

MENSURAÇÕES DO SEGMENTO ANTERIOR DO BULBO DO OLHO, VISANDO A ESTABELECEM O TAMANHO IDEAL DE LENTES INTRA-OCULARES A SEREM IMPLANTADAS EM CÃES

Andréa Barbosa de Azevedo¹, José Joaquim Tilton Ranzan²

RESUMO

Este estudo teve por objetivo coletar dados biométricos do olho do cão, a fim de fornecer subsídios para produção de lentes intra-oculares sintéticas (LIO), a serem aplicadas em cães afácicos. Foram selecionados 100 cães, sadios, machos e fêmeas, divididos em cinco grupos, de acordo com o peso corporal. Todos os cães foram anestesiados para obtenção das seguintes medidas: diâmetro da pupila normal (em condições padronizadas de luminosidade), e dilatada por drogas, diâmetro da córnea, espessura da lente — avaliada por ultra-sonografia modo-A. Dos 100 cães foram escolhidos 20 (quatro de cada grupo), de forma aleatória, que foram submetidos à eutanásia e tiveram o bulbo do olho enucleado, realizando-se a medida do diâmetro do sulco ciliar, diâmetro e peso da lente. Todos os dados foram correlacionados com o peso corporal dos animais. Conclui-se que o peso corporal do cão não influencia no diâmetro pupilar e na espessura da lente. Diâmetro da córnea, medida do sulco ciliar, peso e diâmetro da lente estão relacionados ao peso corporal do animal. Uma LIO padrão pode ser usada para todos os cães e as medidas sugeridas são 9 a 10 mm de corpo e de até 16 mm incluindo as hápticas, sua espessura em média não deve ultrapassar 4,7 mm.

Palavras-chave: cão, olho, lente intra-ocular

INTRODUÇÃO

A lente é uma estrutura transparente,

biconvexa, que se localiza em contato com a face posterior da íris e a face anterior do corpo vítreo. É composta por cápsula, córtex e núcleo e responsável pela acomodação (SLATTER, 1990). A lente e a córnea são as principais superfícies refrativas do olho, que juntas têm poder de refração de 60 dioptrias, levando a focalização dos raios luminosos à retina. A córnea é responsável por 40 dioptrias (D) e a lente por aproximadamente 14 D. A capacidade de acomodação da lente no cão é de 2 a 3 D (GLOVER; CONSTANTINESCU, 1997).

Catarata, que é a opacificação da lente ou de sua cápsula (HELPER 1989; GLOVER e CONSTANTINESCU 1997; STADES et al., 1999), é causa importante de perda de visão no cão (GLOVER e CONSTANTINESCU, 1997). A catarata pode ser classificada, quanto ao momento de aparecimento, como congênita, juvenil ou senil; quanto à causa, em hereditária, traumática, tóxica ou metabólica (DAVIDSON; NELMS, 1999). A mais freqüente no cão é a hereditária que acomete principalmente raças predispostas, indivíduos jovens ou adultos, sendo tipicamente bilateral, mas não necessariamente de desenvolvimento simultâneo em ambos os olhos (GLOVER; CONSTANTINESCU, 1997).

Independente da causa, a catarata leva à perda de visão, que pode ser recuperada pela remoção cirúrgica da lente, desde que não existam outras enfermidades oculares. A remoção das lentes opacas tem sido realizada em cães há mais de 100 anos, mas tornou-se popular e com resultados práticos na restauração da visão, há cerca de 30 anos. Várias são as técnicas cirúrgicas que podem ser utilizadas, entre as mais importantes, destacam-se: extracapsular, intracapsular, e facoemulsifi-

¹ Professora das Disciplinas Técnica Cirúrgica e Anestesiologia e Patologia Cirúrgica, da Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Santo Amaro (UNISA). CRMV SP – 7173.

² Professor Assistente Doutor do Departamento de Cirurgia e Anestesiologia, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP de Botucatu). CRMV SP – 1482.

cação (WHITLEY et al., 1993).

