

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

Tratamiento médico y quirúrgico de un descemetocèle con iridocele en un búho cornudo (*Bubo virginianus*): Reporte de caso

Daniela Paola Piñeiros Zavala

Medicina Veterinaria

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Médico Veterinario

Quito, 9 de mayo de 2019

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

COLEGIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Tratamiento médico y quirúrgico de un descemetocele con iridocele en un
búho cornudo (*Bubo virginianus*): Reporte de caso**

Daniela Paola Piñeiros Zavala

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Ramiro Díaz, DMVZ. Ph. D.

Firma del profesor

Quito, 9 de mayo de 2019

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Daniela Paola Piñeiros Zavala

Código: 00123454

Cédula de Identidad: 1720131596

Lugar y fecha: Quito, 9 de mayo de 2019

RESUMEN

Un búho cornudo (*Bubo virginianus*) se presenta al Hospital Docente Veterinario USFQ para una consulta oftalmológica. Los hallazgos al examen fueron ausencia de respuesta pupilar y una prueba de fluoresceína positiva para úlcera corneal perforante con drenaje activo del humor acuoso en el ojo izquierdo. Se determinó como diagnóstico definitivo un descemetocele con iridocele en el ojo izquierdo. Se decidió implementar un tratamiento quirúrgico que incluyó la realización de un cierre primario de córnea acompañado de una técnica poco recomendada en aves, la creación de un colgajo conjuntival de tercer párpado. Adicionalmente, se complementó el tratamiento postquirúrgico con fármacos analgésicos, antiinflamatorios, antibióticos, ciclopléjicos e inhibidores de las proteinasas. Finalmente, se concluye que la combinación de tratamiento quirúrgico y médico para el descemetocele con iridocele es una buena alternativa para la resolución de lesiones corneales perforantes en aves del orden *Strigiformes*.

Palabras clave: búho, oftalmología, descemetocele, iridocele, úlcera corneal, colgajo de tercer párpado

ABSTRACT

A Great Horned Owl was presented to San Francisco de Quito University Teaching Veterinary Hospital for an ophthalmologic consult. The ophthalmologic examination findings included lack of pupillary response and a perforated corneal ulcer stained positive with fluorescein in the left eye, as well as active drainage of aqueous humor. The diagnosis was descemetocoele with iris prolapse in the left eye. The surgical treatment was a primary corneal closure and an unusual surgical technique performed in birds, a third eyelid flap. In addition, postoperative care was complemented with pain relievers, anti-inflammatory drugs, antibiotics, cycloplegics and protease inhibitors. The combination of surgical and medical treatment for descemetocoele with iridocoele is a good option for the resolution of perforating corneal lesions in birds from the order *Strigiformes*.

Key words: owl, ophthalmology, descemetocoele, iris prolapse, corneal ulcer, third eyelid flap

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
INTRODUCCIÓN	8
REPORTE DE CASO	9
DISCUSIÓN	15
CONCLUSIÓN	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fotografía de la zona blanca en la córnea del ojo izquierdo del búho cornudo en el primer examen oftalmológico	10
Figura 2 - Fotografía de la zona blanca en la córnea, luego diagnosticada como una cicatriz corneal en el ojo izquierdo del búho cornudo.....	10
Figura 3 - Fotografía de la úlcera corneal teñida por fluoresceína en el ojo izquierdo del búho cornudo (Prueba de fluoresceína positiva realizada en el zoológico).	10
Figura 4 – A y B: Fotografía de descemetocele con iridoccele y drenaje activo del humor acuoso en el ojo izquierdo del búho cornudo.	11
Figura 5 - Fotografía del tratamiento quirúrgico instaurado en el ojo izquierdo del búho cornudo.	12
Figura 6 - Fotografía de la prueba de fluoresceína positiva mostrando una úlcera corneal superficial en el ojo izquierdo del búho cornudo en el primer control post quirúrgico. 13	
Figura 7 - Fotografía de la prueba de fluoresceína positiva para una úlcera superficial en el ojo izquierdo del búho cornudo en el segundo control post quirúrgico.	14
Figura 8 - Fotografía de la medición de la presión intraocular del ojo izquierdo con un tonómetro de Schiøtz en el tercer control post quirúrgico.....	15
Figura 9 - Fotografía de la prueba de fluoresceína positiva mostrando una úlcera corneal superficial en el ojo izquierdo del búho cornudo en el tercer control post quirúrgico... 15	

INTRODUCCIÓN

Las aves son un grupo extenso dentro del reino animal y según la fundación Vida Silvestre Ecuador¹ de 3000 animales rescatados el 56% son aves. Más del 30% de aves que sufren traumatismos, con mayor incidencia las aves rapaces, tienen lesiones oculares.² Las lesiones oculares más comunes que se presentan en las aves son afecciones en la córnea incluyendo edema, úlceras y queratitis.³

El motivo por el cual se realiza este reporte de caso clínico es que las úlceras corneales son patologías complejas cuya terapéutica involucra procedimientos de microcirugía oftalmológica. Además, estos son procedimientos difíciles de ejecutar en aves silvestres. Por tanto, sus opciones terapéuticas se reducen a técnicas más invasivas y extremas, como las enucleaciones o exenteraciones del globo ocular.

Actualmente, existe solo un reporte de caso de creación de colgajo de tercer párpado como un tratamiento alternativo de úlceras corneales en aves del orden *Strigiformes* por Montesinos *et al.*⁴ Por esa razón, este reporte de caso tiene como finalidad describir el tratamiento médico y quirúrgico de un descemetocele con iridocele en un búho cornudo (*Bubo virginianus*).

REPORTE DE CASO

Un búho cornudo (*Bubo virginianus*) del Zoológico de Guayllabamba, Quito, se presenta en el Hospital Docente Veterinario USFQ (HV USFQ) para una consulta oftalmológica. El paciente ingresó al zoológico con un antecedente de traumatismo con dos heridas, una en el ojo izquierdo y otra en el pico.

Tuvo una evaluación oftalmológica inicial en el zoológico, pero no se determinó un diagnóstico definitivo. El tratamiento oftalmológico que se describe en la ficha clínica fue con flurbiprofeno (Holliday Scott S.A., Buenos Aires, Argentina), ofloxacina (Holliday Scott S.A., Buenos Aires, Argentina) y condroitin sulfato A (Tears, Labeyes S.A., Buenos Aires, Argentina) por varios meses. Este tratamiento no mostró mejoría alguna según lo mencionado en la ficha clínica.

