



**Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza**



Trabajo Fin de

Autor/es

Director/es

Facultad de Veterinaria





ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. RESUMEN | 3 |
| 2. ABSTRACT | 3 |
| 3. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS | 4 |
| 5. METODOLOGÍA: MATERIAL Y MÉTODOS | 5 |
| 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 5 |
| 6.1. ANATOMÍA..... | 5 |
| 6.2. INERVACIÓN E IRRIGACIÓN DEL OJO..... | 9 |
| 6.3. FISIOLOGÍA DEL OJO | 10 |
| 6.4. CICATRIZACIÓN CORNEAL..... | 10 |
| 6.5. PRIMERA ASISTENCIA..... | 11 |
| 6.6. ETIOLOGÍA Y SIGNOS CLÍNICOS DE LAS ÚLCERAS..... | 11 |
| 6.6.1. DIAGNÓSTICO DE LAS ÚLCERAS | 12 |
| 6.6.2. ÚLCERAS SIMPLES..... | 13 |
| 6.6.3. ÚLCERAS COMPLICADAS | 14 |
| 6.6.4. COMPLICACIONES DE LAS ÚLCERAS | 17 |
| 6.7. ETIOLOGÍA Y SIGNOS CLÍNICOS DE LA PROPTOSIS | 18 |
| 6.7.1. SÍNTOMAS DE LA PROPTOSIS OCULAR..... | 19 |
| 6.7.2. DIAGNÓSTICO DE LA PROPTOSIS OCULAR | 19 |
| 6.7.3. TRATAMIENTO DE LA PROPTOSIS OCULAR..... | 20 |
| 6.7.4. TARSORRAFIA | 21 |
| 6.7.5. ENUCLEACIÓN | 21 |
| 6.7.6. RECUPERACIÓN DE LA PROPTOSIS OCULAR..... | 23 |
| 6.7.7. SECUELAS DE LA PROPTOSIS OCULAR | 24 |
| 6.7.8. PRONÓSTICO DE LA PROPTOSIS OCULAR..... | 24 |
| 6.7.9. COMPLICACIONES DE LA PROPTOSIS OCULAR | 24 |
| 6.8. CASOS CLÍNICOS | 24 |
| 6.8.1. CASO 1..... | 24 |
| 6.8.2. CASO 2 | 26 |
| 7. CONCLUSIONES | 27 |
| 8. VALORACIÓN PERSONAL | 27 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA | 29 |



1. RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es entender la actuación del veterinario clínico frente a un traumatismo ocular, las diferentes opciones para hacer un buen diagnóstico de la lesión y aprender los posibles tratamientos aplicables a este tipo de sucesos.

Los traumatismos oculares en perros y gatos pueden lesionar irremediablemente el globo ocular, aun no existiendo perforación de este. Dependiendo de la localización del trauma las lesiones serán más o menos graves. Por todo esto, deberemos tratar siempre los traumatismos oculares como una urgencia veterinaria, que constituyen alrededor del 5%-10% de las mismas.

Dada la importancia de la oftalmología y la creciente preocupación de los propietarios por la salud de sus mascotas, es indispensable establecer un buen diagnóstico, así como un buen plan de tratamiento para prevenir lesiones más graves o incluso permanentes en el globo ocular y su función visual.

2. ABSTRACT

The main object of this work is to understand the actions of the clinical veterinarian in the face of ocular trauma, the several options to make a good diagnosis of the injury and learn the possible treatments applicable to this type of traumas.

Ocular trauma in dogs and cats can irreparably injure the globe, even if there is no perforation of the globe. Depending on the location of the trauma, the injuries will be more or less serious. For all this, we should always treat ocular trauma as a veterinary emergency, which constitutes around 5%-10% of them.

Considering the importance of ophthalmology and the growing concern of owners for the health of their pets, it is essential to establish a good diagnosis, as well as a good treatment plan to prevent more serious or even permanent injuries to the globe and its visual function.



3. INTRODUCCIÓN

La oftalmología ha crecido en importancia dentro de la medicina veterinaria como una especialidad reconocida y valorada equiparándose a la oftalmología en medicina humana. Cada vez se valora más a los profesionales especializados en esta rama de la veterinaria.

Los traumatismos oculares son unos de los traumatismos más frecuentes producidos en la cabeza y suponen una urgencia para el veterinario por las posibles complicaciones y riesgos que le pueden suponer al paciente. Por todo esto, es importante que el profesional entienda las bases anatómicas que conforman el ojo de los animales de compañía.

Los animales que llegan a consulta en esta situación se les tiene que valorar en toda su totalidad. Todos ellos deben ser controlados y estabilizados antes de cualquier intervención. Antes de iniciar el examen oftalmológico es importante prestar atención a la sintomatología del paciente, recopilar la historia por parte del propietario y realizar un examen físico completo.

Una anamnesis minuciosa es importante para determinar un diagnóstico clínico correcto además de determinar un buen plan terapéutico.

Como ya se ha mencionado, un examen general se debe realizar de forma completa para posteriormente realizar un examen oftalmológico exhaustivo, el cual debe ser organizado de la siguiente manera: reflejo pupilar directo o indirecto, reflejo de amenaza, test de Schirmer, examen de la órbita, párpados, conjuntiva, membrana nictitante y córnea.

Para realizar dicho examen se debe contar en la clínica o consulta con el siguiente equipamiento: lupa, linterna, tiras para realizar la prueba de Schirmer y como tinción más utilizada, la fluoresceína. La fluoresceína es un colorante superficial para revelar lesiones corneales y también se utilizar para comprobar la permeabilidad del conducto lagrimal.

4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es recopilar información sobre casos clínicos con diferentes afecciones del globo ocular para detallar la evolución esperada del paciente durante y después de la afección, profundizando en el estudio del tratamiento que se le proporcionó. Para ello, se ha realizado una búsqueda de información que tratan sobre estas lesiones. Además, se han detallado varios casos clínicos de pacientes tanto canino como felino a modo de visualización del procedimiento.



Debido a que los traumatismos oculares pueden abarcar una gran revisión bibliográfica ya que hay múltiples casuísticas, en este trabajo nos centramos en las proptosis y úlceras corneales provocadas por traumatismos.

Los objetivos de este trabajo son:

1. Entender la anatomía básica del ojo canino y felino.
2. Cómo afrontar un paciente que llega con esta afección a consulta.
3. Saber utilizar diferentes técnicas para el diagnóstico y tratamiento de patologías externas del ojo.
4. Seguir un protocolo para el diagnóstico efectivo de dichas patologías.
5. Realizar un diagnóstico y tratamiento acertado para el bienestar del paciente utilizando la mejor técnica en cada caso.
6. Ver en casos reales como se interviene en pacientes con las diferentes patologías oculares.

5. METODOLOGÍA: MATERIAL Y MÉTODOS

En primer lugar, se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de literatura científica relacionada con los traumatismos oculares y el tratamiento del paciente, así como los métodos de actuación por parte del profesional sobre las técnicas más recomendables para la resolución de la patología. Las bases de datos que se han utilizado para la búsqueda de la información SCIELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed, world wide Science y Google Academic. Además, se han utilizado libros personales relacionados con la oftalmología veterinaria.

Los casos clínicos se han obtenido de la protectora de animales Los gatitos de Audrey (Oftalmología Veterinaria Ocaña) y la clínica IVO Oftalmología Veterinaria.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. ANATOMÍA

La órbita es la región anatómica que contiene el globo ocular, el nervio óptico, la glándula lagrimal principal, la glándula salival cigomática, los músculos extraoculares y tejido adiposo, así como los vasos y nervios asociados a dichas estructuras (Figura 1). Es una cavidad con forma de cono que en la especie canina y felina se encuentra semicerrada, ya que una porción del techo y



la pared medial son óseos, mientras que la pared lateral, el suelo y la porción restante del techo son de tejido blando. La órbita ósea está formada por los huesos frontal, palatino, lagrimal, maxilar, cigomático y presfenoidal (A. Ripolles, 2019).