A remoção da lente, torna o olho hipermetrope, em aproximadamente 14 D. Nos humanos, as lentes intra-oculares (LIOs) são usadas rotineiramente para corrigir a alta hipermetropia, pós extração da lente. As LIOs têm seu poder dióptrico calculado a partir do comprimento axial do olho e curvatura da córnea. Baseando-se em valores médios para calcular a dioptria da lente intra-ocular artificial para cães são usados implantes de + 40 D (GAIDDON et al 1991 e DAVIDSON et al., 1993) a + 41,5 D (GLOVER; CONSTANTINESCU, 1997). As LIOs podem ser fixadas em bolsa capsular, câmara anterior, espaço pupilar, câmara posterior ou sulco ciliar, no entanto, para cães, a colocação na bolsa capsular tem sido considerada mais eficiente (GLOVER; CONSTANTINESCU, 1997). Em casos de luxação da lente, pode ser fixada no sulco ciliar (NASISSE; GLOVER, 1997). O material de escolha para confecção das lentes para cães é o polimetilmetacrilato (PMMA); elas são formadas por um corpo — lente biconvexa — e duas hápticas, que são estruturas de fixação (GLOVER; CONSTANTINESCU, 1997). Seu uso não tem aumentado o número de complicações no pós-cirúrgico (DAVIDSON et al., 1991). O tamanho das lentes implantadas nos cães não tem sido frequentemente discutido, mas varia entre 10 mm de corpo com 14 a 16 mm de hápticas (PEIFFER; GAIDDON, 1991), a 6 mm de corpo com hápticas entre 14 e 16 mm (GLOVER; CONSTANTINESCU, 1997).

A lente dos animais difere, em muitos aspectos anatômicos, da lente humana, sendo geralmente mais esférica e com diâmetro maior (SEVERIN, 1996), por isso lentes confeccionadas para uso em humanos não se adequam perfeitamente ao olho do cão. Com este trabalho objetivou-se obter dados métricos do olho do cão visando determinar o tamanho adequado de LIOs a serem implantadas nesta espécie, e se há necessidade de variação desta medida de acordo com o peso corporal do cão.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 100 cães sem raça definida, machos e fêmeas, com idades variando entre 2 e 6 anos, com pesos de 1 a 25 kg, sadios

ao exame clínico; também foram submetidos ao exame oftalmológico com lupa de pala e luz focal, teste de Shirmer, teste de fluoresceína e oftalmoscopia direta, sendo descartadas possíveis afecções oftálmicas. Os 100 animais foram divididos em cinco grupos segundo o peso corporal, de acordo com o seguinte critério: Grupo 1 (animais com 1,0 a 5,9 kg); Grupo 2 (animais com 6,0 a 10,9 kg); Grupo 3 (animais com 11,0 a 15,9 kg); Grupo 4 (animais com 16,0 a 20,9 kg) e Grupo 5 (animais com 21,0 a 25,0 kg). De cada grupo foram selecionados, ao acaso, quatro cães para enucleação e coleta do bulbo do olho, visando à análise do diâmetro da lente, peso da lente e diâmetro do sulco ciliar. Após a pesagem, os animais foram submetidos ao seguinte procedimento: medida do diâmetro pupilar em condições de luminosidade padronizada, entre 800 e 900 Lux, utilizando-se Luxímetro¹. O diâmetro pupilar foi medido com compasso cirúrgico², sem tocar a córnea. A seguir, procedeu-se a dilatação da pupila direita, através da aplicação de colírio de tropicamida³, a cada cinco minutos, para medida do diâmetro pupilar máximo.

Para os próximos procedimentos os animais foram anestesiados, com o seguinte protocolo: medicação pré-anestésica com Clorpromazina⁴ (1mg/kg, por via endovenosa); indução e manutenção com Tiopental sódico 5 (2,5 mg/kg por via endovenosa), associado ao Pancurônio (0,01 mg/kg por via endovenosa), com o objetivo de manter o bulbo do olho centralizado.

A medida do diâmetro da córnea de limbo a limbo (lateral a medial) foi obtida por meio de compasso cirúrgico, além da medida do eixo axial da lente por ultra-sonografia modo-A⁶, no olho esquerdo.

Nos animais selecionados para enucleação, após execução do protocolo anteriormente descrito, foram realizados: eutanásia — com os cães ainda sob efeito da anestesia geral foi aplicado cloreto de potássio a 19,1%, 10 ml por animal — e enucleação transconjuntival de ambos os olhos.

O bulbo do olho direito foi fixado em formol 10% e solução fixadora de Bouin, e seccionado em seu eixo axial, para medida do diâmetro do sulco ciliar — realizada com compasso cirúrgico.

A lente esquerda foi removida com auxílio

¹ Luxímetro Lutron — LX102.

