

## INFLUÊNCIA DO SEXO E PESO CORPORAL SOBRE A CERATOMETRIA DE CÃES SEM RAÇA DEFINIDA

Gabriela Rodrigues Sampaio<sup>1</sup>, José Joaquim Tilton Ranzan<sup>2</sup>, João Leandro Vera Chiurciu<sup>3</sup>

### RESUMO

A catarata, especialmente na espécie canina é uma doença oftálmica importante. Seu tratamento é eminentemente cirúrgico, mas a perda da lente resulta em alta hipermetropia. A correção pode ser feita com a utilização de uma lente intra-ocular (LIO), porém, a ceratometria é essencial para a determinação do poder dióptrico de uma LIO. Este estudo teve por objetivo colher dados ceratométricos que pudessem fornecer subsídios para a produção de LIOs a serem aplicadas em cães facectomizados. Foram selecionados 120 cães de ambos os sexos, sadios ao exame clínico e sem evidência de doenças oculares ao exame oftálmico de rotina. O estudo ceratométrico estabeleceu o poder dióptrico da córnea, que foi utilizado em uma fórmula específica para a determinação do poder dióptrico necessário a uma LIO. A curvatura corneana foi correlacionada com o peso e com o sexo dos animais, bem como entre os olhos direito e esquerdo. Essa variável apresentou algumas diferenças quando comparada entre os olhos direito e esquerdo e entre machos e fêmeas, mas o principal parâmetro que influencia a ceratometria no cão é o peso.

**Palavras-chave:** cão, olho, ceratometria, lente intra-ocular.

### INTRODUÇÃO

Das doenças oculares dos cães, a catarata ocupa lugar de destaque. Esta doença resulta em baixa visão, chegando a impossibilitar o total contato visual com o meio ambiente. Seu tratamento é emi-

nentemente cirúrgico. Porém, a remoção desta lente torna o olho hipermetrópe, comprometendo a visão e prejudicando o resultado visual da correção cirúrgica (GAIDDON et al., 1991).

A correção desta alta hipermetropia e a obtenção de visão adequada é possível colocando-se lentes intra-oculares (LIOs), porém, a ceratometria (poder dióptrico da córnea) não é totalmente estabelecida para o cão, sendo essencial para a determinação do poder dióptrico de uma LIO (GAIDDON et al., 1991).

É rotineiro o uso de LIOs em humanos, mas nos animais a forma da lente varia nas diversas espécies, sendo geralmente mais esférica (SEVERIN, 1991) e mais espessa (RUBIN; KOCH, 1968) que a do homem.

Foi realizada, por Nowak; Neumann (1987), a refração de 50 olhos de cães não sedados por retinoscopia, sendo que a cicloplegia com ciclopentolato não influenciou significativamente os resultados, e a ceratometria mostrou raio médio corneano de 8,77 mm.

Gaiddon et al. (1991) determinaram a curvatura corneana de ambos os olhos de 62 cães de ambos os sexos e de várias raças, tamanhos e idades, pela ceratometria, por meio de ceratômetro. Para a execução dos exames realizou-se anestesia geral ou dissociativa, proporcionando a obtenção de outras mensurações oculares. A curvatura corneana média foi de 39,94+/-2,61 D e não diferiu significativamente entre os olhos direito e esquerdo, machos e fêmeas, ou cães de idades variadas. Sugeriram que cães afácicos requerem um implante variando de 30 a 40 D para ter emetropia.