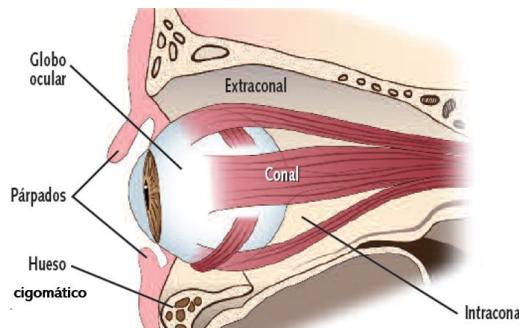


Figura 1 Esquema del globo ocular (A. Ripolles, 2019).

Los párpados y la órbita alojan y protegen el ojo. Los párpados son pliegues cutáneos móviles que bloquean la luz y cuidan la córnea. El párpado superior es ligeramente más grande y móvil que el inferior. Ambos párpados se unen en las comisuras medial y lateral, las cuales se estabilizan por los ligamentos palpebrales medial y lateral. La anchura de la apertura entre ambos párpados está controlada por grupos musculares opuestos; el músculo orbicular cierra la fisura palpebral, mientras que el elevar superior del párpado, la parte palpebral del músculo profundo del esfínter y los músculos lisos de alrededor de la órbita la abren. Los puntos lagrimales superior e inferior, los cuales drenan las lágrimas, se abren sobre las superficies bulbares de los márgenes palpebrales. La carúncula lagrimal se localiza cerca de la comisura medial. Destacan pequeños pelos que tienen glándulas sebáceas. Estos pelos conocidos como pestañas se encuentran en el margen del párpado superior, mientras que en el párpado inferior carecen de ellas (Figura 2) (C. Fernández, 2019).

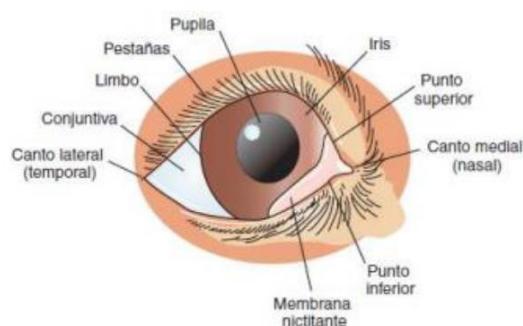


Figura 2 Anatomía del ojo (C. Fernández, 2019).



La conjuntiva comprende dos porciones, la conjuntiva bulbar y la conjuntiva palpebral (Figura 3). La conjuntiva palpebral limita la superficie interna del párpado, mientras que la conjuntiva bulbar cubre la parte anterior del globo ocular, excepto la córnea. El espacio entre estas conjuntivas se denomina saco conjuntival. La glándula lagrimal está localizada ventral al proceso supraorbital y medial al ligamento orbital, libera su secreción en la parte dorsolateral del saco conjuntival, a partir de ahí, el fluido lagrimal entra al ducto nasolágrimo, localizado dentro del canal nasolágrimo para ser depositado en la cavidad nasal (A. Angulo, 2013).

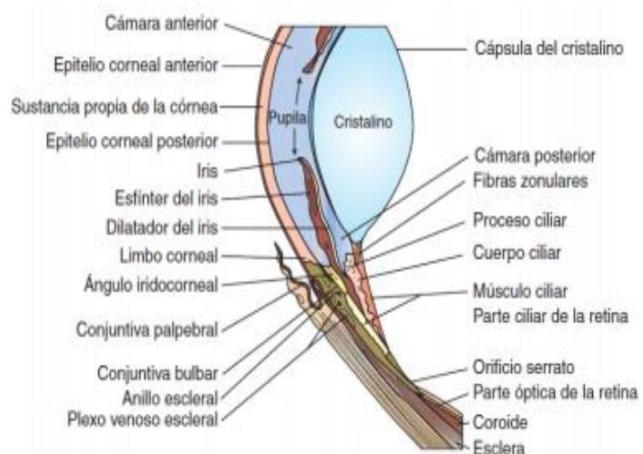


Figura 3 Anatomía del ojo (C. Fernández, 2019).

El tercer párpado o membrana nictitante corresponde a un anexo ocular ubicado en el canto medial de la mayoría de las especies domésticas (Figura 4). Su anatomía está compuesta por un cartílago en forma de T, una glándula en su trazo vertical y un revestimiento conjuntival. Las funciones principales son de tipo protectoras y además una glándula seromucoide responsable en cierto porcentaje de la producción de la capa acuosa de la película lagrimal (V. Sepúlveda, 2013).

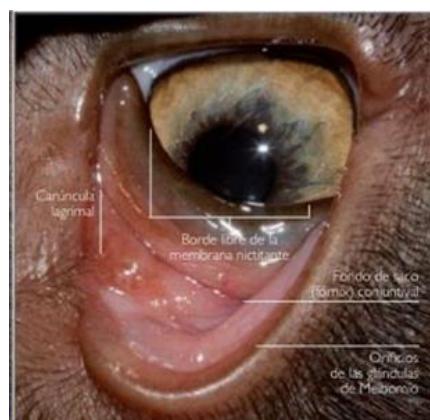


Figura 4 Membrana nictitante (Laguna y Sanz, 2021).



La pared del ojo consta de tres capas: una fibrosa, una vascular y una nerviosa que incluye la retina:

1. La capa fibrosa externa está integrada por la córnea y la esclerótica. La córnea es transparente, circular y se une de forma periférica a la esclerótica que es opaca, en la unión corneoescleral o limbo de la córnea. Por delante, la esclerótica, está cubierta por la conjuntiva del globo. Por detrás, se insertan los músculos extrínsecos del ojo y es penetrada por la irrigación sanguínea e inervación incluyendo el nervio óptico en la región más posterior (Figura 3) (A. Angulo, 2013).

La córnea tiene las siguientes capas: epitelio, estroma, membrana de Descemet y endotelio. El epitelio, el endotelio y la membrana de Descemet tiene propiedades hidrofóbicas, mientras que el estroma posee características hidrofílicas (C. Centelles et al., 2016).

2. La cubierta vascular media (úvea), se encuentra en un nivel más profundo que la esclerótica y consta de tres partes continuas de atrás hacia delante, la coroides, el cuerpo ciliar y el iris. El iris posee un músculo liso y radial, se puede ver a través de la córnea como un diagrama pigmentado con un orificio central, la pupila (A. Angulo, 2013).

La coroides es la porción posterior de la cubierta vascular y está unida con firmeza a la esclerótica. La unión de la coroides y el cuerpo ciliar es llamada ora serrata o borde anterior irregular. El fondo de ojo es la porción más profunda posterior en el globo ocular. En la porción dorsal del fondo se encuentra el *tapetum lucidum* o tapete de la coroides, la cual consta de una capa celular especializada detrás de la retina que refleja haces luminosos (A. Angulo, 2013).

La cubierta vascular forma un grueso montículo circular a nivel del limbo, el cuerpo ciliar; el cual se localiza entre el iris y la coroides y contiene numerosos haces musculares que sirven para controlar la forma del cristalino. La superficie interna del cuerpo ciliar está marcada por pliegues longitudinales, los procesos ciliares (A. Angulo, 2013).

El cristalino es transparente y elástico. Por detrás está delimitado por el cuerpo vítreo, gelatinoso transparente, que ocupa la cámara vítreo, posterior al cristalino. Por delante está delimitado por el iris y el humor acuoso. Este último llena el espacio entre la córnea y el cristalino, dicho espacio está dividido por el iris en dos cámaras. La cámara posterior es una pequeña cavidad entre el iris y el cristalino. El humor acuoso es producido constantemente por el epitelio ciliar de los procesos ciliares, circula a través de las fibras



zonulares a la cámara posterior, pasando por la pupila hacia la cámara anterior, donde es drenado a través de la retícula trabecular del ángulo iridocórnea (A. Angulo, 2013).