Luego de dos meses, en la anamnesis se describe la presencia de una zona blanca en la córnea que empezó a crecer (Fig. 1) y se hizo un segundo examen oftalmológico de especialidad. Se realizó una prueba de fluoresceína (Fluoresceína sódica 0,25%, Laboratorios Poen, Buenos Aires, Argentina) donde no se mostraron úlceras corneales. En este caso, se trató con tropicamida (Mydriacil 1%, Alcon, São Paulo, Brasil) 1 gota cada 24 horas, ofloxacina 1 gota cada 4 horas y condroitin sulfato A 1 gota cada 4 horas por un mes y medio. Se reporta en la ficha clínica que tuvo una buena evolución con estos medicamentos.



Figura 1 - Fotografía de la “zona blanca” (flecha azul) en la córnea del ojo izquierdo del búho cornudo reportado en el primer examen oftalmológico en el zoológico

El cuadro oftalmológico empeoró y la lesión en la córnea reportada como “zona blanca” se hizo más grande (Fig. 2). En la prueba de fluoresceína, se evidenció una úlcera corneal (Fig. 3). Durante todo este tiempo el búho mantuvo su estado de ánimo, su apetito y su habilidad de cazar. Al ver esta evolución, el zoológico decide derivar el caso a una consulta oftalmológica en el HV USFQ.



Figura 2 - Fotografía de la “zona blanca” en la córnea (flecha azul), luego diagnosticada como un prolapso de iris en el ojo izquierdo del búho cornudo.



Figura 3 - Fotografía de la úlcera corneal teñida por fluoresceína (flecha azul) en el ojo izquierdo del búho cornudo (Prueba de fluoresceína positiva realizada en el zoológico).

En el examen físico general, el paciente no mostró alteraciones⁵ y se procedió a realizar el examen oftalmológico siguiendo el protocolo establecido por Gleeson *et al.*⁶ Los hallazgos oftalmológicos fueron presencia de reflejo corneal bilateral, presencia de reflejo palpebral bilateral y ausencia de respuesta pupilar en el ojo izquierdo. El paciente presentaba una zona de opacidad corneal identificada como un prolapso de iris en el ojo izquierdo. Se realizó la prueba de fluoresceína que fue positiva al igual que la prueba de Scidel, indicando drenaje activo del humor acuoso. El diagnóstico definitivo que se determinó fue descemetocele con iridoccele y sinequia anterior del ojo izquierdo (Fig. 4) con un pronóstico reservado.

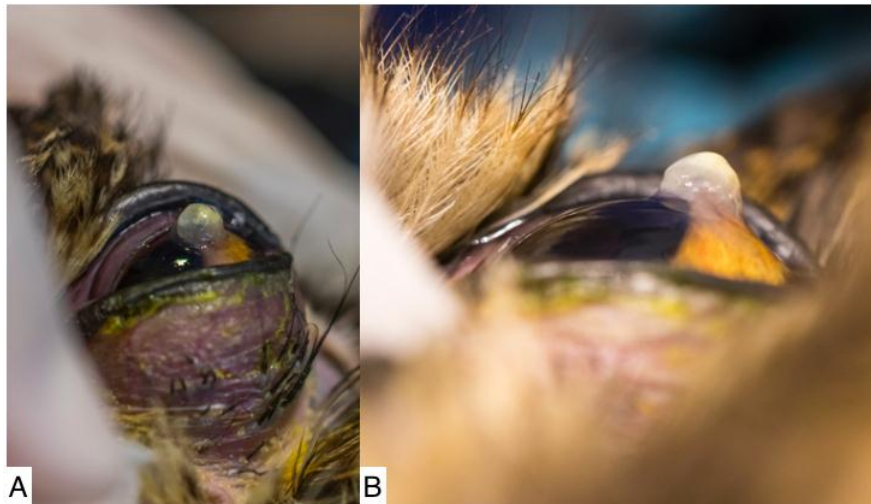


Figura 4 – A y B: Fotografía de descemetocele con iridoccele y drenaje activo del humor acuoso en el ojo izquierdo del búho cornudo.

Al haber determinado su diagnóstico, se recomendó una evaluación intraquirúrgica para proceder con una resección de iris para la eliminación de la sinequia anterior, colocación de suturas corneales y la creación de un colgajo de tercer párpado. Se realizaron los exámenes sanguíneos correspondientes y se encontraron dentro de los rangos de referencia establecidos por el Sistema de Información Internacional de Especies (ISIS) para *Bubo virginianus*.

Para el procedimiento quirúrgico, primero se realizó la resección de iris. Se removió la mayor cantidad de iris posible para liberar la sinequia anterior. Sin embargo, por la falta de instrumental oftalmológico especializado, quedó un remanente de iris adherido a la córnea. A continuación, se suturó la córnea con puntos simples con polipropileno 5-0 (Prolene, Johnson & Johnson, São Paulo, Brasil). Con agua bidestilada estéril (Laboratorio Sanderson S.A., Santiago, Chile) se intentó llenar la cámara anterior y darle forma al globo ocular. Finalmente, se usó poliamida 6 (Dafilon, B. Braun Medical S.A., Bogotá, Colombia) para anclar el tercer párpado al canto lateral inferior izquierdo en un patrón colchonero horizontal siguiendo la técnica descrita por Oriá *et al.*⁷ (Fig. 5).

