

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**RESOLUCIÓN CLÍNICA Y MANEJO DE UN TRAUMATISMO OCULAR CON
PERFORACIÓN CORNEAL EN UN EQUINO**

por

Víctor Daniel MELLO Da SILVA

Martín MELO RAMUNDO

TESIS DE GRADO presentada como uno de
los requisitos para obtener el título de Doctor
en Ciencias Veterinarias

Orientación: Medicina Veterinaria

MODALIDAD: Estudio de caso

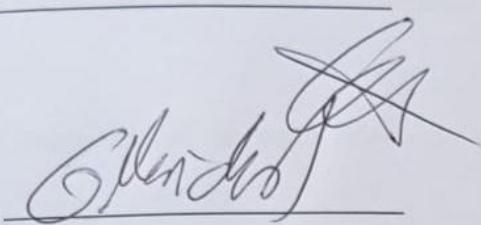
MONTEVIDEO

URUGUAY

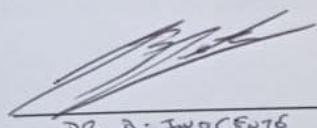
2025

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:



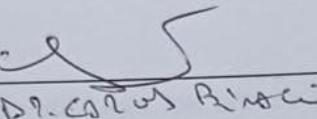
Presidente de mesa:


DR. D: INOCENTE

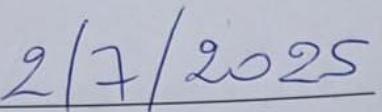
Segundo miembro (Tutor):


tre. Noelia Vazquez

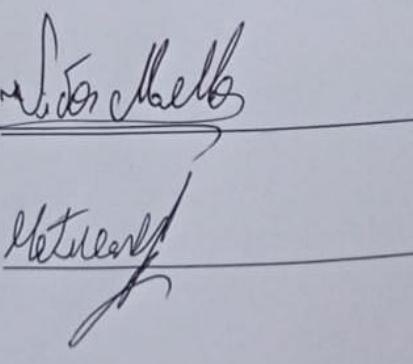
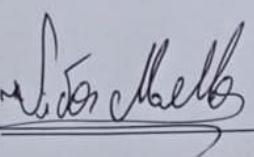
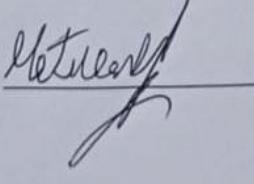
Tercer miembro:


DR. CARLOS RINCON

Cuarto miembro (Cotutor)


2/7/2025

Fecha:


Autores:



AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que, en este largo y hermoso camino, aportaron de sí para contribuir a que este día tan deseado llegara, va este agradecimiento.

A nuestra familia por el apoyo incondicional en cada momento, por permitirnos perseguir este sueño.

Nuestros amigos que compartiendo muchas de adversidades y victorias supimos ser pilares unos a los otros.

Para los profesores que se brindan por entero a su profesión y su materia, brindando conocimientos, cariño y experiencias.

A esta gran casa de estudio, en su antigua sede y en la actual, por permitirnos coincidir con personas maravillosas, permitirnos crecer académica y personalmente y enseñarnos que cada sacrificio vale la pena.

Y para nosotros mismos, por nunca bajar los brazos por grande que pareciera el obstáculo.

¡A todos muchas gracias por hacer parte de este largo y muy satisfactorio camino, el camino estudiantil!

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	10
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	11
2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	11
2.1.1 EXPLORACIÓN DEL OJO DEL CABALLO	11
2.1.2 PATOLOGÍAS OCULARES MÁS FRECUENTES	12
2.2 ETIOPATOGENIA:	13
2.2.1 RUPTURA DE GLOBO	13
2.2.2. LACERACIÓN CORNEAL Y PROLAPSO DE IRIS	13
2.2.3 CUERPOS EXTRAÑOS PENETRANTES	14
2.2.4 ÚLCERAS CORNEALES	15
2.2.5. ABSCESOS ESTROMALES	18
2.3. DIAGNÓSTICO PATOLOGIAS OCULARES:	19
2.3.1. TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS:	19
2.3.2. DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES	20
2.4. TRATAMIENTO:	20
2.4.1 TRATAMIENTO MÉDICO	21
2.4.2 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	22
2.4.3 TRANSPLANTE DE CÓRNEA	23
2.4.4 TRATAMIENTO DE ÚLCERAS CORNEALES	24
2.4.5 BLEFARORRAFIA	25
2.4.6 APLICACIÓN DE SUERO AUTÓLOGO	25
2.5. DETERMINACIÓN DEL PRONÓSTICO	26
2.6 COMPLICACIONES	27
2.6.1 COMPLICACIONES MÉDICAS	27
2.6.2 COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS	27
2.6.3 COMPLICACIONES A LARGO PLAZO	28
3. OBJETIVOS	29
3.1 OBJETIVOS GENERALES:	29
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	29
4. MATERIALES Y MÉTODOS	30
4.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO CLÍNICO	30
4.1.1 ANTECEDENTES Y CONTEXTO DEL TRAUMATISMO	30
4.1.2 EXAMEN CLÍNICO INICIAL	30
4.1.2.1 EXAMEN GENERAL	30
4.1.2.2 EXAMEN OFTALMOLOGICO	30
4.2 DIAGNÓSTICO CLÍNICO Y PRUEBAS COMPLEMENTARIAS	31
4.3 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	31
4.4 TRATAMIENTO	32
4.4.1 MANEJO QUIRÚRGICO:	32

4.4.2 MANEJO MÉDICO:	32
4.5 SEGUIMIENTO Y EVOLUCIÓN DEL PACIENTE	33
5.RESULTADOS	44
5.1 EVALUACIÓN DE LA EVOLUCIÓN CLÍNICA Y RESPUESTA AL TRATAMIENTO:	44
5.2 COMPLICACIONES DEL PACIENTE	44
5.3 COMPLICACIONES OBSERVADAS	45
6. DISCUSIÓN	45
7. CONCLUSIONES	47
7.1 RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA	47
7.2 PERSPECTIVA A LARGO PLAZO	49
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1: Laceración corneal con marcado prolapo del iris, queratopatía severa e hipema. Se consideró que este globo ocular no era reparable.

Figura 2: Prolapo de iris menos pronunciado que en la figura anterior. Se desbridó y realizó Sutura con éxito.

Figura 3: Úlcera indolente posterior al primer desbridamiento.

Figura 4: Desbridamiento con fresa de diamante.

Figura 5: Tinción con rosa Bengala. Se observan lesiones puntiformes y dendríticas.

Figura 6: Aspecto inicial de úlcera estromal profunda con queratomalacia en zona inferior y uveítis refleja (miosis, hipopión, neovascularización).

Figura 7: Aspecto inicial de placa fúngica blanquecina con descemetocele en zona superior y uveítis refleja.

Figura 8: Absceso estromal profundo en cámara anterior con neovascularización, miosis extrema, iritis y presencia de células inflamatorias.

Figura 9: Evolución del paciente al día 11.

Figura 10: Evolución al día 19. Inflamación ocular y borde epitelial desprendido.

Figura 11: Aspecto inicial de la perforación corneal y prolapo iris.

Figura 12: Colgajo conjuntival pediculado.

Figura 13: Resolución quirúrgica del prolapo de iris.

Figura 14: Colocación de membrana amniótica.

Figura 15: Colocación de prótesis tras enucleación.

Figura 16: Aspecto posterior al primer desbridamiento.

Figura 17: Equino al día posterior al incidente. Se observa el iris prolapsado obstruyendo la lesión.

Figura 18: Día 7 post incidente. Evolución desfavorable debido a un manejo terapéutico inadecuado.

Figura 19: Día 22 post trauma. Se reinstauró blefarorrafia, logrando una evolución favorable.

Figura 20: Día 31 post trauma.

Figura 21: 55 días post trauma, recupera parcialmente la visión, sin blefarorrafia, pero aún con retracción cicatricial.

Figura 22: 6 meses post trauma, se observa el ojo post tratamiento con triamcinolona subconjuntival por 6 días.

Figura 23: 7 meses post-trauma. Sigue recuperando parcialmente la visión.

Figura 24: 455 días post trauma, neovascularización y reducción de la visión.

Figura 25: Aspecto de la cicatriz corneal en la actualidad, año y medio post trauma.

Figura 26: Actualidad, año y medio post trauma, la paciente de alta realizando actividades de equinoterapia rehabilitando niños.

Figura 27: Máscaras protectora.

Figura 28: Máscara dañada por incidente similar, abril 2025.

Tabla 1: Cuadro comparativo de abordajes terapéuticos en perforaciones corneales con prolusión de iris en equinos.

Tabla 2: Tabla cronológica de los principales hitos durante la evolución del equino con lesión corneal.

Resumen

Los equinos (*Equus caballus*) presentan una marcada susceptibilidad a las lesiones oculares, producto de factores anatómicos y conductuales propios de la especie, lo que convierte a estas patologías en un motivo frecuente de consulta y una amenaza potencial para la función visual. La mayoría de estas lesiones son de origen traumático y pueden clasificarse, según su severidad, en contusiones, lesiones penetrantes o perforantes. El presente trabajo describe el manejo y resolución clínica de un caso de traumatismo ocular con perforación corneal y compromiso de estructuras adyacentes en una yegua de aproximadamente ocho años, perteneciente al servicio de la Policía Montada de la Guardia Republicana. La lesión se produjo durante un operativo de seguridad, cuando un fragmento de vidrio impactó en su ojo derecho, provocando la extrusión de humor acuoso, prolapso de iris y pérdida visual temporal. El tratamiento incluyó intervenciones quirúrgicas, como la blefarorrafia, y un abordaje médico integral basado en antibióticos, antiinflamatorios y el objetivo de preservar la integridad ocular y favorecer la cicatrización. Se utilizaron ciclopléjicos y la evolución clínica fue favorable, con recuperación parcial de la visión, reducción del edema y cicatrización corneal funcional.

Abstract

Equines (*Equus caballus*) are highly susceptible to ocular injuries, due to anatomical and behavioral factors specific to the species. These conditions are a frequent reason for consultation and a potential threat to visual function. Most of these injuries are traumatic in origin and can be classified, according to their severity, as contusions, penetrating injuries, or perforating injuries. This paper describes the management and clinical resolution of a case of ocular trauma with corneal perforation and involvement of adjacent structures in an approximately eight-year-old mare belonging to the Republican Guard Mounted Police Service. The injury occurred during a security operation, when a glass fragment impacted the right eye, causing aqueous humor extrusion, iris prolapse, and temporary visual loss. Treatment included surgical interventions, such as blepharorrhaphy, and a comprehensive medical approach based on antibiotics, anti-inflammatories, and cycloplegics, with the aim of preserving ocular integrity and promoting healing. The clinical evolution was favorable, with partial recovery of vision, reduction of edema and functional corneal healing.

