

01621
49



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Dirección General de Bibliotecas de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para difundir en formato electrónico e impreso
los trabajos de los investigadores

AUTORE: Angel R. Lozada Gallegos
FECHA: 9/07/03
TÍTULO: ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LOS ESTUDIOS ELECTORRETINOGRÁFICOS REALIZADOS EN CANINOS CON DÉFICIT VISUAL EN EL PERIODO DE 1993 AL 2001

ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LOS ESTUDIOS ELECTORRETINOGRÁFICOS REALIZADOS EN CANINOS CON DÉFICIT VISUAL EN EL PERIODO DE 1993 AL 2001

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

ANGEL RAYMUNDO LOZADA GALLEGOS

Asesores: MVZ. DC. Gustavo Adolfo García Sánchez
MVZ. Esp. Fausto Reyes Delgado
MVZ. Miguel Raygoza Hernández



1853

MEXICO, D. F.

2003

I

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

**TESIS
CON
FALLA DE
ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

A mis padres:

Porque siempre me han dado la libertad de decidir el curso de mi vida, aún cuando no estaban totalmente de acuerdo con muchas de mis decisiones porque sabían de antemano que me había equivocado.

Gracias por dejarme aprender de mis errores.

Por todos los valores en los que me han demostrado que vale la pena creer, y porque me enseñaron a valorar mi esfuerzo y dedicación como el único medio para realizarme en la vida. Porque siempre se han esforzado para que nada me falte en mi educación.

Gracias por su apoyo

Espero algún día llegar a ser cuando menos la mitad de bueno que son ustedes como padres.

Gracias,

Marcelina y Raymundo por ser

MIS PADRES

A mis hermanas:

Gracias Susi y Pao, si no estuvieran todos los días para molestartas, la vida no sería tan divertida.

Gracias a mis amigos que aún se mantienen a mi lado sin importar la distancia, y sobre todo a los que me apoyaron para finalizar este trabajo.

Gracias a todos los académicos que me brindaron su ayuda sin tener la obligación de hacerlo.

CONTENIDO

| | Página |
|--------------------------|--------|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCIÓN | 2 |
| HIPÓTESIS | 12 |
| OBJETIVOS | 12 |
| MATERIAL Y METODOS | 13 |
| RESULTADOS | 16 |
| DISCUSIÓN | 26 |
| CONCLUSIONES | 34 |
| LITERATURA CITADA | 36 |
| GRAFICAS Y ANEXOS..... | 41 |

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESUMEN

LOZADA GALLEGOS ANGEL RAYMUNDO. Análisis retrospectivo de los estudios electroretinográficos realizados en caninos con déficit visual en el periodo de 1993 al 2001 (bajo la dirección del MVZ. DC. Gustavo Adolfo García Sánchez, MVZ Esp. Fausto Reyes Delgado y MVZ. Miguel Raygoza Hernández).

En el periodo comprendido entre enero de 1993 a diciembre del 2001 se revisaron 216 expedientes de perros sometidos al estudio de electroretinografía en el Hospital Veterinario de la FMVZ-UNAM, con el objetivo de estimar la frecuencia de enfermedades oculares que llevan a cambios estructurales o funcionales que afectan directa o indirectamente la retina y los promedios de latencia y amplitud de las ondas a y b del electroretinograma en las mismas, así como determinar si existe asociación entre raza, edad y sexo con los diferentes grupos de patologías.

Las enfermedades del cristalino se presentaron con mayor frecuencia, seguidas por las enfermedades del segmento posterior, glaucoma, las enfermedades de la órbita y finalmente las del segmento anterior.

Las razas que se presentaron con mayor frecuencia fueron Poodle, Maltés, Cocker Spaniel y Criolla. En la raza Poodle se encontró la mayor presentación de enfermedades del cristalino, así como de glaucoma en la raza Cocker Spaniel, mientras que las razas Poodle y Maltés tuvieron la mayor presentación de enfermedades del cristalino asociadas a otra patología.

Se encontró que en los promedios de las ondas a y b del electroretinograma las enfermedades del segmento anterior y cristalino presentaron los valores mas altos mientras que las enfermedades del segmento posterior y del cristalino asociadas a otra patología presentaron los valores más bajos.

INTRODUCCIÓN

En el ejercicio de la **Medicina Veterinaria**, la **evaluación de la visión** es de **gran importancia** para el **Médico Veterinario Zootecnista** dedicado a la **clínica de pequeñas especies**, ya que es base para el **diagnóstico, pronóstico y tratamiento** de muchos trastornos oculares.

En un paciente con **visión normal**, se da por sentada la **integridad de las vías neuronales** entre la **retina y la corteza visual**, pero en un paciente con **alteraciones de la visión**, es importante **determinar el punto de origen de esta anomalía**.^{1, 2}

Existen numerosas **técnicas de diagnóstico oftalmológico**, entre las que se encuentra la **electrorretinografía**, que es un **procedimiento diagnóstico de gran utilidad** para la **evaluación y detección de alteraciones de la retina**.¹

El **electrorretinograma (ERG)**, es una **respuesta conjunta de la retina a un estímulo luminoso**, no es capaz de **medir la actividad de una sola clase de células**, pero si **refleja la actividad de todas las unidades involucradas en la generación de la respuesta**.²

Anatomía del ojo

El **ojo, órgano de la visión**, está **constituido por el globo ocular y sus anexos (Fig. 1)**. Dentro de su **envoltura protectora**, cada ojo **posee un estrato de receptores**, un **sistema de lentes para enfocar la luz sobre ellos** y un **nervio para conducir al encéfalo los impulsos que generan estos receptores**.^{3, 4}

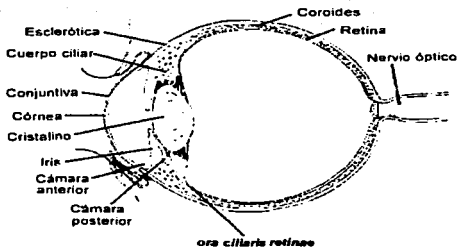


Figura 1. Anatomía ocular normal (Modificado de Dyce K. Anatomía Veterinaria, 1999)

La túnica externa del globo ocular es la esclerótica que está modificada en su porción anterior para formar la córnea, estructura transparente a través de la cual penetran los rayos luminosos. Debajo de la esclerótica está la coroides, que contiene gran cantidad de vasos sanguíneos que nutren las estructuras del ojo. Revisiendo internamente a la coroides se encuentra la retina, que tiene el mismo origen histológico que el cerebro y se encuentra conectada a este mediante el nervio y tracto ópticos. Tiene la forma de una copa hueca que comienza donde el nervio óptico pasa a través de la coroides, tapiza dicha túnica y termina en la *ora ciliaris retinae*. La retina contiene las células receptoras sensitivas a la luz: los conos responsables de la visión diurna y en color; y los bastones, responsables de la visión nocturna. Sólo aproximadamente los dos tercios posteriores de la retina pueden ser alcanzados por la luz que entra por la pupila, por lo que únicamente esa porción (*pars óptica retinae*) está provista de células receptoras y es relativamente gruesa. El tercio restante es "ciego" (*pars ceca retinae*) y está

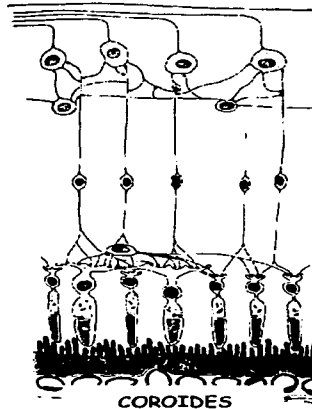
representado principalmente por una capa pigmentaria que es continuación del epitelio pigmentado externo del cuerpo ciliar.^{3, 4, 5}

TESIS CON
FALIA DE ORIGEN

Anatomía y fisiología de la retina

Desde el punto de vista anatómico, los componentes funcionales de la retina, de afuera hacia adentro, son los siguientes: 1) epitelio pigmentado de la retina; 2) capa de fotorreceptores; 3) membrana limitante externa; 4) capa nuclear externa; 5) capa plexiforme externa; 6) capa nuclear interna; 7) capa plexiforme interna; 8) capa ganglionar; 9) capa de fibras nerviosas; 10) membrana limitante interna (Fig 2).^{4, 5, 6, 7, 8}

↓ DIRECCIÓN DE LA LUZ ↓



Membrana limitante interna
Capa de fibras nerviosas

Capa ganglionar

Capa plexiforme interna

Capa nuclear interna

Capa plexiforme externa

Capa nuclear externa
Membrana limitante externa

Capa de fotorreceptores

Epitelio pigmentado de la retina

Figura 2. Capas de la retina (Modificado de Gelatt KN. Veterinary Ophthalmology, 1999)

Los bastones y conos establecen sinapsis con las células bipolares y éstas con las ganglionares. Los axones de las células ganglionares convergen en el disco óptico formando las fibras del nervio óptico. Las células horizontales conectan a las células receptoras con otras células receptoras en la capa plexiforme externa. Las células amácrinas conectan las células ganglionares una con otra en la capa plexiforme interna y en algunos casos pueden situarse entre las células bipolares y las células ganglionares. No tienen axones, y sus prolongaciones hacen conexiones presinápticas y postsinápticas con los elementos neurales circunvecinos. Dado que la capa de receptores de la retina está en aposición con la coroides, los rayos luminosos deben pasar a través de las capas de células ganglionares y de células bipolares para llegar a los bastones y a los conos. La capa pigmentada de la coroides próxima a la retina absorbe los rayos luminosos, impidiendo la reflexión de ellos de nuevo a través de la retina. Tal reflexión produciría imágenes visuales borrosas. Los elementos neurales de la retina están unidos por células gliales llamadas células de Müller. Las prolongaciones de estas células forman una membrana limitante interna sobre la superficie interior de la retina y una membrana limitante externa en la capa de receptores. ^{4, 7, 9}

La función de la retina es la de convertir la información presente en forma de luz (energía luminosa) a energía química, proceso que se lleva a cabo en las células fotorreceptoras y que da origen a una información codificada en el cerebro (energía eléctrica). Cuando los bastones y los conos son excitados por la luz, se transmiten señales eléctricas a través de las sucesivas capas de la retina y por las fibras del nervio óptico hasta la corteza cerebral. ^{1, 2, 10}

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Bases de la electroretinografía

La electroretinografía determina la función de las capas de la retina al grabar la suma de las respuestas eléctricas a un estímulo luminoso. Este estímulo luminoso genera un impulso nervioso, que resulta en la formación de una corriente eléctrica extracelular que es medida con un electrodo integrado a un lente de contacto que se coloca en la superficie de la córnea. La respuesta es amplificada y analizada mediante el uso de aparatos computarizados y se registra gráficamente como el electroretinograma (ERG). ^{1, 2, 11, 12}

El ERG mide de una forma indirecta la integridad funcional de las capas de la retina. Las capas que contribuyen en el ERG son las células fotorreceptoras, la capa nuclear interna y el epitelio pigmentado de la retina. Las células ganglionares y sus axones, así como el nervio óptico, no tienen ninguna aportación para el ERG. ^{1, 2, 10, 13, 14, 15}

El ERG esta compuesto de tres ondas básicas (Fig. 3): la onda "a", respuesta negativa generada en la porción externa de las células fotorreceptoras (conos y bastones); la onda "b", positiva y de gran amplitud, con origen en la capa nuclear interna (células de Müller y bipolares); y la onda "c" que presenta un gran periodo de latencia generado por el epitelio pigmentado de la retina. ^{4, 13, 15, 16, 18}



Fig 3. Trazado normal del ERG de un canino.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Con respecto a estas ondas, dos elementos son importantes para la interpretación del ERG: el tiempo denominado de forma técnica como latencia y la potencia o amplitud. La latencia es el tiempo que tarda la retina en responder al estímulo luminoso y se mide en milisegundos (mS) y la amplitud es la medición eléctrica de la intensidad en la respuesta de la retina al estímulo y se mide en microvolts (mV).^{1, 2, 4, 19}