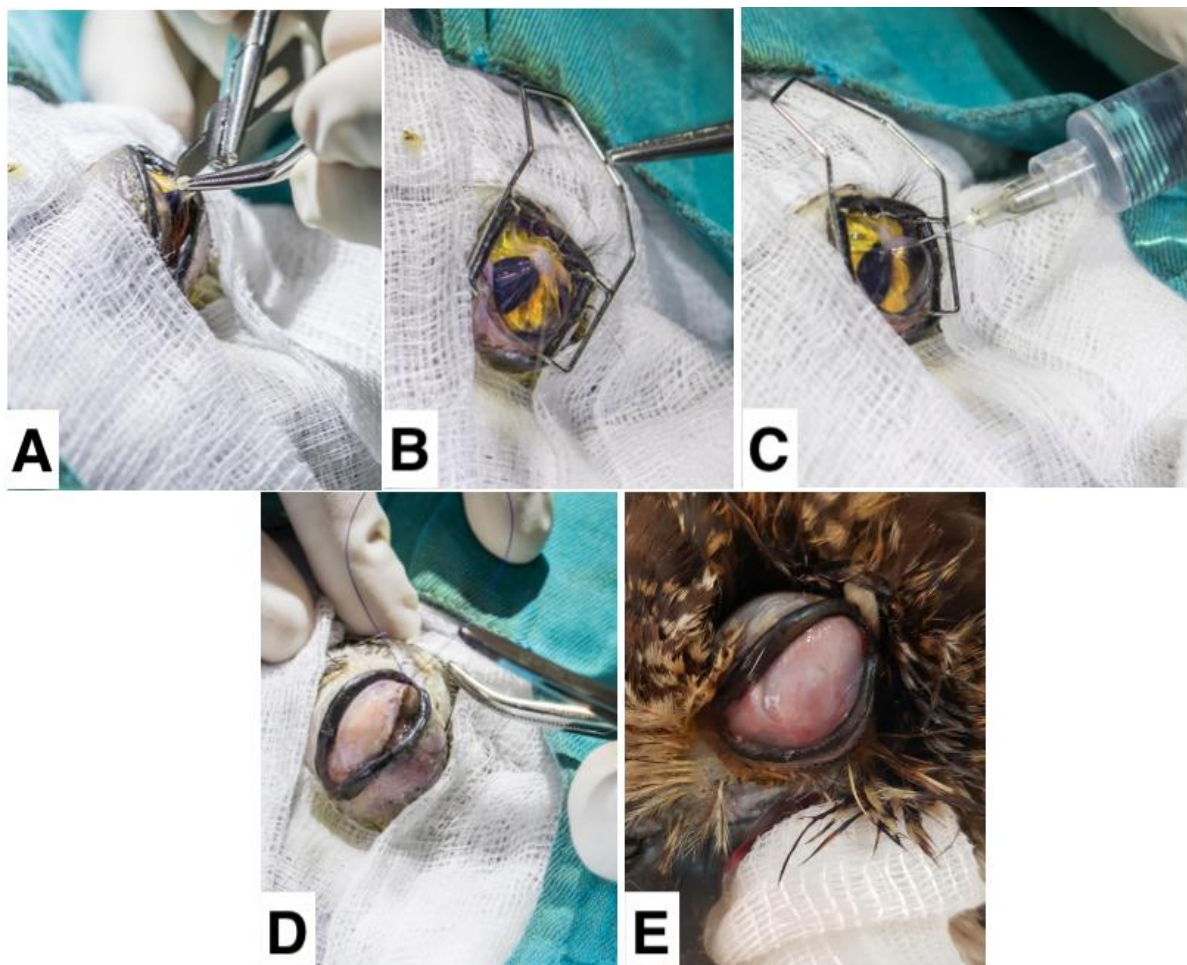


Figura 5 - Fotografía del tratamiento quirúrgico instaurado en el ojo izquierdo del búho cornudo. A: Resección del iris para la eliminación de la sinequia anterior. B: Cierre primario de la córnea con sutura corneal. C: Colocación de agua bidestilada estéril en la cámara anterior. D: Creación del colgajo conjuntival del tercer párpado con anclaje en el canto palpebral lateral inferior izquierdo. E: Resultado final de la cirugía oftalmológica.

El tratamiento post quirúrgico instaurado fue atropina sulfato al 1% (Isopto-atropina, Alcon Couvreur, Puurs, Bélgica) 3 veces al día por 5 días, moxifloxacino al 0,5% (Moxof, Laboratorios Saval S.A., Santiago, Chile) cada 4 horas por 10 días y condroitin sulfato al 10% más tobramicina (Tobramax, Labeyes S.A., Buenos Aires, Argentina) cada 4 horas por 10 días. Adicionalmente, se aplicó dexametasona (Dosis: 3mg/kg, Laboratorio Biosano S.A., Santiago, Chile) intramuscular una vez al día por 4 días, con el fin de desinflamar los párpados que se produjo por la manipulación.

La primera revisión fue 4 semanas después de la cirugía. En esta consulta se mencionó que, 2 días antes, el paciente se había retirado los puntos que sostenían el colgajo del tercer párpado. Por tanto, se procedió a retirar los puntos remanentes. Además, se realizó una prueba de fluoresceína que resultó positiva para una úlcera corneal superficial (Fig. 6). En esta consulta, se midió la presión intraocular con mediante tonometría de indentación con un tonómetro de Schiotz (Reda Instrumente GmbH, Tuttlingen, Alemania) que fue de 12mmHg. Este valor se encuentra dentro de rango para las presiones intraoculares descritas en aves rapaces.^{8,9,10,11}

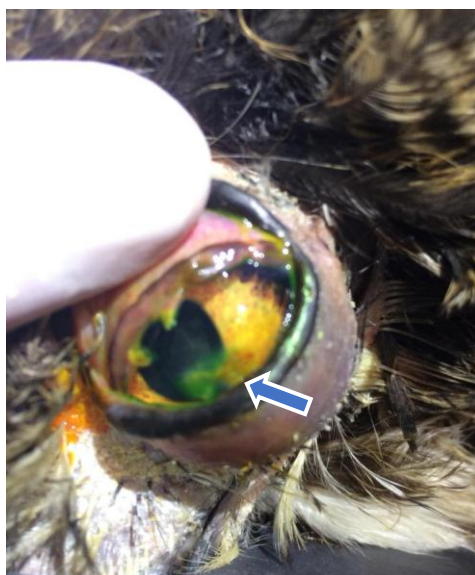


Figura 6 - Fotografía de la prueba de fluoresceína positiva mostrando una úlcera corneal superficial (flecha azul) en el ojo izquierdo del búho cornudo en el primer control post quirúrgico.

El tratamiento se mantuvo con soluciones y suspensiones oftalmológicas: tobramicina al 0,3% (Tobrex, Alcon Cusí S.A., El Masnou, Barcelona) 1 gota cada 8 horas por 10 días, tropicamida 1 gota cada 8 horas por 5 días y condroitin sulfato 1 gota cada 8 horas por 10 días. La aplicación de estos fármacos se recomienda con un intervalo de 10 minutos entre cada uno.