3. La cubierta interna del ojo consta de la retina, sus vasos sanguíneos asociados y los nervios que rodean el cuerpo vítreo. La porción de la retina que contiene los bastoncillos y conos fotosensibles, las células bipolares y las células ganglionares, se denomina *pars optica* o porción óptica de la retina. Esta cubre la superficie interna de la coroides a partir del punto de ingreso del nervio óptico hasta el nivel del cuerpo ciliar. A partir de este límite, denominado *ora serrata*, una delgada porción de la retina, la cual no es fotosensible, se dirige hacia delante sobre el cuerpo ciliar formándose la *pars ciliaris* o porción ciliar de la retina, la cual se prologan sobre la superficie posterior del iris como *pars iridica* o porción iridiana de la retina. Esta se compone de una doble capa de células pigmentadas, que le dan su color al iris y de células mioepiteliales que forman el músculo dilatador de la pupila (A. Angulo, 2013).

6.2. INERVACIÓN E IRRIGACIÓN DEL OJO

La región palpebral recibe inervación sensorial por medio de la rama oftálmica del nervio trigémino (V par craneal) para el párpado superior y para el párpado inferior por medio la rama maxilar del mismo nervio. El músculo orbiculari oculi, superciliar y retractor palpebral son inervados por la rama palpebral del nervio facial, mientras que el músculo retractor del párpado superior esta inervado por el nervio oculomotor. El flujo sanguíneo hacia los párpados es mediante las arterias temporal superficial y malar. La conjuntiva está irrigada por las arterias palpebral y ciliar anterior y el drenaje es realizado por las venas palpebrales. (A. Angulo, 2013).

La inervación sensitiva de la córnea procede de los nervios ciliares largos derivados de la rama oftálmica del trigémino (V par craneal). Los nervios se ramifican superficialmente, por lo que existen más terminaciones nerviosas para el dolor en el epitelio y el estroma anterior que en el estroma profundo. Esto resulta especialmente relevante al valor las úlceras corneales: las úlceras superficiales suelen ser más dolorosas que las más profundas, y hay que estar alerta cuando los dueños vuelven para una revisión diciendo que a su mascota le molesta menos el ojo (C. Fernández, 2019).



6.3. FISIOLOGÍA DEL OJO

La córnea realiza varias funciones; junto con la esclera, proporciona soporte estructural y protege los contenidos intraoculares. También desempeña un papel importante en la refracción y transmisión de la luz, por lo que tiene mayor potencia refractiva que el cristalino, ya que los rayos luminosos pasan de aire a líquido (humor acuoso) al atravesar la córnea, mientras que al entrar en el cristalino desde el humor acuoso se refractan menos (C. Fernández, 2019).

El epitelio corneal actúa de barrera física impidiendo la filtración de agua hacia el interior de la córnea y la entrada de microorganismos (C. Centelles et al., 2016).

El estroma constituye el 90% del espesor corneal y proporciona rigidez al globo ocular.

La membrana de Descemet es la membrana basal del endotelio corneal con alto poder hidrofóbico y de crecimiento continuado durante toda la vida, por lo que con el paso del tiempo aumento en grosor y pierde elasticidad (C. Centelles et al., 2016).

El endotelio está formado por una fina capa de células hexagonales con un importante papel en el mantenimiento de la transparencia corneal regulando la entrada de fluido desde la cámara anterior (C. Centelles et al., 2016).

La transparencia de la córnea es esencial para su funcionamiento normal y se mantiene gracias a la ausencia de vasos sanguíneos y pigmentos. El endotelio actúa como una bomba que retira el líquido extra de la córnea manteniéndola en un estado relativamente deshidratado, que también contribuye a la transparencia corneal. Si esta bomba falla, puede producirse un denso edema corneal, caracterizado por una coloración azul-grisácea y aumento del grosor de la córnea (C. Fernández, 2019).

6.4. CICATRIZACIÓN CORNEAL

Cada uno de los componentes de la córnea cicatriza de distinta manera y velocidad. Las células del epitelio son muy activas y las lesiones se reparan muy rápidamente por migración de las células epiteliales adyacentes a la lesión hasta cubrir el defecto, y por posteriormente se produce una multiplicación por mitosis epitelial hasta restaurar completamente el espesor normal del epitelio. Este proceso puede durar entre 4 y 7 días (C. Centelles et al., 2016).

La reparación del estroma es mucho más lenta y compleja. Los queratocitos se transforman en fibroblastos y sintetizan nuevas fibras de colágeno en el lugar de la lesión. Este proceso puede



durar semanas. El colágeno formado carece de la distribución y orientación característica por lo que permanece una cicatriz en el lugar de la lesión (C. Centelles et al., 2016).

Las células del endotelio carecen de capacidad mitótica, por lo que la reparación se produce a partir del deslizamiento de las células contiguas a la lesión hasta cubrir el área afectada. En defectos extensos, el endotelio no es capaz de cubrir toda la zona y se forma un edema persistente. Las células endoteliales sintetizan nueva membrana de Descemet (C. Centelles et al., 2016).

6.5. PRIMERA ASISTENCIA

Una de las principales causas por las que los propietarios acuden al veterinario es porque observan a su mascota con uno de sus ojos cerrados. El blefaroespasio o cierre parcial o total de los párpados, es un signo muy frecuente en los perros y gatos que presentan alguna molestia. Además, cualquier proceso inflamatorio siempre se asocia a un enrojecimiento de la zona afectada por lo que la inflamación de alguna de las estructuras que forman los ojos aparecen enrojecidas, causa por la que el propietario decide acudir al veterinario.

En un caso leve de úlcera se llevará al animal al veterinario y este le proporcionará el tratamiento adecuado para solucionar el problema. Si, por el contrario, hablamos de un caso más grave como tener alojado un cuerpo extraño en el ojo la recomendación es sedar al paciente para poder valorar mejor el alcance de la lesión. También nos puede ayudar para la exploración poner una gota de anestésico tópico en el ojo afectado.

Por otro lado, como causa grave se encuentra la proptosis por un traumatismo fuerte. Este caso la primera recomendación antes de acudir al veterinario es humedecer gasas con suero fisiológico y cubrir el ojo afectado para evitar la desecación. Una vez en la clínica habrá que valorar al paciente exhaustivamente ya que es posible que llegue con otra afección y necesite ser estabilizado antes de intervenir el ojo.

6.6. ETIOLOGÍA Y SIGNOS CLÍNICOS DE LAS ÚLCERAS

Siempre es necesario identificar y eliminar la causa desencadenante de la úlcera corneal, si es posible. Los animales con úlcera corneal presentan dolor, blefaroespasio, protusión de la membrana nictitante, hiperemia conjuntival y lagrimeo excesivo. Estos signos serán variables en



función de la profundidad de la úlcera; las úlceras superficiales son mucho más doloras que las profundas debido a la distribución de las fibras nerviosas sensitivas (tabla 1).

| Etiología de la úlcera corneal | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| Deficiencias lagrimales | Disfunciones palpebrales | Alteraciones anatómicas | Causas externas |
| KCS | Lagoftalmos | Entropión | Traumatismos |
| Deficiencias lagrimales cualitativas | Parálisis V | Distiquiasis | Cuerpos extraños |
| | Parálisis VII | Triquiasis | |
| Meibomitis | Ectropión | Cilio ectópico | Agentes cáusticos |
| | Macrofisura palpebral | Tumores palpebrales | |
| | | Blefaritis | |

Tabla 1: Etiología de la úlcera corneal (C. Centelles et al., 2016)

6.6.1. DIAGNÓSTICO DE LAS ÚLCERAS

Para un correcto diagnóstico es necesario realizar una exploración oftalmológica completa y ordenada. Para ello realizaremos una exploración en ambos ojos y de todas las estructuras oculares, test de Schirmer, medición de la presión intraocular, y si se trata de una úlcera complicada, un cultivo con antibiograma de los márgenes de la lesión. Por último, llevaremos a cabo una tinción con colorantes vitales (C. Centelles et al., 2016).