La latencia de la onda "a" se mide desde el inicio del estímulo luminoso hasta la porción más negativa de esta. La onda "b" se mide desde la porción más negativa de la onda "a" hasta la porción más positiva de la onda b. Los valores normales para la latencia De la onda "a" y "b" son de 14.3 y 36.0 mS respectivamente.^{4, 20, 21}

La amplitud de la onda "a" se mide desde el valor basal hasta la porción más negativa de esta. La onda "b" se mide desde la porción más negativa de la onda "a" hasta la porción más positiva de la onda "b". Los valores normales de la amplitud para la onda "a" y "b" son de 44 y 108 mV respectivamente.^{4, 20, 21}

Factores que alteran el ERG

Existen factores intrínsecos y extrínsecos que pueden variar los resultados del ERG. Entre los factores intrínsecos se encuentran el estado de adaptación del ojo a la luz, alteraciones de la circulación retinal, grado de dilatación de la pupila, la edad y la especie. Los factores extrínsecos que afectan la interpretación del ERG son el estímulo luminoso que puede tener variaciones en duración, intensidad, frecuencia y color de la luz, los electrodos y el equipo de grabación.^{4, 20, 21, 22, 23.}

Efectos de la anestesia sobre el ERG

La aplicación de la electroretinografía como método de diagnóstico en los perros, requiere un control riguroso de la alineación de la fuente del estímulo luminoso con el ojo, así como una posición constante de los electrodos y un mínimo de movimientos musculares. Como estas condiciones debe ser mantenidas por periodos de una o más horas, la mayoría de los animales deben ser anestesiados, lo que hace que sea de gran importancia el uso de anestésicos que no interfieran con los potenciales del ERG.^{1, 5} Los agentes volátiles como el halotano y el metoxifluorano modifican los trazos del ERG, pero no se presentan cambios significativos que interfieran en su interpretación. La literatura menciona el uso del halotano como el agente anestésico de primera elección para realizar la electroretinografía.²⁵ Otra opción es la combinación de acepromazina y ketamina, con la que se logra una buena inmovilización en los perros que se van a someter a estudios de electroretinografía.²⁴

Los intentos de grabar el ERG en pacientes no anestesiados puede ser muy frustrantes, además de que se obtienen resultados poco consistentes. Sin embargo, el paciente puede ser o no anestesiado, dependiendo del tipo de información que se desea obtener. Si sólo se desea saber si la retina presenta una respuesta normal o no, el paciente puede ser tranquilizado o manejado con la aplicación de un anestésico tópico (tetracaína) si se trata de un ejemplar dócil. Si el objetivo es detectar alteraciones funcionales más complejas, el paciente debe ser evaluado bajo anestesia general.^{2, 4, 5, 20, 21, 26}

Indicaciones de la electroretinografía en medicina veterinaria

Siempre que se sospeche de una disfunción de la retina, se debe tener en mente a la electroretinografía como un estudio necesario para llegar a la causa de la alteración. Las enfermedades de la retina modifican la amplitud y la latencia de los potenciales del ERG, dependiendo del tipo de alteración. Las condiciones clínicas en las que se recomienda realizar esta prueba diagnóstica son: selección de candidatos para cirugía de cataratas, el diagnóstico diferencial de la ceguera central y la confirmación de enfermedades degenerativas de la retina, ya sean adquiridas o heredadas^{1, 19, 28-29}, así mismo, de forma experimental se utiliza para evaluar los efectos tóxicos de algunos fármacos sobre la retina.^{30, 31}

En el caso de las evaluaciones prequirúrgicas de cirugía de cataratas, el ERG se realiza con el objetivo de descartar degeneraciones progresivas de la retina concurrentes con la opacidad del lente difíciles de valorar por medio de la oftalmoscopia indirecta. Los pacientes aptos para la cirugía deben presentar el ERG normal, de manera que solo son intervenidos quirúrgicamente pacientes que tienen una expectativa segura de recuperar la visión. En situaciones de ceguera sin lesiones oculares significantes o anomalías neurológicas, la electroretinografía es de gran utilidad para determinar si la retina se encuentra involucrada en el proceso patológico.^{19, 22, 26, 27}

El registro del ERG está relacionado con la maduración de la retina. Es por esto que en cachorros entre la primera y segunda semanas después del nacimiento apenas se registra una ligera respuesta eléctrica en los trazos del ERG. Es hasta las ocho semanas de vida que se distinguen las ondas que caracterizan el ERG normal de un adulto. De igual forma, la amplitud de la

onda b presenta un incremento durante este periodo y alcanza sus valores máximos a las nueve semanas de edad. Después de la maduración de la retina el número de células fotorreceptoras y del epitelio pigmentado disminuyen con la edad, por lo que se puede esperar una disminución en las amplitudes del ERG entre los 60 días y los 6 años de edad.^{22, 32, 33}

Se deben establecer valores normales para el ERG de acuerdo a la edad de los animales. Algunos investigadores afirman que las diferencias relacionadas con la raza también influyen en la variación de la amplitud del ERG.^{22, 26} También se debe contar con valores para el ERG en perros con enfermedades de la retina específicas de raza.

Es por esto que se debe contar una base de datos que proporcione los valores normales para la amplitud del ERG de acuerdo a la especie, raza y edad que sirva de referencia para el diagnóstico en cada hospital que realice la electroretinografía. Muchas veces es difícil contar con esta base de datos, porque se requiere de un gran número y variedad de casos.

En el ejercicio de la clínica en Pequeñas Especies en el D. F., no se dispone de información que aporte datos sobre la raza, sexo y edad de los perros que con mayor frecuencia acuden a consulta con el fin de descartar o confirmar patologías que originen alteraciones en la retina por medio de la prueba de electroretinografía.

El presente estudio se llevará a cabo en el Hospital Veterinario para Pequeñas Especies de la FMVZ-UNAM que cuenta con el servicio de especialidad en Oftalmología, con un alto porcentaje de pacientes que solicitan atención oftalmológica, permitiendo obtener un gran número de expedientes de pacientes sometidos a la prueba de electroretinografía.

De todos los pacientes que solicitan consulta oftalmológica en el Hospital, la prueba de electroretinografía se realiza en los siguientes casos: como un examen prequirúrgico en pacientes con cataratas, como un auxiliar en el pronóstico del glaucoma y en los pacientes en los que es necesario diferenciar la ceguera de origen retiniano de la neurológica.

HIPÓTESIS

Las enfermedades oculares que llevan a cambios estructurales o funcionales que afectan directa o indirectamente a la retina, así como los valores de la latencia y amplitud de las ondas a y b del electroretinograma tienen una presentación relacionada con la raza, edad y sexo de los caninos.

OBJETIVOS

Estimar la frecuencia de enfermedades oculares que llevan a cambios estructurales o funcionales que afectan directa o indirectamente la retina en los caninos durante los años 1993 al 2001.

Estimar los promedios de latencia y amplitud de las ondas a y b del electroretinograma y asociarlos con enfermedades oculares que llevan a cambios estructurales o funcionales que afectan directa o indirectamente la retina en los caninos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo de enero de 1993 a diciembre del 2001 de los expedientes de aquellos pacientes caninos que se presentaron a consulta en el área de Oftalmología en el Hospital Veterinario de Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M.

Se seleccionaron todos los de pacientes que fueron sometidos a la prueba de electrorretinografía por sospecha o para la confirmación de enfermedades oculares que llevan a cambios estructurales o funcionales que afectan directa o indirectamente la retina, obteniendo un total de 216 casos que presentaron alguna enfermedad ocular por lo menos en un ojo.

La información se clasificó en grupos de patologías de acuerdo a la porción anatómica del ojo a la que corresponden como lo menciona Gelatt KN. (Veterinary Ophthalmology, 1999), quedando de la siguiente manera:

Cristalino

Catarata senil
Esclerosis nuclear
Catarata diabética
Luxación del cristalino

Enfermedades del cristalino asociadas a otra patología

Catarata asociada a Atrofia Progresiva de la Retina (APR)
Queratoconjuntivitis seca y catarata
Catarata y Síndrome de Homer

Glaucoma

Segmento anterior

Queratitis Superficial Crónica Inmunomediada (Pannus)
Úlcera corneal
Uveitis

Segmento posterior

Atrofia Progresiva de la Retina (APR)
Ceguera espontánea súbita adquirida (CESA)

Ceguera central
Desprendimiento de retina
Neuritis óptica

Retinopatía asociada a Síndrome de Cushing

Retinopatía hemorrágica de origen indeterminado
Retinopatía hipotiroidea
Cicatriz en retina

Enfermedades de la órbita

Prolapso ocular
Microftalmia

Además, se utilizó la información de raza, edad y sexo registrada en el expediente. En base a esto los pacientes se agruparon en razas de talla pequeña, mediana y grande³⁴; y de acuerdo a su edad en cachorros, adultos y seniles.³⁵

En los registros se incluyó el valor de cada una de las ondas del electroretinograma (latencia y amplitud de las ondas a y b) que se realizó a cada paciente mediante el uso del *sistema Retinographics BPM- 100 System V.5.33*.

Para realizar el análisis de frecuencia de presentación de los diferentes grupos de patologías cada perro fue considerado como un caso, independientemente de que la presentación clínica de la enfermedad fuera bilateral o unilateral.

En el caso del análisis de los ERG's cada ojo se consideró como un caso independiente, por lo que se analizaron 399 registros electroretinográficos en total. El número fue menor a los 432 casos que se

revisaron, ya que no se disponía del ERG de los ojos sanos cuando las patologías se presentaron de forma unilateral.

Las variables latencia a y b así como amplitud a y b se analizaron utilizando un modelo de efectos fijos, siendo el modelo al cual se le atribuyó el total de la variación:

$$Y_{ijklm} = \mu + P_i + E_j + R_k + S_l + \varepsilon_{(ijkl)m}$$

Donde Y_{ijklm} es la m-ésima observación aleatoria de latencia a y b, así como amplitud a y b asociada es la i-ésima patología a la j-ésima edad, a la k-ésima raza y al l-ésimo sexo, μ es la media poblacional y $\varepsilon_{(ijkl)m}$ es el error aleatorio NID $(0, \sigma^2)$

El mismo modelo fue utilizado para las razas Cocker Spaniel, Maltés, Criollo y Poodle debido a que fueron las cuatro razas que se presentaron con mayor frecuencia.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS

En la gráfica 1 y 2 se presentan los porcentajes de presentación de las enfermedades oculares que llevan a cambios estructurales o funcionales que afectan directa o indirectamente la retina en los caninos, se observó que las enfermedades del cristalino mostraron ser las de mayor frecuencia, presentándose un total de 50.45% (109 casos). Dentro de este grupo el 78.89% (86 casos) se presentó de forma bilateral y el 21.10% (23 casos) solo presentaban un ojo afectado.

Las enfermedades del segmento posterior representan 19.45% (42 casos), dentro de las cuales se encuentran patologías que afectan directamente a la retina como la atrofia progresiva de la retina (APR) o al nervio óptico. Estas patologías se presentaron afectando ambos ojos en 88.10% (37 casos) y de forma unilateral en 11.90% (4 casos).

Con un porcentaje similar se presentaron las enfermedades del cristalino asociadas a otra patología (APR, queratoconjuntivitis seca y síndrome de Horner), con un total de 17.13% (37 casos), en este grupo todos los pacientes se encontraban afectados de forma bilateral.

El glaucoma se presentó 7.87% (17 casos), con 76.47% (13 casos) de los pacientes afectados de forma bilateral y 23.53% (4 casos) unilateralmente.

Las enfermedades de la órbita se presentaron en 3.7% (8 casos) afectando de forma bilateral a todos los pacientes.

Las enfermedades del segmento anterior tuvieron el menor porcentaje de presentación con un total de 1.39% (3 casos), donde el 33% (1 caso) fue de presentación bilateral y el 66% (2 casos) unilateral.