² Compasso Castroviejo reto.

³ Midriacyl.

⁴ Clorpromazina — Cristália.

⁵ Tiopental — Cristália.

⁶ Echoscans US-800, Nidek.

de lâmina de bisturi número 11, e seu o diâmetro foi medido com compasso cirúrgico, além disso, foi pesado em balança de precisão⁷.

Foi utilizada a análise de variância de um delineamento inteiramente casualizado com aplicação do teste de Tukey ao nível de 5% de significância, para comparação em médias dos vários grupos de peso para as variáveis peso da lente, medida do sulco ciliar, diâmetro da lente, diâmetro pupilar em midríase (OD) e espessura da lente (OE). Para as variáveis diâmetro pupilar (OD e OE) e diâmetro da córnea de limbo a limbo (OD e OE), foi utilizada a estatística não paramétrica com aplicação do teste de Kruskal-Wallis, visando a comparar grupos, e teste de Wilcoxon para comparar os efeitos das variáveis nos olhos direito e esquerdo.

RESULTADOS

Diâmetro pupilar em condições de luminosidade padronizada e em midríase: observou-se que não houve diferença estatística entre os resultados obtidos, quando comparados os grupos com relação ao mesmo olho, ou quando comparados os olhos com relação ao mesmo grupo. Portanto, o diâmetro pupilar, nas condições experimentais, variou de 0,425 a 0,525 cm, sem relação com o peso corporal do cão e sem diferença significativa entre olho esquerdo e direito.

Para o diâmetro pupilar do olho direito, em midríase, as medidas encontradas foram de 0,95 até 1,01 cm e não houve diferença estatística entre os grupos.

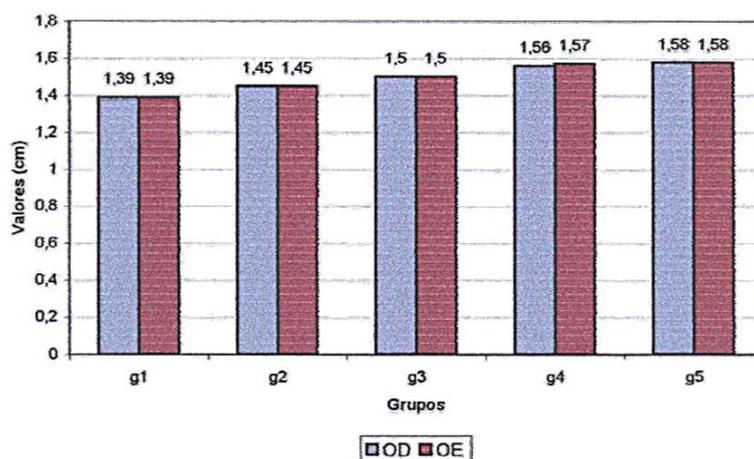


Gráfico 1. Diâmetro da córnea de cães S.R.D. (Comparação das medianas de olhos esquerdo e direito, Segundo Grupo).

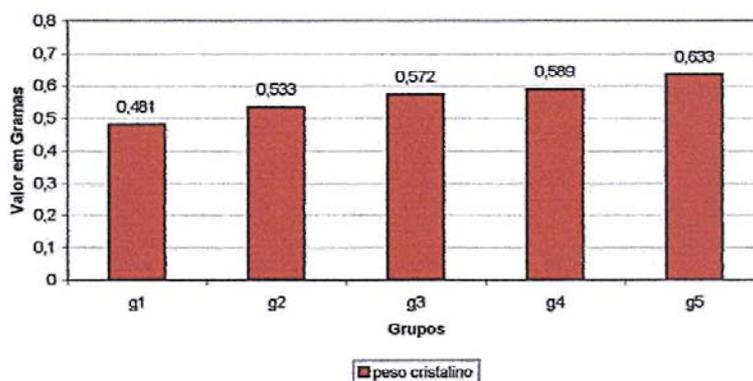


Gráfico 2. Peso da lente de cães S.R.D. (comparação das médias, Segundo Grupo).

⁷ Balança de Precisão Metter Toledo – AB 204.

