

99

2 ejem.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

---

FACULTAD DE: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TITULO: PROBLEMAS EN CORNEA MAS COMUNES EN EL EQUINO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

DANIEL JUAREZ PEREZ

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO D.F. 1994



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

99  
Reje.

Trabajo Final Escrito de la Practica Profesional  
Supervisada

PROBLEMAS EN CORNEA MAS COMUNES EN EL EQUINO

en la modalidad de : Equinos

Presentado ante la División de Estudios Profesionales  
de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

de la  
Universidad Nacional Autónoma de México

para la obtención del titulo de  
Médico Veterinario Zootecnista

por

Daniel Juárez Pérez

Asesores:

M.V.Z., MSc., ACVIM. Maria Masri Daba,

M.V.Z. Enrique Nuñez

México D.F., a 10 de Febrero de 1994

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Aurelio Juárez Cortes.

Guadalupe Pérez Castillo.

Por todo el apoyo que me brindaron.  
Por respetar mis desiciones y  
guiar mis pasos hasta esta meta.  
Gracias.

A MIS HERMANOS

Judith , Verónica, Guadalupe, Alejandro y Alberto.

A los enanos

Ivan Andrei y Diego.

A mis Amigos parte fundamental en mi carrera,  
gracias por su apoyo.

## AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Gracias por la formación Profesional que recibí.

A mis asesores

MVZ. Maria Masri Daba

MVZ. Enrique Nuñez H.

A mi H. Jurado

MVZ. Maria Masri Daba

MVZ. Ramiro Calderón V.

MVZ. Santiago Aja G.

Al Departamento de Medicina y Zootecnia para Equinos.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
I.- ANATOMIA.....	3
II.- AFECCIONES MAS COMUNES DE LA CORNEA.....	6
II. a.- DERMOIDES.....	6
II. b.- ULCERA CORNEAL.....	8
II. c.- HERIDA PERFORANTE DE LA CORNEA.....	10
II. d.- QUERATITIS BACTERIANAS.....	14
II. e.- QUERATITIS MICOTICAS.....	18
II. f.- EDEMA CORNEAL.....	22
II. g.- DISTROFIA CORNEAL Y DEGENERACION CORNEAL.....	25
II. h.- CICATRIZ CORNEAL.....	31
II. i.- ABSCESOS DEL ESTROMA.....	31
CONCLUSION.....	33
BIBLIOGRAFIA.....	34

## RESUMEN

JUAREZ PEREZ DANIEL. PROBLEMAS DE CORNEA MAS COMUNES EN EL EQUINO: PPS en la modalidad de EQUINOS.( bajo la supervisión de: M.V.Z., MSc. , ACVIM, Maria Masri Daba y M.V.Z. Enrique Nuñez.);

El presente trabajo, tienen como objetivo reconocer algunos de los problemas más comunes de la cornea en el equino, ya que son problemas frecuentes en esta especie. Durante el desarrollo de este trabajo, se mencionan algunas de las alternativas terapéuticas para las afecciones más importantes. Se observó que en ocasiones los tratamientos para estas afecciones son impracticos debido a lo largo de los tratamientos y a la frecuencia con que deben ser aplicados.

## INTRODUCCION.-

Los ojos del equino son una estructura anatómica muy prominente y por lo tanto son susceptibles al trauma. Los daños pueden ser de origen variado, cuerpos extraños, fuetazos durante la carrera, rasguños y perforaciones por plantas, clavos o accesorios de la caballeriza, exposición a irritantes químicos, movimientos violentos de cabeza durante la limpieza, entrenamiento o trabajo. (13)

Los potros en decubito pueden sufrir daños en los ojos, laceraciones semejantes a "lijado" por pajas, heno o viruta de madera. (13)

Seguido del trauma ocular algunos organismos virulentos pueden provocar infecciones corneales superficiales o profundas. Los microorganismos mas frecuentemente encontrados son; *Streptococcus spp.* *Staphilococcus spp.* y *Pseudomonas spp.*, el hongo mas frecuentemente aislado que se identifico fue *Aspergillus spp.* (6)

El trauma ocular debe ser examinado para determinar el grado de daño y poder dar un pronóstico si se recobrá la visión o se conservará el ojo. (13)



## ANATOMIA

La córnea es transparente incolora y avascular; vista de frente es de contorno oval. el eje mayor es transverso y la extremidad medial mas ancha, la superficie anterior es convexa y la superficie posterior cóncava. (2)

La córnea compromete el 13 al 15% de la superficie del globo ocular representando el 25% del total de exposición corneal y superficie conjuntival. La línea gris es la unión del ligamento pectinado con la membrana de "Descemet", la cual se observa en el limbo de algunos caballos.

Las dimensiones de la córnea pueden variar dependiendo de la edad, la raza, y tamaño individual de los ojos. Algunos estudios revelaron las dimensiones de la córnea: el eje horizontal mide 28-32mm y el vertical de 23-26mm. La córnea es más ancha al borde nasal que al temporal, aproximadamente 2mm. (4)

La inervación de la córnea es directa de las ramas del nervio ciliar de la rama oftálmica del nervio trigémino. Estas ramas entran a la córnea desde la esclera y son localizadas en el tercio anterior del estroma y epitelio, estas pierden la vaina de mielina en el limbo corneal, aunque las células de "Schwman" continúan en el epitelio superficial.

La terminación del nervio llega justo debajo del epitelio, el cual inerva el extremo sensitivo de la córnea y continúan dentro de la cornea causando una débil capa gris y se extiende al interior del limbo. Raramente la mielina alcanza 2-3 mm dentro de la córnea clara. (4)

Las capas profundas del estroma son dotadas con nervios que son mas sensitivos a la presión tanto como al dolor.

La córnea esta formada de anterior a posterior por las siguientes capas:

1.- El epitelio de la córnea es tejido plano estratificado no queratinizado, es un epitelio muy sensible por las muchas terminaciones nerviosas libres, además de tener un excelente poder de regeneración por la mitosis que tiene lugar en la capa basal.