Para el test de Schirmer se utilizan tiras de papel absorbente de 40mm de largo y 5mm de ancho que están graduadas cada 5mm. Esta tira se moja por capilaridad. Se coloca una tira en el saco conjuntival inferior y se cierran los párpados durante un minuto. Retiramos la tira y medimos la zona de papel mojada por la secreción lagrimal. Los valores normales son de 15-18mm/minuto en el perro y de 3-32mm/minuto en el gato (media de 17mm/minuto) (J. Esteban, 2022).

El diagnóstico se confirma mediante la aplicación de una solución de fluoresceína en la superficie de la córnea que tiñe de color verde y delimita el área de estroma corneal desprotegido de epitelio (Figuras 5 y 6). En condiciones normales, el epitelio corneal impide la



fijación de la solución de fluoresceína debido a sus propiedades hidrofóbicas, pero las características hidrofílicas del estroma permiten la fijación del colorante acuoso. La fluoresceína no se fija en la membrana de Descemet debido a que es hidrófoba y, cuando se produce una pérdida total del espesor del estroma en úlceras profundas, se aprecia el lecho de la úlcera sin tinción, aunque si se tiñen las paredes del estroma (C. Centelles et al., 2016).

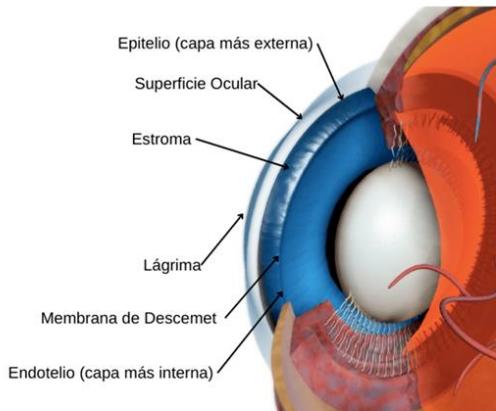


Figura 5 Estructura por capas del ojo (Hospital Veterinario Puchol, 2021).



Figura 6. Tinción de fluoresceína (C. Centelles et al., 2016).

6.6.2.ÚLCERAS SIMPLES

En las úlceras simples se produce una pérdida del epitelio, pero sin pérdida de estroma; estas lesiones son superficiales, suelen ser de inicio agudo, muy dolorosas, no infectadas y si eliminamos la causa cicatrizan rápidamente. Este tipo de úlcera normalmente suelen ser secundarias a un traumatismo o a la presencia de un cuerpo extraño (Figura 7 y Figura 8) (C. Centelles et al., 2016).



Figura 7. Ejemplo úlcera simple en perro (M. Besteiro, 2018).



Figura 8. Ejemplo úlcera simple en gato (Panacea Vet., 2022).

El tratamiento consistirá en prevenir las complicaciones secundarias: aplicaremos un antibiótico tópico de amplio espectro (polimixina B-gramicidina-neomicina) 3-4 veces al día y un colirio ciclopéjico (atropina 0,5-1%) que aliviará el dolor producido por el espasmo del cuerpo ciliar. Se puede añadir un AINE sistémico o un opiáceo (tramadol) durante 3-5 días para incrementar el efecto analgésico. El uso de un collar isabelino es obligatorio en todos los casos para evitar autotraumatismos (C. Centelles et al., 2016).

6.6.3. ÚLCERAS COMPLICADAS

Para considerar una úlcera como complicada, observaremos los siguientes casos: cuando se produce una destrucción rápida y progresiva del estroma, aparece un marcado infiltrado celular, la córnea adopta una textura o apariencia gelatinosa, no hemos conseguido identificar o eliminar la causa, o no se produce una cicatrización en un plazo de 7-10 días. El manejo de estos animales debe ser cuidadoso, ya que en algunos casos la pérdida de estroma puede llegar a ser mayor del 90% y una restricción elevada puede predisponer a una perforación ocular. En animales con úlceras profundas debemos evitar realizar el test Schirmer o una tonometría para evitar lesiones mayores, pero sí que realizaremos estas pruebas en el ojo contralateral ya que pueden ser la clave para llegar al diagnóstico (Figura 9) (C. Centelles et al., 2016).



Figura 9. Ejemplo úlcera complicada en perro (Panacea Vet., 2022).

Si la úlcera progresiona, se produce una destrucción completa del estroma y solo persiste la membrana de Descemet y el endotelio corneal. Estas células se denominan descemetocitos. La membrana de Descemet es una estructura elástica, principalmente en cachorros, pero extremadamente delgada y frágil, por lo que se rompe con facilidad. La pérdida de continuidad de la membrana conduce a una perforación de la córnea. En las úlceras complicadas la sintomatología clínica es variable y dependerá en gran medida de la evolución, extensión y profundidad de la lesión (Figura 10). Signos como blefaroespasmo, edema, neovascularización, infiltración celular y uveítis serán o menos intensos en función de la profundidad de la lesión corneal (C. Centelles et al., 2016).



Figura 10. Ejemplo de descemetocle en perro (Panacea Vet., 2022).

El tratamiento de las úlceras complicadas vendrá determinado por las profundidad y gravedad de esta. En general, aplicaremos un antibiótico tópico basándonos en la citología o cultivo que realicemos. En función de la población de bacterias podemos aplicar un triple antibiótico o fluoroquinolonas (ciprofloxacino, norfloxacino), por su potencia y amplio espectro. Aminoglicósidos, como tobramicina o gentamicina son efectivos frente a bacterias gram -. La frecuencia de aplicación dependerá de la gravedad de la úlcera (C. Centelles et al., 2016).



En todos los casos de úlceras complicadas aparece una uveítis asociada, por lo que está indicado el uso de AINES y corticoides orales. La aplicación de corticoides tópicos está totalmente contraindicada en el tratamiento de las úlceras debido a que retrasan la cicatrización y potencia la acción de las colagenasas. El uso de ciclopléjicos aliviará el espasmo de la musculatura ciliar y evitará la formación de sinequias (C. Centelles et al., 2016).

Si a pesar del tratamiento intensivo no se produce una mejoría de la lesión entonces recomendamos tratamiento quirúrgico mediante la realización de colgajos conjuntivales. Estos colgajos tienen ventajas como soporte tectónico en córneas debilitadas y aporte vascular continuo con elevado contenido en factores de crecimiento y sustancias anticolagenasas (Figura 11) (C. Centelles et al., 2016).



Figura 11. Colgajo conjuntival (C. Centelles et al., 2016).

Se realizan colgajos conjuntivales como tratamiento quirúrgico de este tipo de úlceras que consisten en la transposición de una delgada capa de tejido conjuntival hacia la córnea para cubrir la lesión. Los colgajos proceden generalmente, de la conjuntiva bulbar adyacente; sin embargo, también puede usarse la conjuntiva tarsal (colgajos tarsoconjuntivales). Para la realización de cualquier colgajo conjuntival, la zona receptora de la córnea y la úlcera deben estar preparadas de forma adecuada. La zona receptora debe prepararse desbridando la lesión, eliminando todo el epitelio suelto y el tejido corneal desvitalizado. Hay que tener mucho cuidado para no producir una perforación corneal durante esta técnica.

El colgajo pediculado o rotacional es, probablemente, el más útil y versátil de los colgajos conjuntivales. La base del colgajo pediculado debe dirigirse hacia el área del limbo más próxima a la lesión (Figura 12) (L. Ruiz, R. González y M.J. Navarro, 2004-2005).