En la totalidad de los casos los grupos de enfermedades oculares que afectan directa o indirectamente la retina se presentaron independientemente, a excepción de un caso en donde se presentó enfermedad del segmento posterior en conjunto con enfermedad de la órbita unilateral.

En la gráfica 3 se presenta el porcentaje de presentación de las enfermedades oculares que llevan a cambios estructurales o funcionales que afectan directa o indirectamente la retina de los caninos de acuerdo al grupo racial por talla. Se observó que las razas de talla mediana son las que presentan el mayor porcentaje de enfermedades oculares ($p < 0.05$) con un total de 60.37%, (131 casos) seguidas por las razas de talla pequeña con 23.50% (51 casos) y finalmente las razas de talla grande son las que tuvieron una menor incidencia de enfermedades con 16.13% (35 casos).

En la grafica 4 se presentan los diferentes grupos de patología por raza, se observó que las enfermedades del cristalino son las que se presentan con mayor frecuencia con un 50.23% (109 casos), del cual el 59.6% (65 casos) corresponde a las razas de talla mediana, el 29.4% (32 casos) a las razas de talla pequeña y el 11% (12 casos) a las razas de talla grande.

Las enfermedades del segmento posterior representan el 19.35% (42 casos) donde las razas de talla mediana tuvieron la mayor presentación con 59.5% (25 casos) seguidas por las razas de talla pequeña y grande con 21.4% (9 casos) y 19.1% (8 casos) respectivamente.

Se encontró que las enfermedades del cristalino asociadas a otra patología presentaron un 17.05% (37 casos), donde las razas de talla mediana con 67.6% (25 casos) tienen la mayor presentación de estas patologías,

seguidas por las razas de talla pequeña y grande con 21.6% (8 casos) y 10.8% (4 casos) respectivamente.

El glaucoma presentó 7.83% (17 casos), donde el 58.8% (10 casos) y el 35.3% (6 casos) corresponden a las razas de talla mediana y grande respectivamente, en las razas de talla pequeña el glaucoma se presentó con mucha menor frecuencia con 5.9% (1 casos).

Le siguen las enfermedades de la órbita con 4.15% (9 casos) donde se encontró que las razas de talla grande y mediana tuvieron porcentajes similares de presentación con 44.4% (4 casos) para cada grupo, las razas de talla pequeña tuvieron una incidencia baja de enfermedades de la órbita con 11.2% (1 casos).

Finalmente, las enfermedades del segmento anterior con 1.38% (3 casos) son las que se presentan con menor frecuencia en los tres grupos raciales, correspondiendo el 66.6% (2 casos) a las razas de talla mediana y el 33.3% (1 caso) a las razas de talla grande. En las razas de talla pequeña no se presentó ningún caso dentro de este grupo de patologías.

Con respecto a la edad, los resultados muestran que las enfermedades oculares se presentan con mayor frecuencia ($p < 0.05$) en perros de edad adulta y senil, como se muestra en la gráfica 5. Esto puede ser debido a que los propietarios llevan a su mascota a consulta hasta que el proceso de la enfermedad se encuentra en un fase avanzada y no es posible detectar un establecimiento temprano de ésta. Se observó que los perros seniles presentaron el 59.91% (130 casos) de las enfermedades oculares que llevan a cambios estructurales o funcionales que afectan directa o indirectamente la

retina, los perros adultos el 36.41% (79 casos) y los cachorros tan solo el 3.69% (8 casos).

En la gráfica 6 se observa que del 50.23% (109 casos) que corresponde a las enfermedades del cristalino, los perros seniles con 66% (72 casos) tienen la mayor frecuencia, seguidos por los perros adultos con 31.2% (34 casos) y finalmente se encuentran los cachorros con 2.75% (3 casos).

En las enfermedades del segmento posterior que presentaron un 19.35% (42 casos), los perros adultos fueron los que presentaron el mayor porcentaje con 52.4% (22 casos) mientras que los seniles presentaron un 40.5% (17 casos), los cachorros solo presentaron estas patologías en 7.1% (3 casos).

Las enfermedades del cristalino asociadas a otra patología se presentaron en 17.05% (37 casos), en este grupo los perros seniles nuevamente tuvieron el mayor porcentaje de presentación con 67.6% (25 casos) y le siguen los perros adultos con 29.7% (11 casos). Los cachorros solo presentaron el 2.7% (1 casos).

Les siguió el glaucoma con 7.83% (17 casos), donde los perros seniles presentaron el 58.8% (10 casos) y los adultos el 41.2% (7 casos), en este grupo no se presentó ningún caso en cachorros.

Las enfermedades de la órbita presentaron un 4.15% (9 casos), en este caso, tanto los perros adultos como seniles presentaron el 44.4% (4 casos), los cachorros presentaron el 11.2% (1 casos).

Finalmente, en las enfermedades del segmento anterior, que presentaron el 1.38% (3 casos), el 66.6% (2 casos) está representado por los

perros seniles y el 33.3% (1 caso) corresponde a los perros adultos. En los cachorros no se presentó ningún caso.

En cuanto al sexo no hubo diferencia estadística entre machos y hembras en la presentación de enfermedades oculares. En la gráfica 7 se observa que las hembras tienen un 53% (115 casos) y los machos un 47% (102 casos) del total de patologías oculares encontradas en el estudio.

En la gráfica 8 se muestran los porcentajes para cada grupo de patologías de acuerdo al sexo, donde nuevamente se observa que las enfermedades del cristalino son las que tiene un mayor índice de presentación con 50.23% (109 casos), donde el 46.8% (51 casos) corresponde a los machos y el 53.2% (58 casos) a las hembras.

Las enfermedades del segmento posterior se presentaron con 19.35% (42 casos), el 54.8% (23 casos) corresponde a las hembras y el 45.2% (19 casos) a los machos.

Seguidas por las enfermedades del cristalino asociadas a otra patología, que se presentaron con 17.05% (37 casos), los machos tuvieron el mayor porcentaje de presentación con 56.8% (21 casos) y las hembras el 43.2% (16 casos).

En el caso del glaucoma con 7.83% (17 casos), el 64.7% (11 casos) y el 35.3% (6 casos) corresponde a hembras y machos respectivamente.

Las enfermedades de la órbita presentaron un 4.15% (9 casos), en este grupo las hembras tuvieron un 55.6% (5 casos) de presentación y los machos un 44.4% (4 casos).

Finalmente las enfermedades del segmento anterior son las que tienen el menor porcentaje de incidencia con 1.38% (3 casos), donde corresponde el 66.6% (2 casos) las hembras y el 33.3 % a los machos.

Análisis del valor de la latencia y amplitud de las ondas a y b del electroretinograma.

El cuadro 1 muestra el análisis de varianza para las ondas del electroretinograma. Los resultados muestran efectos significativos de patología ($p < 0.01$) para las cuatro variables estudiadas, mientras que sexo solo mostró diferencias estadísticas ($p < 0.01$) en amplitud a y b, los efectos de edad y raza no mostraron diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$).

En el cuadro 2 se presentan las medias mínimo cuadráticas para las variables latencia a y b, amplitud a y b de acuerdo con la patología, edad, raza y sexo.

Se observa que en la latencia a las enfermedades del segmento anterior se presentan con un tiempo de respuesta de 14.82 ± 3.4 mS, el cual es similar al valor normal de referencia, mientras que las enfermedades del cristalino, el glaucoma y las de la órbita presentan tiempos de respuesta por debajo del valor normal de referencia siendo estos 10.25 ± 0.58 mS, 10.99 ± 1.30 mS y 10.82 ± 1.66 mS respectivamente. Las enfermedades del segmento posterior del cristalino asociadas a otra patología son las que presentan el menor valor para la latencia de la onda a con 6.33 ± 0.79 mS y 4 ± 0.86 mS respectivamente ($p < 0.05$).

En el caso de la amplitud *a* todas las grupos de patologías presentaron valores diferentes al valor normal de referencia, siendo las enfermedades de la órbita con 18.59 ± 2.85 mV y el glaucoma con 16.22 ± 2.23 mV las que presentaron las mayores amplitudes, estos valores representan el 43 y 37% respectivamente del valor normal de referencia. Con valores intermedios de 13.75 ± 5.82 mV y un 32% con respecto al valor normal de referencia se encuentran las enfermedades del segmento anterior.

Las enfermedades del cristalino, del segmento posterior y del cristalino asociadas a otra patología presentaron los valores más bajos, representando tan solo el 26, 10 y 5% respectivamente en relación con el valor normal de referencia. Sus promedios fueron de 11.62 ± 0.99 mV en las enfermedades del cristalino, 4.51 ± 1.36 mV en las enfermedades del segmento posterior y de 2.10 ± 1.47 mV para las enfermedades del cristalino asociadas a otra patología.

En cuanto a la latencia *b* todos los grupos de patologías presentaron valores diferentes al valor normal de referencia, donde las enfermedades del segmento anterior con 27.61 ± 5.14 mS presentaron los valores más altos. Las enfermedades de la órbita con 18.90 ± 2.51 mS y del cristalino con 17.48 ± 0.87 mS presentaron valores intermedios para la latencia *b*, seguidas por el glaucoma con 16.41 ± 1.97 mS. Mientras que las enfermedades del segmento posterior y del cristalino asociadas a otra patología son las que presentaron los menores tiempos de respuesta con 9.76 ± 1.20 mS y 7.48 ± 1.30 mS respectivamente

En la amplitud *b* las enfermedades de la órbita se presentaron con valores semejantes al valor de referencia con 99.11 ± 10.86 mV, seguidas por las enfermedades del segmento anterior con 88.32 ± 22.21 mV. Con valores de

amplitud intermedios se presentaron las enfermedades del cristalino con 50.32 ± 3.78 mV y el glaucoma con 43.72 ± 8.50 mV, estos valores representan el 47 y 41% del valor normal de referencia. Nuevamente se encontró que las enfermedades del segmento posterior con 20.16 ± 5.17 mV y del cristalino asociadas a otra patología con 8.46 ± 5.62 mV son las que presentaron los valores más bajos de amplitud, estos valores representan tan solo el 19 y 8% respectivamente con relación al valor normal de referencia.

Con respecto al sexo, se encontró que las hembras presentaron valores de amplitud de la onda *a* superiores a los valores presentados en los machos con 17.89 ± 1.24 mV y 13.55 ± 1.27 mV respectivamente. De igual forma la amplitud de la onda *b* en las hembras con valor de 64.33 ± 4.73 mV fue superior al valor de 54.56 ± 4.84 mV presentado en los machos.

Análisis de las 4 razas que presentaron el mayor número de casos (Cocker Spaniel, Criollo, Maltés y Poodle)

En la gráfica 9 se observa que la raza Poodle tiene la mayor presentación de enfermedades oculares que llevan a cambios estructurales o funcionales que afectan directa o indirectamente la retina en los caninos con un 48.15% (65 casos), en segundo lugar se encuentran los perros de la raza Cocker Spaniel con 24.44% (33 casos) seguidos por la raza Maltés con 17.04% (23 casos) y finalmente los perros de raza Criolla fueron los que tuvieron menor presentación de enfermedades oculares con 10.37% (14 casos).

En la gráfica 10 se observa que las enfermedades del cristalino se presentaron en 55.33% (72 casos), dentro de este grupo de patologías la raza Poodle mostró mayor susceptibilidad a presentar enfermedades del cristalino con un 51.4% (37 casos), en segundo lugar se encuentra la raza Cocker Spaniel con 22.2% (16 casos), mientras que las razas Maltés y Criolla se encuentran en el tercer lugar de incidencia de enfermedades del cristalino con 15.3% (11 casos) y 11.1% (8 casos) respectivamente.

En el caso de las enfermedades del cristalino asociadas a otra patología, que se presentaron en 20.74% (28 casos) se encontró que los perros de raza Poodle y Maltés presentan una mayor susceptibilidad a presentar este grupo de enfermedades con un 57% (16 casos) y 25% (7 casos) respectivamente, mientras que las razas Cocker Spaniel y Criolla presentaron una menor predisposición a padecer de enfermedades del cristalino asociadas a otra patología con 14.3% (4 casos) y 3.6% (1 caso) respectivamente.