2.- Membrana de "Bowman", carece de estructura, es acelular esta formada por una especie de filtro de fibrillas de colágeno delgadas y termina bruscamente en el limbo.

3.- Estroma o sustancia propia: el espesor del estroma de la córnea es de 0.36mm; en muchas especies, ésta forma más del 90% del espesor de la córnea, esta formado por láminas que se unen por fibras de colágena, las láminas son paralelas unas con otras, cada lámina atraviesa la córnea entera.

La sustancia fundamental que hay entre las laminillas contienen condroitinsulfato y queratinsulfato y entre las haces de fibrillas de colágenas hay fibroblastos aplanados y estrellados ( queratocitos ) (4,7).

4.- Membrana de "Descent": es la membrana basal del epitelio, es de un grosor de 45mc, aproximadamente un tercio del grosor del epitelio.(4)

5.- El endotelio es una capa simple de células bajas que reviste la superficie interna de la córnea, se encarga del transporte del líquido de la cámara anterior al estroma.(7)

La córnea es avascular, solo en la periferia existen ramas terminales de los vasos de la esclerótica y conjuntiva que se anastomosan, por lo cual, depende de estos vasos para su nutrición y del humor acuoso a través del endotelio.(7,2)

## QUERATOPATIAS TRAUMATICAS

Los traumatismos pueden provocar un amplio campo de lesiones corneales, desde abrasiones corneales superficiales, focales, por daños romos no ulcerativos, hasta perforaciones y ruptura del ojo; dentro de las enfermedades traumáticas y las infecciosas se pueden observar signos clínicos similares tales como fotofobia, blefarospasmo, lagrimación excesiva, descarga ocular purulenta. (10)

Los signos importantes para determinar la extensión del problema y el pronóstico incluyen:

- 1.- Pérdida de la transparencia debido a edema corneal.
- 2.- Vascularización, ya sea profunda o superficial.
- 3.- Enrojecimiento - inyección ciliar que puede causar un halo profundo del área perilimbar y episcleral.
- 4.- Depósitos celulares.- La cámara anterior del ojo y la cornea son capaces de acumular un gran número de neutrófilos, mucha de esta leucotaxis puede ser estéril, pero en algunos casos puede ser séptica. (15)

## AFECIONES MAS COMUNES DE LA CORNEA

Dermoides

Ulcera corneal.

Abscesos del estroma corneal.

Queratitis

Edema corneal

Tejido de cicatrización

### DERMOIDES

Es la localización errónea congénita de un tejido normal, son masas que representan al tejido cutáneo y contienen folículos pilosos, glándulas sebáceas y estructuras dérmicas, comunmente se involucra la superficie lateral de la córnea, aunque puede afectar cualquier área de la córnea. Dependiendo del tamaño, localización y la presencia de pelos gruesos, los dermoides pueden causar irritación local por fricción o disturbios visuales.

En los potrillos se pueden observar dos tipos de dermoides:

1.- Una masa gruesa localizada con pelos bien diferenciados, es superficial y puede ser extirpada con una queratectomía superficial.

2.-El otro tipo menos común que se puede asociar con múltiples anomalías oculares, tales como microcórnea, membrana pupilar persistente, y anomalías por desdoblamiento del segmento anterior, el cual es aplanado mal diferenciado e intensamente pigmentado con múltiples focos de pigmentación, folículos pilosos con o sin cilios visibles.

En este caso no se recomienda la extirpación .

El dermoide se puede extender hasta el canto y afectar al párpado o alcanzar la parte inferior involucrando a la membrana nictitante.

Los dermoides deben de ser tratados por remoción quirúrgica , la cirugía requiere de anestesia general. Pueden ocurrir queratitis, por lo cual, la córnea deberá de ser lubricada para disminuir la irritación, debido a que la queratitis crónica puede provocar cicatrices corneales.

La técnica aséptica debe ser necesaria , la córnea debe ser incidida en el margen del dermoide con una hoja de bisturi del # 15, cuando se alcanza la profundidad necesaria se debe realizar la disección corneal separando las laminas del estroma.

Posterior a la remoción del dermoide, los márgenes de la herida son suturados con el limbo con sutura de 6-0 absorbible, algunas dificultades pueden presentarse al suturar el limbo porque el tejido el limbo fácilmente lagrima , pero esto es importante porque cubre la grasa periorbital fuera de la herida. La sutura del limbo reduce el tiempo de cicatrización, el malestar del paciente y la posibilidad de que se forme sinblefaron o exceso de formación conjuntival.

La herida corneal es tratada como una úlcera ya que se da una epitelización semejante. Si las heridas fueron extensas pueden requerir un mandil conjuntival o tarso rafia temporal para soporte.(4)

## ULCERA CORNEAL

La úlcera corneal es la pérdida parcial de la superficie corneal ocasionada por diferentes factores que son físicos, químicos, o biológicos, dependiendo del daño a las diferentes capas será su pronta recuperación.(9)

Las úlceras corneales inicialmente se deben a traumas y deben ser consideradas como contaminadas, debe examinarse la conjuntiva y los párpados para localizar materiales extraños

La cornea normal es lisa y con poca oportunidad de que se adhieran hongos y bacterias, el flujo fisiológico de la lágrima y el constante movimiento de la membrana nictitante y los párpados previenen la adhesión.

La abrasión corneal puede resultar de el roce con pastos altos, peleas, entrada de arena o polvo en el ojo durante la carrera, o actividades de tracción, cuerpos extraños atrapados en la conjuntiva o tercer párpado.(4)

La desecación de la córnea puede resultar de parálisis facial, anestesia y queratoconjuntivitis seca; la queratitis seca con ulceración puede ser el resultado de ataque con sustancias irritantes, como alcohol, jabones, y repelentes de insectos.(3)

El dolor puede ser evidenciado por la presencia de blefarospasmo y epifora, fotofobia. Las lágrimas pueden tener componentes mucoides entre 1-2 días; los componentes purulentos pueden estar presentes cuando hay necrosis corneal continua o desarrollo de infecciones bacterianas secundarias.(4)

Las úlceras profundas representan un problema serio y el pronóstico es reservado.