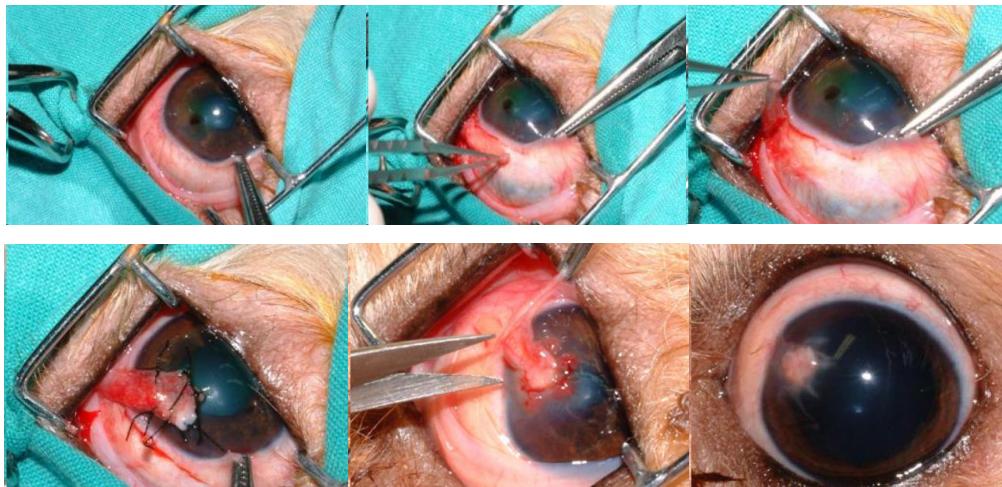


Figura 12. Secuencia quirúrgica para realizar colgajo conjuntival pediculado (L. Ruiz, R. González y M.J. Navarro, 2004-2005).

En las úlceras con una pérdida mayor del 50% del espesor del estroma o en descemetoceles, siempre está indicado un tratamiento quirúrgico debido al riesgo de perforación corneal que conduce a la pérdida de humor acuoso, prolapo de iris y contaminación de la cámara anterior (C. Centelles et al., 2016).

Las perforaciones corneales se consideran una urgencia oftalmológica. La exploración del segmento posterior es difícil, por lo que la evaluación de los reflejos fotopupilar y de deslumbramiento aporta la información necesaria para emitir un pronóstico sobre la integridad y funcionalidad del ojo afectado antes de la cirugía (C. Centelles et al., 2016).

6.6.4. COMPLICACIONES DE LAS ÚLCERAS

En las úlceras siempre habrá que colocar al animal un collar isabelino para evitar autolesiones. Si la ulcera no se trata a tiempo, se corre el riesgo de que ésta pueda empeorar el estado inicial y convertirse en una ulcera más profunda. También se pueden complicar con infecciones bacterianas o de otro tipo si no se da la cobertura farmacológica suficiente.

Las técnicas de desbridado deberán hacerse con sumo cuidado para evitar lesionar más el tejido. Se pueden producir cicatrices en la córnea que pueden llegar a dificultar la visión del animal. Hay que tener cuidado con los puntos de sutura y vigilar que los cabos no queden en contacto con la córnea.



6.7. ETIOLOGÍA Y SIGNOS CLÍNICOS DE LA PROPTOSIS

La proptosis o luxación anterior del globo ocular consiste en la salida del globo ocular fuera de la órbita como consecuencia de un traumatismo. Inmediatamente después de que el globo ocular se salga de su posición habitual en el espacio orbital, los párpados se cierran, impidiendo así que el ojo retorne a su sitio (Figura 13 y Figura 14) (C. Pascual, 2022).



Figura 13. Proptosis en gato (J. Esteban, 2022).



Figura 14. Proptosis en perro (L. Ruiz, R. González y M.J. Navarro, 2004-2005).

Como consecuencia, se producen los siguientes sucesos; se dificulta el retorno venoso, lo que origina congestión conjuntival, la córnea se deseca y se producen úlceras severas (queratitis de exposición), se produce una uveítis asociada, puede producirse la rotura de los músculos extraoculares y, en consecuencia, se produce una hemorragia subconjuntival, y por último puede afectarse el nervio óptico, por el propio traumatismo o por la inflamación que se genera, produciéndose ceguera (C. Pascual, 2022).

Esto ocurre más comúnmente después de accidentes de tráfico, ataques de otros animales o personas, y es más común en razas braquicéfalas con órbitas poco profundas. El traumatismo debe ser bastante fuerte y considerable para producir una proptosis en razas mesocefálicas, lo que resulta en un daño tisular más severo con una incidencia de traumatismo craneal y del SNC que lo acompaña. Una vez que se han descartado o tratado con éxito las lesiones potencialmente mortales, se pasa a evaluar el alcance del daño ocular y el pronóstico de la visión. El pronóstico



para la restauración de la visión después de la proptosis es peor en gatos que en perros, ya que por tracción del nervio óptico tiende a ser más común y grave, lo que se relaciona con un nervio óptico más corto en esta especie (Mitchell y Oliver, 2015).

B.C. Gilger (1995) realizó un estudio utilizando 18 gatos con proptosis traumática, en estos casos ningún gato recuperó la visión del ojo afectado. Además, son comunes la perforación corneo escleral y el traumatismo uveal con hemorragia intraocular significativa. Por estas razones, rara vez se realiza en el gato el reposicionamiento quirúrgico de una proptosis (pero si se intenta, una cantotomía lateral facilitará el procedimiento. Despues del reemplazo, se debe realizar una tarsorrafia temporal para mantener el globo en su posición hasta que disminuya la inflamación de los tejidos blandos orbitarios y para proteger la córnea de la desecación. Se prescriben AINES y antibióticos sistémicos y se realiza una reevaluación después de dos o tres semanas.) (Mitchell y Oliver, 2015).

Es importante señalar que la proptosis ocular es siempre una urgencia oftalmológica que requiere un tratamiento médico y quirúrgico inmediato para reducir el riesgo de la pérdida irreversible de visión. Incluso en los casos en los que no pueda recuperarse la visión, realizar un tratamiento rápido y correcto permitirá conservar el globo ocular y mantener la estética del animal (C. Pascual, 2022).

6.7.1. SÍNTOMAS DE LA PROPTOSIS OCULAR

Los signos clínicos que se pueden observar en el globo ocular prolapsado son: edema e inflamación de los párpados, córnea desecada, úlceras corneales, quemosis: edema en la conjuntiva que recubre el globo ocular, hemorragia subconjuntival, hifema: presencia de sangre en la cámara anterior y miosis (contracción de la pupila) o midriasis (dilatación de la pupila) (C. Pascual, 2022).

6.7.2. DIAGNÓSTICO DE LA PROPTOSIS OCULAR

El diagnóstico de la proptosis ocular debe incluir los siguientes puntos:

-Exploración oftalmológica: se debe realizar una exploración sistemática de todas las estructuras oculares para valorar la funcionalidad del ojo y poder así orientar el tratamiento y emitir un pronóstico.

-Radiografía de cráneo: al producirse como consecuencia de un traumatismo, es importante realizar una radiografía de cabeza para descartar posibles fracturas de cráneo.



Además, es especialmente relevante conocer si existe una fractura a nivel de la órbita, ya que en ese caso no será posible recolocar el globo ocular en su sitio.

-Exploración general: se debe valorar el estado general del paciente y descartar cualquier alteración sistémica producida por el traumatismo que pueda comprometer la vida del animal (C. Pascual, 2022).

6.7.3. TRATAMIENTO DE LA PROPTOSIS OCULAR

Como ya se ha mencionado en anteriores apartados, la proptosis ocular es una urgencia oftalmológica que requiere tratamiento inmediato para evitar la pérdida irreversible de la visión o, al menos, para evitar la enucleación (extirpación del globo ocular). Por ello es importante actuar con la mayor premura posible. Los cuidadores que detecten o sospechen una posible proptosis ocular en su mascota deben proteger el ojo para evitar que se deseque y se produzca un daño mayor. Para ello, se deben mojar unas gasas con suero o agua y colocarlas sobre el globo ocular prolapsado. A continuación, se debe acudir de urgencias a un centro veterinario. Allí, el equipo veterinario se encargará de instaurar un primer tratamiento para evitar que se agrave el proceso (C. Pascual, 2022).

La terapia médica de la proptosis ocular incluye: irrigar continuamente la córnea con suero salino y mantenerla húmeda y protegida con compresas frías, administrar corticoides por vía intravenosa para reducir la inflamación, no obstante hay que tener en cuenta que, en los globos oculares que han sufrido una contusión con pérdida de la integridad corneoescleral, no se debe usar corticosteroides tópicos, ya que retrasan la cicatrización; deshidratar el vítreo para que el globo ocular esté más blando y resulte más fácil reintroducirlo en el espacio orbital (C. Pascual, 2022).