1. INTRODUCCIÓN

Las patologías oculares en equinos son frecuentes y pueden afectar la calidad de la visión en distintos grados, en gran parte debido a su estructura anatómica particular. El globo ocular del equino, comprimido en sentido rostro-caudal, está compuesto por tres capas principales: túnica fibrosa externa, túnica vascular media y túnica nerviosa interna (Miller & Murphy, 2011; Rondón, 2013).

El segmento anterior del ojo se conforma por la película lagrimal precorneal, el ángulo iridocorneal, la esclerótica y la córnea. Los equinos poseen un amplio campo visual debido a la ubicación ocular, aunque presentan dos puntos ciegos: uno en la región posterior y una frontal inmediata al hocico (Silva, 2009).

El ojo equino situado hacia los lados de la cabeza por encima de la base de la mandíbula, posteriores al hueso nasal, disposición que favorece una visión periférica altamente desarrollada, esencial para la detección de movimientos y la estimación de distancias, aspectos clave en una especie presa (Brooks E. 2002).

La mayoría de las lesiones oculares en equinos son de origen traumático y pueden clasificarse según la severidad de daño en contusiones, lesiones penetrantes o perforantes (Wilkie 2011); siendo el diagnóstico temprano fundamental para prevenir complicaciones graves. Un examen oftalmológico sistemático permite identificar afecciones como erosiones corneales, laceraciones, abscesos estromales, que pueden comprometer la integridad del ojo y la visión del animal (Bauer, 2015).

En este contexto, el presente estudio se enfoca en el manejo clínico de un caso de perforación corneal con prolapsio de iris en un equino. Se abordarán el diagnóstico, el tratamiento aplicado y la evolución del paciente. Este estudio ilustra la importancia de un manejo rápido y adecuado ante urgencias oftalmológicas en equinos.

2.REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El ojo equino es una estructura anatómica de gran importancia en la práctica clínica veterinaria. Su posición lateral en la cabeza le otorga un campo visual panorámico de aproximadamente 360°, con un campo binocular más restringido de 60°. Sin embargo, presenta dos puntos ciegos: uno en la región posterior y otro justo frente al hocico. Esta disposición anatómica permite una visión periférica avanzada y una percepción de profundidad, cualidades esenciales para la supervivencia de una especie presa (López & Aranda, 2018).

El ojo del caballo es el más grande entre los mamíferos terrestres, lo que permite una mayor magnificación de la imagen en comparación con los humanos. Su globo ocular está compuesto por tres túnica: fibrosa, vascular y nerviosa. En su interior se encuentra el humor acuoso, cámaras anterior y posterior, el cristalino, cuerpo y cámara vítreas (Brooks, 2010).

El iris, predominantemente de color marrón oscuro, presenta una estructura única denominada corpora nigra o gránulos iridianos, cuya función es optimizar la agudeza visual al modular la entrada de luz (Lopez & Aranda, 2018).

La órbita ósea está formada por varios huesos y alberga el globo ocular junto con los músculos extraoculares, nervios y glándulas asociadas. Los párpados cumplen una función protectora y se componen por una cara externa cutánea y una interna conjuntival. Su función principal es distribuir la película lagrimal, protección a agresiones externas y la eliminación del exceso de lágrimas (Lopez & Aranda, 2018).

El tercer párpado puede cubrir la totalidad del ojo cuando es necesario. La córnea equina posee un diámetro horizontal mayor que el vertical y su espesor es más pronunciado en el limbo que en el centro. Es una estructura ovalada y avascular, cuya nutrición y oxigenación dependen de la película lagrimal y del humor acuoso (Lopez & Aranda, 2018).

2.1.1 EXPLORACIÓN DEL OJO DEL CABALLO

La exploración oftalmológica en equinos debe seguir un enfoque sistemático para detectar signos clínicos de dolor ocular, como ptosis palpebral, epífora, blefarospasmo y fotofobia, que indican la necesidad de una evaluación más detallada.

Las principales pruebas oftalmológicas incluyen:

- Prueba de deambulación:

Evaluación del movimiento del caballo en ambientes iluminados y oscuros, con y sin obstáculos.

- Test de parpadeo ante amenaza:

Evaluación del reflejo palpebral mediante el acercamiento de nuestra mano al ojo.

- Reflejo pupilar:

Valoración de la respuesta pupilar ante un estímulo luminoso.

Una respuesta anómala en estas pruebas justifica la realización de estudios complementarios para un diagnóstico exhaustivo.

2.1.2 PATOLOGÍAS OCULARES MÁS FRECUENTES

ÚLCERA CORNEAL

Las úlceras corneales son lesiones comunes en equinos, caracterizadas por la pérdida de continuidad del epitelio corneal. Su diagnóstico y tratamiento inmediato son esenciales para evitar complicaciones. Estas lesiones pueden clasificarse en superficiales o profundas y, en la mayoría de los casos, tienen un origen traumático que favorece infecciones bacterianas o fúngicas secundarias (Peña et al., 2012).

Los signos clínicos incluyen epífora, blefaroespasio, fotofobia, edema corneal y en algunos casos miosis. El diagnóstico se basa en la observación de estos signos, junto con la tinción con fluoresceína, cultivos microbiológicos y antibiogramas (Brooks., 2010).

OBSTRUCCIÓN DEL CONDUCTO LAGRIMAL

Se manifiesta principalmente con una secreción lacrimal abundante en el canto medial del ojo, sin signos de dolor ocular. El tratamiento consiste en la desobstrucción del conducto mediante lavado a través de los orificios nasales, además del tratamiento de la causa primaria (Hartley, 2015).

CONJUNTIVITIS

Es una inflamación de la conjuntiva causada por factores irritantes, infecciosos o alérgicos. Los signos clínicos incluyen blefaroespasio, epífora, hiperemia conjuntival y descarga ocular serosa o mucopurulenta. El tratamiento se basa en la identificación del agente causal y su eliminación (Hartley, 2015).

2.2 ETIOPATOGENIA

La perforación corneal y afectación del iris puede ser consecuencia de traumatismos o enfermedades corneales infecciosas y no infecciosas. Entre ellas, la más común es la ruptura de la membrana de Descemet, debido a úlceras profundas, traumas directos, abscesos estromales o laceraciones de córnea (Andrew & Willis, 2005).

Cuando la córnea se perfora, el prolapo puede ser bloqueado por tejido iridiano y fibrina, lo que constituye un mecanismo protector natural para preservar el contenido intraocular. No obstante, esta condición deja el globo ocular vulnerable a infecciones, endoftalmitis y atrofia ocular si no se trata adecuadamente (Hartley, 2015). Además, los traumatismos penetrantes o contusos pueden asociarse a la rotura de cristalino, aumentando así la inflamación y riesgo de ceguera (Leis & Sandmeyer, 2018).

En caballos más jóvenes este tipo de lesiones son más frecuentes y suele explicarse por su carácter rebelde y movimientos bruscos de cabeza. La sintomatología incluye miosis, epífora, hipema, fotofobia y blefarospasmo. Estas alteraciones suelen ir acompañadas de signos de uveítis anterior, además del hipema, sinequias posteriores, que pueden derivar en cataratas y cicatrices corneales permanentes de no ser intervenidas (Rendle & Brennan, 2016).

2.2.1 RUPTURA DE GLOBO

La ruptura de globo ocular, causada por un traumatismo severo, suele producir irregularidades en la superficie del ojo y disminución de tono ocular. Estas lesiones ocurren generalmente cerca del limbo, aunque pueden extenderse según la magnitud del trauma (Cunha, 2012). En algunos casos, las rupturas pueden quedar ocultas bajo la conjuntiva, requiriendo técnicas quirúrgicas como la peritonía para su identificación (Rendle & Brennan, 2016).

En el contexto de un traumatismo, la mejor referencia para determinar si ha habido algún cambio en el tamaño del globo ocular es, obviamente, el otro ojo. Debe inspeccionarse visualmente desde todos los ángulos para detectar cualquier signo de irregularidad en la superficie, puede haber hipotonía como resultado de la perforación del globo ocular (Hartley, 2015).

2.2.2 LACERACIÓN CORNEAL Y PROLAPSO DE IRIS

Las laceraciones corneales profundas comprometen la integridad estructural del ojo y, en casos graves, requieren intervención quirúrgica. Las lesiones más complicadas (Fig.1), de bordes irregulares o prolapo de tejido uveal, pueden provocar sinequias anteriores, cicatrices corneales y distorsión pupilar. En cambio si la misma es reciente y de bordes limpios (Fig.2), la sutura corneal puede restaurar la función ocular. La reparación quirúrgica incluye la resección del tejido desvitalizado, el reposicionamiento del tejido sano y cierre hermético de córnea (Schar, 2007). Procedimientos como el colgajo conjuntival aportan soporte adicional, aunque pueden incrementar la formación de cicatrices corneales (Andrew & Willis, 2005).



Figura 1: Laceración corneal con marcado prolapso del iris, queratopatía severa e hipema. Se consideró que este globo ocular no era reparable (Tomado de Blanco 2016, Úlceras corneales).



Figura 2: Prolapso de iris menos pronunciado que en la figura anterior. Se desbridó y realizó suturas con éxito (Tomado de Blanco 2016, Úlceras corneales).

2.2.3 CUERPOS EXTRAÑOS PENETRANTES

Los cuerpos extraños en la córnea, como fragmentos de vidrio, astillas de madera o partículas metálicas, representan un riesgo significativo para la salud ocular en los equinos. Su detección puede ser difícil cuando están profundamente incrustados o han causado daño tisular extenso (Gilger, 2011).

El diagnóstico requiere una exploración oftalmológica detallada, incluyendo la fluoresceína para detectar alteraciones en la continuidad corneal. En casos más complejos, el uso de ultrasonido ocular puede ayudar a identificar la localización exacta del cuerpo extraño y evaluar la integridad de las estructuras intraoculares (Brooks et al, 2014).

El tratamiento varía según la naturaleza y profundidad del cuerpo extraño. En lesiones superficiales, la extracción con material estéril y el uso de antibióticos tópicos pueden ser suficientes. Sin embargo, cuando el cuerpo extraño ha penetrado en el estroma o en la cámara anterior, la extracción quirúrgica es necesaria para prevenir infecciones y minimizar complicaciones como abscesos estromales o endoftalmitis (Peña et al, 2012).

2.2.4 ÚLCERAS CORNEALES

Las úlceras corneales pueden clasificarse en simples o complicadas, dependiendo de su evolución, etiología y profundidad (Peña et al, 2012).

ÚLCERAS SIMPLES: Afectan el epitelio superficial y suelen resolverse en 7 días con tratamiento adecuado (Maggs et al, 2009). Se presentan con dolor ocular, edema focal leve y una respuesta inflamatoria mínima.

ÚLCERAS COMPLICADAS: Afectan capas más profundas de la córnea con queratomalacia, abscesos estromales y úlceras fúngicas. Presentan dolor intenso, inflamación, vascularización corneal y, en casos avanzados, perforación corneal (Peña et al, 2012).