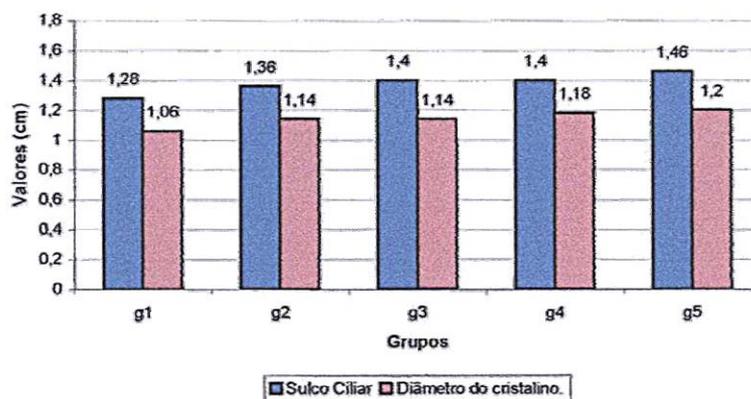


Gráfico 3. Medida do sulco ciliar e diâmetro da lente de cães S.R.D. (Comparação das médias, Segundo Grupo).

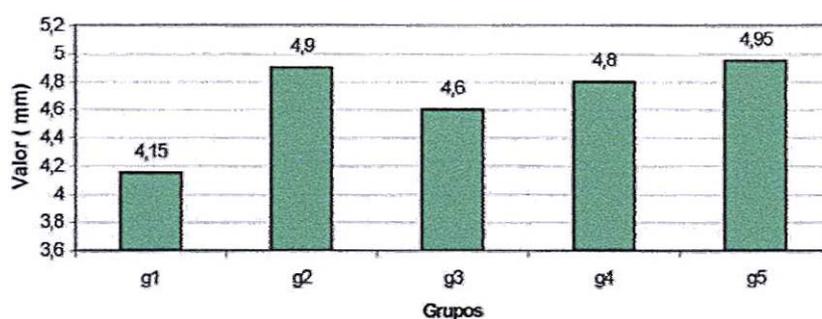


Gráfico 4. Espessura da lente de cães S.R.D. (Comparação das médias em mm, Segundo Grupo).

Diâmetro da córnea: não houve diferença estatística quando comparados os dois olhos para o mesmo grupo; já entre grupos, com relação ao mesmo olho houve diferença estatisticamente significativa. Portanto, o diâmetro da córnea é diretamente relacionado com o peso corporal do cão (gráfico 1).

Peso da lente, diâmetro da lente e sulco ciliar: observando os gráficos 2 e 3 tem-se que a variação dos valores de peso da lente, medida do sulco ciliar e diâmetro da lente foi significativa estatisticamente, e diretamente relacionada com o peso corporal dos cães.

Medida do eixo axial da lente (obtida com Ecobiômetro Ultra-sonográfico — modo-A) Segundo os dados apresentados no gráfico 4 a espessura da lente não está relacionada ao peso corporal do cão.

DISCUSSÃO

Baseando-se nos resultados obtidos por Sampaio (1999), os grupos não foram divididos de

acordo com sexo, já que no estudo citado não houve diferença significativa entre os resultados obtidos para machos e fêmeas, em todas as variáveis avaliadas. Durante a fase experimental tornou-se necessário obter a midríase apenas em um dos olhos, pois o ecobiômetro ultra-sonográfico modo-A não realiza a medida da espessura da lente adequadamente quando o olho está em midríase. Assim, a pupila direita foi dilatada e a ecobiometria realizada no olho esquerdo. Nos resultados obtidos por Sampaio (1999), não foi observada influência da lateralidade em quaisquer das variáveis, portanto, acredita-se que tal procedimento não prejudicou a avaliação dos resultados.

Com as mensurações foi estabelecido o tamanho da LIO para cães, e a possível influência de vários fatores sobre esta medida. O peso corporal do cão foi o fator relacionado às variáveis analisadas; objetivamos, com isso, analisar se há necessidade de produção de LIOs de tamanhos variados para implante em cães de diferentes pesos.

A avaliação do diâmetro pupilar, nas condições de luminosidade padronizadas teve por objetivo verificar se o peso corporal do cão influencia no diâmetro pupilar, o que não ocorreu. A medida do diâmetro pupilar em midríase determinou a abertura máxima da pupila nos cães, e se este dado está ou não relacionado com o peso corporal do cão. Não há referências na literatura sobre o diâmetro pupilar em cães em quaisquer das condições avaliadas. Assim sabe-se que uma LIO de câmara posterior, para cães, deve ter diâmetro total igual ou superior a 1,0 cm, já que a pupila atinge esta medida quando dilatada. LIOs menores estarão sujeitas a capturas pupilares.