En el caso del glaucoma con 5.93% (8 casos), se encontró que la raza Cocker Spaniel fue la que lo presentó con mayor frecuencia con un 62.5% (5 casos), las razas Poodle y Criolla presentaron 25% (2 casos) y 12.5% (1 caso) respectivamente. En la raza Maltés no se presentó ningún caso.

En las enfermedades del segmento posterior con 16.3% (22 casos), se encontró que la raza Poodle tuvo la mayor presentación con 40.9% (9 casos), en nivel intermedio se encuentran las razas Cocker Spaniel y Maltés con 22.7% (5 casos) para cada razas, y finalmente la raza Criolla con 13.7% (3 casos).

En cuanto a los otros grupos de patologías no se encontró ninguna diferencia estadística en la frecuencia de presentación entre las cuatro

diferentes razas, presentándose las enfermedades de la órbita y segmento anterior con 2.96% (4 casos) y 0.74% (1 caso) respectivamente.

Análisis del valor de la latencia y amplitud de las ondas a y b del electroretinograma en las cuatro razas de mayor frecuencia.

El cuadro 3 muestra las medias mínimo cuadráticas para las razas Cocker Spaniel, Criollo, Maltés y Poodle, se observó que solo en la latencia de la onda b del ERG se presentaron diferencias entre razas, siendo la raza Cocker Spaniel la que presentó el mayor valor para la latencia b con 21.84 ± 1.9 mS, las razas Maltés y Poodle presentaron valores intermedios de 19.56 ± 2.30 mS y 18.41 ± 2.0 mS respectivamente y la raza Criolla presentó el menor valor con 13.94 ± 2.6 mS

En cuanto a sexo y edad no hubo diferencias estadísticas significativas entre las cuatro razas.

DISCUSIÓN

Se ha publicado que dentro de la práctica clínica en pequeñas especies las enfermedades del ojo y sus anexos representan entre un 12 y 20% del total de los pacientes presentados a consulta³⁶, dato que sirve como indicador de la importancia de la Oftalmología dentro de la práctica clínica.

En el presente estudio se encontró que las enfermedades oculares que afectan la retina de forma directa o indirecta se presentaron en forma bilateral, en el 100% de los casos en dos grupos de patologías, las enfermedades del cristalino asociadas a otra patología y las de la órbita. En otros tres grupos: glaucoma, enfermedades del cristalino y del segmento posterior, por lo menos el 76 % de los casos tuvieron presentación bilateral. Esto coincide con la literatura^{4, 36}, donde se describe que muchas de las enfermedades aquí mencionadas se presentan de forma bilateral. Si en el momento de la revisión clínica actual su presentación fue unilateral, existe la posibilidad de que el otro ojo se encuentre afectado en una revisión posterior en un periodo variable de tiempo.³⁷ En el caso de las enfermedades del segmento anterior tan solo el 33% se presentaron de forma bilateral, confirmando que las enfermedades incluidas dentro de este grupo pueden tener una presentación unilateral, dependiendo de su etiología.^{4, 36}

Las enfermedades del cristalino fueron las patologías oculares que se encontraron con mayor frecuencia en el total de casos revisados en el presente estudio. Dentro de este grupo por lo menos el 96% corresponde a cataratas, lo cual concuerda con lo encontrado por Rathbun (1980)⁴⁰, que menciona que es la enfermedad más frecuente que afecta al cristalino. En este estudio dicho porcentaje corresponde a las cataratas clasificadas como seniles. Esto es

diferente a lo que menciona la literatura, que clasifica a las cataratas en congénitas, del desarrollo y seniles de acuerdo a la edad de presentación; siendo las cataratas del desarrollo las más comunes. Estas son de naturaleza hereditaria, se originan entre el nacimiento y los seis años de vida, presentándose de forma bilateral en la mayoría de los casos.^{39, 41} Esta diferencia puede deberse a la edad en que el paciente fue presentado a consulta, ya que el propietario solo es capaz de detectar alteraciones en la visión de su mascota hasta que las cataratas se encuentran en un estado avanzado.²⁹

Dentro del grupo de las enfermedades del segmento posterior, la Atrofia Progresiva de la Retina (APR) y la Ceguera Súbita Adquirida (CESA) fueron las enfermedades que presentaron el mayor número de casos con 40 y 30% respectivamente. La APR representa el 7.41% de la totalidad de los casos revisados, porcentaje mayor al 0.31% de incidencia encontrado por Priester (1973) en el total de la población canina.⁴² Este resultado demuestra la importancia que tiene la APR dentro de las patologías que afectan la retina y que pueden ser diagnosticadas mediante la electroretinografía.

La presentación de cataratas asociadas a APR es un hallazgo clínico común en esta enfermedad, aunque no se presenta en todas las razas.^{42, 43, 44} En este estudio se encontró que del total de perros que presentaban cataratas, cerca del 32% también presentaban APR, resultado similar al 34% encontrado por Priester (1973)⁴² y ambos superiores al 13.4% mencionado por Rubin (1967).¹⁶

En este estudio la CESA se presentó en más del 5% del total de casos revisados, porcentaje menor a la mitad del encontrado por O'Toole (1992)⁴⁵ en

un trabajo similar realizado en perros que presentaban pérdida de la visión, por lo que se puede considerar como una enfermedad frecuente.

En cuanto a la presentación del glaucoma, se menciona en la literatura que el 0.5% del total de la población canina presenta esta patología⁴⁶, los resultados encontrados en este estudio indican que cerca de 8% de los casos revisados corresponden a glaucoma. No es posible determinar que tipo de glaucoma se presentó en cada caso ya que no se reportaba en los expedientes revisados, pero la literatura cita al glaucoma primario de ángulo cerrado como el más común, el cual se presenta de forma bilateral entre la edad adulta y senil, pudiendo encontrarse afectado solo un ojo al momento del diagnóstico y pasar un intervalo de tiempo variable hasta que se desarrolla en el otro ojo.³⁷ Ya que en este estudio por lo menos el 87% de los casos se presentaron de forma bilateral y solo en perros de edad adulta o senil se puede suponer que se trata de glaucoma primario, de acuerdo a lo mencionado por Bedford (1980).³⁷

Las enfermedades de la órbita representan tan solo el 4% del total de los casos revisados. Dentro de este grupo solo se presentaron proptosis y microftalmia con 2 y 1% respectivamente del total de los casos revisados. No se encontraron estudios que citaran la frecuencia de estas patologías dentro de las enfermedades oculares, quizás debido a que no se ha valorado el uso de la electroretinografía como herramienta diagnóstica en este tipo de enfermedades.

Las enfermedades del segmento anterior, con tan solo el 1% del total de los casos revisados, fueron las que con menor frecuencia se presentaron. No es de extrañar tal resultado, ya que en estas enfermedades la literatura no menciona que exista asociación directa con alteraciones en la retina ^{4, 48, 49}, por

lo que no hay una justificación clínica para el uso de la electroretinografía como método diagnóstica cuando se presentan tales enfermedades.

Dentro de los grupos raciales se observó que el de talla mediana tuvo el mayor porcentaje de presentación de enfermedades oculares del total de casos revisados. En la literatura disponible no se encontraron trabajos que hayan clasificado a las razas bajo el mismo criterio del presente trabajo. Es posible que este efecto de grupo se deba a que dentro del mismo se encuentran tres de las cuatro razas con mayor número de casos (51%).

Las razas mayormente representadas en el periodo de estudio fueron Poodle (65 casos), Cocker Spaniel (33 casos), Maltés (23 casos) y Criollo (14 casos); de estas la Maltés se clasificó como talla pequeña y el resto como medianas. En general, la mayoría de la literatura consultada cita a las razas Poodle y Cocker Spaniel como las razas más comunes o con alta predisposición a presentar enfermedades oculares que afectan la retina.^{29,37,39,47}

Se encontró que la raza Poodle presentó la mayor predisposición a desarrollar cataratas y en segundo lugar la raza Cocker Spaniel. Esto coincide con las razas mencionadas por la literatura con dicha predisposición.³⁹

Así mismo, las razas Poodle y Maltés mostraron una mayor predisposición a presentar cataratas asociadas a APR. La literatura menciona que las razas Poodle Toy y Miniatura se encuentran dentro de las 4 razas de alto riesgo a presentar APR³⁷. Ofri (2002)²⁹ cita que en el Poodle Miniatura la incidencia de APR puede ser hasta del 7%. Además estas razas se reportan en la literatura con un alto porcentaje de cataratas como hallazgo común en APR.³⁹ En el caso de la raza Maltés no se encontraron publicaciones que la

mencionen como una raza de importancia dentro de este grupo de patologías, por lo que el haberse encontrado un elevado número de casos en este trabajo quizás se deba a que es una raza más popular en la población del área de influencia del hospital donde se efectuó el presente estudio que en la de otros trabajos. De cualquier manera el alto número de casos indica que esta raza presentan una alta predisposición hacia este grupo de patologías.

Además, se encontró que la raza Cocker Spaniel tuvo la mayor predisposición a presentar glaucoma, seguida por la raza Poodle. Esto coincide con lo publicado por Bedford (1980)³⁷, donde señala que el Cocker Spaniel Americano e Inglés, y el Basset Hound son las razas en las que con mayor frecuencia se presenta glaucoma primario de ángulo cerrado, así como Brooks (1990)⁴⁷ menciona que la mismas razas y el Poodle Miniatura se encuentran en riesgo de presentar glaucoma primario. Ofri (2000)⁴⁸ cita que el perro es la especie que más comúnmente presenta glaucoma, en la que más de 45 razas, entre ellas el Cocker Spaniel, Poodle y Pastor Alemán se encuentran predisuestas a presentar glaucoma primario.

En el caso de las enfermedades de la órbita no se encontró mayor predisposición entre razas, debido a que los casos fueron muy pocos y únicamente involucraban a las razas Cocker Spaniel y Criolla.

Los perros seniles acumularon el 60 % de los casos revisados, Esto probablemente se debe a que la gran mayoría de las enfermedades aquí mencionadas se manifiestan entre la edad adulta y senil.^{37, 39} Además, se debe remarcar el hecho de que los propietarios difícilmente se dan cuenta del inicio de las manifestaciones clínicas de alteraciones de la visión, debido a que los perros se adaptan rápidamente a la disminución de su capacidad visual. Es

por esto que presentan a sus mascotas con el Médico Veterinario Zootecnista en condiciones avanzadas de enfermedad.²⁹

De forma normal el desarrollo de las amplitudes del ERG desde el nacimiento a la edad adulta coincide con el desarrollo de las capas de la retina, existiendo una relación entre el desarrollo, la amplitud y la latencia de las ondas del ERG. Donde la amplitud de las ondas aumenta con la edad y la latencia disminuye hasta que se completa la madurez de la retina.²² En forma general, en un ojo enfermo aumentan los tiempos de latencia y disminuyen las amplitudes de las ondas del ERG.²²

Los ERG's realizados en las enfermedades del segmento anterior y de la órbita presentaron valores promedio de latencia y amplitud de las ondas a y b muy similares al valor normal de referencia. A este respecto la literatura no menciona que exista asociación de las enfermedades del segmento anterior con lesiones en la retina⁴, por lo que el ERG se registra de forma normal. En el caso de las enfermedades de la órbita se puede suponer que se trataba de lesiones de poca extensión, ya que es necesario que se vea afectado el nervio óptico o un gran porcentaje del globo ocular para que se produzcan alteraciones visuales.⁵⁰