ÚLCERA INDOLENTE: Son superficiales crónicas con deficiente adhesión del epitelio a la membrana basal. Se observan bordes epiteliales levantados y mal adheridos al estroma (Fig.3). El tiempo de cicatrización es prolongado y requieren tratamientos específicos, como desbridamiento con fresa de diamante (Lassaline-Utter et al, 2014).

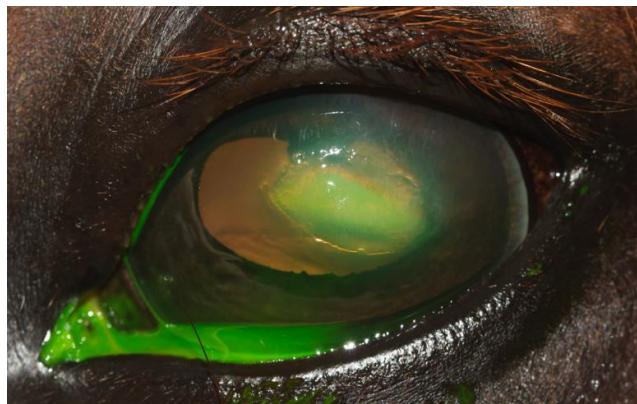


Figura 3: Úlcera indolente posterior al primer desbridamiento (Tomado de Blanco 2016, Úlceras corneales).

Según demostró otro estudio, la alternativa actual de desbridamiento con fresa de diamante (Fig.4) resulta en un tiempo medio de curación en caballos tratados de 15,5 días (Lassaline-Utter et al, 2014).



Figura 4: Desbridamiento con fresa de diamante (Tomado de Lassaline-Utter, 2014).

ÚLCERA VÍRICA: El herpesvirus equino tipo 2 (EHV-2) es el principal agente implicado en las úlceras corneales virales, con una alta tasa de seropositividad en equinos jóvenes (Clode et al, 2011). Pueden manifestarse como lesiones circulares multifocales o con un patrón dendrítico, similar a las queratitis herpéticas en humanos. La tinción con rosa de Bengala (Fig.5) es útil para el diagnóstico, ya que permite identificar las alteraciones epiteliales características de esta enfermedad.

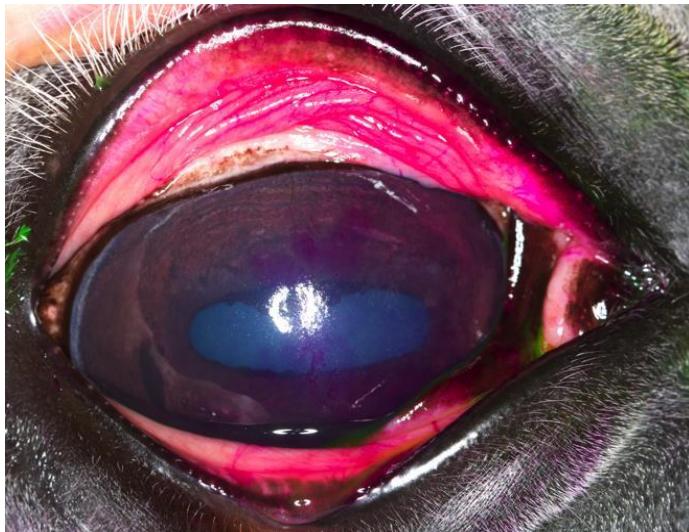


Figura 5: Tinción con rosa Bengala. Se observan lesiones puntiformes y dendríticas (Tomado de Blanco 2016, Úlcera corneal).

ÚLCERAS BACTERIANAS Y FÚNGICAS: Las úlceras bacterianas suelen estar asociadas a infecciones por *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Pseudomonas* spp., y en algunos casos, *Clostridium* spp. (Johns, 2011). Estas infecciones pueden provocar la degradación del estroma corneal por acción de enzimas proteolíticas y colagenasas, generando queratomalacia (Fig.6).

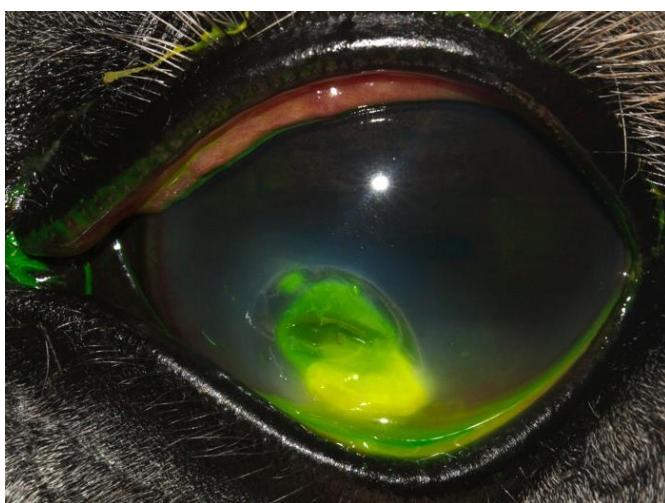


Figura 6: Aspecto inicial de úlcera estromal profunda con queratomalacia en zona inferior y uveítis refleja, miosis, hipopion, neovascularización (Tomado de Blanco., 2016, Úlcera corneal).

Las úlceras fúngicas son más comunes en climas cálidos y húmedos, con *Aspergillus* spp. y *Fusarium* spp. como los agentes etiológicos principales. Se caracterizan por placas blanquecinas en la superficie corneal (Fig.7,8,9), acompañadas de inflamación intensa y neovascularización. La confirmación diagnóstica se realiza mediante citología, cultivo fúngico y microscopía focal (Ledbetter & Gilger, 2011).

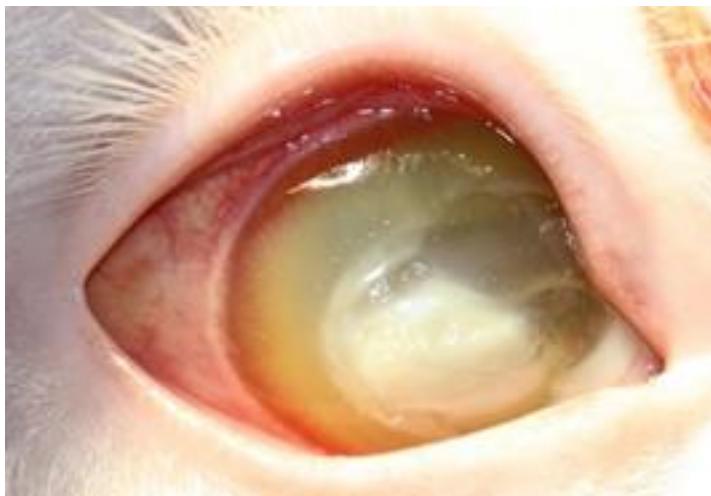


Figura 7: Aspecto inicial de placa fúngica blanquecina con descemetocele en zona superior y uveítis refleja (Tomado de Blanco, 2016, Úlceras corneales).



Figura 8: Evolución del paciente al día 11 (Tomado de Blanco, 2016, Úlceras corneales).



Figura 9: Evolución al día 19. Inflamación ocular y borde epitelial desprendido (Tomado de Blanco, 2016, Úlcera corneal).

2.2.5 ABSCESOS ESTROMALES

Los abscesos estromales se manifiestan como un infiltrado corneal de color blanco-amarillento, pudiendo ser superficiales o profundos (Fig.10). Su diagnóstico requiere el uso de tinciones vitales como la rosa de Bengala (Brooks et al, 2014).



Figura 10: Absceso estromal profundo en cámara anterior con neovascularización, miosis extrema, iritis y presencia de células inflamatorias (Tomado de Clode et al, 2011).

2.3 DIAGNÓSTICO PATOLOGIAS OCULARES

El diagnóstico de las patologías oculares en equinos se basa en la anamnesis, la exploración oftalmológica detallada y el uso de pruebas complementarias específicas.

2.3.1 TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS

TINCIONES VITALES

Las tinciones vitales más utilizadas en oftalmología equina incluyen fluoresceína, verde lisamina y rosa de Bengala (Hamrah et al, 2011; Murube, 2014).

FLUORESCEÍNA: La fluoresceína es un colorante hidrofílico que permite identificar lesiones epiteliales y úlceras corneales, tiñendo el estroma expuesto. Para una mejor visualización, se recomienda utilizar luz azul cobalto (Ollivier et al, 2005).

ROSA DE BENGALA: Se emplea en la detección de queratitis viral o queratoconjuntivitis seca, ya que tiñe células epiteliales dañadas y con alteración en la membrana celular (Murube, 2014).

VERDE LISAMINA: La verde lisamina es un colorante sintético que tiñe células degeneradas o muertas y fibras de moco, de manera similar a la rosa de Bengala. Ha sido empleada en el diagnóstico de queratitis seca y úlceras corneales muy superficiales. Una ventaja adicional de este colorante es que no tiene potencial carcinogénico ni propiedades tóxicas (Murube, 2014).

2.3.2 DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES

LACERACIONES CORNEALES POR TRAUMATISMO

Los traumatismos corneales, ya sean penetrantes o contusos, pueden generar laceraciones parciales o totales. Las lesiones contusas suelen tener un pronóstico reservado, ya que pueden asociarse con luxación del cristalino, desprendimiento de retina o hemorragia intraocular. En cambio, las lesiones penetrantes pueden provocar perforación corneal. Para detectar la fuga de humor acuoso en casos de perforación, se emplea la prueba de Seidel (Cloe et al, 2011).

LACERACIÓN PALPEBRAL

Estas lesiones son comunes en los caballos por su disposición anatómica del ojo, suelen detectarse fácilmente por el propietario. Aunque suelen tener un buen pronóstico gracias a un excelente aporte vascular de los párpados, se debe diferenciar grados agudos de blefaritis ulcerativa o neoplasias (Blanco & Bringas, 2016).

QUERATITIS ULCERATIVA

Engloba dentro de su denominación, los cuerpos extraños corneales, laceraciones, úlceras indolentes y úlceras perforadas. Los signos clínicos son muy variados, van de dolor ocular con blefaroespasmo, fotofobia, epífora y miosis, descarga ocular, edema corneal difuso o localizado, turbidez del humor acuoso (Gilger et al, 2011).

ABSCESOS ESTROMALES

Son menos frecuentes que las queratitis ulcerativas, se presenta como un infiltrado corneal de coloración entre blanca-amarilla, que se pueden ser superficiales y

profundos, su diagnóstico requiere uso de tinciones y pruebas complementarias como la rosa de Bengala (Brooks et al, 2014).

UVEÍTIS ANTERIOR

Es la principal causa de ceguera en equinos a nivel mundial. Se caracteriza por la aparición de blefaroespasmo, epífora, turbidez acuosa, cambios en la coloración del iris, coágulos de fibrina en la cámara anterior y miosis. Sus causas incluyen infecciones bacterianas como *Leptospira* spp., traumatismos o enfermedades autoinmunes (Brooks et al, 2014; Gilger, 2011).