Foi realizado um estudo utilizando retinoscopia para medir o erro refrativo de 240 cães fá-

<sup>1</sup> Professora Adjunto Doutora – Departamento de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Lavras (UFLA) – Caixa postal 3037 – Cep 37200-000 – Lavras – MG. E-mail: gabsampa@ufla.br / gabisampa@zipmail.com.br

<sup>2</sup> Professor Assistente Doutor – DCAV – FMVZ – UNESP – Distrito de Rubião Júnior, s/nº – Cep 18618-000 – Botucatu – SP

<sup>3</sup> Pós-graduando – nível doutorado – área de Cirurgia Veterinária – especialidade em Oftalmologia Veterinária – DCAV – FMVZ – UNESP – Distrito de Rubião Júnior, s/nº – Cep 18618-000 – Botucatu – SP.

cicos de 11 raças diferentes, dando-se importância aos cães da raça Pastor Alemão guias e não guias de cegos. Não foram considerados a idade e o sexo dos animais para efeito de seleção e estes não apresentavam doenças oculares. Os animais foram submetidos à retinoscopia ciclopérgica, 30 minutos após instilação de ciclopentolato a 1%. Os dados foram analisados por raça, idade e sexo. A média da curvatura corneana entre cães guias de cegos da raça Pastor Alemão foi  $36,67 \pm 1,35$  D (MURPHY et al. 1992).

Davidson et al. (1995) relataram um estudo em que cinco oftalmologistas realizaram retinoscopia em 256 olhos de 191 cães para determinar o estado refrativo pós-facectomia e que poder de LIO implantada melhor se aproximava da emetropia em olhos pseudofácicos. A raça e o tipo constitucional dos cães não foram consideradas como tendo efeito detectável no estado refrativo final. Para a realização do exame pré-operatório, a midríase e cicloplegia foram induzidas pela instilação de atropina 1% ou ciclopentolato 1% ou tropicamide 1%. A retinoscopia foi realizada de zero a 99 semanas após o implante. Concluíram que o mais adequado é calcular o poder dióptrico de LIO individualmente. Caso isso não seja possível, os autores recomendam o uso de uma LIO de 41,5 D.

Uma revisão da literatura oftalmológica foi realizada por Williams et al. (1996), onde os autores constataram que a cirurgia de catarata humana foi revolucionada pela introdução de LIOs para produzir um olho pseudofácico emélope pós-cirúrgico. Apesar de muitos cães andarem bem após a remoção da lente, alguns pesquisadores relataram melhores resultados em testes de visão em animais com implantes de LIOs. A ceratometria tornou possível a mensuração da curvatura corneana, dado utilizado em uma fórmula que indicou que a maioria dos cães requer um implante de cerca de 28 D. Já a retinoscopia de olhos de cães pseudo-fácicos revelou que uma lente em torno de 30 D parece ser necessária pela maioria dos cães.

O presente estudo teve por objetivo estabelecer a curvatura (poder dióptrico) das córneas dos cães, cujas mensurações não são totalmente estabelecidas, sendo essencial para determinar o poder dióptrico de uma LIO, e correlacionar essa variável mensurada com o peso, o sexo e o olho direito ou esquerdo, de cães sem raça definida.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram selecionados 120 cães (240 olhos), os quais foram fornecidos pelo Biotério Central da UNESP – Campus de Botucatu/SP, sem raça definida, sadios ao exame clínico, de ambos os sexos, com idades variando de dois a seis anos. Realizou-se exame ocular externo, descartando-se os animais que apresentaram anormalidades do bulbo ocular, e selecionaram-se animais sem doenças sistêmicas, para que não houvesse interferência nas mensurações, como preconizado por Murphy et al. (1992).

Os animais foram divididos em seis grupos segundo o peso, de acordo com os seguintes critérios: grupo 1 (20 animais pesando entre 1,0 e 5,0 kg), grupo 2 (20 animais pesando entre 5,1 e 10,0 kg), grupo 3 (20 animais pesando entre 10,1 e 15,0 kg), grupo 4 (20 animais pesando entre 15,1 e 20,0 kg), grupo 5 (20 animais pesando entre 20,1 e 25,0 kg) e grupo 6 (20 animais pesando acima de 25,1 kg). Cada grupo, por sua vez foi dividido em subgrupos, de 10 animais cada, de acordo com o sexo dos cães.