El ERG en las enfermedades del cristalino presentó valores promedio para las ondas a y b del electroretinograma menores a la mitad del valor normal⁴ de referencia. Esto promedios encontrados por debajo del valor normal es probable que se deban a cambios degenerativos en la retina, ya sea de origen senil o de otra causa, ya que la literatura menciona que el ERG de un perro con cataratas sin ninguna otra patología asociada, se registra de forma

normal o con alteraciones mínimas debido a cambios seniles en la vasculatura de la retina.^{4, 16} También se menciona que es común que las cataratas se presenten con otro tipo de lesiones como desprendimiento de retina, glaucoma y luxación de cristalino^{51, 52}, en este caso el ERG podría encontrarse con una disminución de la amplitud y latencia de la onda *b* o totalmente deprimido, dependiendo de la extensión del daño.^{2, 16}

El ERG en perros con glaucoma también presentó valores promedio para las ondas *a* y *b* del electroretinograma menores a la mitad del valor normal⁴ de referencia. Esto coincide con las publicaciones en donde se menciona que el ERG en perros con glaucoma puede estar ligeramente deprimido a ausente, lo cual tiene relación directa con el valor de PIO y con el tiempo que esta se ha mantenido elevada, y por lo tanto con el grado de daño a la retina y nervio óptico.^{16, 53, 54}

En las enfermedades del segmento posterior la mayoría de los casos están representados por la APR (40%) y CESA (30%); de igual forma la mayoría de los casos de enfermedades del cristalino asociadas a otra patología corresponden a cataratas asociadas a APR (90%). Ambos grupos de patologías presentaron los promedios más bajos de amplitud y latencia para las ondas *a* y *b* del electroretinograma. Esto no es sorprendente, ya que la literatura reporta que en los casos de APR es común que el ERG se registre con menos actividad eléctrica, debido a que los perros son presentados en etapas avanzadas, por lo que se sugiere que en estos casos se realice un examen electroretinográfico más completo que separe la función de los fotorreceptores^{55, 56}. Así, de forma general, se esperaría encontrar una disminución de la onda *b* escotópica y posteriormente de la onda *b* fotópica,

hasta que se deja de registrar en su totalidad el ERG. Estos cambios varían de acuerdo a la raza y tipo de APR presentada ^{6, 8, 16, 17, 20, 21, 26, 44}.

Finalmente se encontró que las hembras presentaron amplitudes de las ondas "a" y "b" mayores que en los machos. No se encontró asociación clínica en la literatura, por lo que se puede decir que esto se debe a que se contó con la evaluación electroretinográfica solo de los casos en los que el propietario accedió a realizar el estudio. Quedando fuera pacientes en los que por las posibilidades económicas del propietario, o bien, por que este no permitió los manejos necesarios, no fue posible realizar la prueba.

CONCLUSIONES

Debido al elevado número de casos que se presentan a consulta oftalmológica en la práctica clínica en pequeñas especies es necesario que los Médicos Veterinarios Zootecnistas estén conscientes de la importancia de mantener actualizados sus conocimientos sobre las enfermedades del ojo y sus anexos, así como de las diferentes herramientas diagnósticas y opciones de tratamiento médico y quirúrgico.

Las razas que parecen ser más susceptibles a presentar enfermedades oculares fueron Poodle, Cocker Spaniel y Maltés.

Los resultados aquí obtenidos apoyan la evidencia previa de que la raza Poodle parece tener predisposición a presentar enfermedades del cristalino y APR; y la raza Cocker Spaniel a presentar glaucoma.

Las información aquí generada confirma la de estudios previos con relación a que la raza Poodle se encuentra en mayor riesgo de presentar cataratas asociadas a APR. Pero en el caso de la raza Maltés representa una contribución al identificar en dicha raza como una alta predisposición a presentar esta enfermedad.

El sexo de los perros no es determinante en la predisposición a presentar enfermedades oculares que afectan la retina.

Las enfermedades del segmento anterior y cristalino, presentan trazos normales o alteraciones mínimas en las ondas del electroretinograma. Por el contrario, las enfermedades del segmento posterior y del cristalino asociadas a otra patología muestran ausencia en el registro de los trazos del ERG.

Ya que la electroretinografía es una prueba altamente confiable en la determinación de la función de la retina, se concluye que es de gran utilidad para establecer un diagnóstico, así como para emitir un pronóstico y posible tratamiento en las diferentes enfermedades oculares que afectan a la retina.

LITERATURA CITADA

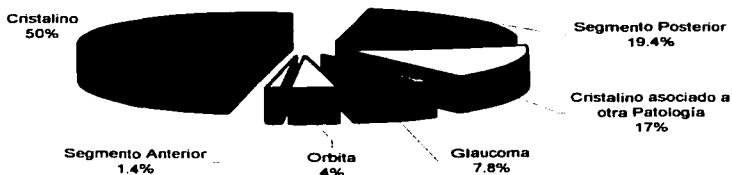
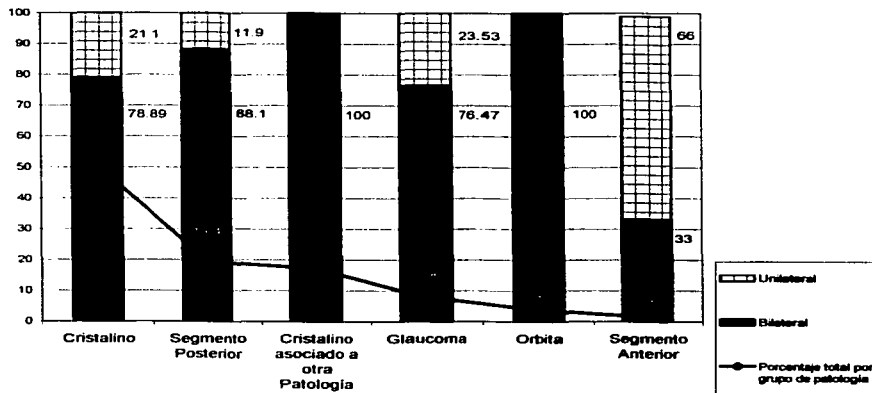
1. Acland G. Diagnosis and differentiation of retinal diseases in small animals by electroretinography. *Semin Vet Med And Surg (small anim)* 1988; 3: 15-27.
2. Aguirre G. Electroretinography in veterinary ophthalmology. *J Anim Hosp Assoc* 1973; 9: 234-237.
3. Dyce K. *Anatomía Veterinaria*. 2a ed. México: Mc Graw-Hill, 1999.
4. Gellat KN. *Veterinary Ophthalmology*. 3ª ed. USA: Lippincott Williams and Wilkins, 1999.
5. Ganong W. *Fisiología Médica*. 13a ed. México; Manual Moderno, 1992.
6. Guyton A *Tratado de Fisiología Médica*. 9ª ed. México: Interamericana, 1997.
7. Komaromy AM. Electroretinography in Dogs and Cats. Part I. Retinal Morphology and Physiology. *The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 1998; 20 (3): 343-350
8. Millichamp N. Retinal Degeneration in the Dog and Cat. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 1990; 20 (3): 799-835.
9. Kommonen B. Pigment epithelial function in canine retina. *Am J Vet Res*. 1991; 52 (8): 1341-1344.
10. Tasman W. *Clinical Ophthalmology*. Philadelphia: Lippincott Company, 1992.
11. Yanase J. Scotopic treshold response of the electroretinogram of dogs. *Am J Vet Res*. 1996; 57 (3): 361-366.

12. Sims M. Changes in oscillatory potentials in the canine electroretinogram during dark adaptation. *Am J Vet Res.* 1990; 51 (10): 1580-1586.
13. Yanase J. Rod and Cone Components in the Dog. *Electroretinogram During and after Dark Adaptation.* *J Vet Med Sci.* 1995; 57 (5): 877-881.
14. Millichamp N. Transretinal mass receptor potentials recorded from the canine retina in vitro. *Am J Vet Res.* 1989; 50 (10): 1710-1714.
15. Malnati G. Electroretinographic Components of the Canine Visual Evoked Response. *Am J Vet Res.* 1981; 42 (1):159-163.
16. Rubin L. Clinical Electroretinography in Dogs. *J. A.V.M.A.* 1967; 151 (11): 1456-1469.
17. Narfstrom K. Electroretinographic evaluation of Papillons with and without hereditary retinal degeneration. *Am J Vet Res.* 1998; 59 (2): 221-226.
18. Changes in the DC Electroretinogram in Briard Dogs with Hereditary Congenital Night Blindness And Partial Day Blindness. *Exp Eye Res.* 1992; 54: 291-296.
19. Rodríguez B. Electroretinografía en perros glaucomatosos mantenidos normotensos con goniointerimplantes intraoculares (tesis). México (D.F.): U.N.A.M., F.M.V.Z, 1997.
20. Marmor M. Standard for clinical electroretinography (1999 update) *Doc Ophthalmol.* 1999; 97: 143-156.
21. Narfstrom K. Guidelines for clinical electroretinography in the dog. *Doc Ophthalmol.* 2002; 105: 83-92.
22. Gum G. Electrophysiology in Veterinary Ophthalmology. *Vet Clin North Am (Small Anim Pract)* 1980; 10: 437-454.

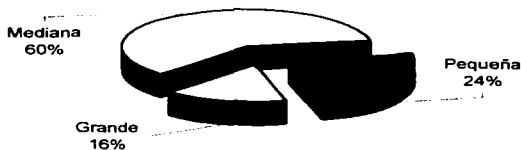
23. Komáromy AM. Technical issues in electrodiagnostic recording. *Vet Ophthalmol.* 2002; 5(2): 85-91.
24. Kommonen B. Electroretinography in Labrador Retrievers given ketamina-xylazine anesthesia. *Am J Vet Res.* 1987; 48 (9): 1325- 1331.
25. Yanase J. Effects of halotane and sevoflurane on the electroretinogram of dogs. *Am J Vet Res.* 1997; 58 (8): 904-909.
26. Narfstrom K. Electroretinography in veterinary medicine –easy or accurate? *Vet Ophthalmol.* 2002; 5 (4); 249-251.
27. Galloway NR. Visual Electrodiagnostics. A Guide to Procedures. [www. iscev.org](http://www.iscev.org). 2003.
28. Miller TR. The uses and limitations of the electroretinogram in veterinary practice. *Br Vet J.* 1993; 149 (1): 3-4.
29. Ofri R. Clinical electrophysiology in veterinary ophthalmology- the past, present and future. *Doc Ophthalmol.* 2002; 104:5-16
30. Jones RD. The effects of physostigmine on the electroretinogram in the Beagle dog. *Vet Res Commun.* 1995; 19: 135-147.
31. Jones RD. An electroretinogram protocol for toxicological screening in the canine model. *Tox Lett.* 1994; 70: 223-234.
32. Komaromy A.M. Electroretinography in Dogs and Cats. Part II. Technique, interpretation, and indications. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 1998; 20: 3, 355-359, 362-366
33. Gum G. Maturation of the retina of the canine neonate as determined by electroretinography and histology. *Am J Vet Res.* 1984; 45 (?): 1166-1171.
34. Remard G. *The Dog Encyclopedia. 1a ed. USA: Royal Canine: 2000.*

35. Hand MS. **Nutrición Clínica en Pequeños Animales. 4ª ed. España: Mark Morris Institute, 2000.**
36. Harling DE. **Ophthalmology: A Practitioner's Perspective. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1980; 10 (2): 241-255.**
37. Bedford P. **The aetiology of canine glaucoma. Vet Rec. 1980; 107: 76-82.**
38. Hakanson N. **Uveitis in the Dog and Cat. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1990; 20 (3): 715- 735.**
39. Dziezyc J. **Canine Cataracts. The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 1983; 5 (2): 81-90.**
40. Rathbun WB. **Biochemistry of the Lens and Cataractogenesis: Current Concepts. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1980; 10 (2): 377-398.**
41. Dziezyc. **Cataract Surgery. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1990; 20 (3): 737-754.**
42. Priester WA. **Canine Progressive Retinal Atrophy: Occurrence by Age, Breed and Sex.**
43. Clements P. **Recent advances in understanding the spectrum of canine generalized progressive retinal atrophy. J Small Anim Pract. 1996; 37: 155-162.**
44. Petersen-Jones SM. **A review of Research to Elucidate the Causes of the Generalized Progressive Retinal Atrophies. Vet J. 1998; 155: 5-18.**
45. O'Toole D. **Sudden acquired retinal degeneration ('silent retina syndrome') in two dogs. Vet Rec. 1992; 130: 157-161.**