Descematocele esencialmente es una úlcera profunda que a progresado hasta la membrana de "Descemet". Esto representa una emergencia ocular, debido a que la cornea puede ser perforada.

El tratamiento quirúrgico es necesaria para proveer un tejido adicional al área de la herida, y aumentar la vascularización.

El tratamiento de las úlceras profundas inicialmente debe basarse en los cultivos y la tinción de Gram, y dependiendo de los resultados, se tratara como queratitis bacteriana o micótica. Si las úlceras son relativamente pequeñas, el tratamiento puede optar por cerrar con suturas absorbibles de 6-0 con puntos de colchonero separados, con la sutura se cierra la úlcera profunda; si es necesario dar un soporte adicional, se puede utilizar sutura simple separada entre los puntos de colchonero, la sutura reduce el tiempo de cicatrización y minimiza la cicatriz.

Las úlceras de mayor tamaño también puede ser cerradas con suturas, y se le pueden dar soporte con tarsorafia, lentes de contacto hidrofílicos, o mandil conjuntival o nictitante. La tarsorafia puede prevenir la pérdida de los lentes de contacto y provee un soporte adicional a la cornea. Los lentes de contacto permiten que el epitelio cubra la úlcera después de un corto tiempo, sin embargo, las úlceras grandes muy a menudo tienen una superficie irregular y el lente de contacto no puede quedarse en la cornea.(3,4)

El mandil conjuntival es mejor que el de la membrana nictitante en los casos donde hay peligro de perforación corneal.( 4)

## HERIDA PERFORANTE DE LA CORNEA.-

Los traumatismos provocados con mucha violencia sobre la córnea pueden provocar ruptura de la córnea y causar daño de las estructuras intraoculares.

Los objetos agudos pueden causar daño a la capsula del cristalino, escape de humor acuoso por la herida, incarceration de tejido uveal, fibrina, y lesión del cristalino.

Las úlceras corneales crónicas pueden perforarse,

El examen oftálmico es muy importante para poder dar un pronóstico preciso. El ojo no debe ser dañado durante la evaluación por lo que no debe hacerse presión sobre los párpados; el uso de flumixin meglumina puede reducir el dolor ocular, para que se pueda desarrollar una mejor inspección.

Se da un mal pronóstico si alguno de los siguientes signos están presentes:

1) Si el ojo está hemorrágico, la hemorragia continua puede ser el resultado de un daño uveal severo.

2) Si el cristalino esta roto, luxado o bien a sido expulsado del ojo.

3) El humor vítreo está en la camara anterior y/o en la herida.

4) La herida es muy grande.

5) El hipema oscurece la camara anterior y el iris.

6) El tratamiento primario es el cierre de la herida.(15)

Posterior a la inducción de la anestesia general, se deben obtener muestras para cultivo y antibiograma de la herida y del saco conjuntival, para maximizar la antibioterapia postoperatoria. El uso de antihistaminicos por via sistematica puede reducir la formación de fibrina durante y después de la



cirugía.(3)

El área del ojo debe ser preparada en forma aséptica, no deben usarse detergentes ni alcohol para este fin, puede usarse yodo en soluciones acuosas de 1:50.

Se examina el saco conjuntival y debe irrigarse, el daño al tejido conjuntival y heridas conjuntivales puede inhibir el fluido durante la irrigación, causando edema y dificultando aun más la exposición.

La cantotomía puede auxiliar para aumentar la exposición, los ojos se mantienen abiertos con cuatro suturas una en cada cuadrante.

La herida es inspeccionada y el exceso de fibrina es removido hasta que los bordes sean claros y visibles.

Se pueden usar suturas de 6-0 absorbibles es patrones de colchonero antes del colapso de la cámara anterior. Se debe reducir la herida; si es muy abierta, ésta es reducida a tres cuartos, una vez que las suturas son puestas el tejido uveal y los coagulos de fibrina encarcerados son liberados, el tejido necrótico es retirado y el tejido viable se deposita en la cámara anterior. (3) Para reducir la formación de sinequias la corpora nigra debe ser retirada si es identificada. Un asistente debe sostener el tejido fuera de la herida ; la hemorragia es controlada con irrigaciones gentiles de epinefrina 1:10,000 (4)

Se completa el cierre de la herida con suturas simples, y a lo largo con suturas de colchonero para el cierre completo de la herida, las suturas se colocan a 2 mm de intervalo entre cada uno y a 2 mm del borde de la herida, o más lejos, si la córnea esta edematosa.(4) Para reformar la cámara se inyecta solución salina estéril, Ringer lactato o

solución salina balanceada y una pequeña burbuja de aire. Como auxiliar para reducir la formación de sinequias, se puede inyectar una pequeña cantidad de aire en la cámara anterior, o adicionar de 4-8 gotas de solución heparina (1000 units/ml).(13)

Los cuidados postoperatorios consisten en la administración tópica de antibióticos y atropina.

Los antibióticos deben ser usados mínimo cinco días, también se pueden usar antibióticos subconjuntivales, y antiinflamatorios sistémicos.(3)

Para facilitar la aplicación de la administración de medicamentos se puede utilizar el catéter subpalpebral o nasolagrimal.(4)

La administración tópica de medicamentos en el ojo en equinos generalmente es una tarea difícil, especialmente, si existe dolor e inflamación; muchas condiciones agudas y serias a menudo requieren de tratamientos frecuentes, lo cual parece imposible, si se tienen que estar haciendo instilaciones en el ojo; la posibilidad de causar daño al ojo con los goteros y tubos para aplicar ungüentos es muy elevada.

Se han desarrollado dos métodos para el tratamiento ocular: uno es el catéter subpalpebral, y las cánulas de retención nasolagrimal.

#### CANULA DE RETENCION NASOLAGRIMAL.-

La cánula es manufacturada con tubo de vinil no tóxico y transparente, con un diámetro interno de 1.50 mm y un diámetro externo de 2.10 mm, con un largo de 108 cm; el borde inicial es romo y tiene dos orificios de drenaje, separados

1 cm uno de otro; en la parte distal de la cánula está moldeada para proporcionar un sitio de anclaje para las suturas.