2.4 TRATAMIENTO

El tratamiento de la perforación corneal, con o sin protrusión de iris, requiere una intervención inmediata, dado que estas lesiones afectan la integridad estructural y funcional del ojo (Fig.11). La elección entre tratamiento quirúrgico o médico depende de múltiples factores, incluyendo el tamaño de la lesión, la extensión del daño y la presencia de infecciones secundarias (Andrew & Willis, 2005). Existen diversas opciones de tratamientos (ver tabla 1), siendo particular de cada caso la elección de los abordajes utilizados.

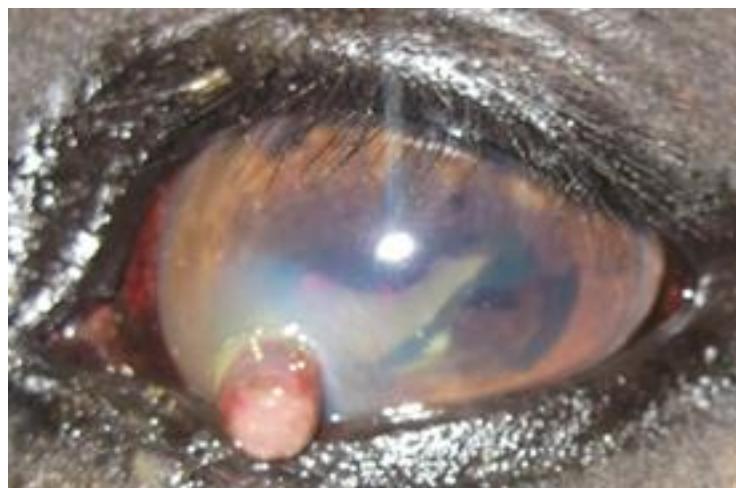


Figura 11: Aspecto inicial de la perforación corneal y prolapso iris (Tomado de Blanco, 2016, Úlceras corneales).

En casos severos, la intervención quirúrgica es la opción preferida. Esta puede incluir la sutura corneal, injertos conjuntivales o queratoplastia penetrante. Si el cristalino está comprometido, se realiza facoemulsificación para preservar la integridad ocular y evitar la ceguera (Brooks et al, 2017).

2.4.1 TRATAMIENTO MÉDICO

El tratamiento médico debe instaurarse de forma intensiva en lesiones menores o cuando la intervención quirúrgica inmediata no sea viable (Leis & Sandmeyer, 2018).

El tratamiento médico incluye las siguientes estrategias:

- **Antibióticos tópicos de amplio espectro:** Aplicación cada 6 a 8 horas para prevenir infecciones bacterianas secundarias. Se recomienda el uso de combinaciones como tobramicina-polimixina o fluoroquinolonas en casos graves. El empleo de antibioticoterapia se debe mantener por un mínimo de siete días.
- **Antiinflamatorios no esteroideos (AINEs):** Reducen la inflamación y el dolor ocular en casos de uveítis secundaria. Se recomienda flunixin de meglumine o fenilbutazona por vía sistémica, por un tiempo no muy extendido.
- **Ciclopléjicos (como la atropina):** Inducen midriasis, previniendo sinequias y reduciendo el espasmo del músculo ciliar.
- **Máscaras protectoras:** Impiden traumatismos adicionales y minimizan la autolesión durante la cicatrización.

En caso de perforaciones con defectos en el espesor total, los antibióticos son imprescindibles para evitar infecciones intraoculares graves (Leis & Sandmeyer, 2018).

2.4.2 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

El tratamiento quirúrgico está indicado en laceraciones corneales profundas, rupturas recientes y lesiones traumáticas severas (Andrew & Willis, 2005).

Las opciones incluyen:

- **Cierre primario de la herida corneal:** Se emplean suturas con nylon 8-0 o 9-0 en patrón interrumpido para garantizar un sellado hermético y minimizar la distorsión corneal.
- **Colgajo conjuntival pediculado:** Se utiliza para proporcionar soporte vascularizado y acelerar la cicatrización de úlceras profundas (Fig.12).
- **Queratoplastia penetrante:** Indicada en casos de perforaciones extensas para restaurar la integridad corneal (Fig.13).
- **Enucleación:** Requerida en casos donde la integridad ocular no pueda preservarse (Fig.15).



Figura 12: Colgajo conjuntival pediculado (Tomado de Clode et al, 2011).



Figura 13: Resolución quirúrgica del prolapso de iris (Tomado de Blanco, 2016, Úlcera corneal).

2.4.3 TRANSPLANTE DE CÓRNEA

Queratectomía parcial o total: Indicada en lesiones graves para restaurar la integridad corneal. Este procedimiento consiste en un trasplante microquirúrgico de espesor total del epitelio corneal. En esta técnica, toda la córnea dañada se reemplaza por un biomaterial, como la córnea de un donante, la matriz extracelular de la submucosa de la vejiga porcina, la membrana amniótica (Fig.14) o la submucosa del intestino delgado del cerdo (Brooks et al, 2017).



Figura 14: Colocación de membrana amniótica (Tomado de Blanco, 2016, Úlcera corneal).

La enucleación es probablemente la mejor opción en caballos con un pronóstico de visión extremadamente malo (Schar, 2007).

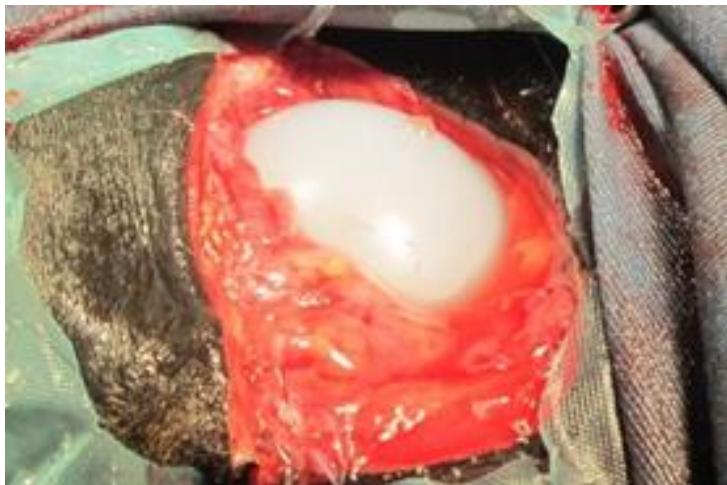


Figura 15: Colocación de prótesis tras enucleación (Tomado de Blanco, 2016, Úlcera corneal).

2.4.4 TRATAMIENTO DE ÚLCERAS CORNEALES

Los objetivos de la terapia son controlar las infecciones secundarias (Andrew, 200). La terapia médica combinada con cirugía tiene las mismas indicaciones que en el caso de todas las úlceras. El primer paso es realizar una queratectomía para retirar la córnea afectada (Fig.16) y pueden aplicarse diferentes técnicas en las que se incluyen colgajos conjuntivales o queratoplastias de espesor total o parcial (Brooks, 2010).

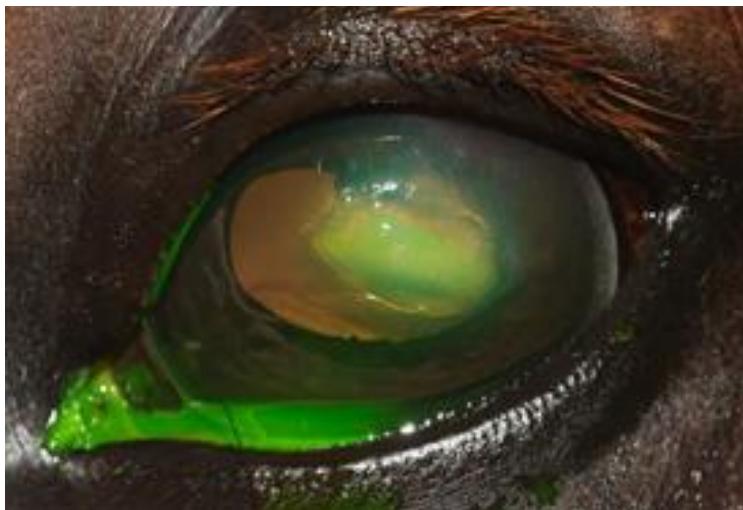


Figura 16: Aspecto posterior al primer desbridamiento (Tomado de Blanco, 2016, Úlceras corneales).

Seguidamente, puede colocarse una lente de contacto blanda terapéutica para proteger la córnea y favorecer la adhesión epitelial (Maggs et al, 2009).

Actualmente, la técnica de elección cuando este procedimiento no es suficiente para la resolución de la lesión es el desbridamiento con fresa de diamante o diamond burr, que permite una curación con poca o nula fibrosis asociada (Peña et al, 2012).

2.4.5 BLEFARORRAFIA

La blefarorrafia, también denominada tarsorrafia, es un procedimiento quirúrgico que consiste en la aposición parcial o completa de los márgenes palpebrales mediante suturas. Se recomienda el uso de material no absorbible, como nylon 3-0 o 4-0, para garantizar estabilidad.

La técnica incluye la inserción de las suturas a través de la línea gris de los orificios de las glándulas de Meibomio o ligeramente anterior a ella, atravesando el párpado opuesto sin contacto con la córnea para evitar ulceración secundaria (Cunha et al, 2015).

La técnica se puede utilizar para proteger el ojo durante la recuperación del animal. En algunos casos es importante unificar la tarsorrafia completa con la implantación de un sistema de lavado subpalpebral para la administración de fármacos o suero autólogo, asegurando la completa aposición del párpado (Gilger et al, 2022).

2.4.6 APLICACIÓN DE SUERO AUTÓLOGO

El suero autólogo se utiliza en oftalmología veterinaria para el tratamiento de úlceras corneales debido a su capacidad regenerativa y su similitud con la película lagrimal natural. Se obtiene a partir de sangre entera sometida a centrifugación, separando el suero del resto de los componentes sanguíneos.

Su aplicación tópica está indicada para prevenir la degradación del colágeno en úlceras corneales y promover la cicatrización epitelial. Se recomienda su reposición cada 3 a 5 días y puede combinarse con agentes antiproteasas como acetilcisteína al 10% o EDTA potásico (0,05%), los cuales ayudan a reducir la licuefacción estromal.

Estudios han demostrado que el suero autólogo mejora la recuperación en casos de defectos epiteliales persistentes y queratitis refractaria a tratamientos convencionales. También se ha propuesto su combinación con células madre mesenquimales para potenciar la regeneración corneal en lesiones profundas (de Oliveira et al, 2019).

Tabla 1- Cuadro comparativo de abordajes terapéuticos en perforaciones corneales con prolapso de iris en equinos.