Si el prolapsio es parcial, se puede sedar al animal e intentar reintroducir el globo ocular manualmente (sin forzarlo en ningún caso). No obstante, en la mayoría de las ocasiones no suele funcionar y es necesario recurrir al tratamiento quirúrgico (C. Pascual, 2022).

El tratamiento quirúrgico implica la recolocación del globo ocular en la órbita bajo anestesia general. Una vez reintroducido, se debe suturar el párpado superior al inferior (tarsorrafia o blefarorrafia) para mantener el ojo cerrado durante 15-20 días, ya que, de lo contrario, el ojo se volvería a prolapsar inmediatamente como consecuencia de la inflamación (C. Pascual, 2022).

No obstante, en algunos casos no es posible conservar el globo ocular y resulta necesario realizar una enucleación (extirpación del globo ocular). Generalmente, se recomienda la enucleación en los siguientes casos: rotura de más de 2 músculos extraoculares, avulsión del nervio óptico



(sección parcial o completa del nervio), rotura corneal o escleral, hifema y secuelas graves pasados 20 días de la tarsorrafia (C. Pascual, 2022).

6.7.4.TARSORRAFIA

La tarsorrafia es un procedimiento quirúrgico sencillo para el tratamiento de úlceras corneales y de proptosis leves. Consiste en la sutura de la conjuntiva bulbar y del tercer párpado mediante puntos en U aislados con una sutura no absorbible como por ejemplo de nylon de 5-0, de manera que la córnea queda protegida y en contacto con tejido blando.

Entre otros aspectos básicos de la técnica es importante no profundizar por completo con la sutura con el fin de evitar que esta tome contacto con la córnea pudiendo aumentar el traumatismo inicial o creando uno nuevo (Figura 15) (A. Romairone, 2016).

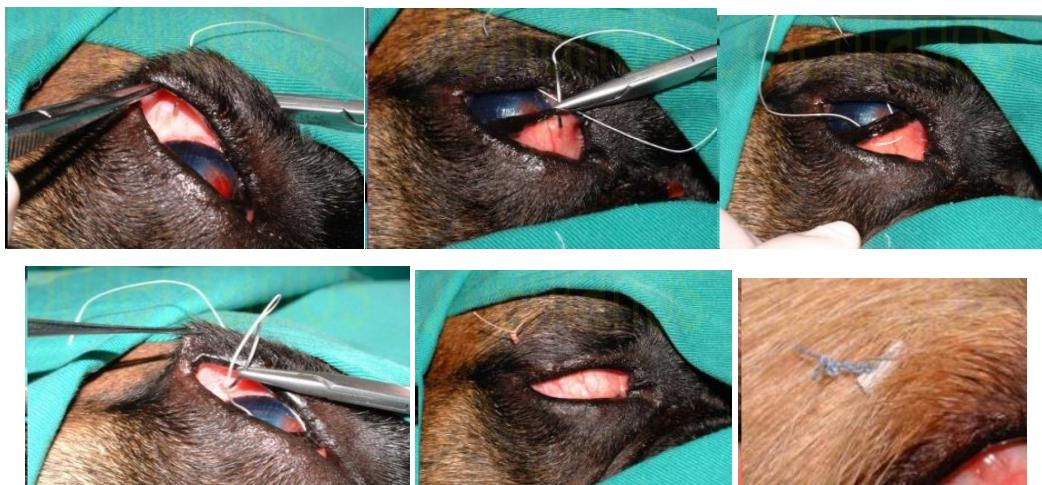


Figura 15. Secuencia quirúrgica de la tarsorrafia (L. Ruiz, R. González y M.J. Navarro, 2004-2005).

6.7.5.ENUCLEACIÓN

La enucleación debe realizarse con especial precaución en el gato, ya que existe un riesgo real de lesión traumática iatrogénica del quiasma óptico y unión contralateral provocando ceguera. El nervio óptico en el gato es relativamente corto debido a una "S" menos pronunciada, forma que sí tiene el perro. Esto significa que incluso una tracción mínima aplicada al nervio óptico puede causar daño al quiasma. Los dos abordajes quirúrgicos principales para la enucleación son el transpalpebral y el transconjuntival.



El abordaje transconjuntival se recomienda en el gato y facilita la identificación de los tejidos orbitarios para la resección manteniendo la tracción sobre los tejidos blandos orbitarios y el nervio óptico (Mitchell y Oliver, 2015).

Este abordaje es el más usado, se lleva a cabo mediante una cantotomía lateral (Figura 16a), para facilitar la exposición del globo ocular y la inserción de un espéculo palpebral. Se practica una peritomía (incisión a través de la unión conjuntival al limbo) de 360 grados a 1-5mm del limbo (Figura 16b). Se realiza una disección roma de la conjuntiva y la cápsula, separándolas del globo ocular, y los músculos extraoculares y retractor bulbar se identifican y se cortan en su inserción escleral (Figura 16c y 16d). Una vez cortadas las inserciones de los músculos el globo ocular debe girar libremente, pero aún permanece unido al nervio óptico a la fascia orbitaria caudal. El globo ocular entonces se gira medialmente (aducción), con objeto de colocar el nervio óptico lateralmente evitando la tracción rostral sobre el globo ocular. Se pinza el nervio óptico con un hemostato curvo y después se corta unos 5mm por detrás del globo ocular. Una vez que este se ha eliminado, la órbita se llena con gasas quirúrgicas para controlar la hemorragia difusa. La membrana nictitante se sujeta con unas pinzas y se divide en su base (para incluir la glándula del tercer párpado) (Figura 16e). Las glándulas lagrimales deben eliminarse. Con unas tijeras se eliminan los márgenes de los párpados, en una porción de entre 3 y 5 mm. Despues de retirar las gasas la cápsula y la conjuntiva se suturan con un material absorbible de 4-0 con un patrón continuo. Finalmente, los párpados se cierran con una sutura simple interrumpida utilizando material de sutura monofilamento no absorbible de 4-0 (Figura 16f) (L. Ruiz, R. González y M.J. Navarro, 2004-2005).