La instalación de la cánula requiere del uso de sedación y analgesia local: la analgesia local es provocada en el tejido subcutáneo en el piso de la cavidad nasal justo enfrente del orificio nasolagrimal. La porción dorsal de la falsa nariz también debe ser infiltrada; además, algunas áreas de la piel y tejido subcutáneo deben infiltrarse en algunos puntos, para facilitar el anclaje del ducto, en la cabeza y cuello.

Después de que se realizó la preparación quirúrgica se realiza la incisión sobre el tejido infiltrado en la parte rostral de la falsa nariz, llegando al interior. La cánula pasa directamente y es insertada en el orificio nasolagrimal que avanza por el conducto hasta que la parte moldeada de la cánula quede en contacto con el orificio distal del conducto nasolagrimal. La cánula es anclada a este sitio por dos suturas no absorbibles, se acomoda la parte que sale de la nariz y es fijada directamente en la cabeza y en el cuello en los puntos donde se infiltró anteriormente. Para mayor fijación la cabeza es cubierta por una media de 6 pulgadas que también se puede suturar a la piel la administración de medicamentos puede ser desarrollada con jeringas por la parte final de la cánula.

Este sistema nasolagrimal tiene la ventaja de no causar daño corneal y elimina la probabilidad de usar anestesia general.(1)

## LAVADO SUBPALPEBRAL.-

Se ha encontrado que la inserción de catéteres de polietileno para lavado subpalpebral provoca menor irritación en el ojo que otros materiales. La instalación del catéter puede realizarse bajo tranquilización y analgesia local, pero en algunos casos se requiere de anestesia general. El catéter es puesto en su sitio, insertado en una aguja de gran calibre la cual pasa lo mas dorsal posible sobre el parpado; la serie de perforaciones hechas en el tubo antes de que sea colocado debe quedar debajo del parpado, y el tubo emerge dorsalmente en la comisura medial. La parte final del tubo es cerrada, y suturada en este sitio o fijado con pegamento. Es muy importante que el catéter permanezca lo mas lejano posible dorsalmente para prevenir la irritación de la córnea y se desarrolle ulceración. ( 15).

Posteriormente, se fija el catéter sobre la cabeza con algunas suturas y a lo largo del cuello, en sitios que previamente son infiltrados con anestésico local.

## QUERATITIS BACTERIANAS

Las queratitis bacterianas ocurren en úlceras corneales que se infectan con bacterias oportunistas. La más devastadora y una de las mas comunmente aisladas, es *Pseudomonas* spp. Otras de las bacterias aisladas en corneas infectadas incluyen: *Enterobacter* spp. *Streptococcus* spp. *Staphylococcus* spp. y otras. (10)

Las úlceras corneales infectadas o no, causan signos de dolor ( blefarospasmo, epifora, y fotofobia, ) la conjuntiva esta hiperémica y se tiñe con fluoresceína.

Los signos que hacen sospechar de que una úlcera esté infectada incluye opacidad blanca (leucoma) o amarilla de la córnea y un progreso rápido de la úlcera, la úlcera puede hacerse rápidamente ancha y profunda. Úlceras "derretidas", en las cuales hay licuefacción del estroma son altamente sugestivas de infección bacteriana. La queratitis fungal puede parecer similar, pero en muchos de los casos las queratitis bacterianas se presentan más agudas y de un curso más rápido, raramente se presentan abscesos en el estroma, en estos casos el infiltrado celular es observado en el estroma, el daño inicial del epitelio es reparado y estas lesiones no se tiñen con fluoresceína.

El diagnóstico de las queratitis bacterianas más usado es la tinción de gram de raspados corneales, los raspados corneales muestran bacterias intracelulares y muchos neutrófilos, algunos de los cuales están degenerados.(1)

#### FISIOPATOLOGIA. -

La queratitis bacteriana es el resultado de la colonización de organismos oportunistas en la cornea dañada.

En los ojos normales los diferentes tipos de bacterias que pueden ser aisladas incluyen, *Corynebacterium spp.*, *Streptococcus spp.*, *Staphilococcus spp.*, *Bacillus cereus.*, *Pseudomonas spp.*, y *Klebsiella spp.*(5)

El daño al epitelio, facilita la adhesión de las bacterias, y la exposición del estroma inicia la replicación; algunas bacterias como las *Pseudomonas*, elaboran enzimas proteoglicanolíticas, lo cual ocasiona necrosis corneal, también se encuentran involucradas en la destrucción colagenasas y proteasas ocasionando degeneración con células

blancas y posiblemente hasta las células del estroma y epitelio corneal. Por ésta vía, lo que pudo iniciar como pequeñas heridas de la córnea, puede progresar rápidamente a perforación corneal en 24 a 48 horas. (12)

#### TRATAMIENTO

El pronóstico es grave cuando la úlcera progresa rápidamente y se degenera. La úlcera corneal puede progresar a perforación y pérdida del ojo si no se da el tratamiento a tiempo.

En los casos de queratitis bacteriana incluyendo abscesos del estroma, la terapia a seguir es:

- 1.- Eliminar la infección
- 2.- Reducir la actividad de la colagenasa y proteasa

En los casos donde se sospecha de la presencia de *Pseudomonas*, el tratamiento debe realizarse con fuertes soluciones de gentamicina, cada hora (adicionar 15 mg de sulfato de gentamicina, 5 ml de gentocin oftálmico, aumentando la concentración de gentamicina a 0.6 %).

Si las úlceras continúan o se empeoran los antibióticos deben ser cambiados en base al antibiograma. La tobramicina es otro aminoglicósido que debe ser recomendado para el tratamiento de la queratitis por *Pseudomonas*, aunque muchas de las *Pseudomonas* que son resistentes a la gentamicina también resisten la tobramicina.

Si los microorganismos observados son gram positivos se puede emplear el uso de cefalozin, adicionar 2 ml de solución salina estéril a 500 mg de cefalozin, colocar ésta mezcla en 13 ml de lágrima artificial, para alcanzar una concentración

de 3.3mg/ml.