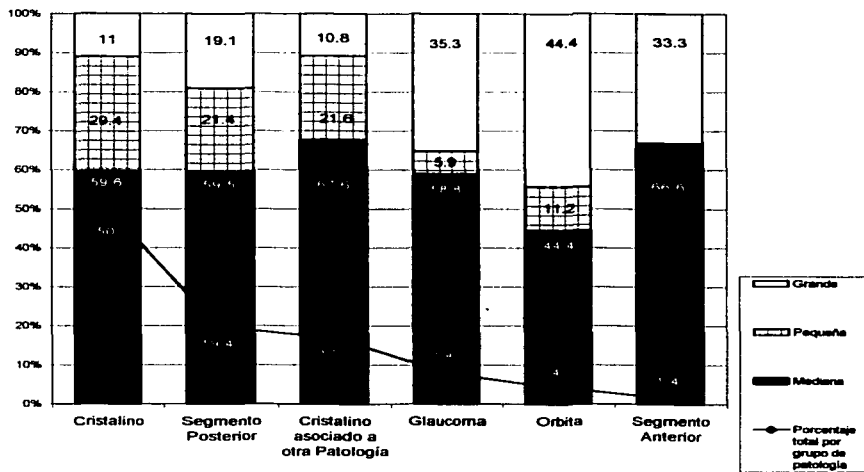
46. Ofri R. The Effect of 0.12% Unoprostone Isopropyl (Rescula) on Intraocular Pressure in Normotensive Dogs. *J Vet Med Sci.* 2000; 62 (12): 1313-1315.
47. Brooks DE. Glaucoma in the Dog and Cat. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1990; 20 (3): 775-797.
48. Woerd A. Management of Intraocular Inflammatory Disease. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2001; 16 (1): 58-61.
49. Massa K. Causes of uveitis in dogs: 102 cases (1989-2000). *Vet Ophthalmol.* 2002; 5 (2): 93-98.
50. Gelatt K. Visual disturbance: where do I look? *J Small Anim Pract.* 1997; 38: 328-335.
51. Curtis R. Lens luxation in the Dog and Cat. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1990; 20 (3): 755-769.
52. Williams DL. Current concepts in the management of canine cataract: a survey of techniques used by surgeons in Britain, Europe and the USA and a review of recent literature. *Vet Rec.* 1996; 138: 347-353.
53. Bedford PG. The clinical and pathological features of canine glaucoma. *Vet Rec.* 1980; 107: 53-58.
54. Abrams K. Medical and Surgical Management of the Glaucoma Patient. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2001; 16 (1): 71-76.
55. Buyukmihci N. Pathophysiology of Retinal Disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1980; 10 (2): 399-409.
56. MacMillan A. Retinal Dysplasia in the Dog and Cat. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1980; 10 (2): 411-415.

Gráfica 1. Frecuencia de presentación por grupo de patologías de las enfermedades oculares que afectan la retina en los perros

Gráfica 2. Grupos de enfermedades oculares que afectan la retina de los perros de acuerdo a su presentación clínica


Gráfica 3. Porcentaje total de las enfermedades oculares que afectan la retina en los perros para cada grupo racial por talla



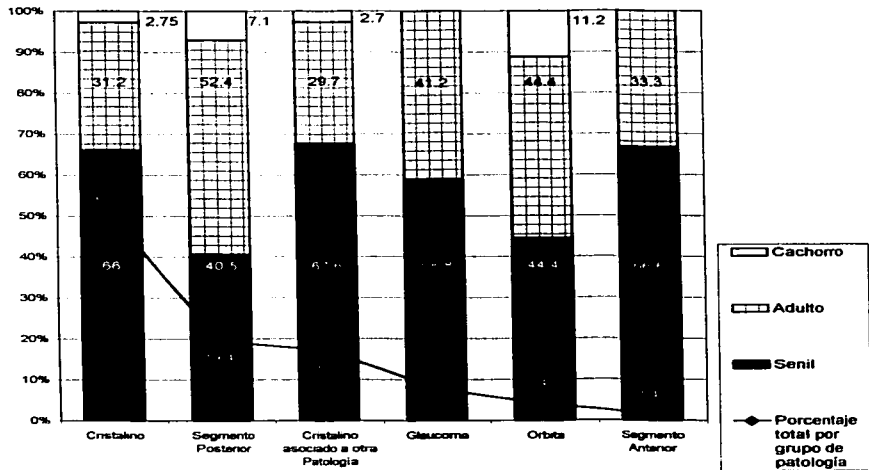
Gráfica 4. Frecuencia de los grupos de enfermedades oculares que afectan la retina en los perros de acuerdo al grupo racial por talla



Gráfica 5. Porcentaje total de las enfermedades oculares que afectan la retina en los perros para cada grupo de edad



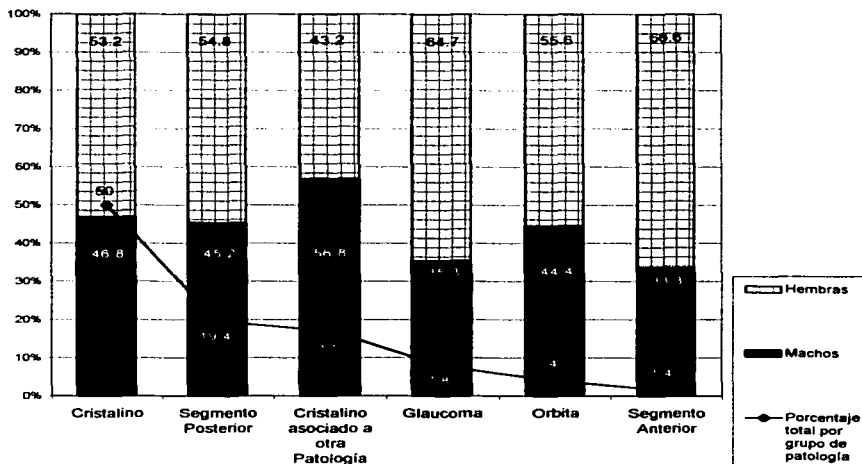
Gráfica 6. Frecuencia de los grupos de enfermedades oculares que afectan la retina en los perros de acuerdo al grupo de edad



Gráfica 7. Porcentaje total de las enfermedades oculares que afectan la retina en los perros de acuerdo al sexo

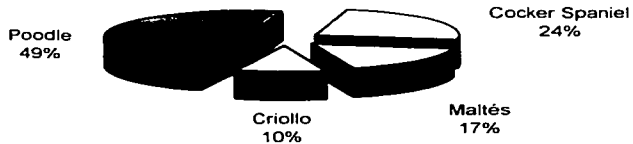


Gráfica 8. Frecuencia de los grupos de enfermedades oculares que afectan la retina en los perros de acuerdo al sexo

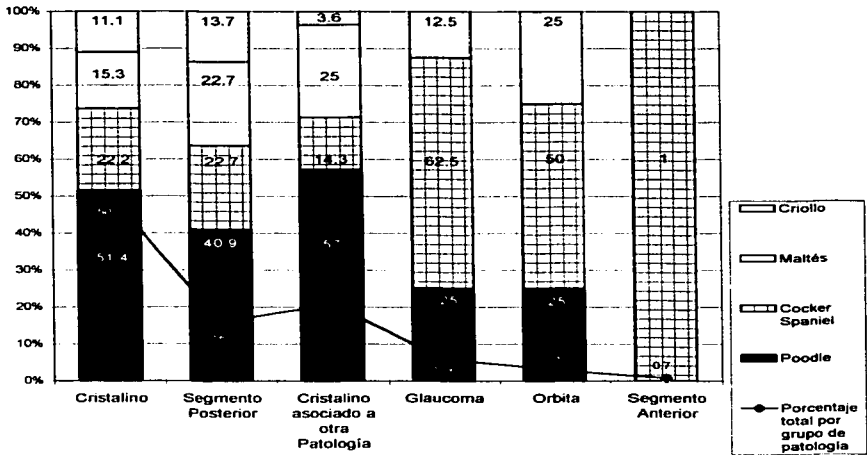


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Gráfica 9. Porcentaje total de enfermedades oculares que afectan la retina de los perros para cada una de las razas con mayor número de casos



Gráfica 10. Frecuencia por grupo de enfermedades oculares que afectan la retina de los perros en las cuatro razas con mayor número de casos de casos



Cuadro 1. Análisis de varianza para latencia a, amplitud a, latencia b y amplitud b de acuerdo a patología, edad, raza y sexo en pacientes del Hospital Veterinario, FMVZ-UNAM de 1993 al 2001.

| Cuadrados medios | | | | | |
|-------------------------|-----|--------|---------|---------|----------|
| Origen de la variación | gl | lata | ampa | latb | ampb |
| Patología | 6 | 639 ** | 7339 ** | 3850 ** | 53494 ** |
| Edad | 3 | 51 | 294 | 192 | 4238 |
| Raza | 2 | 18 | 121 | 117 | 1742 |
| Sexo | 1 | 115 | 1927 ** | 269 | 9746 * |
| Error | 419 | 45 | 133 | 103 | 1941 |

** p<0.01

* p<0.05

Cuadro 2. Promedios generales para latencia a, amplitud a, latencia b y amplitud b de acuerdo a patología, edad, raza y sexo en pacientes del Hospital Veterinario, FMVZ-UNAM de 1993 al 2001.

| Medias mínimas cuadráticas | | | | |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| GRUPO DE ENFERMEDADES | latencia a | amplitud a | latencia b | amplitud b |
| Cristalino | 10.25 ab ± 0.58 | 11.62 c ± 0.99 | 17.48 bc ± 0.87 | 50.32 b ± 3.78 |
| Glaucoma | 10.99 ab ± 1.30 | 16.22 b ± 2.23 | 16.41 c ± 1.97 | 43.72 b ± 8.50 |
| Segmento anterior | 14.82 a ± 3.40 | 13.75 bc ± 5.82 | 27.61 ab ± 5.14 | 88.32 ab ± 22.21 |
| Segmento posterior | 6.33 b ± 0.79 | 4.51 c ± 1.36 | 9.76 d ± 1.20 | 20.16 c ± 5.17 |
| Orbita | 10.82 ab ± 1.66 | 18.59 b ± 2.85 | 18.90 bc ± 2.51 | 99.11 a ± 10.86 |
| Cristalino asociadas a otra patología | 4.00 b ± 0.86 | 2.10 c ± 1.47 | 7.48 d ± 1.30 | 8.46 c ± 5.62 |
| Normal | 14.30 ab ± 1.20 | 43.24 a ± 2.05 | 36.63 a ± 1.81 | 106.03 a ± 7.84 |
| EDAD | | | | |
| Cachorro | 9.36 a ± 1.43 | 10.69 a ± 3.48 | 21.26 a ± 3.67 | 49.06 a ± 9.29 |
| Adulto | 8.74 a ± 0.56 | 13.69 a ± 1.28 | 15.11 a ± 1.01 | 49.80 a ± 4.31 |
| Senil | 8.90 a ± 0.47 | 11.24 a ± 0.96 | 14.71 a ± 0.77 | 41.58 a ± 3.20 |
| GRUPO RACIAL POR TALLA | | | | |
| Pequeña | 10.55 a ± 0.91 | 17.00 a ± 1.56 | 20.31 a ± 1.37 | 64.35 a ± 5.94 |
| Mediana | 10.44 a ± 0.72 | 15.58 a ± 1.24 | 18.48 a ± 1.09 | 58.50 a ± 4.73 |
| Grande | 9.65 a ± 0.92 | 14.58 a ± 1.58 | 18.76 a ± 1.39 | 55.49 a ± 6.03 |
| SEXO | | | | |
| Macho | 9.68 a ± 0.74 | 13.55 a ± 1.27 | 18.37 a ± 1.12 | 54.56 a ± 4.84 |
| Hembra | 10.75 a ± 0.72 | 17.89 b ± 1.24 | 19.99 a ± 1.09 | 64.33 b ± 4.73 |

a, b, c, d, valores con diferente literal en columna dentro de efecto son estadísticamente diferentes p<0.05

