intraocular Pressure. Disponible desde Internet en: <https://vetcpd.co.uk/wp-content/uploads/2016/08/OPHTH-GLAUCOMA-preview.pdf> (con acceso el 01/07/2020).
- WILKIE, D. (2000). *Manual clínico en pequeñas especies*. Madrid, España: McGraw- Hill- Interamericana.
- WILLIAMS, D. (2015). Obvious Ophthalmology: Canine Glaucoma. Disponible desde Internet en: <https://vetcpd.co.uk/wp-content/uploads/2016/08/OPHTH-GLAUCOMA-preview.pdf> (con acceso el 01/07/2020).