El segundo control fue 9 semanas después de la cirugía. Se volvió a medir la presión intraocular que fue de 12mmHg. Su examen oftalmológico no tuvo variaciones, pero la prueba de fluoresceína siguió siendo positiva (Fig. 7). El tratamiento en esta ocasión fue acetilcisteína al 5% (Fluimucil, Zambon Group S.p.A., Vicenza, Italia) 1 gota intraocular cada 4 horas por 7 días, condroitin sulfato al 20% 1 gota cada 6 horas por 7 días y ofloxacina 1 gota cada 8 horas por 7 días.



Figura 7 - Fotografía de la prueba de fluoresceína positiva para una úlcera superficial (flecha azul) en el ojo izquierdo del búho cornudo en el segundo control post quirúrgico.

El tercer control se realizó 11 semanas después de la cirugía y la presión intraocular fue de 7,1mmHg (Fig. 8), encontrándose bajo del rango de referencia de presión intraocular. La prueba de fluoresceína seguía mostrando la úlcera superficial (Fig. 9). El tratamiento se mantuvo con acetilcisteína, condroitin sulfato y ofloxacina.

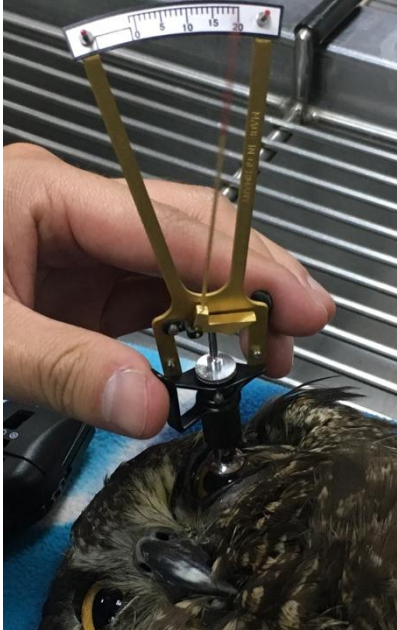


Figura 9 - Fotografía de la medición de la presión intraocular del ojo izquierdo con un tonómetro de Schiötz en el tercer control post quirúrgico.



Figura 8 - Fotografía de la prueba de fluoresceína positiva mostrando una úlcera corneal superficial (flecha azul) en el ojo izquierdo del búho cornudo en el tercer control post quirúrgico.

Debido a la recidiva de la úlcera superficial, se decide realizar una queratoplastia. Sin embargo, 15 días después, el paciente fallece por causas ajenas al manejo terapéutico.

DISCUSIÓN

Las úlceras corneales son afecciones comunes en las aves rapaces.³ Una úlcera es una queratopatía causada principalmente por traumatismos y es una lesión unilateral que afecta al segmento anterior del globo ocular.^{12,13} Para entender la fisiopatología de las úlceras corneales, es importante mencionar a las proteinasas. Estas son enzimas que

se encargan de procesos de reparación y remodelación de células y otros componentes corneales.¹⁴ Específicamente en las úlceras corneales, el tipo de proteinasa más expresada es la metaloproteinasa de matriz.¹⁵

Durante procesos ulcerativos de la córnea, hay una sobreexpresión de estas enzimas y no se regula su inhibición. Por tanto, se genera una degradación progresiva de la córnea y sus componentes como el colágeno.¹⁶ De esta forma, en el tratamiento se puede incluir una sustancia que controle o inhiba la sobreexpresión de las proteinasas para disminuir el daño a la córnea.¹⁷

Las úlceras corneales se clasifican como: superficiales, si está comprometido el epitelio corneal y membrana basal; profundas, si avanzan hasta el estroma; y descemetoceles, que pueden estar acompañados de un prolapso de iris.¹⁸ El descemetocele es una úlcera corneal profunda en la cual se afecta la integridad del epitelio, membrana basal y estroma hasta la membrana de Descemet.¹⁹ Si no se trata, la membrana de Descemet se puede romper y se presentará drenaje activo del humor acuoso arrastrando al iris hacia el sitio de perforación, tal como se presentó en este caso. Si el iris avanza hasta la úlcera y se adhiere a la córnea, se forma una sinequia anterior. Si el iris sale por la herida de la úlcera, se formará un prolapso de iris, es decir un iridocele.²⁰

Laus²¹ recomienda que el tratamiento de las úlceras de córnea debería incluir antibióticos, midriáticos, antiinflamatorios locales y sistémicos e inhibidores de proteinasas. El uso de antibióticos en úlceras corneales es importante porque hay infecciones secundarias por adherencia de bacterias en el estroma corneal.²²

El primer tratamiento oftalmológico instaurado fue incompleto, ya que se debió incluir un medicamento midriático y un inhibidor de proteinasas. La aplicación de flurbiprofeno, en este caso, fue inadecuado ya que agravó el cuadro del paciente. El

flurbiprofeno es un antiinflamatorio no esteroideo muy usado en veterinaria por su gran penetración intraocular y una gran actividad antiinflamatoria.^{23,24} Se debe usar con precaución en el caso de úlceras corneales, ya que su uso prolongado retarda la reparación del estroma corneal potenciando su degeneración.^{25,26} Por lo tanto, no se recomienda el uso prolongado de flurbiprofeno en futuros casos de úlceras perforantes.

El tratamiento antibiótico inicial se basó en la aplicación de ofloxacina que es una fluoroquinolona de gran absorción y penetración tisular en el estroma corneal.²⁷ Es un antibiótico que se debe usar en infecciones mixtas, como sucede en las úlceras corneales crónicas, y como terapia de amplio espectro hasta obtener los resultados del antibiograma.²⁸ Adicionalmente, se colocó condroitin sulfato A que es un reepitelizante que tiene funciones de reparación, cicatrización e inhibición de enzimas proteolíticas en las úlceras corneales.²⁹

Luego de dos meses, al hacer la examinación oftalmológica, se aplicó el primer medicamento midriático. La tropicamida es un fármaco de corta acción con efectos midriáticos más que ciclopléjicos, es decir que inhibe la contracción del músculo ciliar y del esfínter pupilar,^{30,31} produciendo una midriasis. Generalmente, este fármaco se utiliza para el diagnóstico oftalmológico, mas no para un tratamiento donde se necesite dilatación y parálisis pupilar prolongada. Esto se debe a que tiene un efecto débil sobre la dinámica de acomodación ocular.³²

El uso de ciclopléjicos se recomienda como terapia analgésica porque alivia el espasmo y como prevención para la formación de sinequia anterior.³³ La tropicamida no fue el ciclopléjico terapéutico ideal para esta situación porque no evitó la formación de la sinequia anterior. Además, el uso de ciclopléjicos y midriáticos en aves no es recomendado debido a que presentan musculatura estriada en el iris.³⁴ A pesar de esto, existen reportes donde se describe que algunas aves del orden *Strigiformes* poseen

musculatura lisa transversal en el iris,^{35,36} donde si pudiera tener efecto el uso de ciclopléjicos y midriáticos. En esta situación, se puede realizar una caracterización de las fibras musculares del iris para determinar si el uso de midriáticos y ciclopléjicos tuvo efecto en el *Bubo virginianus* y confirmar la efectividad de este tratamiento.