Si la queratomalacia está presente, el tratamiento también debe instituirse para reducir la colagenolisis corneal. Las drogas que también pueden ser usadas para inhibir a la colagenasa y a la proteasa, son: acetilcisteina en solución al 5% o 10%, EDTA disódico, o suero; ésto debe aplicarse cada hora.

Los mandiles conjuntivales, son la opción quirúrgica que se puede usar con el tratamiento médico, el mandil conjuntival puede llevar sangre a las úlceras corneales profundas y detener los medicamentos para que alcancen el sitio de la úlcera, el mandil conjuntival permite seguir observando el deterioro de la úlcera para cambiar el tratamiento si es necesario. El mandil del tercer párpado no debe ser usado, debido a que si la úlcera progresa rápidamente no se puede observar.

La tercera meta de la terapia, es disminuir la uveítis secundaria a la úlcera, la atropina debe ser usada para disminuir el dolor y mantener la pupila dilatada para disminuir la formación de sinequias, posteriormente.

La atropina puede ser usada cada una o dos horas inicialmente, la atropina se absorbe en la circulación sistémica por lo que la motilidad intestinal debe chequearse frecuentemente. (4,12)

EL flumixin meglumina a dosis de 0.5 mg /kg IV o IM dos veces al día puede usarse para disminuir la inflamación del tracto uveal; sin embargo, es posible que se pueda disminuir la neovascularización corneal, la cual es necesaria para completar la reparación del defecto.

Los corticosteroides son algunas veces recomendados, una vez

que la epitelialización ya es completa. (14)

De acuerdo a las pruebas de susceptibilidad los antibacterianos se agruparon en tres categorías, los que tienen el 90 % de efectividad: neomicina, polymixina B, tetraciclina, gentamicina, Amikacina, cloramfenicol, carbenicilina.

Los de baja efectividad 76 a 89 % ; trobomiocina , triple sulfonamidas, kanamicina, streptomina, trimetropin-sulfadiazida, cephalotin, eritromicina y ampicilina.

Los de poca efectividad menos del 76% ; penicilina, bacitracina, nitrofurantoina, cloxacilina, colistin.(6)

#### QUERATITIS MICOTICAS

La queratitis fungal es poco común, pero algunas veces se presenta después de una terapia larga de antibióticos tópicos y corticosteroides, dándose la proliferación de los hongos.(1) Los corticosteroides interfieren con la inmunidad celular, la respuesta inflamatoria no específica, y la repitelización corneal.

Los antibióticos por tiempo prolongado pueden provocar desbalances en la flora de la conjuntiva, predisponiendo a la infección micotica.(11)

El genero de hongo mas comunmente aislado es el *Aspergillus* spp., pero también se pueden cultivar *Phicomycetes* spp., *Penicillin* spp., *Paecilomyces* spp., *Candida* spp., *Fusarium* spp., *Múcor* spp., *Altenaria* spp. La queratitis fungal se presenta en úlceras corneales con historia de cronicidad, hay dolor del ojo, la conjuntiva está hiperémica, blefarospasmo, epifora y fotofobia; a menudo, aparece infiltración celular en la córnea, con tonos grises o



amarillos o contusiones cerca de la úlcera; usualmente se puede observar la neovascularización.

En algunos casos, se observa epitelio sano sobre la infección fungal, en estos casos la córnea no se tife con fluoresceína, La historia a menudo incluye largos tratamientos con corticosteroides y antibióticos, se debe diferenciar de cuerpos extraños u otras lesiones semejantes a úlceras como queratitis bacteriana.

El diagnostico se confirma cuando se observan hifas o levaduras en los raspados corneales o biopsias. El hongo puede identificarse del cultivo de la úlcera y puede auxiliarnos si en el raspado no se encuentran hifas.

Debido a que el tratamiento es largo y costoso el diagnostico debe confirmarse para iniciar lo más pronto posible el tratamiento. (15)

#### FISIOPATOLOGIA.-

Las hifas de los hongos no colonizan la córnea intacta, es necesario que exista daño en el epitelio para que los hongos oportunistas inicien el crecimiento en el estroma corneal. El uso de antibióticos y corticosteroides pueden alterar la biota normal y disminuir la respuesta inmune, lo cual puede motivar el crecimiento fungal. Los hongos implicados en queratomycosis comunmente están presentes en el medio ambiente de los caballos y pueden ser cultivados del 90 % de los ojos de los caballos normales; otra vez, el *Aspergillus spp.* es el más comunmente aislado. (14)

#### TRATAMIENTO.-

Los tres objetivos principales que se persiguen para el tratamiento de la queratomycosis son: 1) el control de la infección fungal, 2) evitar las infecciones bacterianas

secundarias y, 3) reducir el dolor ocular. Casi todas las drogas tienen una buena penetración al epitelio de la córnea. La mayoría son fungostáticos, son muy irritantes y algunos son muy costosos; para que la terapia sea adecuada, debe ser larga y muy continua por cada 2 horas.

La penetración de la córnea puede incrementarse por un periodo de 48 a 72 horas, después de realizar la queratectomía superficial. La queratectomía no solo aumenta la penetración de las drogas, también sirve para remover el tejido corneal muerto, hongos, y promover la neovascularización. (7)

#### AGENTES ANTIFUNGALES

Los polienos representados por la Amfotericina B, Nistatina, y Natamicina, se unen al esterol en la membrana del hongo causando lisis. La Natamicina es el único antimicótico usado en preparación oftálmica para aplicación tópica; de los polienos es el menos irritante. En inyecciones subconjuntivales repetidas se puede causar necrosis, La desventaja más significativa de la natamicina es el costo.

La amfotericina tiene como desventajas que es de baja penetración corneal, retarda la repitelialización, causa severa irritación, es insoluble, corto periodo de vida, demanda grandes cantidades y no se dispone de soluciones oftálmicas. La dosis recomendada es de 1 a 10 miligramos de amfotericina B por mililitro de agua destilada o dextrosa al 5 % , aplicar cada 2 o 4 horas.

La Nistatina tiene limitada la penetración corneal y es de limitado espectro antimicótico; es irritante por lo cual no se recomienda esta vía de aplicación.