Realizou-se a seguinte seqüência experimental: 1) pesagem do animal, 2) medicação pré-anestésica intravenosa com cloridrato de levomepromazina<sup>a</sup> na dose de 1 mg/kg de peso, 3) anestesia tópica com colírio de cloridrato de tetracaína 10mg<sup>b</sup>, 4) mensuração da curvatura corneana (ceratometria) por meio de ceratômetro KM-500<sup>c</sup>. Após a sedação, cada animal permitia a sua contenção em decúbito lateral, para que fosse realizada a ceratometria, e o decúbito era alterado conforme o olho a ser mensurado. O ceratômetro possibilitava uma mensuração rápida e precisa quando era posicionado perfeitamente na frente do olho, abrangendo, em seu visor, a superfície corneana em sua totalidade.

Para o procedimento estatístico foi utilizada a análise multivariada de perfil (MORRISON, 1990), a qual permitiu o teste das seguintes hipóteses: 1) Para cada variável em estudo verificar se existe diferença em média entre olho direito e olho esquerdo em cada grupo. Tais grupos são caracterizados pelas combinações de seis classes de peso corpóreo e dois sexos. O teste da hipótese citada foi feito pela análise de medidas repetidas, ao nível de 5% de significância, levando-se em consideração a correlação existente entre olho direito e

a. Neozine. Rhodia. Grupo Rhône-Poulenc. São Paulo/SP.

b. Anestésico "Oculum" colírio. Labs. Frumtost. Guarulhos/SP.

c. Ceratômetro KM-500. Nidek Co., Ltd. 34-14, Maehama, Hiroishi-cho, Gamagori, Aichi 443 Japan.

olho esquerdo, 2) Verificar se existe uma interação (dependência) entre olho e grupo. Pela análise de perfil o teste desta hipótese equivale ao teste de paralelismo entre os perfis de grupos, teste este realizado também ao nível de 5% de significância, 3) Para cada sexo, independente do olho verificar se existe diferença em média entre os vários grupos. Por meio de contrastes específicos, baseados na estatística F de Snedecor, foi possível comparar, ao nível de 5% de probabilidade, todos os grupos, em média, dois a dois, 4) Para os quadros de dupla entrada, onde as linhas indicam os grupos e as colunas indicam os olhos (direito e esquerdo) considerou-se na leitura da significância ( $p < 0,05$ ) das comparações a seguinte forma: para comparação entre grupos, em cada sexo colocaram-se letras minúsculas ao lado das respectivas médias para indicar as diferenças significativas existentes. Para a comparação entre olhos colocaram-se letras maiúsculas.

A interpretação das letras foi realizada como segue: na comparação entre linhas (grupos), fixaram-se as colunas (olho) e médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula não diferiram entre si estatisticamente. Na comparação entre colunas (olhos) fixaram-se as linhas (grupos) e médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula não diferiram entre si estatisticamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise dos dados contidos na Tabela 1 e na Figura 1:

Comparação entre os olhos direitos e esquerdos dos seis grupos: a comparação entre olhos direitos e esquerdos nos animais de todos os grupos experimentais revelou valores semelhantes, exceto as fêmeas do grupo 1, nas quais as ceratometrias foram significativamente maiores nos olhos esquerdos, em relação aos olhos direitos;

Comparação entre grupos para os olhos direitos dos machos: 1) as ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 1 foram significativamente maiores que as dos demais grupos, 2) as ceratometrias dos olhos dos animais dos grupos 2 e 3 não apresentaram diferença significativa para o grupo 4 e foram significativamente maiores que os grupos 5 e 6, 3) as ceratometrias dos olhos dos animais dos grupos 4, 5 e 6 não apresentaram diferença significativa entre si;

Comparação entre grupos para os olhos esquerdos dos machos: 1) as ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 1 foram significativamente maiores que as dos demais grupos, 2) as

ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 2 não apresentaram diferença significativa para o grupo 3 e foram significativamente maiores que os grupos 4, 5 e 6, 3) as ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 3 não apresentaram diferença significativa para os grupos 4 e 5 e foram significativamente maiores que o grupo 6, 4) as ceratometrias dos olhos dos animais dos grupos 4, 5 e 6 não apresentaram diferença significativa entre si;

Comparação entre grupos para os olhos direitos das fêmeas: 1) as ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 1 não apresentaram diferença significativa para o grupo 2 e foram significativamente maiores que os grupos 3, 4, 5 e 6, 2) as ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 2 não apresentaram diferença significativa para o grupo 3 e foram significativamente maiores que os grupos 4, 5 e 6, 3) as ceratometrias dos olhos dos animais dos grupos 3, 4, 5 e 6 não apresentaram diferença significativa entre si;

Comparação entre grupos para os olhos esquerdos das fêmeas: 1) as ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 1 foram significativamente maiores que as dos demais grupos, 2) as ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 2 não apresentaram diferença significativa para o grupo 3 e foram significativamente maiores que os grupos 4, 5 e 6, 3) as ceratometrias dos olhos dos animais dos grupos 3, 4, 5 e 6 não apresentaram diferença significativa entre si.

Análise dos dados contidos na Tabela 2 e na Figura 2:

Comparação entre grupos, independente de olho, para os machos: 1) as ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 1 foram significativamente maiores que as dos demais grupos, 2) as ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 2 não apresentaram diferença significativa para o grupo 3 e foram significativamente maiores que os grupos 4, 5 e 6, 3) as ceratometrias dos olhos dos animais dos grupos 3, 4, 5 e 6 não apresentaram diferença significativa entre si;

Comparação entre grupos, independente de olho, para as fêmeas: 1) as ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 1 não apresentaram diferença significativa para o grupo 2 e foram significativamente maiores que os grupos 3, 4, 5 e 6, 2) as ceratometrias dos olhos dos animais do grupo 2 não apresentaram diferença significativa para o grupo 3 e foram significativamente maiores que os grupos 4, 5 e 6, 3) as ceratometrias dos olhos dos animais dos grupos 3, 4, 5 e 6 não apresentaram diferença significativa entre si;

Tabela 1. Médias de 10 repetições da ceratometria segundo grupos de peso e sexo, para cada olho de cães S.R.D., e resultados do teste estatístico, Botucatu - SP.

Grupo	Sexo	Olho (dioptrias)	
		Direito	Esquerdo
Grupo 1	Machos	<sup>a</sup> 43,1 <sup>A</sup>	<sup>a</sup> 43,3 <sup>A</sup>
Grupo 2	Machos	<sup>b</sup> 39,6 <sup>A</sup>	<sup>b</sup> 40,0 <sup>A</sup>
Grupo 3	Machos	<sup>b</sup> 39,1 <sup>A</sup>	<sup>bc</sup> 38,7 <sup>A</sup>
Grupo 4	Machos	<sup>bc</sup> 38,0 <sup>A</sup>	<sup>cd</sup> 37,7 <sup>A</sup>
Grupo 5	Machos	<sup>c</sup> 37,7 <sup>A</sup>	<sup>cd</sup> 37,5 <sup>A</sup>
Grupo 6	Machos	<sup>c</sup> 37,3 <sup>A</sup>	<sup>d</sup> 36,9 <sup>A</sup>
Grupo 1	Fêmeas	<sup>a</sup> 41,4 <sup>A</sup>	<sup>a</sup> 42,4 <sup>B</sup>
Grupo 2	Fêmeas	<sup>ab</sup> 40,1 <sup>A</sup>	<sup>b</sup> 40,3 <sup>A</sup>
Grupo 3	Fêmeas	<sup>bc</sup> 39,0 <sup>A</sup>	<sup>bc</sup> 39,0 <sup>A</sup>
Grupo 4	Fêmeas	<sup>c</sup> 38,4 <sup>A</sup>	<sup>c</sup> 38,2 <sup>A</sup>
Grupo 5	Fêmeas	<sup>c</sup> 37,6 <sup>A</sup>	<sup>c</sup> 37,4 <sup>A</sup>
Grupo 6	Fêmeas	<sup>c</sup> 37,5 <sup>A</sup>	<sup>c</sup> 37,5 <sup>A</sup>