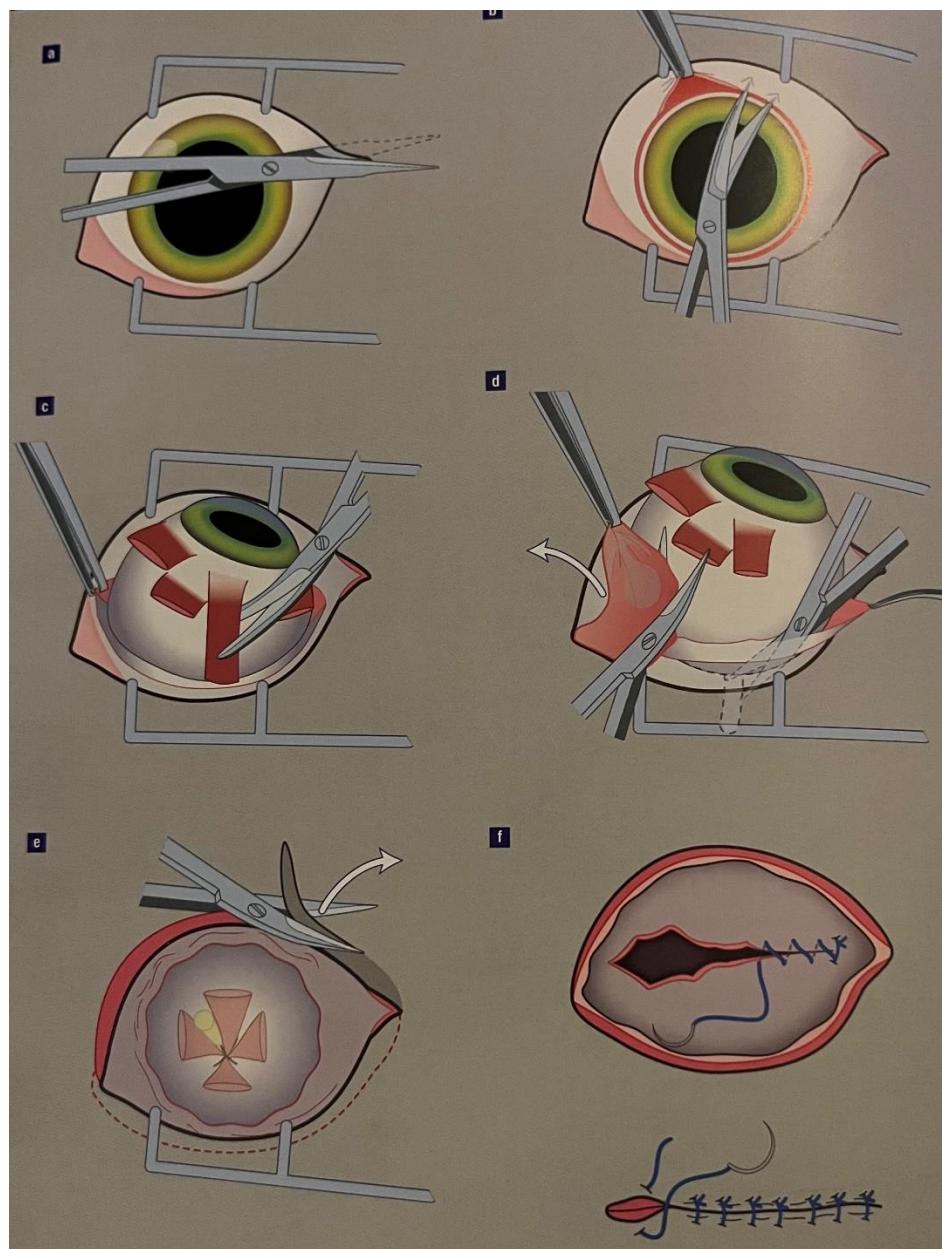


Figura 16. Secuencia quirúrgica de la enucleación transconjuntival (Mitchell y Oliver, 2015).

6.7.6. RECUPERACIÓN DE LA PROPTOSIS OCULAR

Durante la recuperación o el postoperatorio, se debe instaurar un tratamiento para combatir la inflamación y prevenir la infección: aplicar frío local inmediatamente después de la cirugía, administrar antiinflamatorios sistémicos (corticoides o AINEs) durante 7-10 días para reducir la inflamación intraocular, palpebral y del nervio óptico (no se recomienda administrarlos por vía oftálmica (en colirio) puesto que la córnea puede estar inflamada) y administrar antibióticos sistémicos y/o tópicos. La tarsorrafia o blefarorrafia se debe mantener entre 15-20 días. Pasado



ese tiempo, se deben retirar los puntos y evaluar las posibles secuelas en el ojo afectado (C. Pascual, 2022).

6.7.7. SECUELAS DE LA PROPTOSIS OCULAR

La proptosis ocular puede originar una serie de secuelas, en función de la gravedad del proceso y de la premura con la que se actúe. En concreto, las posibles secuelas que se pueden producir en el ojo afectado son: ceguera, estrabismo, úlceras corneales, queratoconjuntivitis seca, queratitis de exposición, glaucoma y ptosis bulbi: atrofia del globo ocular (C. Pascual, 2022).

6.7.8. PRONÓSTICO DE LA PROPTOSIS OCULAR

El pronóstico para la preservación de la visión es de reservado a grave, puesto que la mayoría de los ojos prolapsados presentan ceguera irreversible debido al daño del nervio óptico o a los daños intraoculares. De hecho, tan solo el 20% de los ojos luxados conservan la visión.

No obstante, aunque se deba hacer todo lo posible por conservar la visión, se debe tener en cuenta que los perros y gatos se pueden adaptar a la visión con un solo ojo sin que esto afecte drásticamente a su calidad de vida (C. Pascual, 2022).

6.7.9. COMPLICACIONES DE LA PROPTOSIS OCULAR

En las complicaciones más habituales en proptosis se encuentra la úlcera por exposición al quedar el globo ocular fuera de la órbita, falta de sensibilidad corneal, ceguera por afectación del nervio óptico o por desprendimiento de retina, infecciones oculares. Después de la cirugía, siempre colocar un collar isabelino para el animal no se autolesione.

6.8. CASOS CLÍNICOS

6.8.1. CASO 1

Se hace referencia a un caso clínico extraído de IVO Oftalmología Veterinaria que fue revisado por el Dr. Paco Simó (2019).

Iker. Perro macho. Raza: Carlino de 6 años. Esterilizado. Peso 9kg.



Iker había sufrido un ataque de otro perro de importante gravedad. Primer lo estabilizaron y después por sus heridas severas en los ojos, lo refirieron a IVO Oftalmología Veterinaria (Figura 17).

Las pruebas que se practicaron para determinar el tipo de las heridas fueron:

- Exploración con lámpara de hendidura.
- Test de fluoresceína y evaluación de los reflejos pupilares y amenaza.

Las pruebas determinaron que en el ojo derecho tenía heridas en los párpados y en el ojo izquierdo perforación de córnea y queratitis pigmentaria (aparición de pigmento en la superficie del ojo y puede llegar a cubrirla totalmente provocando pérdida de visión). La perforación del ojo izquierdo entrañaba mucha gravedad ya que se podía apreciar como el humor acuoso salía a través del orificio (Figura 18).

Para el tratamiento de Iker se les propuso a los propietarios utilizar una técnica rica en factores de crecimiento. Para ello se realizó una cirugía de injerto de córnea, con la colocación de coágulo y membrana de fibrina ricos en factores de crecimiento en el ojo izquierdo. Tras la cirugía se prescribe un tratamiento con antibióticos tópicos y con un colirio rico en factores de crecimiento. La membrana de fibrina ricos en factores de crecimiento es una técnica innovadora que está dando muy buenos resultados en distintos campos de la cirugía. Son componentes del plasma sanguíneo que, aplicados en una alta concentración sobre los tejidos, favorecen su regeneración. El colirio rico en factores de crecimiento lo fabrican en la propia clínica IVO a partir de la sangre del propio paciente. La aplicación de esta técnica en lesiones profundas de córnea está dando resultados muy esperanzadores.

PRONÓSTICO: una semana después de la operación se apreciaban cambios en la córnea, una buena adherencia del injerto y buena respuesta a la luz y la amenaza. Se vuelven a realizar el test de fluoresceína, una tonometría y un test con luces (Figura 19).

Iker se recupera favorablemente.

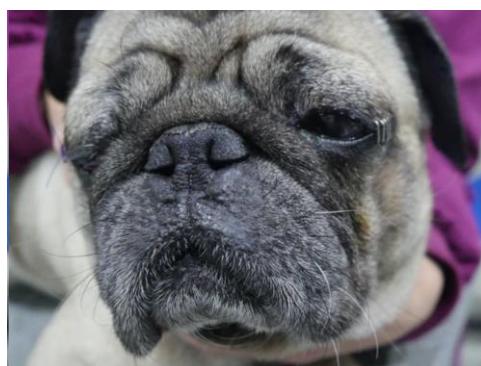


Figura 17. Iker llega a IVO (P. Simó, 2019).

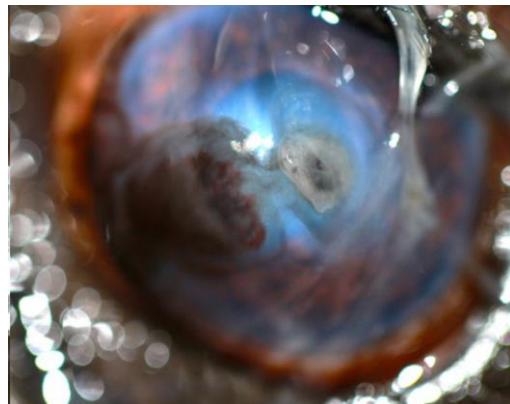


Figura 18. Perforación corneal y queratitis pigmentaria en el ojo izquierdo de Iker (P. Simó, 2019).



Figura 19. Injerto con buena adherencia. (P. Simó, 2019).