Cuadro 3. Promedios generales para latencia a, amplitud a, latencia b y amplitud b en las razas Cocker Spaniel, Criollo, Maltés y Poodle.

| Medias mínimas cuadráticas para las cuatro razas más frecuentes | | | | | | | | |
|--|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|---------|
| RAZA | latencia a | | amplitud a | | latencia b | | amplitud b | |
| Cocker Spaniel | 10.2 | ± 1.30 | 16.1 | ± 2.40 | 21.8 | ± 1.90 | 67.7 | ± 9.10 |
| Criollo | 7.1 | ± 1.70 | 13.8 | ± 3.20 | 13.9 | ± 2.60 | 58.05 | ± 11.92 |
| Maltés | 9.4 | ± 1.60 | 16.02 | ± 2.90 | 19.56 | ± 2.30 | 64.9 | ± 10.91 |
| Poodle | 10.03 | ± 1.30 | 13.36 | ± 2.50 | 18.41 | ± 2.00 | 56.56 | ± 9.20 |

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

| ANEXO 1. Frecuencia de Razas | | | |
|-------------------------------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Raza | No. de casos | Porcentaje por raza dentro del grupo | Porcentaje por grupo racial |
| Chica | | | 23.5 |
| Maltés | 23 | 45 | |
| Lasha apso | 3 | 5.8 | |
| Yorkshire terrier | 3 | 5.8 | |
| Schnauzer miniatura | 3 | 5.8 | |
| Pinscher miniatura | 3 | 5.8 | |
| Bichón frisé | 2 | 3.9 | |
| Chihuahueño | 2 | 3.9 | |
| Fox terrier | 2 | 3.9 | |
| Cruza de maltés | 2 | 3.9 | |
| Poodle miniatura | 2 | 3.9 | |
| Dachshund | 1 | 1.94 | |
| Galgo italiano | 1 | 1.94 | |
| Pekinés | 1 | 1.94 | |
| Shih tzu | 1 | 1.94 | |
| Spitz japonés | 1 | 1.94 | |
| Silky terrier | 1 | 1.94 | |
| Mediana | | | 60.37 |
| Poodle | 64 | 49.23 | |
| Cocker spaniel | 33 | 25.39 | |
| Criollo | 14 | 10.76 | |
| Chow chow | 4 | 3.07 | |
| Schnauzer estándar | 4 | 3.07 | |
| Cruza de cocker spaniel | 3 | 2.3 | |
| Shar pei | 3 | 2.3 | |
| Husky siberiano | 3 | 2.3 | |
| Perro de aguas portugués | 1 | 0.76 | |
| Springer spaniel | 1 | 0.76 | |
| Grande | | | 16.13 |
| Akita | 5 | 14.26 | |
| Samoyedo | 5 | 14.26 | |
| Boxer | 4 | 11.43 | |
| Pastor alemán | 4 | 11.43 | |
| Rottweiler | 4 | 11.43 | |
| Malamute de Alaska | 3 | 8.58 | |
| Cobrador de labrador | 3 | 8.58 | |
| Cobrador dorado | 2 | 5.74 | |
| Setter irlandés | 2 | 5.74 | |
| Antiguo pastor inglés | 1 | 2.84 | |
| Mastín | 1 | 2.84 | |
| Poodle estándar | 1 | 2.84 | |
| TOTAL | 216 | | 100 |

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

| ANEXO 2. FRECUENCIA DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS OJOS DE LOS CANINOS | | | | |
|---|--------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|
| GRUPO DE ENFERMEDADES | OJO DERECHO | | OJO IZQUIERDO | |
| | No. de Casos | Porcentaje dentro del grupo | No. de Casos | Porcentaje dentro del grupo |
| Enfermedades del cristalino | | | | |
| Catarata senil | 102 | 96 | 88 | 93.6 |
| Esclerosis nuclear | 3 | 1.98 | 4 | 4.2 |
| Catarata diabética | 1 | 0.99 | 1 | 1 |
| Luxación del cristalino | 1 | 0.99 | 1 | 1 |
| Glaucoma | 14 | 100 | 17 | 100 |
| Enfermedades del segmento anterior | | | | |
| Pannus | 1 | 100 | 1 | 33.3 |
| Úlcera corneal | 0 | 0 | 1 | 33.3 |
| Uveítis | 0 | 0 | 1 | 33.3 |
| Enfermedades del segmento posterior | | | | |
| Atrofia Progresiva de la Retina (APR) | 17 | 41.02 | 17 | 40 |
| Ceguera espontánea súbita adquirida (CESA) | 13 | 30.76 | 13 | 30 |
| Ceguera central | 4 | 10.25 | 4 | 10 |
| Desprendimiento de retina | 2 | 5.13 | 3 | 7.5 |
| Neuritis óptica | 2 | 5.13 | 2 | 5 |
| Retinopatía asociada a Síndrome de Cushing | 1 | 2.56 | 1 | 2.5 |
| Retinopatía hemorrágica de origen no determinado | 1 | 2.56 | 0 | 0 |
| Retinopatía hipotiroidea | 1 | 2.56 | 1 | 2.5 |
| Cicatriz en retina | 0 | 0 | 1 | 2.5 |
| Enfermedades de la órbita | | | | |
| Prolapso ocular | 5 | 66.6 | 5 | 66.6 |
| Microftalmia | 3 | 33.3 | 3 | 33.3 |
| Enfermedades mixtas | | | | |
| Catarata asociada a APR | 34 | 91.89 | 34 | 91.89 |
| Queratoconjuntivitis seca y catarata | 2 | 5.4 | 2 | 5.4 |
| Catarata y Síndrome de Horner | 1 | 2.7 | 1 | 2.7 |
| Ojo normal | | | | |
| | 8 | | 15 | |
| Total | 216 | | 216 | |

ESTA TESIS NO SE
PUEDE REPRODUCIR

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

| ANEXO 3. Frecuencia de Sexo | | |
|-----------------------------|--------------|------------|
| Sexo | No. de casos | Porcentaje |
| Macho | 101 | 47 |
| Hembra | 115 | 53 |
| Total | 216 | 100 |

| ANEXO 4. Frecuencia de Edad | | | | | |
|-----------------------------|--------------|--|-------|--------------|----------------------------|
| Edad (años) | No. de casos | Porcentaje para cada edad dentro del grupo | | No. de casos | Porcentaje total por grupo |
| | | | | | |
| Cachorro | | | | 7 | 3.69 |
| | 0.16 | 1 | 14.28 | | |
| | 0.41 | 2 | 28.57 | | |
| | 0.66 | 1 | 14.28 | | |
| | 1 | 3 | 42.85 | | |
| Adulto | | | | 79 | 36.41 |
| | 1.5 | 1 | 1.26 | | |
| | 2 | 3 | 3.79 | | |
| | 3 | 7 | 8.86 | | |
| | 3.5 | 1 | 1.26 | | |
| | 4 | 11 | 13.92 | | |
| | 4.5 | 1 | 1.26 | | |
| | 5 | 13 | 16.45 | | |
| | 5.5 | 1 | 1.26 | | |
| | 6 | 16 | 20.25 | | |
| | 7 | 25 | 31.64 | | |
| Senil | | | | 130 | 59.91 |
| | 8 | 18 | 13.84 | | |
| | 9 | 29 | 22.3 | | |
| | 9.5 | 1 | 0.76 | | |
| | 10 | 26 | 20 | | |
| | 11 | 16 | 12.3 | | |
| | 12 | 20 | 15.38 | | |
| | 13 | 6 | 4.61 | | |
| | 14 | 2 | 1.53 | | |
| | 15 | 6 | 4.61 | | |
| | 16 | 2 | 1.53 | | |
| | 17 | 2 | 1.53 | | |
| | 18 | 1 | 0.76 | | |
| | 19 | 1 | 0.76 | | |
| Total | | 216 | | | 100 |

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Anexo 5. Frecuencia de presentación por grupo racial de las enfermedades oculares

| RAZA | Cristalino | | Glaucoma | | Segmento Anterior | | Segmento Posterior | | Orbita | | Cristalino asociado a otra patología | | Total casos | Porcentaje total por grupo |
|-----------------------------------|------------|------|----------|------|-------------------|------|--------------------|------|--------|------|--------------------------------------|------|-------------|----------------------------|
| | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | | |
| Pequeña | 32 | 29.4 | 1 | 5.9 | 0 | 0 | 9 | 21.4 | 1 | 11.2 | 8 | 21.6 | 51 | 23.5 |
| Mediana | 65 | 59.6 | 10 | 58.8 | 2 | 66.6 | 25 | 59.5 | 4 | 44.4 | 25 | 67.6 | 131 | 60.37 |
| Grande | 12 | 11 | 6 | 35.3 | 1 | 33.3 | 8 | 19.1 | 4 | 44.4 | 4 | 10.8 | 35 | 16.13 |
| Total casos | 109 | | 17 | | 3 | | 42 | | 9 | | 37 | | 217 | |
| Porcentaje total por grupo | 50.23 | | 7.83 | | 1.38 | | 19.35 | | 4.15 | | 17.05 | | 100 | |

Anexo 6. Frecuencia de presentación por sexo de las enfermedades oculares

| SEXO | Cristalino | | Glaucoma | | Segmento Anterior | | Segmento Posterior | | Orbita | | Cristalino asociado a otra patología | | Total casos | Porcentaje total por grupo |
|-----------------------------------|------------|------|----------|------|-------------------|------|--------------------|------|--------|------|--------------------------------------|------|-------------|----------------------------|
| | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | | |
| Macho | 51 | 46.8 | 6 | 35.3 | 1 | 33.3 | 19 | 45.2 | 4 | 44.4 | 21 | 56.8 | 102 | 47 |
| Hembra | 58 | 53.2 | 11 | 64.7 | 2 | 66.6 | 23 | 54.8 | 5 | 55.6 | 16 | 43.2 | 115 | 53 |
| Total casos | 109 | | 17 | | 3 | | 42 | | 9 | | 37 | | 217 | |
| Porcentaje total por grupo | 50.23 | | 7.83 | | 1.38 | | 19.35 | | 4.15 | | 17.05 | | 100 | |

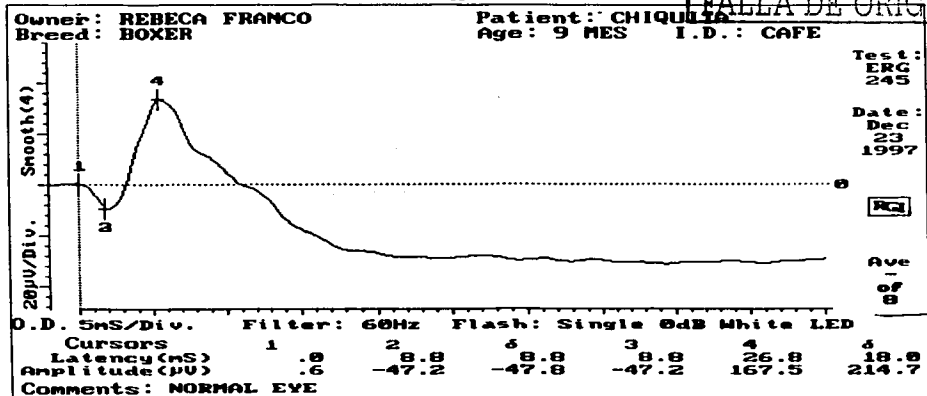
Anexo 7. Presentación de enfermedades oculares de acuerdo al grupo de edad

| EDAD | Cristalino | | Glaucoma | | Segmento Anterior | | Segmento Posterior | | Orbita | | Cristalino asociado a otra patología | | Total casos | Porcentaje total por grupo |
|-----------------------------------|------------|------|----------|------|-------------------|------|--------------------|------|--------|------|--------------------------------------|------|-------------|----------------------------|
| | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | | |
| | Cachorro | 3 | 2.75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 7.1 | 1 | 11.2 | 1 | | |
| Adulto | 34 | 31.2 | 7 | 41.2 | 1 | 33.3 | 22 | 52.4 | 4 | 44.4 | 11 | 29.7 | 79 | 36.41 |
| Senil | 72 | 66 | 10 | 58.8 | 2 | 66.6 | 17 | 40.5 | 4 | 44.4 | 25 | 67.6 | 130 | 59.91 |
| Total casos | 109 | | 17 | | 3 | | 42 | | 9 | | 37 | | 217 | |
| Porcentaje total por grupo | 50.23 | | 7.83 | | 1.38 | | 19.35 | | 4.15 | | 17.05 | | 100 | |