En el examen oftalmológico, es importante realizar la prueba de fluoresceína y la de Seidel.⁸ La fluoresceína es un colorante hidrosoluble con el cual se pretende evaluar la integridad de la córnea.³⁷ Los descemetoceltes no se tiñen ya que la membrana de Descemet es hidrofóbica, solo el estroma corneal que forma el borde del descemetocele se tiñe con fluoresceína.³⁸ La prueba de fluoresceína en el diagnóstico inicial pudo dar un falso negativo debido a lo expuesto anteriormente.

La prueba de Seidel se realiza con el fin de determinar si existe drenaje activo del humor acuoso por una perforación corneal.³⁹ Cuando es positiva, lo que se espera ver es un flujo de fluoresceína desde la perforación corneal,⁴⁰ tal como se vio en el búho antes de la cirugía. Estas dos pruebas son los métodos diagnósticos ideales para confirmar la presencia de una úlcera perforante.

Una úlcera perforada puede tratarse con medicamentos si es que no existe prolapso de iris ni alteración de la cámara anterior.⁴¹ Lo que no sucedió en este caso, pues el paciente presentó un iridocelct con drenaje activo del humor acuoso. Por tanto, el siguiente paso fue una intervención quirúrgica. En Hedlund,⁴¹ se menciona que los desgarros o perforaciones corneales son una urgencia quirúrgica y se deben resolver lo más rápido posible, así como ocurrió con este paciente luego de diagnosticar el descemetocele.

Si existe prolapso de iris, se debe resecarlo dejando la porción viable de iris antes de suturar la córnea.⁸ Se debe retraer el iris con un gancho romo o fórceps lejos de la superficie del lente anterior y se reseca radialmente en su base con tijeras de iris o

electrocauterización.⁴² Se debe retirar el iris de la lesión corneal a través de una incisión paralela al limbo esclerocorneal con una espátula de ciclodiálisis. A continuación, se debe colocar una sustancia visco elástica o una burbuja de aire en la cámara anterior para mantener el iris sin adherencias a la córnea.⁴³ La falta de instrumental quirúrgico causó que no se pueda liberar por completo las adherencias del iris en la córnea, lo que pudo retardar su reparación. Para obtener mejores resultados, se puede colocar la burbuja de aire en la cámara anterior en lugar del agua bidestilada estéril.

El procedimiento sigue con una sutura corneal, la cual no debe sobrepasar la membrana de Descemet.⁴⁴ Las suturas corneales son siempre absorbibles y entre 5-0 a 8-0. Se usa poliglactina 910, ácido poliglicólico, polidioxanona, nylon o polipropileno.⁴⁵

Según Coles,⁴⁶ se puede suturar el tercer párpado sobre la córnea como tratamiento de las úlceras corneales. Al realizar un colgajo del tercer párpado, se debe realizar tres puntos de anclaje en una dirección desde el canto nasal dorsal del tercer párpado hacia el canto temporal ventral del párpado inferior, usando patrón colchonero horizontal.

La dirección que toma el tercer párpado hace la diferencia de esta técnica comparada a la aplicada en mamíferos. La sutura recomendada por Coles⁴⁶ es polidioxanona 8-0. Tal como el estudio presentado por Montesinos *et al.*,⁴ esta técnica se escogió por la flexibilidad de la conjuntiva del tercer párpado en comparación a la conjuntiva palpebral.

Sin embargo, se ha mencionado que la realización de colgajos del tercer párpado no es práctica en aves. Solo se recomienda una tarsorrafia temporal para queratopatías expuestas.⁸ La presencia de músculos involucrados en el movimiento del tercer párpado hace que exista mucha fuerza y una posible dehiscencia de puntos.^{47,48,49}

Otra razón importante es que la córnea de los búhos necesita una fuente directa de irrigación para reparar las lesiones corneales profundas.⁵⁰ El tercer párpado no provee de nutrientes ni de colágeno para reparar las úlceras corneales.⁵¹ Este caso reportado es inusual porque presenta el uso de una técnica que no se recomienda en aves y, aún así, mostró la mejoría de la úlcera perforante a una úlcera superficial.

Montesinos *et al.*⁴ reportan el único caso de creación de un colgajo de tercer párpado sin ninguna técnica adicional para la recuperación de una úlcera corneal perforante. Andrew *et al.*⁵² reportan el caso de un *Bubo virginianus* con una protrusión corneal donde se hizo una queratoplastia rectangular profunda, que es un trasplante de córnea usado para varios casos exitosos de reparación de queratopatías corneales.^{53,54,55} Sin embargo, por un traumatismo que causó ruptura del globo ocular, se optó por una exenteración. Estos dos estudios son ejemplos de casos donde solo se implementó una técnica quirúrgica para reparación de queratopatías. Por tanto, se decidió que se necesitaba utilizar una técnica quirúrgica más completa para resolver exitosamente el descemetocele en este *Bubo virginianus*.

En 2006, se realizó un nuevo tratamiento en dos búhos cornudos con lesiones corneales perforantes.⁵⁰ Ambos tratamientos basados en el estudio por Andrew *et al.*⁵² El tratamiento alternativo que se escogió fue una queratoplastia profunda con un cierre primario de la córnea y uso de injertos. Los autores determinan que la resección de lesiones corneales que no cicatrizan es un método viable para reparar la córnea y mantener funcional la visión.