Abordaje	Ventajas	Desventajas	Indicaciones típicas
Blefarorrafia + manejo médico (caso tratado)	- Técnica simple, rápida y accesible - Protege el ojo durante la cicatrización - Bajo costo	- No resuelve estructuralmente el defecto corneal - Riesgo de complicaciones si no se mantiene correctamente	- Lesiones con perforación parcial - Centros sin acceso a cirugía avanzada
Colgajo conjuntival pediculado	- Aporta vascularización a la córnea - Facilita cicatrización - Relativamente conservador	- Puede comprometer la visión - Mayor fibrosis corneal	- Úlceras profundas o perforadas - Complicaciones infecciosas
Queratoplastia penetrante (trasplante corneal)	- Restaura la arquitectura corneal - Puede conservar visión funcional	- Requiere instrumental avanzado - Alto costo - Mayor tiempo quirúrgico y experiencia	- Perforaciones centrales - Pérdida significativa de tejido
Implante de membrana amniótica	- Promueve epitelización - Efecto antiinflamatorio y anti-fibrótico	- Requiere banco de tejidos o acceso a biomaterial - Más costoso	- Lesiones con riesgo de queratomalacia - Casos con pronóstico visual reservado
Enucleación	- Elimina dolor - Evita infecciones secundarias graves - Rápido	- Pérdida total de visión - Impacto estético y funcional	- Globo ocular irreparable - Endoftalmitis o uveítis severa no controlada



(Tomado de Brooks et al., 2010; Gilger, 2011; Henriksen et al., 2012).

2.5 DETERMINACIÓN DEL PRONÓSTICO

El pronóstico depende de la gravedad de la lesión y del tiempo transcurrido antes del tratamiento (Leis & Sandmeyer, 2018).

Los factores clave en la determinación del pronóstico incluyen:

- Pronóstico favorable: Laceraciones corneales menores de 15 mm, ausencia de infección intraocular y buena respuesta al tratamiento conservador.
- Pronóstico reservado: Perforaciones extensas, queratomalacia severa y endoftalmitis.
- Pronóstico desfavorable: Ruptura de globo ocular, atrofia corneal avanzada y pérdida de reflejos visuales.

Los casos de un Iris prolapsado, resultante de un traumatismo se asociaron con una mayor probabilidad de mantener el ojo (80%) en comparación con los resultantes de una rotura debida a úlceras progresivas (67%). En un estudio realizado en 47 caballos con queratomicosis, la duración media del tratamiento varió de 46 días en el caso de los tratados sólo médica mente, a 37 días en los tratados también con cirugía; de los cuales el 77% mantuvo el globo ocular y el 53% también la visión (Reed et al, 2013).

2.6 COMPLICACIONES

El tratamiento de las patologías oculares en equinos puede presentar diversas complicaciones a corto y largo plazo. La administración inadecuada de ciertos fármacos, la evolución desfavorable de la lesión o la falta de un manejo oportuno pueden influir en el pronóstico del paciente (Brooks, 2002).

2.6.1 COMPLICACIONES MÉDICAS

Utilización de ciclopélicos y riesgo de atalamia.

Los ciclopélicos como la atropina se utilizan para prevenir sinequias y aliviar el dolor ocular. No obstante, su acción midriática puede proporcionar la movilización del iris prolapsado, aumentando el riesgo de atalamia (colapso de la cámara anterior con salida de humor acuoso). Esto es especialmente crítico en perforaciones corneales severas, por lo que su administración debe ser evaluada cuidadosamente (Brooks, 2002).

Utilización de corticoides y riesgo de infecciones secundarias.

Los corticoides tópicos están contraindicados en úlceras corneales debido a su capacidad para inhibir la migración de fibroblastos y retrasar la cicatrización. Además, pueden facilitar la proliferación de bacterias y hongos oportunistas elevando el riesgo de queratitis infecciosa. Por ello, deben emplearse exclusivamente en casos sin afectación epitelial activa (Leis & Sandmeyer, 2018)

Uveítis facoclástica.

Cuando la cápsula del cristalino se rompe, las proteínas expuestas pueden generar una intensa reacción inflamatoria denominada uveítis facoclástica. Esta condición puede progresar rápidamente a endoftalmitis severa, lo que en casos graves podría requerir enucleación (Miller, 2009).

2.6.2 COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS

Hipema y uveítis secundaria.

El hipema caracterizado por la presencia de sangre en la cámara anterior, es una complicación frecuente posterior a traumatismos o cirugías oculares. Puede derivar en uveítis severa aumentando el riesgo de glaucoma secundario o desprendimiento de retina si no se maneja adecuadamente con antiinflamatorios para el control de la presión intraocular (Monzón, 2019).

Queratitis micótica secundaria.

El uso prolongado de antibióticos tópicos de amplio espectro puede alterar el microbioma ocular, favoreciendo el crecimiento de hongos en la córnea. Esto puede derivar en queratitis fúngicas de difícil tratamiento. Se recomienda emplear antifúngicos tópicos selectivos, como voriconazol o natamicina, en quinos con alto riesgo (Souza et al, 2008).

Edema corneal y opacidad postquirúrgica.

El edema corneal puede presentarse en el posoperatorio temprano debido a una disfunción del endotelio corneal o a un aumento de la presión intraocular. Si el edema persiste, puede derivar en fibrosis corneal pérdida de transparencia visual (McMullen y Utter, 2010).

Dehiscencia de la sutura corneal.

Ocurre cuando la sutura de una laceración corneal no se mantiene estable, lo que puede llevar a una filtración de humor acuoso o a la extrusión del contenido intraocular. Factores como el prurito ocular y el traumatismo autoinfligido por el paciente pueden contribuir a esta complicación. Se recomienda el uso de máscaras protectoras para prevenir daños adicionales.

2.6.3 COMPLICACIONES A LARGO PLAZO

Fibrina persistente en la cámara anterior.

En algunos casos, se puede observar una acumulación de fibrina en la cámara anterior durante varias semanas postratamiento. En caso de no resolverse espontáneamente, la administración de un activador de plasminógeno tisular diluido puede facilitar la disolución de coágulos (Gilger, 2005).

Opacificación de la cápsula posterior del cristalino.

Es una de las complicaciones más frecuentes en pacientes que han sufrido inflamación intraocular crónica. Se debe a la proliferación de células epiteliales del cristalino, lo que puede causar pérdida progresiva de la visión. La colección de lentes intraoculares y la remoción meticulosa del material del cristalino durante la cirugía pueden reducir esta complicación (Monzón, 2019).

Desprendimiento de retina.

Aunque es poco frecuente, puede presentarse en casos de uveítis crónica no controlada o como secuela tardía de traumatismos oculares severos. Se recomienda la retinopexia.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GENERALES

Analizar el manejo clínico de un caso de perforación corneal con prolapsode iris en un equino, abordando su diagnóstico, tratamiento, evolución, con énfasis en la importancia de la identificación temprana y el manejo adecuado de las patologías oftalmológicas en esta especie.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar una revisión bibliográfica detallada sobre las enfermedades oculares más frecuentes en equinos, con énfasis en las afecciones corneales traumáticas y sus complicaciones.

- Describir el abordaje clínico y quirúrgico del caso, destacando las técnicas diagnósticas y terapéuticas utilizadas en la medicina veterinaria equina.
- Analizar la evolución clínica del paciente y los factores pronósticos asociados a la recuperación funcional del ojo afectado.
- Comparar el manejo del caso con estrategias reportadas en la literatura científica, identificando oportunidades de mejora y alternativas terapéuticas.
- Generar información relevante para la actualización en oftalmología equina mediante el estudio de un caso clínico representativo y su impacto en la práctica veterinaria.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO CLÍNICO

El presente estudio describe el manejo clínico de una yegua de aproximadamente 8 años, raza Deportivo Uruguayo, pelaje alazán y peso estimado de 450 kg, identificada con el número 130.

El equino pertenecía a la Guardia Republicana Montada y se encontraba en servicio activo al momento del incidente. Residía en un box dentro del predio de la unidad, donde compartía tiempo de recreación con otros equinos. Su plan sanitario incluía desparasitaciones y herrados. La alimentación consistía en heno de alfalfa y concentrado balanceado.

El caso fue cedido por el equipo veterinario de la dependencia para su uso académico en esta tesis, con autorización concedida por las autoridades tras solicitud de los estudiantes.

Durante el diagnóstico y tratamiento fueron tomadas imágenes de los principales hitos de la evolución del paciente.

Todo el tratamiento, tanto la elección de medicamentos como la administración de estos fueron realizados y supervisados por médicos veterinarios que forman parte de la unidad.

4.1.1 ANTECEDENTES Y CONTEXTO DEL TRAUMATISMO

El 2 de agosto de 2023, durante un operativo de seguridad en las inmediaciones de un estadio de fútbol, la yegua sufrió un traumatismo ocular en el ojo derecho a causa del impacto de un fragmento de vidrio proveniente de una botella que estalló en el suelo.

Como resultado de la lesión, el paciente presentó una perforación corneal con extrusión de humor acuoso, acompañada de un prolapsus del iris que expuso parcialmente el tejido intraocular. Esto provocó una ceguera total temporal en el ojo afectado.

4.1.2 EXAMEN CLÍNICO INICIAL

4.1.2.1 EXAMEN GENERAL

En la evaluación inicial, el equino se encontraba alerta, con parámetros fisiológicos generales dentro de los rangos normales. Presentaba una condición corporal adecuada y una marcha sin alteraciones. No obstante, mostraba signos evidentes de dolor ocular, como una epífora marcada y una expresión facial típica de incomodidad, compatible con facies dolorosas.

4.1.2.2 EXAMEN OFTALMOLÓGICO

Se realizó un examen oftalmológico detallado con el objetivo de valorar la magnitud de la lesión ocular. Clínicamente, se constató una perforación corneal con extrusión de humor acuoso y prolapsio parcial del iris, acompañados de hipotonía ocular, epífora intensa y blefarospasmo (Fig.17). El ojo contralateral no presentó alteraciones.

Entre las pruebas complementarias realizadas se incluyó la tinción con fluoresceína, que resultó positiva, evidenciando la pérdida de continuidad del epitelio corneal. La evaluación del cristalino, tras la dilatación pupilar farmacológica, permitió observar alteraciones estructurales. La tonometría no fue realizada debido a la hipotonía ocular manifiesta, y tampoco se llevó a cabo una ecografía ocular, ya que la lesión era clínicamente evidente y se consideró que una manipulación adicional podría empeorar el cuadro clínico.

Como limitación del diagnóstico, se destaca que no se realizó un cultivo microbiológico de la lesión, lo que podría haber permitido una selección antibiótica más específica y dirigida.

4.2 DIAGNÓSTICO CLÍNICO Y PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

El diagnóstico se estableció a partir de los antecedentes clínicos obtenidos mediante la anamnesis, que incluyó un relato detallado del evento traumático, así como de la exploración oftalmológica minuciosa y la realización de pruebas complementarias específicas.

Para confirmar el diagnóstico, se llevó a cabo la tinción con fluoresceína, aplicando cuidadosamente la tira del colorante sin ejercer presión sobre la córnea, con el fin de evitar la extrusión del contenido intraocular. El resultado fue positivo, lo que confirmó la existencia de una perforación corneal con fuga de humor acuoso.