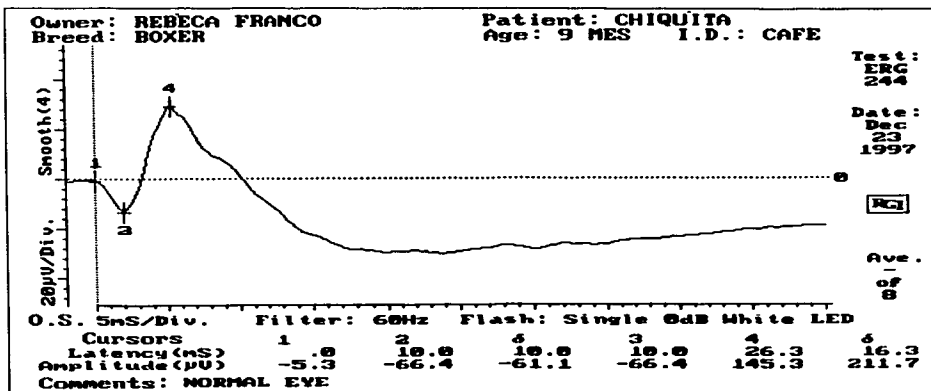
Anexo 8. Presentación de enfermedades oculares en las razas con mayor número de casos

| RAZA | Cristalino | | Glaucoma | | Segmento Anterior | | Segmento Posterior | | Orbita | | Cristalino asociado a otra patología | | Total casos | Porcentaje total por grupo |
|-----------------------------------|----------------|------|----------|------|-------------------|---|--------------------|------|--------|----|--------------------------------------|-----|-------------|----------------------------|
| | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | Casos | % | | |
| | Cocker Spaniel | 16 | 22.2 | 5 | 62.5 | 1 | 100 | 5 | 22.7 | 2 | 50 | 4 | | |
| Criollo | 8 | 11.1 | 1 | 12.5 | 0 | 0 | 3 | 13.7 | 1 | 25 | 1 | 3.6 | 14 | 10.37 |
| Maltés | 11 | 15.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 22.7 | 0 | 0 | 7 | 25 | 23 | 17.04 |
| Poodle | 37 | 51.4 | 2 | 25 | 0 | 0 | 9 | 40.9 | 1 | 25 | 16 | 57 | 65 | 48.15 |
| Total casos | 72 | | 8 | | 1 | | 22 | | 4 | | 28 | | 135 | |
| Porcentaje total por grupo | 55.33 | | 5.93 | | 0.74 | | 16.3 | | 2.96 | | 20.74 | | 100 | |

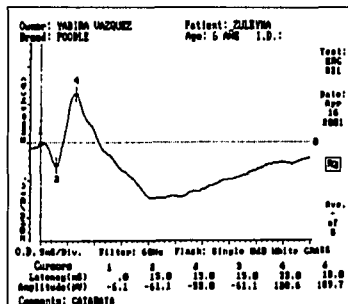
**TESIS CON
FALTA DE COTEN**



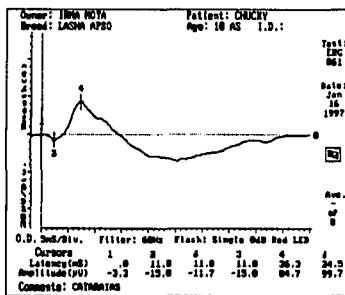
Anexo 9. Electrorretinograma normal del ojo derecho en perro de raza Boxer



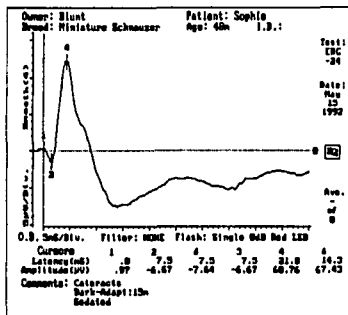
Anexo 10. Electrorretinograma normal del ojo izquierdo en perro de raza Boxer



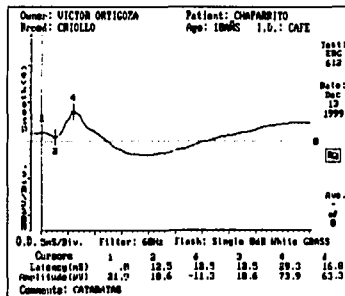
Aviso 11 Electroencefalograma con amplitud baja de la onda b en un parafletrado con catenais



Aviso 13 Electroencefalograma con amplitud baja de la onda b en un parafletrado con catenais

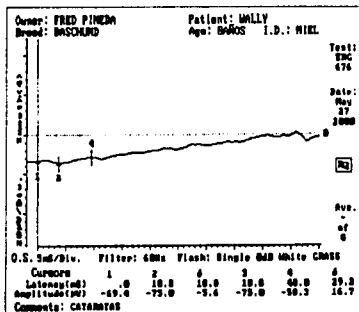


Aviso 12 Electroencefalograma con amplitud baja de la onda b en un parafletrado con catenais

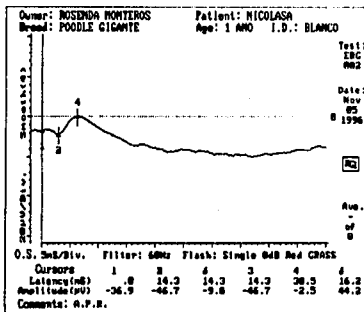


Aviso 14 Electroencefalograma con amplitud baja de la onda b en un parafletrado con catenais

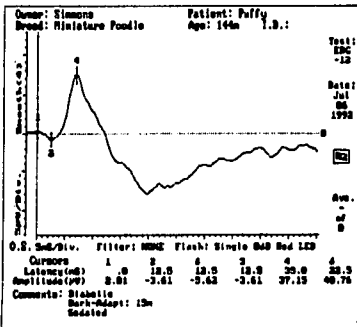
FESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



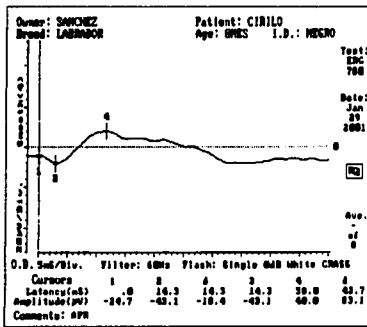
Anexo 15. Electrocardiograma con actividad reducida en un perro afectado con cataratas



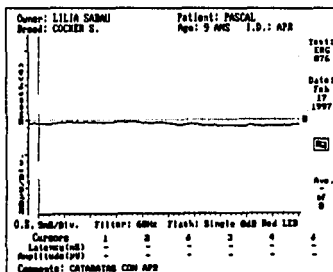
Anexo 17. Electrocardiograma de un perro afectado con APR.



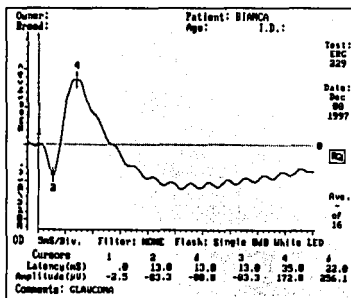
Anexo 18. Electrocardiograma con actividad reducida en un perro afectado con cataratas



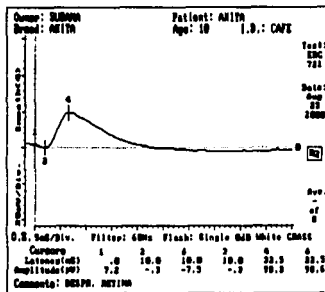
Anexo 16. Electrocardiograma de un perro afectado con APR



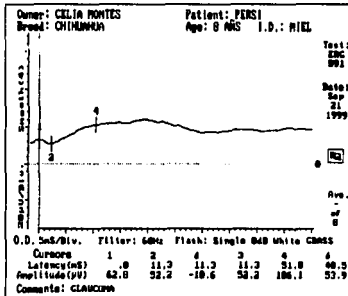
Anexo 19. Electronegrama de un perro afectado con cataratas y Atrofia Progresiva de la Retina



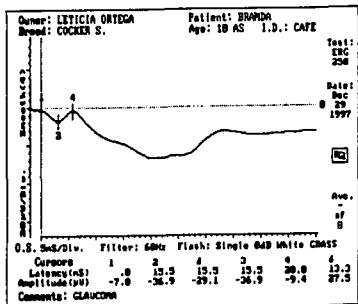
Anexo 21. Electronegrama con actividad normal en un perro afectado con glaucoma



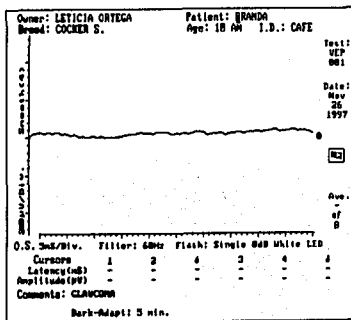
Anexo 20. Electronegrama de un perro con desprendimiento de retina



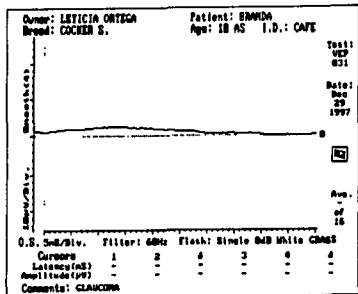
Anexo 22. Electronegrama en un perro afectado con glaucoma



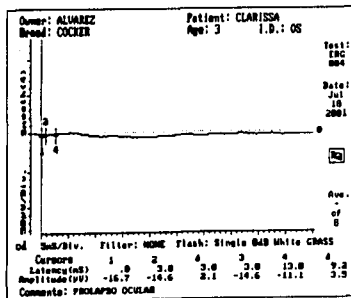
Anexo 23. Electroretinograma con actividad reducida en un perro con glaucoma



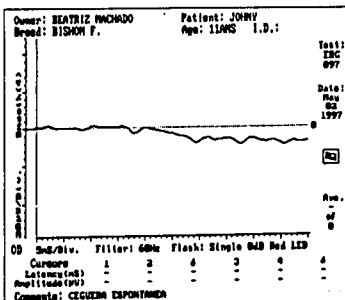
Anexo 25. Electroretinograma sin actividad en un perro con glaucoma



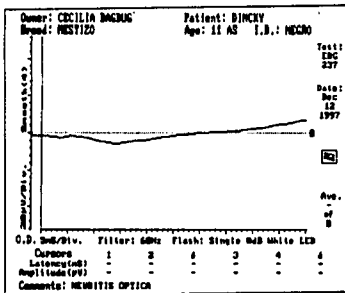
Anexo 24. Electroretinograma sin actividad en un perro con glaucoma



Anexo 26. Electroretinograma sin actividad en un perro con prolapso ocular



Anexo 27. Electromiograma sin actividad en un perro con ceguera súbita espontánea.



Anexo 28. Electromiograma sin actividad en un perro con neuritis óptica.