A córnea é uma estrutura elíptica, na qual o eixo horizontal é maior que o vertical; no cão e no gato, esta diferença é pequena, de tal modo que a córnea é quase circular (SAMUELSON, 1999 e SLATTER, 1990). Baseando-se nesta informação, optou-se por obter o diâmetro da córnea a partir do eixo horizontal; os resultados mostraram que não há influência da lateralidade e que esta variável é diretamente proporcional ao peso corporal do cão. Segundo Helper (1989) o diâmetro da córnea do cão varia entre 13 e 17 mm, e para Wilkie; Whittaker (1997), o diâmetro da córnea do cão no eixo horizontal varia entre 12,5 e 17 mm. As medidas obtidas neste experimento variaram entre 13 e 16 mm, valores próximos àqueles citados anteriormente na literatura.

O sulco ciliar é o local de fixação da LIO pós-facetomia intracapsular realizada em paciente com luxação anterior da lente. As LIOs são posicionadas no sulco ciliar e fixadas por sutura na esclera. Nassis; Glover, (1997) e Nassis; Davidson (1999) sugerem que as mesmas LIOs usadas para fixação na bolsa capsular podem ser utilizadas no sulco ciliar. O sulco ciliar foi significativamente diferente entre os grupos um e cinco, de forma que esta variável é influenciada pelo peso corporal do cão. A média dos valores encontrados em cada grupo variou entre 1,28 e 1,46 cm. Tais dados não foram encontrados na literatura consultada.

A medida do diâmetro da córnea pode ser aplicada na estimativa do diâmetro do sulco ciliar em "in vivo". Neste experimento, a média do diâmetro da córnea foi maior que a do sulco ciliar em todos os grupos, o que se justifica pela desidratação decorrente da fixação do globo ocular para obtenção da segunda medida.

A média do peso da lente variou entre 0,48 e 0,63 g e a média do diâmetro da lente variou entre 1,06 e 1,2 cm, sendo observada diferença estatística significativa entre os grupos, mostrando

que tal medida está diretamente relacionada com o peso corporal do cão. Tais resultados são compatíveis àqueles encontrados por El Bab et al. (1982) de 1,05 cm de diâmetro da lente e 0,5 gramas de peso e Glover; Constantinescu et al. (1997) com diâmetro da lente de 1,0 cm, sendo que os autores não avaliaram a relação dessas medidas com o peso do cão. A espessura da lente variou de 4,11mm (média do grupo 1) a 4,95mm (média do grupo 5), observou-se (figura 5) que a sua variação não está relacionada ao peso do animal. Esses resultados foram diferentes do valor de 7 mm citado por Samuelson (1999) e Glover; Constantinescu (1997) e do valor de $6,69 \pm 0,14$ mm encontrado por Eksten; Torrang (1995), mas foram compatíveis com os resultados apresentados por Sampaio (1999), cuja variação foi de 4,4 a 4,9 mm.

As medidas do diâmetro e espessura da lente são de fundamental importância para a confecção de LIOs de tamanho adequado, a fim de que não haja comprometimento do ângulo de drenagem nos olhos que recebem o implante.

Embora os dados obtidos para o diâmetro da lente e sulco ciliar tenham mostrado uma variação com significado estatístico, as diferenças foram pequenas, lembrando que as LIOs possuem hápticas flexíveis; acredita-se que seja possível usar um tamanho único de LIO para todos os cães.

Peiffer; Gaidon (1991) sugerem LIOs de diâmetro variando entre 10 e 12 mm, sendo que as hápticas flexíveis atingem 14 a 16 mm. Glover; Constantinescu (1997) recomendam LIOs de 6 a 7 mm de corpo e 13,5 a 17 mm incluindo as hápticas, implantadas na bolsa capsular, com hápticas grandes para reduzir a possibilidade de descentralização das lentes. Nassis; Davidson (1999) recomendam LIOs para cães com 7 mm de corpo e diâmetro total incluindo as hápticas de 15 a 17 mm.

A espessura da LIO vai variar de acordo com seu poder dióptrico, mas não deve ultrapassar o valor de 4,7 mm, correspondente à espessura média da lente, para que não haja comprometimento das estruturas intra-oculares próximas e principalmente, do ângulo de drenagem.