La evaluación del cristalino, realizada tras la dilatación pupilar farmacológica, evidenció alteraciones estructurales compatibles con un traumatismo ocular severo. No se realizó ecografía ocular, dado que la lesión era clínicamente evidente y se consideró que una manipulación adicional podría agravar el cuadro. Asimismo, la tonometría fue descartada debido a la hipotonía ocular manifiesta.

4.3 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Entre los principales diagnósticos diferenciales considerados se incluyeron el trauma contuso o penetrante del globo ocular, la queratitis ulcerativa profunda, perforada o indolente, la uveítis traumática severa, los abscesos estromales secundarios a infecciones o traumatismos previos, y las laceraciones palpebrales con compromiso corneal.

La confirmación del diagnóstico se sustentó en el relato detallado del evento traumático, aportado por testigos, así como en la evaluación oftalmológica completa, la cual permitió descartar otras patologías oculares agudas con signos clínicos similares.

4.4 TRATAMIENTO

El abordaje terapéutico consistió en una combinación de tratamiento quirúrgico y médico, con el objetivo principal de preservar la integridad del globo ocular y favorecer la recuperación funcional del órgano visual.

4.4.1 MANEJO QUIRÚRGICO

Debido a la magnitud de la lesión, se optó inicialmente por realizar una blefarorrafia temporal con fines protectores. Esta intervención tuvo como objetivos fundamentales proteger la córnea de agresiones externas, minimizar el riesgo de desecación y de infecciones secundarias al reducir la exposición del globo ocular, así como favorecer la reepitelización corneal al proporcionar un entorno adecuado para la regeneración tisular.

El procedimiento quirúrgico se llevó a cabo con el animal sedado y en estación. Se administró lidocaína al 2% como anestesia local y se colocaron puntos simples interrumpidos utilizando sutura de nylon 2-0.

Al segundo día post-trauma se intentó una sutura corneal con hilo 7-0, empleando un patrón en punto "U" no perforante, buscando preservar al máximo la estructura del tejido corneal. Sin embargo, el procedimiento resultó fallido debido a la presencia de un edema corneal severo y la marcada fragilidad del tejido, lo que impidió una fijación adecuada de la sutura.

El día 9 post-trauma, ante la evolución desfavorable del caso y la ausencia temporal de blefarorrafia (Fig.18), se decidió reinstaurar una blefarorrafia parcial. Esta intervención incluyó una pequeña apertura lateral con el fin de permitir la aplicación de medicación tópica, sin comprometer la protección corneal (Fig.19).

4.4.2 MANEJO MÉDICO.

El tratamiento farmacológico incluyó terapias tópicas, sistémicas y medidas específicas para el control del dolor. En cuanto al tratamiento tópico, se administró colirio antibiótico, nombre comercial "Colirio R" (Nafazolina-Neomicina) cada 12 horas, acompañado del uso de suero autólogo como coadyuvante. Además, se realizaron inyecciones subconjuntivales de penicilina (1 ml diluido en suero fisiológico) con una frecuencia quincenal, así como lavados del conducto nasolagral con la misma dilución antibiótica para disminuir la carga bacteriana y prevenir infecciones secundarias.

En el plano sistémico, se utilizaron antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), específicamente fenilbutazona intravenosa (4.4 mg/kg cada 12 horas durante la primera semana), junto con antibióticos de amplio espectro, como enrofloxacina intravenosa (5 mg/kg cada 24 horas), con el objetivo de prevenir infecciones profundas.

Para el manejo del dolor y facilitar las maniobras clínicas, se utilizaron sedantes como xilacina y acepromacina durante los procedimientos quirúrgicos y curaciones. Asimismo, se empleó atropina tópica con el propósito de inducir midriasis, prevenir la formación de sinequias y reducir el dolor ocular.

Dado que el dolor ocular en equinos puede ser intenso y de difícil control, se implementó una estrategia de analgesia multimodal, que combinó el uso de antiinflamatorios, sedantes y ciclopéjicos, garantizando así el bienestar general del paciente durante el proceso de recuperación.

4.5 SEGUIMIENTO Y EVOLUCIÓN DEL PACIENTE.

El seguimiento del paciente se realizó mediante controles periódicos para evaluar su evolución clínica (Tabla 2), la respuesta al tratamiento y la aparición de posibles complicaciones.

Al día siguiente del trauma, se observó un prolapse de iris, epífora y blefaroespasio (Fig.17). Siete días después, se evidenció una desmejoría del cuadro clínico debido a la interrupción de la blefarorrafia (Fig.18). A los veintidós días post-trauma, tras la reinstauración de la medida quirúrgica, se observó una mejoría significativa (Fig.19). Sin embargo, al día treinta se presentó una dehiscencia de la sutura palpebral (Fig.20).

A los setenta y cinco días, la evaluación mostró una recuperación parcial de la visión y una evolución favorable del proceso cicatricial (Fig.21). La administración de triamcinolona subconjuntival al día ciento ochenta contribuyó a reducir el proceso inflamatorio y el edema (Fig.22). Transcurridos siete meses, la paciente continuaba con recuperación visual (Fig.23). No obstante, la aparición de neovascularización comprometió nuevamente la agudeza visual previamente alcanzada (Fig.24 y Fig.25).

Un año y medio después del trauma, se evidenció la cicatriz corneal, y la paciente fue integrada al grupo de equinos utilizados en sesiones de rehabilitación mediante equinoterapia (Fig.26).

Principales hitos en la evolución del paciente:



Figura 17: 24 horas post-trauma (Imagen cedida por Dr. Binagui). Persistencia del prolapo de iris. Epifora intensa y blefarospasmo moderado.



Figura 18: Día 7 post-trauma. (Imagen cedida por Dr. Binagui). Evolución desfavorable debido a la suspensión temprana de la blefarorrafia. Incremento de la inflamación corneal y persistencia del edema. Se reinstaura blefarorrafia parcial para mejorar la cicatrización.



Figura 19: Día 22 post-trauma. (Imagen cedida por Dr. Binagui). Mejora en la inflamación corneal tras reinstitución de la blefarorrafia. Se observa vascularización corneal en proceso de cicatrización.



Figura 20: Día 30 post-trauma. (Imagen cedida por Dr. Binagui). Dehiscencia de la sutura palpebral debido al prurito ocular del equino. Se procede a su reaplicación para continuar con la protección corneal.

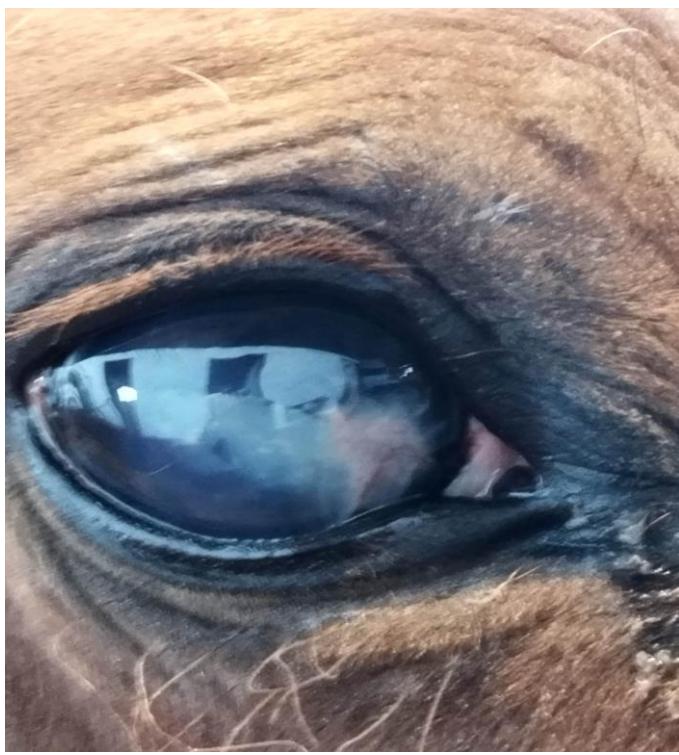


Figura 21: 2 meses y medio post-trauma (Imagen cedida por Dr. Binagui). Recuperación parcial de la visión. Se evidencia retracción cicatrizal progresiva.



Figura 22: 6 meses post-trauma (Imagen cedida por Dr. Binagui). Mejoría clínica evidente tras tratamiento con triamcinolona subconjuntival. Se observa disminución del edema corneal y reducción del proceso inflamatorio.

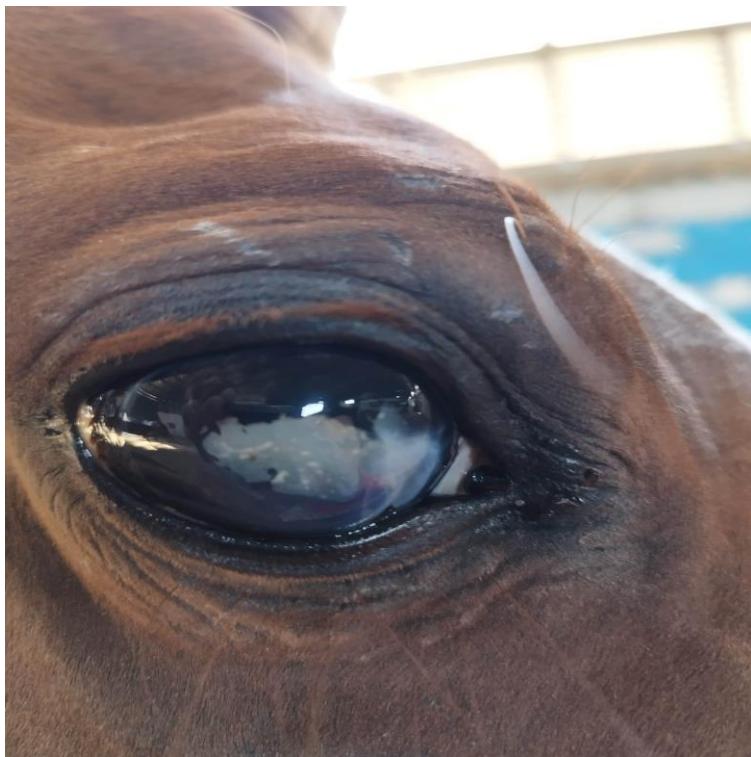


Figura 23: 7 meses post-trauma. Sigue recuperando parcialmente la visión (Imagen cedida por Dr. Binagui).



Figura 24: 455 días post trauma, neovascularización y reducción de la visión (Imagen cedida por Dr. Binagui). El equino comienza a percibir sombras y movimientos desde el plano superior. Pronóstico visual reservado, con mejoría en la funcionalidad del ojo afectado.

- Alta médica (22 de octubre de 2023):

Se otorga el alta con restricciones. Se recomienda evitar el acceso a la vía pública y mantener un monitoreo oftálmico periódico.

Pronóstico estructural: Bueno.

Pronóstico visual: Reservado, con recuperación parcial de la visión funcional.