6.8.2.CASO 2

Se hace referencia a un caso clínico extraído de la Asociación los gatitos de Audrey realizado por Oftalmología Veterinaria Ocaña (2019).

Morocho. Gato macho. Raza: común europeo de 1 año. No esterilizado.

Recogido de la calle con traumatismo craneal sobre finales de mayo 2019. Le tratan en la clínica habitual de la asociación por una proptosis ocular leve debida al traumatismo craneal. Está en tratamiento con antibióticos y antiinflamatorios. Durante el proceso de tratamiento se volvió a golpear la cara al lanzarse de los brazos de la persona que lo tenía en acogida agravando su situación. Cuando llega a la clínica Oftalmología Veterinaria Ocaña referido de la clínica anterior, en la exploración se observa: ojo derecho sin alteraciones y ojo izquierdo con perforación ocular (ojo donde anteriormente se encontraba la proptosis leve) sin reflejo de deslumbramiento ni reflejo fotopupilar (Figura 20).

El diagnóstico por lo tanto es perforación ocular unilateral izquierda y como tratamiento se recomienda enucleación del globo ocular izquierdo. Mantener el tratamiento pauta en su centro veterinario hasta cirugía.

Cirugía: la técnica seleccionada para este caso y realizar la enucleación, es el abordaje transconjuntival.



Figura 20. Ojo derecho sin patología (imagen izquierda). Ojo izquierdo con perforación (imagen derecha) (J. Esteban et al, (2019)

7. CONCLUSIONES

Los traumatismos oculares tanto en perros como en gatos representan una urgencia importante dentro de la clínica veterinaria. Es por lo que el profesional clínico debe comprender primero las necesidades vitales del animal cuando se trata de una urgencia y las estructuras oculares a la hora de hacer cualquier tipo de intervención dentro del globo ocular.

El clínico deberá llevar un orden en la inspección ocular y utilizar las técnicas para llegar a un buen diagnóstico, como son la tinción con fluoresceína y el test de Schirmer.

Actualmente existen muchas técnicas, y muchas de ellas innovadoras, para el tratamiento de úlceras y proptosis, pero en cada caso hay que saber cual es la más adecuada y entender el beneficio de las técnicas de cara a los pacientes.

En los casos reales se comprueba que la situación de cada paciente es única y por lo tanto cada tratamiento debe ser específico para cada animal.

8. VALORACIÓN PERSONAL

Con la realización de este trabajo bibliográfico he aprendido unas bases a la hora de buscar información útil y veraz, utilizando diferentes buscadores y comparando otros trabajos, estudios, artículos y libros. También me ha enseñado a organizarme y a estructurar la información encontrada para focalizar lo importante.

He afianzado conocimientos de oftalmología que ya conocía y he aprendido técnicas nuevas e innovadoras que se realizan y dan muy buenos resultados.

A nivel personal he aprendido que la oftalmología veterinaria tiene más importancia hoy en día de lo que pensaba, ya que es una rama clínica que crece cada vez más dado que nuestros



animales cada vez cobran más importancia en nuestras vidas y queremos su bienestar por encima de todo.

Por todo esto, este trabajo me ha servido de acercamiento tanto al estudio de dichos traumas como al descubrimiento de nuevas técnicas de tratamiento para así poder aplicarlos a la práctica clínica y ser capaz de tomar decisiones adecuadas para poder evitar cualquier complicación.



9. BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, A. (2013). *Oftalmología veterinaria en especies menores con énfasis en trastornos oculares externos en caninos*. Trabajo final de grado. Universidad Nacional (Costa Rica).
- Besteiro, M. (2018, 5 de diciembre). *Úlcera corneal en perros - Síntomas y tratamiento*. Extraído el [5 de octubre de 2023] desde: <https://www.expertoanimal.com/ulcera-corneal-en-perros-sintomas-y-tratamiento-23887.html>
- Centelles, C., Riera, A., Sousa, P. y García, L.M. (2018, 14 de marzo). Causas, diagnóstico y tratamiento de las úlceras corneales en el perro. *Portal Veterinaria*. Recuperado de: <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/26382/causas-diagnostico-y-tratamiento-de-las-ulceras-corneales-en-el-perro.html>
- Díaz-Céspedes R.A. (2020). Aplicaciones del recubrimiento conjuntival mediante colgajo de Gundersen. *Real Academia Nacional de Medicina de España*, 137(01):73-76. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.32440/ar.2020.137.01.rev08>
- Esteban, J. (2022, enero). *Atlas de oftalmología clínica del perro y del gato* (2^a ed.). Zaragoza, España: Servet.
- Fernández, C. (2019). *Evaluación de las técnicas quirúrgicas para el tratamiento de las úlceras corneales en perros*. Trabajo fin de máster. Universidad Católica de Santa María (Perú).
- Fossum, T. (1999). *Cirugía de pequeños animales*. Buenos Aires, Argentina: Intermédica.
- Gelatt, K.N. (2003). *Fundamentos de oftalmología veterinaria*. Barcelona, España: Masson.
- Gelatt, K.N. (2008). *Atlas en color de oftalmología veterinaria*. Barcelona, España: Multimedica ediciones veterinarias.
- Gilger BC, Hamilton HL, Wilkie DA et al. (1995). Traumatic ocular proptosis in dogs and cats: 84 cases (1980-1993). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 206 (8), 1186-1190.
- Hospital Veterinario Puchol (2021). *Úlcera corneal en perros y gatos*. Recuperado de: <https://hospitalveterinariopuchol.com/noticias/ulcera-corneal-en-perros-y-gatos/>
- Mitchell, N. y Oliver, J. (2015). *Feline Ophthalmology – The Manual*. Zaragoza, España: Servet Editorial.



- Panacea VET (2022, 23 de enero). *Úlcera cornea. Aprende a identificar los 6 tipos más comunes en perros y gatos.* Recuperado de: <https://panacea-vet.com/ulcera-corneal-perros-y-gatos/>
- Pascual, C. (2022, 20 de abril). *Proptosis ocular en el perro - Tratamiento, causas y recuperación.* Extraído el [5 de octubre de 2023] desde: <https://www.expertoanimal.com/proptosis-ocular-en-el-perro-tratamiento-causas-y-recuperacion-26007.html>
- Pfeiffer, J.R. y Peterson-Jones, S.M. (2002). *Oftalmología de pequeños animales – Un enfoque orientado a la resolución de problemas.* Madrid, España: Elsevier Science.
- Perry R, Moore D, Scurrel E (2015). Globe penetration in a cat following maxillary nerve block for dental surgery. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17, 66-72. Recuperado de: <https://doi.org/10.1177/1098612X14560101>
- Ripolles, A., González, E. y Rodríguez, A (2019, abril). Diagnóstico diferencial de la exoftalmia en el perro y el gato. *Consulta de Difusión Veterinaria*, 259, 21-35. Recuperado de: <https://www.consultavet.org/articulo-diagnostico-diferencial-de-la-exoftalmia-en-el-perro-y-gato-1442>
- Romairone, A. (2016, 12 de abril). *Tarsorrafia.* Extraído el [15 de octubre de 2023] desde: <https://www.diagnosticoveterinario.com/tarsorrafia/4607>
- Ruiz, L., González, R. y Navarro M.J (2004-2005). *La anatomía aplicada a la cirugía ocular.* Trabajo para Anatomía aplicada de los pequeños animales. Universidad Córdoba (España).
- Simó, P. (2019, 12 de enero). *Tratamiento de úlcera corneal con factores de crecimiento – Caso Iker.* Extraído el [20 de octubre de 2023] desde: <https://ivoft.com/blog/tratamiento-de-heridas-profundas-de-la-cornea-con-factores-de-crecimiento-caso-iker/>
- Smith MM, Smith EM, La Croix N et al. (2003). Orbital penetration associated with tooth extraction. *Journal of Veterinary Dentistry*, 20 (1), 8-17. Recuperado de: <https://doi.org/10.1177/089875640302000101>
- Turner, S. (2010). *Soluciones Saunders en la Práctica Veterinaria – Oftalmología de pequeños animales.* Barcelona, España: Elsevier.