Basándose en esta información previa, el tratamiento elegido fue un cierre primario de la lesión corneal acompañado de la creación de un colgajo conjuntival del tercer párpado. Posteriormente, se pretendía realizar una queratoplastia y, con dos casos

presentes exitosos, se esperaba un buen pronóstico. Adicionalmente, se complementó el tratamiento quirúrgico con la aplicación de varios medicamentos oftalmológicos.

El tratamiento post quirúrgico siguió las recomendaciones establecidas por Laus.²¹ La atropina sulfato al 1% es un agente parasimpaticolítico que relaja el músculo del esfínter pupilar produciendo midriasis. Además, es un ciclopléjico por lo que controla el espasmo del cuerpo ciliar y, por tanto, el dolor.^{56,57} Es un midriático de larga duración de 12 a 24 horas y hasta de una semana en caballos.⁵⁸ Tiene una acción ciclopléjica mayor que la tropicamida ya que bloquea los receptores colinérgicos en el músculo del iris y del cuerpo ciliar.⁵⁹ Esto hace que su uso sea ideal en el tratamiento post quirúrgico.

La terapia antibiótica incluyó moxifloxacino, una fluoroquinolona de cuarta generación de amplio espectro muy usada en el tratamiento de úlceras corneales.⁶⁰ En el estudio presentado por Williams *et al.*,⁶¹ se demostró que otro efecto beneficioso de la moxifloxacina es que no tiene efectos colaterales en la reepitelización de la córnea luego de procesos ulcerativos.

Adicionalmente, se usó el producto Tobramax que contiene tobramicina y condroitin sulfato. La tobramicina es un aminoglucósido de última generación que se ha probado tener mayor efecto sobre microorganismos gram negativos y *Pseudomonas* que la gentamicina.^{62,63} La aplicación de tobramicina no causa daños celulares en la córnea, según el estudio presentado por Hendrix *et al.*⁶⁴ El tratamiento antibiótico fue de amplio espectro ya que no se realizó ningún cultivo ni antibiograma. Asimismo, fue coadyuvante a la regeneración y reepitelización corneal gracias al condroitin sulfato y los mínimos efectos adversos de los antibióticos.

Finalmente, se usó inhibidores de las proteinasas que favorecen la reparación epitelial aumentando el grosor y firmeza del tejido corneal perdido.^{65,66} La acetilcisteína

es un fármaco que favorece la cicatrización corneal³⁹ y se utiliza para la reparación de úlceras corneales crónicas donde hay sobreexpresión de proteinasas.^{67,68} Para usar este medicamento, es importante diluirlo al 5% ya que las concentraciones mayores al 10% son irritantes cuando se usan con propósitos oftalmológicos tópicos.⁵⁹ Sin embargo, en un estudio reportado por Campos *et al.*,⁶⁹ mencionan que la aplicación de acetilcisteína no tuvo efecto sobre la reparación corneal en perros. Por tanto, se recomienda realizar un estudio aplicando un tratamiento a largo plazo con acetilcisteína al 5% para evaluar su eficacia en la cicatrización corneal en búhos.

Los fármacos utilizados en este caso clínico han dado resultado a una buena reparación de la úlcera corneal después de la cirugía oftalmológica. Es fundamental el uso de antibióticos de amplio espectro, analgésicos y antiinflamatorios con mínimos efectos adversos sobre la reepitelización corneal. Además, se debe incluir fármacos ciclopléjicos, inhibidores de proteinasas y reepitelizantes para alcanzar una cicatrización corneal apropiada.

CONCLUSIÓN

El cierre primario de la córnea, la creación del colgajo conjuntival del tercer párpado y la combinación de medicamentos oftalmológicos tuvo un buen resultado en la reparación del descemetocele en el búho cornudo. A pesar de no ser una técnica recomendada para tratar queratopatías en aves, este tratamiento quirúrgico es una alternativa viable acompañado del tratamiento médico adecuado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Investigación - Fundación Vida Silvestre Ecuador. Fundación Vida Silvestre Ecuador. <http://vidasilvestre.org/investigacion/>. Publicado 2017. Recuperado en Noviembre 11, 2018.
2. Korbel R. Focus on Avian Ophthalmology - Principles and Application. In: *Annual Meeting Of The European College Of Veterinary Ophthalmology*. Oporto: European Society of Veterinary Ophthalmology Proceedings; 2005.
3. Harris M, Schorling J, Herring I, Elvinger F, Bright P, Pickett J. Ophthalmic examination findings in a colony of Screech owls (*Megascops asio*). *Vet Ophthalmol*. 2008;11(3):186-192. doi:10.1111/j.1463-5224.2008.00618.x
4. Montesinos A, Ardiaca M, Rodríguez S *et al*. Reparación de perforación corneal mediante colgajo conjuntival del tercer párpado en un mochuelo boreal (*Aegolius funereus*). In: *X Southern European Veterinary Conference. 51 Congreso Nacional AVEPA*. Granada: SEVCO, AVEPA; 2016.
5. O'Malley B. Clinical anatomy and physiology of avian species - from bird brains to pigeon toes. In: *World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings*; 2008.

6. Gleeson M, Moore B, Edwards S *et al.* A novel herpesvirus associated with chronic superficial keratitis and proliferative conjunctivitis in a great horned owl (*Bubo virginianus*). *Vet Ophthalmol.* 2018;22(1):67-75. doi:10.1111/vop.12570
7. Oriá A, Gomes Junior D, Raposo A, Libório F, Schäffer D, Dórea Neto F. Bullous keratopathy in a yellow-headed caracara (*Milvago chimachima*) treated with a modified third eyelid flap. *Pesquisa Veterinária Brasileira.* 2016;36(12):1190-1193. doi:10.1590/s0100-736x2016001200009
8. Davidson M. Ocular consequences of trauma in raptors. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine.* 1997;6(3):121-130. doi:10.1016/s1055-937x(97)80019-9
9. Korbel R. Avian Ophthalmology - Principles and Application. In: *WSAVA Congress.* Oberschleissheim: WSAVA; 2002.
10. Scott D. *Raptor Medicine, Surgery And Rehabilitation.* 2nd ed. Oxfordshire: CABI; 2016:97 - 107.
11. Bayón A, Almela R, Talavera J. Avian Ophthalmology. *EJCAP.* 2007;3(17):1-13.
12. Murphy C, Kern T, McKeever K, MacCoy D. Ocular lesions in free-living raptors. *J Am Vet Med Assoc.* 1982;11(181):1302-1304.
13. Murphy C. Raptor Ophthalmology. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian.* 1987;(9):241-260.