- Reincorporación a actividades:

La yegua fue reasignada a actividades de equinoterapia, donde su desempeño es adecuado y su calidad de vida no se ve comprometida.

- Cabe destacar que durante y posterior al tratamiento la paciente no fue atendida por especialistas oftalmológicos, la evaluación fue objetiva por parte de los médicos tratantes.



Figura 25: Aspecto de la cicatriz corneal en la actualidad, año y medio post trauma (Imagen cedida por Dr. Binagui).



Figura 26: Año y medio post trauma (Imagen cedida por Dr. Binagui). La paciente de alta realizando actividades de equinoterapia rehabilitando niños.

Tabla 2- Tabla cronológica de los principales hitos durante la evolución del equino con lesión corneal.

Día post trauma	Procedimiento/observación	Resultado
Día 1	Persistencia del prolapo, epífora intensa y blefarospasmo moderado. Blefarorrafia	Aspecto inicial Protección
Día 7	Suspensión temprana de blefarorrafia	Desmejoria
Día 22	Vascularización corneal Restauración de blefarorrafia	Cicatrización Mejoría
Día 30	Dehiscencia de sutura debido a prurito	Retraso en evolución
Día 75	Retracción cicatrizal	Recuperación parcial de la visión
Día 180	Tratamiento con Triamcinolona subconjuntival	Mejoría, disminución del edema corneal y proceso inflamatorio
Día 210	Reducción de cicatriz corneal	Percibe sombras y movimientos en plano superior
Día 550	Cicatriz corneal aún en reducción	Mantiene visión parcial Retoma actividad Destinada a equinoterapia, realiza satisfactoriamente

5. RESULTADOS

En este caso clínico, la principal herramienta paraclínica empleada para el diagnóstico y el seguimiento de la cicatrización corneal fue la tinción con fluoresceína. Esta técnica permitió evaluar objetivamente la integridad del epitelio corneal y valorar la eficacia del tratamiento instaurado a lo largo del tiempo. Dado que el paciente respondió de forma favorable a la terapia antibiótica de amplio espectro, no se consideró necesario realizar un cultivo ni un antibiograma. No obstante, cabe señalar que su realización habría permitido una selección más precisa del agente antimicrobiano.

5.1 EVALUACIÓN DE LA EVOLUCIÓN CLÍNICA Y RESPUESTA AL TRATAMIENTO

La evolución clínica del paciente estuvo estrechamente relacionada con la rápida instauración del tratamiento. Si bien el abordaje terapéutico inicial fue adecuado, la demora en la reinstauración de la blefarorrafia generó complicaciones evitables, como el edema persistente y una prolongación en el tiempo de cicatrización. A pesar de ello, la combinación de blefarorrafia con antibióticos sistémicos y subconjuntivales resultó efectiva, permitiendo preservar la integridad del globo ocular.

Comparando con la literatura científica, diversos estudios han demostrado la eficacia de la blefarorrafia como técnica de protección corneal, ya que reduce la exposición del ojo a agentes externos y favorece la cicatrización. Asimismo, se ha documentado que la asociación de antibióticos y antiinflamatorios sistémicos constituye una estrategia clave para el tratamiento de patologías corneales.

En este caso, se logró una recuperación parcial de la visión, evaluada de forma objetiva por parte del médico tratante en base a evaluaciones específicas, como la respuesta a amenaza, por ejemplo. La cicatrización corneal fue favorable, observándose signos de vascularización y una reducción progresiva del edema corneal. Entre los factores determinantes en la evolución clínica destacaron el inicio temprano del tratamiento, la adecuada combinación del manejo quirúrgico y médico, y el control efectivo de las complicaciones. A pesar de las dificultades surgidas, como la necesidad de reinstaurar la blefarorrafia en más de una ocasión, no se registraron infecciones secundarias graves.

Entre las limitaciones del tratamiento, se destaca la ausencia de un cultivo microbiológico, lo que podría haber optimizado la elección del antibiótico. Además, la necesidad de realizar múltiples blefarorrafias sugiere que otras técnicas quirúrgicas, como el uso de membranas amnióticas o colgajos conjuntivales, podrían haber constituido alternativas terapéuticas válidas para mejorar la cicatrización corneal.

5.2. COMPLICACIONES DEL PACIENTE

Las lesiones corneales en equinos pueden conllevar diversas complicaciones, como edema, pigmentación, infiltración celular inflamatoria, vascularización superficial o profunda, iridocicitis y catarata, según lo reportado por Henriksen et al., 2014 y Herrera 2016.

5.3. COMPLICACIONES OBSERVADAS

Durante la evolución del caso, se identificaron algunas complicaciones clínicas de relevancia. Una de las principales fue la **opacidad corneal persistente**, producto del proceso cicatricial, que comprometió parcialmente la transparencia corneal. También se observó una **catarata secundaria al trauma**, asociada a la inflamación intraocular provocada por la perforación corneal y afección del iris. Pese a la presencia de la misma, esta no afectó su calidad de vida, siendo destinada a tareas de equinoterapia, donde se desenvuelve de manera satisfactoria y su discapacidad no es una limitante en su nueva actividad.

Otra complicación significativa fue el **retraso en la reinstauración de la blefarorrafia**, lo cual generó un incremento del edema e inflamación corneal. Este hecho impactó negativamente en la evolución clínica, prolongando el proceso de recuperación.

6. DISCUSIÓN

Las patologías oculares en equinos son una causa frecuente de consulta en medicina veterinaria, con una alta incidencia de origen traumático debido a la disposición anatómica del ojo equino, que lo hace susceptible a lesiones externas (Gilger et al, 2014; Plummer et al, 2017). Los caballos jóvenes presentan un mayor riesgo de traumatismos oculares debido a su comportamiento inquieto y sus reacciones de huida, predisponiéndolos a golpes, peleas o accidentes ambientales (Brooks et al, 2014; Ledbetter & Gilger, 2011).

Dentro de las lesiones más comunes se incluyen contusiones oculares, heridas penetrantes y perforaciones corneales, todas con potenciales implicaciones graves para la visión del animal. La bibliografía coincide en que el tiempo de intervención es un factor pronóstico determinante. El retraso en el tratamiento puede derivar en complicaciones como endoftalmitis, sinequias y pérdida de la visión (Andrew & Willis, 2005; Brooks, 2002).

En el caso clínico presentado, la atención fue instaurada de forma rápida, lo que permitió preservar el globo ocular y minimizar el riesgo de secuelas visuales graves. Esta patología si bien reviste gravedad puede ser manejada exitosamente mediante enfoques conservadores que combinan blefarorrafia y tratamiento médico intensivo, como se logró en este caso.

El uso de antibióticos tópicos y sistémicos es un pilar fundamental para prevenir infecciones secundarias en lesiones perforantes. En este caso, la combinación terapéutica incluyó la administración de antimicrobianos, AINEs y ciclopléjicos, con resultados favorables. La literatura avala el uso de estos fármacos, especialmente quinolonas, aminoglucósidos y cefalosporinas (Gilger, 2011; Plummer et al, 2017).

Henriksen et al. en 2012, describieron que, en 37 caballos con prolapsode iris tratados mediante queratoplastia penetrante, el 64,9% mantuvieron visión funcional. A

diferencia de estos casos, este paciente fue manejado sin cirugía avanzada, logrando igualmente preservar el ojo y recuperar parcialmente la visión.

Aunque se logró una evolución favorable, cabe destacar que el retraso en la reinstauración de la blefarorrafia fue un punto crítico, ya que generó complicaciones evitables. Esta observación resalta la importancia del seguimiento continuo y la evaluación periódica del tratamiento.

Aunque no se presentaron en este caso, existen complicaciones frecuentes en cuadros similares que deben ser consideradas. Entre ellas, se encuentra la queratitis infecciosa bacteriana o fúngica, ya que las perforaciones corneales predisponen a la colonización por patógenos oportunistas como *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Pseudomonas spp.* o *Aspergillus spp.*, tal como han reportado Brooks et al, 2014. En este caso además del uso de antibióticos, no se emplearon antifúngicos, a pesar de ser ésta una complicación frecuente.

Otra complicación potencial es el desarrollo de abscesos estromales, que pueden surgir cuando microorganismos quedan atrapados en el estroma corneal, provocando inflamación severa y necrosis tisular. También el desprendimiento de retina constituye una complicación grave en casos de uveítis crónica no controlada, ya que puede desencadenar tracción y separación retiniana, resultando en pérdida total de la visión. Aunque este desenlace no se evidenció en el presente caso, su mención resulta pertinente por su relevancia clínica.

La literatura también menciona técnicas avanzadas como el uso de membranas amnióticas o colgajos conjuntivales, que podrían haber acelerado la epitelización y reducir el riesgo de fibrosis. Si bien estas alternativas no estaban disponibles en el presente contexto, su incorporación futura podría optimizar los resultados.

Por otra parte, el seguimiento a largo plazo permitió evidenciar la reintegración funcional del paciente, incluso con una visión parcial. Este hallazgo refuerza la idea de que un abordaje clínico integral, aunque conservador, puede ser eficaz y garantizar la calidad de vida en equinos con lesiones graves (American College of Veterinary Surgeons [ACVS], 2023).

Finalmente, este caso reafirma la necesidad de reforzar la formación en oftalmología veterinaria y el desarrollo de protocolos específicos para el manejo de urgencias oculares en equinos, tanto en centros clínicos como en servicios de unidades montadas.

Detectar posibles complicaciones tardías, como el desarrollo de cicatrices corneales que puedan afectar la función visual del animal (Merck Veterinary Manual, 2024). Además, el bienestar del equino también debe ser considerado, ya que una discapacidad visual podría impactar en su desempeño en actividades deportivas o en su calidad de vida en general (Portoverde, 2023).

Futuros estudios podrían enfocarse en la comparación entre estrategias terapéuticas conservadoras y quirúrgicas para determinar cuál ofrece mejores resultados en términos de recuperación visual y calidad de vida del paciente (Portoverde, 2023).

Como también resaltamos la utilización de técnicas complementarias en casos similares como lo es el cultivo microbiológico, herramienta crucial para el manejo terapéutico médico en cuanto a antibioticoterapia específica que requiere cada caso en particular.

7. CONCLUSIONES

El presente caso clínico demuestra que una intervención temprana, acompañada de un manejo terapéutico adecuado, resulta determinante para mejorar el pronóstico en perforaciones corneales con iris prolapsado. La combinación de blefarorrafia, antibióticos tópicos y sistémicos, antiinflamatorios no esteroideos y suero autólogo permitió conservar la estructura ocular y favorecer una recuperación visual funcional parcial. Este caso subraya la relevancia de realizar un diagnóstico precoz e instaurar el tratamiento sin demoras ante lesiones oculares traumáticas. Herramientas diagnósticas simples como la tinción con fluoresceína y una correcta evaluación clínica permiten dimensionar la gravedad de la lesión y tomar decisiones acertadas. Si bien la evolución clínica fue positiva, se identificaron áreas de mejora en el abordaje terapéutico. Técnicas como el implante de membranas amnióticas o colgajos conjuntivales, podría haber favorecido una epitelización más rápida y reducido el riesgo de fibrosis corneal.