Coefficiente de correlação de Pearson entre as variáveis olho direito e olho esquerdo:  $r = 0,7933$  ( $P < 0,01$ ).

Para cada sexo:

Letras maiúsculas: para cada grupo, médias de olho seguidas de letras iguais não diferem significativamente ( $P > 0,05$ );

Letras minúsculas: para cada "olho", médias de grupos seguidas de letras iguais não diferem significativamente ( $P > 0,05$ ).

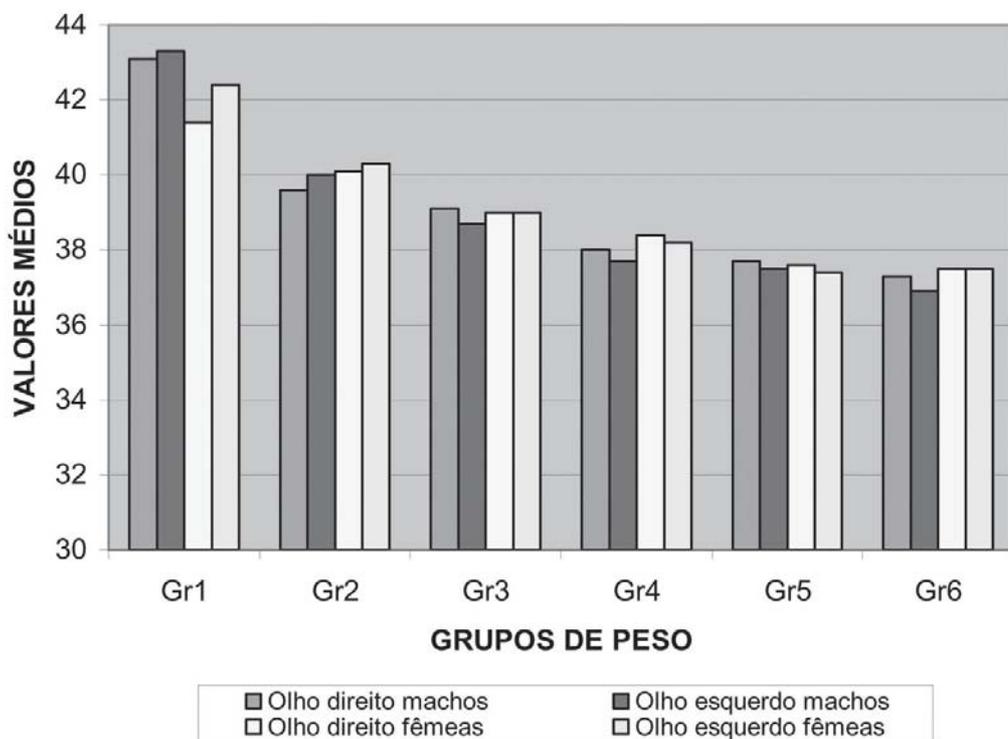


Figura 1. Médias de 10 repetições da ceratometria segundo grupos de peso e sexo, para cada olho, e resultados do teste estatístico.

Tabela 2. Médias da ceratometria segundo grupos de peso e sexo, e resultados do teste estatístico, independente de olho de cães S.R.D., Botucatu - SP.