Entre los Imidazoles se incluyen: miconazol, clotrimazole, thiabendazol, Ketoconazole y econazole; el modo de acción es similar al de los polienos. En general, los imidazoles son fungistáticos en bajas dosis, y fungicidas en altas concentraciones.

El miconazol es disponible en preparaciones para aplicación intravenosa y puede ser usado tópicamente en dosis de 10 mg/ml cada hora o cada dos horas, o subconjuntival en dosis de 5 o 10 mg diarios; el miconazol tiene una buena penetración corneal, no es irritante y es de amplio espectro, aunque algunas cepas de fusarium pueden resistir al miconazol.

El thiabendazol solo es disponible en preparación oral, pero puede ser usado en caballos con problemas ligeros o con queratomycosis no progresiva; la dosis a emplear es 0.5 ml cada 12 horas. El ketoconazol puede ser usado por vía oral en dosis de 4.4 mg/kg cada 12 horas, o en solución tópica 10 a 50 mg/ml, crema y subconjuntival; aunque no se dispone de información sobre el uso de Ketoconazol en caballos. Otros agentes que tienen capacidad antimicótica pueden ser la sulfadiazina y el yodo. La sulfadiazina interfiere con el DNA evitando la replicación y tiene una buena penetración corneal. El yodo puede ser usado en concentraciones de 0.1% yodo povidona cada dos o cuatro horas. Soluciones de yodo lugol al 2% o 7% son usadas para cauterizar la córnea después de un raspado.

## USO DE ANALGESICOS

El dolor ocular puede ser controlado con la aplicación de antiinflamatorios no esteroideos, como flumixin meglumina, en dosis de 0.5 mg o 1mg/kg cada 12 o 24 horas, o fenilbutazona 2 o 4 mg/kg cada 12 o 24 horas. El flumixin meglumina puede prevenir la uveítis secundaria pero también disminuye la neovascularización. (14)

El uso de ciclopégicos como la atropina, se debe emplear para evitar la formación de sinequias. (12)

Aunque es raro que los caballos con queratocosis se compliquen con colagenolisis de la córnea, cuando ésta se presenta, puede ser tratada con acetilcisteína tópica, EDTA sódico o terapia autógena con plasma. (14)

El tiempo total de duración de la terapia puede ser de 6 a 8 semanas. El pronóstico es de reservado a malo (12); las complicaciones que podemos observar más comunmente, son: infección bacteriana, cicatrices y pigmentación de la córnea, ruptura corneal, prolapso uveal, uveítis, formación de sinequias, endoftalmitis, y ceguera. (14)

## EDEMA CORNEAL

El edema corneal puede resultar si el epitelio o el endotelio son removidos o no funcionan. La pérdida del epitelio por ulceración o por daño pueden causar un ligero edema, el cual se resuelve cuando el epitelio es regenerado.

El endotelio es importante en preservar el estado de hidratación de la cornea, desafortunadamente esta es una capa de células con poca capacidad de regeneración.

La disfunción endotelial puede ser seguida de queratitis severa , iridociclitis, glaucoma, degeneración o distrofia .

(7)

En edades adultas, se puede presentar edema difuso asintomático. La observación microscópica a menudo revela una capa delgada de fibrosis adyacente a la membrana de "Descemet" y se presume que se relaciona con disfunción endotelial aunque no se sabe la causa del problema.(4)

Los traumas no ulcerativos de la cornea pueden provocar contusión endotelial y edema corneal, ante un trauma se pueden observar un edema corneal de leve a moderado . El edema corneal severo se caracteriza por un intenso color azul, manifestacion de un intenso engrosamiento corneal y es típico de un extenso daño endotelial. El edema producido luego de un severo daño endotelial o de un trauma, lo suficientemente fuerte como para separar los estratos corneales, puede llevar a una queratopatía bulbosa. En ocasiones, un trauma no penetrante causa la separación de las laminillas del estroma, creando espacios interestromales que se llenan con líquido, mientras que el epitelio adyacente permanece intacto.

El tratamiento debe corregir la causa primaria , el tratamiento sintomático incluye ungüentos o soluciones hipertónicas, desafortunadamente, la frecuencia y lo prolongado del tratamiento a menudo se dificulta en el caballo. El pronóstico es reservado si existe distrofia endotelial.(4)

El tratamiento conservador consiste en la administración tópica de unguento de cloruro sodio al 5 %, cuatro veces por día, para reducir el edema corneal postraumático; se recomienda el uso de antibióticos de amplio espectro si se presentan laceraciones o tejido muerto. Se pueden usar corticosteroides para el tratamiento de la uveítis traumática concomitante, pero si se produce una úlcera, están contraindicadas. (10)

DISTROFIA CORNEALES.- Las distrofias corneales son opacidades corneales, no inflamatorias, que ocurren en forma espontánea que se pueden deber a un defecto o a una falla en la nutrición (1), e involucran principalmente a un estrato de la córnea, con frecuencia son bilaterales, a menudo simétricas y generalmente hereditarias (10). Las más afectadas, son las porciones centrales de la córnea, pero se puede afectar toda la córnea es común que aparezca en animales jóvenes de mediana edad es transmisible genéticamente y aparece sin historia de enfermedad ocular anterior.(4) En el metabolismo normal de la córnea todo el tejido permanece claro y libre de vasos. La alteraciones de la córnea pueden ser causadas por trauma corneal, uveitis, degeneración de causa desconocida. Algunos factores genéticos pueden ser responsables de la degeneración corneal al igual que distrofia corneal en caballos y otras especies. Debido a los pocos recursos con los que se cuenta para confirmar las causas de distrofia, las distrofias son divididas y descritas de acuerdo a la posición anatómica. Las categorías descritas son estrias: puntos multifocales de distrofia. La distrofia o degeneración son menos comunes que, las inflamaciones, infecciones y lesiones traumáticas de la cornea. Las degeneraciones y distrofias son más comunes que las neoplasias.(7)

## DEGENERACION ENDOTELIAL

El endotelio corneal es una capa simple de células, adyacente al humor acuoso, y constituye la capa mas interna de la córnea. El endotelio es el encargado de mantener la córnea clara y limitar la acumulación de humor acuoso, el endotelio es capaz de mantener la córnea turgente y clara por medio de la bomba de potasio adenosintrifosfatasa.