7.1 RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA

Este caso pone de manifiesto la importancia de reforzar la formación práctica en oftalmología veterinaria. Se recomienda que clínicas, centros ecuestres y unidades montadas cuenten con protocolos de primeros auxilios oftálmicos, y que se promueva la elaboración de guías clínicas para el manejo de lesiones corneales. La capacitación del personal veterinario es clave para mejorar la toma de decisiones en situaciones de urgencias.

En particular el caso de estudio evidencia la necesidad de establecer protocolos de primeros auxilios específicos para esta unidad montada. Los equinos, al estar expuestos a diversos incidentes, son especialmente vulnerables a sufrir traumatismos, lo que resalta la importancia de contar con medidas de atención temprana y adecuadas.

Es fundamental implementar medidas de protección en las áreas corporales de mayor riesgo de traumatismo, como las máscaras que se introdujeron a partir del incidente (Fig.27). Estas acciones resultan cruciales para la prevención de futuros eventos similares, contribuyendo significativamente a la seguridad y bienestar de los equinos.

En un evento público igual a donde se dio el incidente que derivó en nuestro caso de estudio, en abril del corriente año (2025), un incidente similar volvió a ocurrir, pero en esta ocasión actuó la máscara protectora cumpliendo su función (Fig.28) y evitando una lesión de iguales características.



Figura 27: Máscaras protectora (Imagen cedida por Dr. Binagui).



Figura 28: Máscara dañada por incidente similar, abril 2025 (Imagen cedida por Dr. Binagui).

7.2 PERSPECTIVA A LARGO PLAZO

El seguimiento clínico a lo largo de más de un año evidenció que, con un abordaje integral, es posible preservar la estructura ocular y recuperar parcialmente la visión, permitiendo la reintegración del animal a actividades como la equinoterapia. Esto refuerza la importancia de continuar explorando y validando terapias conservadoras en contextos donde no siempre están disponibles técnicas quirúrgicas avanzadas. Además, la incorporación futura de biomateriales y terapias regenerativas podría representar un avance significativo en el manejo de este tipo de lesiones en equinos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- American College of Veterinary Surgeons. (2023). *Ophthalmology surgical emergencies in horses*. <https://www.acvs.org/large-animal/ophthalmology-surgical-emergencies-in-horses/?cmplz-force-reload=1747336242458>
- Andrew, S. E., & Willis, A. M. (2005). Diseases of the cornea and sclera. En B. C. Gilger (Ed.), *Equine Ophthalmology* (pp. 205-235). Elsevier Saunders.
- Bauer, B. 2015. *Ocular pathology*. *Vet Clin Equine*, 31: 425-448.
- A Blanco, AV Bringas, F José, O Gonzalo, Á Luis Recuperado el - 2016
zaguan.unizar.es
- Brooks, D. E. (2002). Equine ophthalmology. En K. N. Gelatt (Ed.), *Veterinary Ophthalmology* (3^a ed., pp. 1059-1165). Lippincott Williams & Wilkins.
- Brooks, D. E., Matthews, A. G., & Clode, A. B. (2010). Diseases of the cornea. En K. N. Gelatt (Ed.), *Veterinary Ophthalmology* (5^a ed., pp. 1005-1065). Wiley-Blackwell.
- Brooks D. 2014. How to Reach the Medical Standards of Care for Ulcerative and Non-Ulcerative Equine Keratopathies. AAEP PROCEEDINGS, 60, 11-15.
- Brooks DE, Matthews A, Clode AB (2017). Capítulo 7: Enfermedades de la córnea. En Gilger BC (Ed.). *Oftalmología Equina* (3a Ed., págs. 252-258, 267-278, 293-295, 311-312, 333-354). Oxford, Reino Unido: John Wiley & Sons Inc.
- Clode, A. B., & Matthews, A. G. (2011). Diseases and surgery of the cornea. En B. C. Gilger (Ed.), *Equine ophthalmology* (2nd ed., pp. 181-266). USA: Elsevier Saunders.
- Cunha, F, Da rosa B, Soares I, Pazinato F, Soares P, Wyne C. 2015. Alteraciones del sistema oftálmico en equinos con énfasis en medidas terapéuticas. *Acta Scientiae Veterinariae*, 43(1). p 99-106.
- de Oliveira, M. B., Santos, R. S., Brandão, R. F. F., & dos Reis Pinho Araújo, J. M. (2019). Use of autologous serum as adjuvant in the treatment of corneal ulcer in horses.
- Gilger, B. C. (2011). *Equine Ophthalmology* (2^a ed.). Elsevier Saunders.

- Gilger, B. C., Hollingsworth, S. R., & Colitz, C. M. H. (2014). Diseases and surgery of the globe. En K. N. Gelatt (Ed.), *Veterinary Ophthalmology* (5^a ed., pp. 1167-1250). Wiley-Blackwell.
- Gilger, BC, Degroote, R. y Deeg, C. (2022). Enfermedades de la úvea, uveítis y uveítis recurrente. *Oftalmología equina*, 441-498.
- Hamrah P, Alipour F, Jiang S, Sohn JH, Foulks GN. Optimizing evaluation of Lissamine Green parameters for ocular surface staining. *Eye (Lond)* 2011; 25: 1429-1434.
- Henriksen, M. J., Andersen, M. S., & Heegaard, S. (2012). Surgical repair of equine corneal perforations with iris prolapse: A retrospective study of 37 cases (2002-2010). *Equine Veterinary Journal*, 44(2), 185-189. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2011.00496.x>
- Hartley C (2015). Diagnóstico diferencial y manejo de la ulceración corneal en caballos. parte 2. En la práctica, 37: 23-30.
- Johns, I. C., Baxter, K., Booler, H., Hicks, C., & Menzies-Gow, N. (2011). Conjunctival bacterial and fungal flora in *healthy horses in the UK*. *Veterinary Ophthalmology*, 14(3), 195.
- Lassaline-Utter, M., Cutler, T. J., Michau, T. M., & Nunnery, C. M. (2014). Treatment of nonhealing corneal ulcers in 60 horses with diamond burr debridement (2010-2013). *Veterinary Ophthalmology*, 17(SUPPL. 1), 76.
- Ledbetter, E. C., & Gilger, B. C. (2011). Diseases of the lens and cataract formation. En B. C. Gilger (Ed.), *Equine Ophthalmology* (2^a ed., pp. 333-353). Elsevier Saunders.
- Linde Henriksen, M., Plummer, C. E., Mangan, B., Ben-Shlomo, G., Tsujita, H., Greenberg, S., & Brooks, D. E. (2012). Visual outcome following corneal transplantation for corneal perforation and iris prolapse in 37 horses: 1998–2010. *Equine Veterinary Journal*, 44(2), 185-189. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2011.00496.x>
- Leis ML, Sandmeyer LS (2018). Oftalmología diagnóstica oftalmología diagnóstica. *Revista veterinaria canadiense*, 59: 1017-1018.
- López Aranda, A. (2018). *Alteraciones oftalmológicas hospitalarias en équidos* [Trabajo final de grado, Facultad de Veterinaria de Cáceres, Universidad de Extremadura]. Dehesa. <https://dehesa.unex.es/handle/10662/6755>
- Maggs, D. J., Miller, P. E., & Ofri, R. (2009). Córnea y esclera. En D. J. Maggs (Ed.), Slatter fundamentos de oftalmología veterinaria (4a ed., pp. 179-205). España: Elsevier Saunders.
- McMullen RJ Jr, Utter ME. Current developments in equine cataract surgery. *Equine Vet J Suppl*. 2010 Mar;(37):38-45.

Miller, M. E., & Murphy, C. J. (2011). *Anatomy of the Horse* (5th ed.). Saunder Elsevier.

Miller, P. E. (2009). Úvea. En D. J. Maggs (Ed.), Slatter fundamentos de oftalmología veterinaria(4a ed., pp. 207-233). España: Elsevier Saunders.

Merck Veterinary Manual. (2024). *Disorders of the cornea in horses*.
<https://www.merckvetmanual.com>

Monzón, M. (2019) Estudio retrospectivo sobre cataratas en caninos, atendidos durante el 2014-2018, en un hospital veterinario de Guatemala especializado en oftalmología. Veterinaria. Guatemala.

Murube J. Rose Bengal: The Second Most Commonly Used Surfocular Vital Stain. Ocul Surf 2014; 12: 14-22.

Ollivier, F. J. (2005). Medical and surgical management of melting corneal ulcers exhibiting hyperproteinase activity in the horse. Clinical Techniques in Equine Practice, 4(1), 50-71.

Peña, M. T., & Leiva, M. (2012). Claves clínicas para el diagnóstico y tratamiento de las úlceras corneales en el perro. Clínica Veterinaria De Pequeños Animales: *Revista Oficial De AVEPA, Asociación Veterinaria Española De Especialistas En Pequeños Animales*, 32(. 1) 15.

Plummer, C. E., Ollivier, F. J., & Brooks, D. E. (2017). Equine corneal disease: A review. *Veterinary Ophthalmology*, 10(5), 312-319.
<https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2007.00559.x>

Portoverde. (2023). *La importancia del cuidado de los ojos en caballos*.
<https://portoverde.es/blog/la-importancia-del-cuidado-de-los-ojos-en-caballos-b178.html>

Ollivier, F. J. (2005). Medical and surgical management of melting corneal ulcers exhibiting hyper proteinase activity in the horse. Clinical Techniques in Equine Practice, 4(1), 50-71.

Reed, Z., Thomasy, S. M., Good, K. L., Maggs, D. J., Magdesian, K. G., Pusterla, N., et al. (2013). Equine keratomycoses in California from 1987 to 2010 (47 cases) *Equine Veterinary Journal*, 45, 361-366.

Rondón, L. J. (2013). *Patologías oculares en equinos: diagnóstico y tratamiento*. [Tesis de grado, Universidad de Ciencias Veterinarias]. Repositorio institucional.

Rendle AD, Brennan M (2016). Problemas de trauma ocular en caballos. Veterinary Times, Reino Unido, 1-

Schär BD (2007). Emergencias Oftálmicas en Caballos. Clínicas Veterinarias de América del Norte - Práctica Equina, 23: 49-65.

SILVA, VJDA (2009). Bacteriosis sistémica específica en caballos (*Equus caballus*, LINNAEUS, 1958) - serie de casos en el Hospital Veterinario/UFCG, Patos-PB, de enero/2000 a noviembre/2008.

Souza, A., Wouk, A., Deconto, I., Perotta, J. y Laus, J. (2008). "Extracapsular cataract extraction in horses by nuclear fragmentation using adapted instruments"
Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.

Williams, D. L. (2008). *Ophthalmology of the Horse*. Wiley-Blackwell.

Wilkie DA. 2011. Diseases of the Ocular Posterior Segment. *Equine Ophthalmology*. 2° ed. 37 p.