Sexo	Grupos					
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Machos	<sub>a</sub> 43,2 <sup>A</sup>	<sub>a</sub> 39,8 <sup>B</sup>	<sub>a</sub> 38,9 <sup>BC</sup>	<sub>a</sub> 37,8 <sup>C</sup>	<sub>a</sub> 37,6 <sup>C</sup>	<sub>a</sub> 37,1 <sup>C</sup>
Fêmeas	<sub>b</sub> 41,9 <sup>A</sup>	<sub>a</sub> 40,2 <sup>AB</sup>	<sub>a</sub> 39,0 <sup>BC</sup>	<sub>a</sub> 38,3 <sup>C</sup>	<sub>a</sub> 37,5 <sup>C</sup>	<sub>a</sub> 37,5 <sup>C</sup>

Letras maiúsculas: para cada sexo, médias de grupos seguidas de letras iguais não diferem significativamente ( $P > 0,05$ );

Letras minúsculas: para cada grupo, médias de sexo seguidas de letras iguais não diferem significativamente ( $P > 0,05$ ).

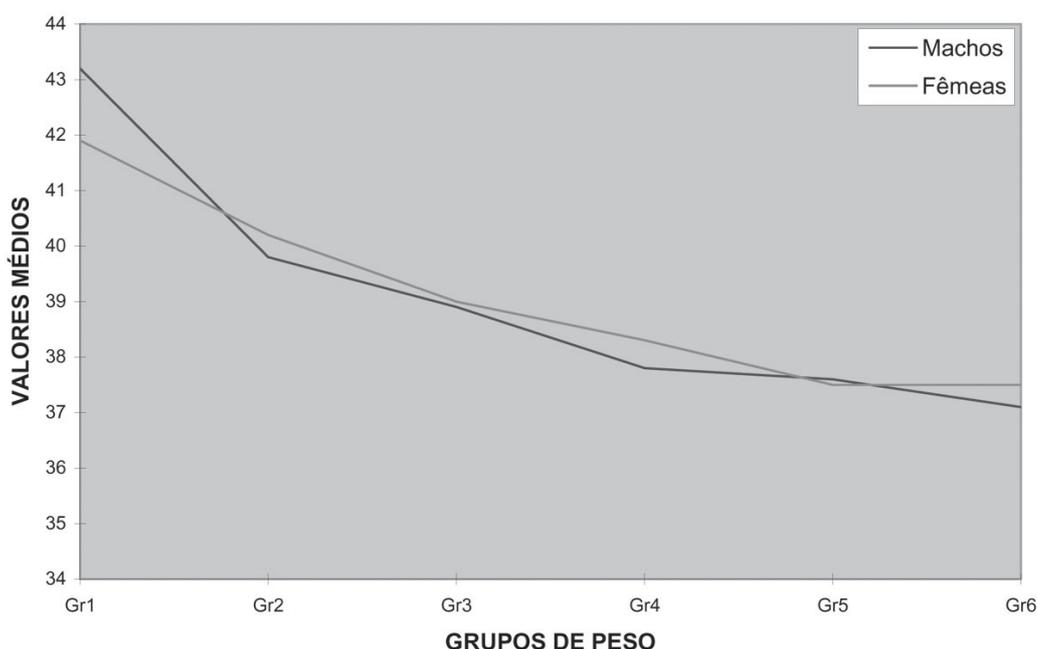


Figura 2. Gráfico representativo da ceratometria segundo grupos de peso e sexo, independente de olho de cães S.R.D.

Comparação entre machos e fêmeas: as ceratometrias apresentaram diferenças apenas nos animais do grupo 1, onde foram significativamente maiores nos olhos dos machos, em relação às fêmeas.

A utilização de cães de ambos os sexos objetivou a verificação de possível influência deste parâmetro sobre as mensurações. Gaiddon et al. (1991) afirmaram que não há diferença significativa entre os sexos com relação à curvatura corneana, sendo condizente com os achados deste estudo no que diz respeito aos animais dos grupos 2, 3, 4, 5 e 6.