Aunque el epitelio intacto de la córnea también juega un papel importante en la regulación del agua de la cornea, el endotelio corneal es más importante en la regulación de la hidratación del estroma.

En el caballo la fuente mas severa de edema corneal no inflamatorio es la disfunción del endotelio corneal. La disfunción del endotelio corneal puede ser causada por trauma, ruptura física de la capa endotelial, incrementandose la presión intraocular, sobrepasando el gradiente de la bomba del endotelio causando derrame directo al endotelio en estados buftalmos y degeneración del endotelio corneal.(7)

Enfermedades inflamatorias: uveítis, infección de úlcera corneal profunda y úlceras que causen células inflamatorias y que la fibrina llegue al endotelio.(3) También pueden dar el edema de origen endotelial.

La degeneración primaria del endotelio puede ser uni o bilateral y puede ocurrir en caballos adultos de cualquier edad. La degeneración es no inflamatoria, no dolorosa, a menos que el exceso de edema corneal puede producir epitelio



bulloso la condición que aparece mas a menudo es la aparición de una banda vertical opaca en el centro de la cornea. Las causas hipotéticas de la degeneración corneal incluyen, edad, genética, infecciones virales, condiciones inmunomediadas. La causa definitiva no ha sido bien determinada. (13)

Antes del diagnóstico de degeneración endotelial primaria es necesario desechar uveítis, ulceración corneal, y otros desordenes inflamatorios, aumento de la presión intraocular, y daño traumático endotelial. El daño por trauma endotelial es muy común en caballos y es la condición mas difícil para distinguir la degeneración endotelial primaria. El trauma directo o la compresión de la cornea sin daño epitelial detectable puede causar disfunción endotelial, creando un cuadro clínico idéntico a la degeneración endotelial.

El diagnóstico se basa en excluir las lesiones mencionadas: función pupilar normal, examinación oftalmoscópica normal y el edema del estroma. El edema es suficiente para causar alteración de la curvatura de la cornea que se involucra en el área. La disminución de la visión es proporcional al tamaño y la severidad de la lesión y es relacionado con el eje visual. (8)

Los casos crónicos involucran un avance del edema corneal que puede exhibir vesículas desarrollándose en el epitelio, seguido de la ruptura epitelial y la ruptura de vesículas que se forman en el epitelio. Esta complicación puede crear signos de dolor ocular con blefarospasmo, lagrimación y fotofobia. La degeneración endotelial idiopática comunmente no causa dolor.

Como no se ha definido la causa de la distrofia endotelial la terapia es empírica y solo de soporte. Los ungüentos oftálmicos osmóticos, como ungüentos de cloruro de sodio al 5% de 3 a 6 veces al día generalmente es el primer tratamiento tentativo.

Ungüentos de corticosteroides 2 ó 4 veces al día, pueden usarse junto con los agentes osmóticos o se pueden usar solos. Una degeneración verdadera no se resuelve espontáneamente, y requiere de una terapia muy larga; las lesiones que se resuelven completamente, probablemente son de origen traumático y no degenerativo.

#### DISTROFIA LINEAR O ESTRIAS.-

Ocasionalmente, los caballos tienen estrias corneales o líneas de distrofia que aparecen como pliegues uniformes en la membrana de Descemet; comúnmente, los pacientes carecen de otras lesiones oftálmicas y tienen una visión normal.

Algunos caballos afectados, tienen una simple lesión lineal que se extiende horizontalmente a lo largo de la córnea; otros, tienen bifurcación de la lesión, ó dos ó más estrias separadas. Las causas que se proponen son: migración parasitaria, pliegues congénitos, en la membrana de Descemet, traumas o inflamaciones anteriores. Los diagnósticos diferenciales requieren considerar las patologías corneales secundarias a glaucoma, las cuales, pueden producir lesiones similares, causadas por ruptura de la presión en el endotelio corneal y la membrana de Descemet.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

En muchos caballos con degeneración de estrias, las pocas patologías oculares asociadas sugieren traumas corneales anteriores, daño o defectos adquiridos; esa ruptura del endotelio corneal y la membrana de Descemet produce unas líneas permanentes o rayas a lo largo de la córnea. El tratamiento es inefectivo e innecesario porque los pacientes son asintomáticos. (8)

PUNTOS MULTIFOCALES DE DEGENERACION CORNEAL.- Lo que distingue a la degeneración es que puede aparecer uni o bilateral con múltiples puntos de opacidad en el estroma, y se observa esporádicamente en caballos. Aunque estas lesiones generalmente aparecen estables y no progresan, algunos pacientes pueden mostrar cambios degenerativos progresivos con un incremento en el número de lesiones y confluencia eventual de edema circundante de las áreas punteadas individuales. Aunque se desconoce la causa, se sospecha en muchos casos, que debió de haber una inflamación anterior, se puede presentar en potros y adultos. La distrofia en "puntos" es probablemente un residuo de cicatrices de enfermedades inflamatorias. Las queratitis en puntos causa signos de blefospasmos, lagrimación, fotofobia, y ulceración corneal. El epitelio sobre la lesión estromal es muy delgado y de ahí se puede originar una úlcera corneal.

En algunas investigaciones, se ha confirmado que el virus herpes 2 puede causar el problema y se han aislado bacterias como Actinomicetes spp y organismos fungales de algunos caballos afectados. (8)

El tratamiento con osmóticos y corticosteroides se pueden emplear sólo en caso de que no exista úlcera corneal.(10)

#### DEGENERACION DE CALCIO Y LIPIDOS

Esta degeneración corneal es caracterizada por la acumulación anormal de metabolitos en el estroma corneal de muchas especies, incluyendo a los caballos.

La acumulación en el estroma puede desarrollarse en semanas o años, después de un traumatismo o inflamación corneal, la enfermedad se ha observado en un buen porcentaje de uveítis y glaucoma crónico.