14. Ye H, Azar D. Expression of gelatinase A and B, and TIMPS 1 and 2 during corneal wound healing. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1998;(39):913-921.
15. Wong T, Sethi C, Daniels J, Limb G, Murphy G, Khaw P. Matrix Metalloproteinases in Disease and Repair Processes in the Anterior Segment. *Surv Ophthalmol.* 2002;47(3):239-256. doi:10.1016/s0039-6257(02)00287-4
16. Trujillo D, Guimarães P, Andrade A, Hernández F. Manejo de úlceras corneales en animales domésticos: revisión de literatura. *Rev Electrón Vet.* 2017;12(18):1-22.
17. Trujillo D, Ribeiro A, Silva M *et al.* Effects of antiproteolytic agents on corneal epithelial viability and matrix metalloproteinase-2 and metalloproteinase-9 activity in alkali-burned corneas of rats. *Vet Ophthalmol.* 2013;17(1):23-31. doi:10.1111/vop.12032
18. Soto C, Bert E. Valoración de las afectaciones al sistema visual de las aves. *Revista Electrónica Veterinaria.* 2010;12(11):1-41.
19. Esson D. *Clinical Atlas Of Canine And Feline Ophthalmic Disease.* 1st ed. John Wiley & Sons; 2015.
20. Michau T, Schwabenton B, Davidson M, Gilger B. Superficial, nonhealing corneal ulcers in horses: 23 cases (1989-2003). *Vet Ophthalmol.* 2003;6(4):291-297. doi:10.1111/j.1463-5224.2003.00309.x

21. Laus J. Afecções da túnica fibrosa. En: Galera P, Laus J, Pontes A, ed. *Oftalmologia Clínica E Cirúrgica Em Cães E Em Gatos*. São Paulo: Roca; 2007:97-110.
22. Garcia B, de Juana P, Hidalgo F, Bermejo T. Oftalmología. *Sociedad Española de Farmacia*. 2015;15:1227-1263.
23. 2. Tang-Liu D, Liu S, Weinkam R. Ocular and systemic bioavailability of ophthalmic flurbiprofen. *J Pharmacokinet Biopharm*. 1984;12(6):611-626.
doi:10.1007/bf01059556
24. Lu J, English R, Nadelstein B *et al*. Comparison of topically applied flurbiprofen or bromfenac ophthalmic solution on post-operative ocular hypertension in canine patients following cataract surgery. *Vet Ophthalmol*. 2016;20(2):107-113.
doi:10.1111/vop.12372
25. Guidera A, Luchs J, Udell I. Keratitis, ulceration, and perforation associated with topical nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Ophthalmology*. 2001;108(5):936-944.
doi:10.1016/s0161-6420(00)00538-8
26. Hersh P, Rice B, Baer J *et al*. Topical Nonsteroidal Agents and Corneal Wound Healing. *Archives of Ophthalmology*. 1990;108(4):577-583.
doi:10.1001/archophth.1990.01070060125062

27. Loscos M. Estudio in vitro y experimental de la eficacia de ofloxacino frente a microorganismos habituales responsables de la úlcera corneal (Tesis doctoral). Webs.ucm.es. <http://webs.ucm.es/BUCM/tesis//19911996/D/0/AD0081701.pdf>. Publicado 1996. Recuperado en marzo 31, 2019.
28. Maggs D. Ocular Pharmacology and Therapeutics. In: Maggs D, Miller P, Ofri R, ed. *Slatter's Fundamentals Of Veterinary Ophthalmology*. 4th ed. St. Louis: Elsevier; 2008:33-61.
29. Ledbetter E, Munger R, Ring R, Scarlett J. Efficacy of two chondroitin sulfate ophthalmic solutions in the therapy of spontaneous chronic corneal epithelial defects and ulcerative keratitis associated with bullous keratopathy in dogs. *Vet Ophthalmol*. 2006;9(2):77-87. doi:10.1111/j.1463-5224.2006.00439.x
30. Fan D, Rao S, Ng J, Yu C, Lam D. Comparative study on the safety and efficacy of different cycloplegic agents in children with darkly pigmented irides. *Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2004;32(5):462-467. doi:10.1111/j.1442-9071.2004.00863.x
31. Ebri A, Kuper H, Wedner S. Cost-Effectiveness of Cycloplegic Agents: Results of a Randomized Controlled Trial in Nigerian Children. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2007;48(3):1025-1031. doi:10.1167/iovs.06-0604
32. Méndez Parra J. Fármacos diagnósticos, herramienta valiosa en la valoración optométrica de rutina. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*. 2007;(8):79-83. doi:10.19052/sv.1532

33. Slatter D. Córnea e esclera. In: Maggs D, Miller P, Ofri R, ed. *Fundamentos De Oftalmologia Veterinária*. 3rd ed. São Paulo: Elsevier; 2005.
34. Jones M, Pierce K, Ward D. Avian Vision: A Review of Form and Function with Special Consideration to Birds of Prey. *Journal of Exotic Pet Medicine*. 2007;16(2):69-87. doi:10.1053/j.jepm.2007.03.012
35. Coli A, Stornelli M, Barsotti G *et al*. Morphological Study of the Iris Musculature in Diurnal and Nocturnal Raptors. *International Journal of Morphology*. 2016;34(2):503-509. doi:10.4067/s0717-95022016000200016
36. Oliphant L, Johnson M, Murphy C, Howland H. The musculature and pupillary response of the Great Horned Owl iris. *Exp Eye Res*. 1983;37(6):583-595. doi:10.1016/0014-4835(83)90134-3
37. Korb D, Herman J, Finnemore V, Exford J, Blackie C. An Evaluation of the Efficacy of Fluorescein, Rose Bengal, Lissamine Green, and a New Dye Mixture for Ocular Surface Staining. *Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice*. 2008;34(1):61-64. doi:10.1097/icl.0b013e31811ead93
38. Maggs D. Cornea and sclera. En: Maggs D, Miller P, Ofri R, ed. *Slatter's Fundamentals Of Veterinary Ophthalmology*. 4th ed. St. Louis: Elsevier; 2008:175-202.
39. Peña M, Leiva M. Claves clínicas para el diagnóstico y tratamiento de las úlceras corneales en los perros. *Clin Vet Peq Anim*. 2012;1(32):15-26.