Os animais foram divididos em grupos de acordo com o peso, já que não tinham raça definida e o peso poderia ser um parâmetro que influenciasse nas mensurações, uma vez que animais mais pesados também podem ser maiores. Este tipo de separação dos animais em grupos foi preconizada por Gaiddon et al. (1991), que afirmaram que cães grandes têm uma córnea mais plana, o que foi semelhante ao encontrado neste estudo. A separação dos animais em grupos também foi realizada por Davidson et al. (1993), os quais não associaram seus achados com o tamanho dos animais examinados.

Neste estudo foram realizadas mensurações separadas para os olhos direito e esquerdo. Gaiddon et al. (1991) também adotaram esse procedimento e concluíram não haver diferença ceratométrica significativa entre os dois olhos, fato confirmado por este estudo, com exceção dos resultados obtidos para as fêmeas do grupo 1, nas quais não foram percebidas razões óbvias para tal fato.

Estabeleceu-se a idade mínima dos animais utilizados em dois anos, pois segundo Kirk; Bistner (1987) cães de raças pequenas têm seu crescimento cessado aos 18 meses e cães de raças grandes aos 24 meses. Essa idade foi escolhida para diminuir a chance de utilizar animais com bulbos oculares ainda não totalmente formados. A idade máxima dos animais utilizados foi de seis anos, pois segundo Kirk; Bistner (1987), Slatter (1990) e Gelatt (1991) após essa idade começa a esclerose nuclear e aumenta significativamente o índice de doenças oftálmicas, como a catarata senil.

A pré-anestesia utilizada foi adotada por provocar mínimas alterações no posicionamento do bulbo ocular, mantendo-o centralizado. Esse protocolo foi diferente do utilizado por Gaiddon et al. (1991), pois esses autores realizaram outras mensurações, necessitando de um protocolo anestésico mais adequado. O uso de anestesia tópica, como utilizada por Cottrell; Petersen-Jones (1993), facilitou a realização do exame.

O aparelho utilizado foi o ceratômetro, para mensurar a curvatura corneana, como fizeram Nowak; Neumann (1987), Gaiddon et al. (1991) e Williams et al. (1996). O ceratômetro mostrou-se um aparelho de fácil manipulação e que forneceu rápidas e precisas medidas das córneas avaliadas.

A midríase e a cicloplegia antes da realização dos exames, foram realizadas por Murphy et al. (1992) e Davidson et al. (1993). No presente estudo esses procedimentos não foram realizados, pois segundo Nowak; Neumann (1987), essas condições não influenciam os resultados finais e não teriam finalidade, já que se procurou estudar medidas ceratométricas para cálculo de LIO.

Constatou-se que a ceratometria foi significativamente maior nos olhos esquerdos, em relação aos direitos, das fêmeas com peso entre 1 e 5 kg, e que os machos desse mesmo peso apresentaram uma ceratometria significativamente maior que as fêmeas correspondentes. Estes dados diferem dos encontrados por Gaiddon et al. (1991), que afirmaram não haver diferença significativa em comparações envolvendo os olhos ou os sexos. No presente experimento, a ceratometria para os machos variou de 37,1 a 43,2 D e para as fêmeas de 37,5

a 41,9 D, conforme o tamanho dos animais. Esses valores ficaram próximos à curvatura corneana média de 39,94 $\pm$ 2,61 D, encontrada por Gaiddon et al. (1991), e também semelhantes às medidas obtidas por Samuelson (1991), que encontrou resultados de 40 a 42 D. O valor encontrado para machos e fêmeas acima de 25 kg foi respectivamente, de 37,1 e 37,5 D, próximos à média de 36,67 $\pm$ 1,35 D encontrada por Murphy et al. (1992) em cães da raça Pastor Alemão, que são animais pertencentes à mesma faixa de peso.