Baseando-se nos valores encontrados para o diâmetro da lente e diâmetro pupilar em midríase, a medida do corpo da LIO padrão sugerida é de 9 a 10 mm. Incluindo as hápticas 14 a 16 mm (valor correspondente à medida do sulco ciliar e diâmetro da córnea). Esses valores são semelhantes àqueles citados por Peiffer; Gaidon (1991), mas Glover; Constantinescu (1997) e Nassis; Davidson (1999) utilizam LIOs com corpo menor (7 mm), devido ao tamanho da incisão necessária para inserção de

lentes maiores. Os valores encontrados no presente estudo baseiam-se apenas em dados morfométricos; experimentos futuros serão necessários para implantação das LIOs, e comparação dos resultados com lentes de corpo menor, que podem aumentar a incidência de captura pupilar, ou lentes maiores, para as quais é necessária uma incisão de córnea maior.

CONCLUSÕES

O peso corporal do cão não influencia no diâmetro pupilar nas condições de luminosidade padronizada ou em midríase;

O diâmetro da córnea está diretamente relacionado ao peso corporal do cão. Não houve diferença significativa entre olhos esquerdo e direito:

- as medidas do sulco ciliar, diâmetro e peso da lente apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, e estão relacionados ao peso corporal do cão;
- a espessura da lente não está diretamente relacionada com o peso corporal do animal;
- um tamanho padrão de LIOs pode ser utilizado em cães;

A medida da LIO sugerida para uso em cães é de 9 a 10 mm de diâmetro equatorial no corpo e até 16 mm incluindo as hápticas. A espessura das lentes não deve ultrapassar 4,7 mm de espessura.

Measurements of frontal segment of ocular bulb, to establish the ideal size of intra ocular lenses to be implanted in dogs

ABSTRACT

The objective of this study was to collect biometric data of the dog's eye, in order to subsidize the production of synthetic intra ocular lenses to be implanted in aphakic dogs. One hundred female and male dogs were divided in 5 groups according to their body weight. Each group had 4 randomly selected dogs for euthanasia and enucleation of both eyes. All dogs were anaesthetized for the following measurements: normal pupillary diameter, mydriases diameter, corneal diameter, lens thickness (mode-A ultrasonography). Dogs that underwent euthanasia also had lens diameter, body weight

and ciliary sulcus dimensions measured. All obtained data was correlated with the dog's body weight. We concluded that the normal pupillary diameter or mydriases diameter, have no significant variation between the groups. Corneal diameter, ciliary sulcus dimension, lens weight and diameter did not show any relationship with the animal's body weight as well. Standard intra-ocular lenses can be used for all sizes of dogs and the suggested measures are 9 to 10 mm for the body and up to 16 mm including the haptics; its thickness must be less than 4.7mm.

Keywords: Dog, eye, lens, intra ocular lenses

REFERÊNCIAS

BISTNER, S.I. Recent developments in comparative ophthalmology. **Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.**, v.14, p. 1304-23, 1992.

DAVIDSON, M.G.; NASISSE, M.P.; JAMIESON, V.E.; ENGLISH, R.V.; OLIVERO, D.K. Phacoemulsification and intraocular lens implantation: a study of surgical results in 182 dogs. **Prog. Vet. Comp. Ophthalmol.**, v.1, p. 233-8, 1991.

DAVIDSON, M.G.; MURPHY, C.J.; NASISSE, M.P.; HELLKAMP, A.A.S.; OLIVERO, D.K.; BRINKMANN, M.C.; CAMPBELL, L.H. Refractive state of aphakic and pseudoaphakic eyes of dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 54, p. 174-7, 1993.

DAVIDSON, M.G.; NELMS, S.R. Diseases of the lens and cataract formation. In: GELATT, K.N. **Veterinary Ophthalmology**. 3. ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1999. p. 675-99.

DEVAREDDY, S.; JAYADEVAPPA, S.M.; RANGANTH, B.N.; SRINIVAS, C.L. Intraocular lens implantation in experimental dogs: histomorphological study. **Indian J. Vet. Surg.**, v. 19, p33-4, 1998a.

DEVAREDDY, S.; JAYADEVAPPA, S.M.; RANGANTH, B.N.; SRINIVAS, C.L. Intraocular lens implantation in experimental dogs. **Indian Vet. J.**, v.75, p. 1000-1, 1998b.

EKESTEN, B.; TORRANG, I. Age related changes in ocular distances in normal eyes of Samoyedas. **Am. J. Vet. Res.**, v. 56, p. 127-33, 1995.