Las alteraciones del metabolismo corneal, ruptura crónica del epitelio, exposición o desecación de el epitelio alteraciones en el pH y medicamentos pueden contribuir a la deposición anormal de metabolitos en el estroma anterior y la membrana basal, los depósitos de lípidos o de calcio se pueden observar en potros posteriormente al tratamiento de úlcera corneal profunda por entropion, infecciones bacterianas de la cornea desecación y exposición de úlceras en pacientes comatosos. En los caballos adultos el depósito puede ocurrir comunmente después de úlceras corneales complicadas con infección bacteriana. Los depósitos de calcio en el estroma superficial son predominantes en pacientes con uveítis crónica.

Las lesiones aparecen como opacidades blanquecinas en el estroma superficial y tienden a asumir una distribución horizontal que corresponde a la fisura palpebral en la región central de la córnea .

## CICATRIZ CORNEAL

Las cicatrices corneales son consecuencia de enfermedades anteriores traumáticas o inflamatorias y ocasionalmente se confunden con distrofias en algunas regiones de la córnea. Las nebulas o maculas corneales pueden confundirse con distrofia endotelial en ciertos casos pero las nebulas y maculas no tienden a ser progresivas y pueden ser diferenciadas con microscopio.

El en caso de leucomas corneales la densa opacidad creada por la cicatriz fibrosa de la cornea, frecuentemente se asocia con vascularización superficial crónica.

La cicatriz tiende a permanecer igual o a disminuir de tamaño con el tiempo. ( 8 )

## ABSCESO DEL ESTROMA

La causa frecuente de los abscesos estromales de la córnea es un daño de organismos oportunistas debajo del epitelio, la córnea puede cicatrizar de manera superficial dejando atrapados a los microorganismos. Los antibióticos combinados con corticosteroides en caballos con pérdida del epitelio corneal puede predisponer a la formación de abscesos de la córnea.(11)

Se sugiere que el absceso del estroma puede ser secuela de uveitis recurrente.(4)

El sitio del absceso es amarillo y opaco, el edema corneal evita la clara visualización de las estructuras intraoculares debido a que se puede presentar hipopion. En ocasiones, el epitelio que se encuentra sobre el absceso empieza a desprenderse.(4)

Los abscesos corneales en muchos caballos ocurren comunmente como secuela de pequeñas penetraciones, daño, ulceraciones corneales o uveítis. El diagnóstico se basa en la elevada presencia de estroma blanco-amarillento, células inflamatorias en el raspado de la córnea y cultivos positivos de hongos o bacterias. El agente infeccioso en estos casos puede no ser bien identificado por dos razones, porque los raspados no fueron lo suficientemente profundos y la necrosis del estroma es profunda, o porque los mecanismos de defensa pudieron remover los organismos invasores.

El tratamiento del absceso estromal debe de ser instaurado inmediatamente y debe realizarse la eliminación directa de los agentes causales, evitando que quede secuela de infección. La selección inicial de antibióticos se debe basar en los resultados de la tinción de Gram o en la apariencia clínica. (4)

La medicación tópica debe combinarse con el empleo de administraciones subconjuntivales.

En la mayoría de los casos, se puede requerir de el uso de catéter subpalpebral para facilitar el lavado y la aplicación de medicamentos.

La administración de Acetilcisteína se puede incluir en el tratamiento por sus propiedades mucolíticas y anticologenasa. (11)

## CONCLUSIONES.

Los problemas en córnea del equino son frecuentes y comunmente el Médico Veterinario Zootecnista se debe enfrentar a ellos, debiendo tener un conocimiento básico sobre el manejo de las lesiones corneales debido a que progresan rápidamente y si no es atendida a tiempo puede resultar en la pérdida de la visión o del globo ocular, incapacitando al animal. El uso de cateteres subpalpebrales o nasolagrimales son una buena opción para que el tratamiento sea más eficiente, evitando posibles daños durante la aplicación de medicamentos.

## BIBLIOGRAFIA

1. Brook D.: Further Development of and Indwelling Nasolacrimal Cannula for the Administration of The Equine eye. Equine practice 9:15 11-13 (1987)
2. Getty, R.: Anatomia de los Animales Domésticos 5a. Ed. Tomo I. Salvat México, D.F. 1990
3. Hacker, C.J. and Morph. K.C.C. and Bellhorn.: Surgical repair of Collagenotic ulcerative keratitis in the Horse. Equine Veterinary Journal 22:2 88-92 (1990)
4. Lavach, J.D.: Animal Ophtalmology, Vol. I., The C.V. Mosby company 1990
5. Mclaughlin, S.A., Lloyol, C.H., Pathogenic bacteri and fungi associated with extravascular disease. JAVMA 182 241-243 (1983)
6. More, P., Burgess, C.: Prevalence of ocular microorganismos in hospitalized and stabled Horses. Am. J.Vet. Res. Vol. 49 Núm. 6, Junio . 773-777 (1988).
7. Paparo y Leeson, C.R.: Tratado de Histología Nueva Ed. Interamericana, México, D.F., 1987
8. Rebhun, W.C.: Corneal Distrophies and Degenerations in Horses. Compendium Continuing Education Pract. Vet. 14:7 945-950 (1992)
9. Rioja, J.A.: Ulcera Corneal, II Seminario de Titulación. FMVZ UNAM México, D.F. 1991
10. Robinson, N.E.: Terapeutica Actual en Medicina Equina, 2a. Ed., Intermédica. Buenos Aires 1992
11. Schmotzer, W.B., Riebold, T., Holland J.: Corneal stromal abscesos in Horse. Modern Veterinary Practice 66: 967-969 (1985)
12. Smith, B.P.: Large Animal Internal Medicine The CV Mosby Company St. Louis (1990)



13. Whitley, R.D., Meck, L.: Management of ocular trauma in horses. Part I. Cornea Sclera. Modern Veterinary Practice. 67: 233-238 (1986)
14. Wichell, H.B.: Equine Keratotoxicosis, Compendium Continuing Education Pract. Vet. 14:7 936-944. (1992).
15. Rose, H.: Manual of Equine Practice ed. Sounders. 1991.