## CONCLUSÕES

A ceratometria revelou valores semelhantes entre olho direito e olho esquerdo, dentro de um mesmo sexo, com exceção das fêmeas de menor peso, nas quais os olhos esquerdos se apresentaram maiores;

Os valores encontrados para machos e fêmeas, dentro de um mesmo grupo de peso foram semelhantes, com exceção dos animais de menor peso;

Os valores foram inversamente proporcionais ao peso dos animais, independente de olho, tanto para os machos quanto para as fêmeas;

Existe semelhança entre a variável mensurada quando comparada entre os sexos e entre os olhos, direito e esquerdo, sendo o peso o principal parâmetro que influencia a ceratometria em cães sem raça definida.

## Influence of sex and body weight on keratometry of mongrel dogs

### ABSTRACT

Cataract is an important ophthalmic disease in dogs. Treatment is often surgical, but the removal of the lens produces hypermetropia. Correction is usually performed with intraocular lens (IOL) and knowledge of the cornea dioptric power is essential for calculation of the dioptric power of the intraocular lens. This study aimed to provide keratometric data to support the production of IOL in dogs submitted to lens removal. One hundred and twenty dogs of both sexes, clinically healthy and free from ophthalmic disease were used. A keratometric study established the cornea dioptric power to determine the IOL dioptric power, using a specific formula. The corneal curvature was correlated with body weight and sex and left and right eyes. Although some differences

were observed between left and right eyes and males and females, body weight was the most important variable to influence keratometry in dogs.

**Keywords:** dog, eye, keratometry, intraocular lens.

## REFERÊNCIAS

- COTTRELL, B.D.; PETERSEN-JONES, S.M. Special examination techniques. In: PETERSEN-JONES, S.M., CRISPIN, S.M. **Manual of small animal ophthalmology**. Shurdington: British Small Animal Veterinary Association, 1993. Cap. 2. p. 27-43.
- DAVIDSON, M.G.; MURPHY, C.J.; NASISSE, M.P.; HELLKAMP, A.S.; OLIVERO, D.K.; BRINKMANN, M.C.; CAMPBELL, L.H. Refractive state of aphakic and pseudophakic eyes of dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 54, n. 1, p. 174-177, 1993.
- GAIDDON, J.; ROSOLEN, S.G.; STERU, L.; COOK, C.S.; PEIFFER JR., R. Use of biometry and keratometry for determining optimal power for intraocular lens implants in dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 52, n. 5, p. 781-783, 1991.
- GELATT, K.N. **Veterinary ophthalmology**. 2. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991. The canine lens: p. 429-460.
- KIRK, R.W.; BISTNER, S.I. **Manual de procedimentos e tratamento de emergência em medicina veterinária**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1987, p. 868.
- MORRISON, D.H. **Multivariate statistical methods**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1990. 495p.
- MURPHY, C.J.; ZADNIK, K.; MANNIS, M.J. Myopia and refractive error in dogs. **Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.**, v. 33, n. 8, p. 2459-2463, 1992.
- NOWAK, M.R.; NEUMANN, W. Refraktion des hundeauges. **Klin. Mbl. Augenheilk.**, v. 191, p. 81-83, 1987.
- RUBIN, L.F.; KOCH, S.A. Ocular diagnostic ultrasonography. **J. Anim. Vet. Med. Assoc.**, v. 153, n. 12, p. 1706-1716, 1968.
- SAMUELSON, D.A. Ophthalmic embryology and anatomy. In: GELATT, K.N. **Veterinary ophthalmology**. 2. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991. Cap. 1. p. 3-123.
- SEVERIN, G.A. **Manual de oftalmologia veterinária**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1991. Cristalino: p. 155-168.
- SLATTER, D. **Fundamentals of veterinary ophthalmology**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1990. Structure and function of the eye: p. 1-17.
- WILLIAMS, D.L.; BOYDELL, I.P.; LONG, R.D. 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.**, v. 13, p. 347-353, 1996.