EL-BAB, F.; MISK, N.A.; HIFNY, A.; KAASEM, A.M. Surgical anatomy of the lens in different domestic

animals. **J. Vet. Med. C. Anat. Histol. Embryol.**, v. 11, p. 27-31, 1982.

EVANS, H.E. The eye. In: MILLER, M.E. **MILLER'S Anatomy of the dog**. 3. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1993. p. 1009-28.

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, p.781-3, 1991.

GILGER, B.C.; WHITLEY, R.D.; McLAUGHLIN, S.A.; WRIGHT, J.C.; DRANE, J.W. Canine corneal thickness measured by ultrasonic pachymetry. **Am. J. Vet. Res.**, v. 52, p. 1570-3, 1991.

GILBER, B.C.; WHITLEY, D.; McLAUGHLIN, S.A.; WRIGHT, J.C.; BOOSINGER, T.R. Clinicopathologic findings after experimental implantation of synthetic intraocular lenses in dogs. **Am J. Vet. Res.**, v. 54, p. 616-1, 1993a.

GILGER, B.C.; WHITLEY, D.; McLAUGHLIN, S.A.; WRIGHT, J.C.; BOOSINGER, T.R. Scanning electron microscopy of intraocular lenses that had been implanted in dogs. **Am J. Vet. Res.**, v. 54, p. 1183-7, 1993b.

GLOVER, T.D.; CONSTANTINESCU, G.M. Surgery for cataracts. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v. 27, p.1143-73, 1997.

HELPER, L.C. Diseases and surgery of the lens. In: MAGRANE, W.G. **Magrane's canine ophthalmology**. 4. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1989. p. 215-37.

HELPER, L.C. Diseases and surgery of the cornea and sclera. In: MAGRANE, W.G. **Magrane's canine ophthalmology**. 4. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1989. p. 102-49.

KIRK, R.W.; BISTNER, S.I. **Veterinary procedures & emergency treatment**. 4. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1987. p. 885.

NASISSE, M.; DAVIDSON, M. G. Surgery of the lens. In: GELATT, K.N. **Veterinary Ophthalmology**. 3. ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1999. p. 827-56.

NASISSE, M.P.; GLOVER, T. L. Surgery for lens instability. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v. 27, p.1175-92, 1997.

PEIFFER Jr, R.L.; GAIDDON, J. Posterior chamber intraocular lens implantation in the dog: results of 65 implants in 61 patients. **J. Am. An. Hosp. Assoc.**, v. 27, p. 453-62, 1991.

PETERSEN-JONES, S. **Intraocular lenses for dogs**. **Vet. Pract.**, v.2, p. 1-3, 1990.

RUBIN, M.L.; HOPE, G.M. Optic and refraction: a review. **Ophthalmology**, v.103, p. 102-8, 1996.

SAMPAIO, G.R. **Influência dos parâmetros sexual, anatômico e peso sobre as mensurações oculares e cálculo de poder dióptrico de lentes intra-oculares no cão**. Botucatu, 1999. 181p. (Dissertação Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista.

SAMUELSON, D.A. Ophthalmic Anatomy. In: GELATT, K.N. **Veterinary Ophthalmology**. 3. ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1999. p. 675-99.

SEVERIN, G.A. Lens. In: _____. **Severin's Veterinary Ophthalmology Notes**. 3. ed. Fort Collins: Design Point Communications, 1996. p. 379-406.

SLATTER, D. Lens. In: _____. **Fundamentals of Veterinary Ophthalmology**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1990. p. 365-93.

STADES, F.C., BOEVÉ, M.H., NEUMANN, W., WILMAN, M. Cristalino e vítreo. In: _____. **Fundamentos da oftalmologia Veterinária**. São Paulo: Manole, 1999. p. 155-70.

WILKIE, D.A.; WHITTAKER, C. Surgery of the cornea. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v. 27, p. 1067-107, 1997.

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 USA, and a review of recent literature. **Vet. Rec.**, v. 138, p. 347-53, 1996.

WHITLEY, R.D.; McLAUGHLIN, S.A.; WHITLEY, E.M.; GILGER, B.C. Cataract removal in dogs: the surgical techniques. **Vet. Med.**, v. 88, p. 859-66, 1993.

ZAR, J.H. **Bioestatistical Analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 718p.