40. Sandmeyer L, Bauer B, Grahn B. Diagnostic ophthalmology. Corneal perforation with iris prolapse and anterior uveitis due to injury in a horse. *Can Vet J*. 2013;54(11):1089–1090.
41. Hedlund C. Cirugía del Ojo. En: Fossum T, Hedlund C, Johnson A *et al.*, ed. *Cirugía En Pequeños Animales*. Barcelona: Elsevier; 2009:260-288.
42. Hendrix D. Diseases and Surgery of the canine anterior uvea. En: Gelatt K, ed. *Essentials Of Veterinary Ophthalmology*. Iowa: Blackwell Publishing; 2008:189-216.
43. Williams D, Barrie K, Evans T. *Veterinary Ocular Emergencies*. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2002:37-63.
44. Kumar P, Parashar M, Kumar R. Surgical management of iris protrusion in a buffalo. *Intas Polivet*. 2016;2(17):368-370.
45. Gelatt K. Surgical instrumentation. En: Gelatt K, Peterson J, ed. *Veterinary Ophthalmic Surgery*. Elsevier; 2011:1-15.
46. Coles B. *Essentials Of Avian Medicine And Surgery*. 3rd ed. Singapore: Blackwell Publishing; 2007.

47. Williams D. Ophthalmology. En: Ritchie B, Harrison G, Harrison L, ed. *Avian Medicine: Principles And Application*. Lake Worth: Wingers Publishing; 1994:673-694.
48. Willis A, Wilkie D. Avian Ophthalmology Part 1: Anatomy, Examination, and Diagnostic Techniques. *J Avian Med Surg*. 1999;3(13):160-166.
49. Beaufrère H, Pinard C. Ocular Lesions. En: Mayer J, Donnelly T, ed. *Clinical Veterinary Advisor: Birds And Exotic Pets*. Missouri: Elsevier; 2012:189-216.
50. Gionfriddo J, Powell C. Primary closure of the corneas of two Great Horned owls after resection of nonhealing ulcers. *Vet Ophthalmol*. 2006;9(4):251-254.
doi:10.1111/j.1463-5224.2006.00476.x
51. Gelatt K, Brooks D. Surgery of the cornea and sclera. En: Gelatt K, Peterson J, ed. *Veterinary Ophthalmic Surgery*. Elsevier; 2011:191-236.
52. Andrew S, Clippinger T, Brooks D, Helmick K. Penetrating keratoplasty for treatment of corneal protrusion in a great horned owl (*Bubo virginianus*). *Vet Ophthalmol*. 2002;5(3):201-205. doi:10.1046/j.1463-5224.2002.00246.x
53. Hacker D. Frozen corneal grafts in dogs and cats: a report on 19 cases. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 1991;27:387 – 398.

54. Whittaker C, Smith P, Brooks D *et al.* Therapeutic penetrating keratoplasty for deep corneal stromal abscesses in eight horses. *Veterinary and Comparative Ophthalmology*. 1997;(7):19-28.
55. Pena M, Farina I. Lamellar keratoplasty for the treatment of feline corneal sequestrum. *Vet Ophthalmol*. 1998;1(2-3):163-166. doi:10.1046/j.1463-5224.1998.00031.x
56. Thurmon J, Tranquilli W, Benson G. *Veterinary Anesthesia*. Baltimore: William & Wilkins; 1996.
57. Jones D. The sedation and anaesthesia of birds and reptiles. *Veterinary Record*. 1977;101(17):340-342. doi:10.1136/vr.101.17.340
58. Maggs D. Farmacología y terapéutica oculares. In: Maggs D, Miller P, Ofri R, ed. *Fundamentos De Oftalmología Veterinaria*. 4th ed. Barcelona: Elsevier; 2009:35-63.
59. Davidson G. Ophthalmic Products. En: Plumb D, ed. *Veterinary Drug Handbook*. 6th ed. Wisconsin: Blackwell Publishing; 2008:945-972.
60. Ball P. Quinolone generations: natural history or natural selection? *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2000;46:17-24. doi:10.1093/oxfordjournals.jac.a020889

61. Williams K, McCartney M, Rice R, Wax M, Hiddemen J. The effects of moxifloxacin ophthalmic solution 0.5% or gatifloxacin ophthalmic solution 0.3% treatment on corneal wound healing in pigmented rabbits following anterior keratectomy. *Vet Ophthalmol.* 2008;11(5):327-334. doi:10.1111/j.1463-5224.2008.00641.x
62. Traub W, Raymond E. Evaluation of the invitro activity of Tobramycin as compared with that of gentamicin sulphate. *Appl Microbiol.* 1972;(23):4-7.
63. Waterworth P. The in-vitro activity of tobramycin compared with that of other aminoglycosides. *J Clin Pathol.* 1972;25(11):979-983. doi:10.1136/jcp.25.11.979
64. Hendrix D, Ward D, Barnhill M. Effects of antibiotics on morphologic characteristics and migration of canine corneal epithelial cells in tissue culture. *Am J Vet Res.* 2001;62(10):1664-1669. doi:10.2460/ajvr.2001.62.1664
65. Ollivier F, Brooks D, Kallberg M *et al.* Evaluation of various compounds to inhibit activity of matrix metalloproteinases in the tear film of horses with ulcerative keratitis. *Am J Vet Res.* 2003;64(9):1081-1087. doi:10.2460/ajvr.2003.64.1081
66. Brooks D, Matthews A. Equine Ophthalmology. En: Gelatt K, ed. *Essentials Of Veterinary Ophthalmology.* 2nd ed. Iowa: Blackwell Publishing; 2008:331-378.
67. Kanao S, Kouzuki S, Tsuruno M. Clinical application of 3% N-acetylcysteine eye drops in corneal diseases in dogs. *J Jpn Vet Med Assoc.* 1993;(46):487-491.

68. Tenorio G, Palestino K. Tratamiento de erosiones corneales con acetilcisteína al 10%. *Revista Médica del Hospital General*. 2004;4(67):184-188.

69. Campos C, Jorge A, Talieri I, Vicenti F, Toledo-Piza E, Laus J. Ocular alkali lesions in dogs: acetylcysteine and blood serum effects. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci*. 2003;40(1):36-44.