

BIOMETRIA ULTRASSONOGRÁFICA BIDIMENSIONAL EM TEMPO REAL DE BULBO OCULAR DE GATOS DOMÉSTICOS

GENTIL FERREIRA GONÇALVES,¹ MARSHAL COSTA LEME,² PATRÍCIA ROMAGNOLLI,³
DUVALDO EURIDES⁴ E NEY LUIS PIPPI⁵

1. Médico veterinário, mestre, doutor, professor titular do Curso de Medicina Veterinária e Mestrado em Ciência Animal, Universidade Paranaense, UNIPAR. E-mail: gentilvet@msn.com . Autor correspondente

2. Médico veterinário, mestre, professor adjunto do Curso de Medicina Veterinária, UNIPAR

3. Médica veterinária, mestre, professora adjunta do Curso de Medicina Veterinária, UNIPAR

4. Médico veterinário, mestre, doutor, professor titular da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU)⁵. Médico veterinário, mestre, PhD, professor titular do Departamento de Clínica de Pequenos Animais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

RESUMO

O olho é um órgão ideal para o exame ultrassonográfico, porque é de fácil acesso e contém várias superfícies reflexivas ou interfaces. Para o exame ultrassonográfico do bulbo ocular são necessárias altas frequências para se delinear adequadamente os tecidos. Para a obtenção das medidas, foram utilizados sessenta olhos de trinta gatos, realizando-se cortes sagitais e transversais com transdutor microconvexo de 7,5MHz. Efetuaram-se medidas a partir da córnea em direção à retina. Foram registradas medidas da distância entre a córnea e a cápsula anterior da lente (D1), espessura da lente (D2), diâmetro da lente (D3), distância

entre a cápsula posterior da lente até a retina (D4), e distância entre a córnea e a retina (D5). Agruparam-se as medidas e obtiveram-se as médias. A partir das médias, foi aplicado um teste estatístico de análise de variância, com nível de significância de 5%, para se verificar a homogeneidade das medidas. A ultrassonografia de bulbos oculares saudáveis de gatos domésticos produz imagens com medidas médias de 0,39cm para D1, 0,68cm para D2, 1,25cm para D3, 0,78cm para D4 e 1,86cm para D5. Não se observou diferença significativa entre os sexos, idades, pesos ou cortes aplicados.

PALAVRAS-CHAVES: Biometria, gatos, oftalmologia, ultrassonografia.

ABSTRACT

TWO-DIMENSIONAL REAL-TIME ULTRASONIC BIOMETRY OF OCULAR GLOBE OF DOMESTIC CATS

The eye is an ideal organ for the ultrasonographic examination, because it is of easy access and will count to some reflexives surfaces or interfaces. For the ultrasonographic examination of the ocular bulb high frequencies are necessary to delineate the tissues adequately. For the attainment of the measures 60 eyes of 30 cats had been used, where if it got sagittal cuts and transversal with microconvex transducer of 7.5MHz. They had been affected measured from the cornea in direction the retina. They had been registered measured of the distance between the cornea and the anterior capsule of the lens (D1), thickness of the lens

(D2), diameter of the lens (D3), distance between the posterior capsule of the lens until the retina (D4), and distance between the cornea and the retina (D5). The measures had been grouped and gotten average, from the averages were applied a statistical test of variance analysis, with level of significance of 5%, to verify the homogeneity of the measures. The extreme one of healthful ocular bulbs of domestic cats produces images with average measures of 0.39cm for D1, 0.68cm for D2, 1.25cm for D3, 0.78cm for D4 and 1.86cm for D5. It was not observed significant difference between the sex, applied ages, weights or cuts.

KEY WORDS: Biometry, cats, ophthalmology, ultra-sonography.

INTRODUÇÃO

A técnica de ultrassonografia consiste no uso de altas frequências de som para se observar estruturas no interior do corpo. O som é propagado através de um cristal cerâmico chamado piezoelétrico. Ondas sonoras, com frequências que variam de 2 a 10 milhões de ciclos por segundo, são usadas no ultrassom diagnóstico (CARTEE et al., 1993). A imagem é formada por ecos que são decodificados por meio de um aparelho computadorizado. Esses ecos são refletidos por objetos sólidos e interfaces entre tecidos, os quais possuem impedâncias acústicas diferentes (MILLER & CARTEE, 1985).

O olho é um órgão ideal para o exame ultrassonográfico, porque é de fácil acesso e contém várias superfícies reflexivas ou interfaces (MORGAN, 1989). A ultrassonografia tem sido utilizada em oftalmologia humana desde os anos 1950.

A técnica vem sendo usada em Medicina Veterinária em muitos casos. Normalmente, os olhos são visualmente acessíveis ao oftalmologista, no entanto, naqueles com opacidade no segmento anterior, o ultrassom pode delinear alterações que, de outra forma, não seriam vistas (DZIEZYC et al., 1987).

Para o exame ultrassonográfico do bulbo ocular, são necessárias altas frequências para se delinear adequadamente os tecidos. Transdutores de 7,5 e 10 MHz são referidos para o exame geral e da porção retrobulbar com ou sem almofada de recuo (MILLER & CARTEE, 1985; DZIEZYC et al., 1987; COTTRILL et al., 1989; MORGAN, 1989; COLEMAN et al., 1992; EKESTEN & TORRANG, 1995; GRAHN et al., 1995; WILLIAMS & WILKIE, 1996; CARVALHO, 1997; SOARES et al., 1998; GILGER et al., 1998; GONÇALVES et al., 2000). São citados, ainda, os transdutores de frequências mais altas, como 50 e 100 MHz, que são utilizados para visualização acurada da córnea, segmento anterior, ângulo iridocorneal e íris. Esses produzem imagens compatíveis com biomicroscópio, sendo esta técnica chamada de biomicroscopia ultrassonográfica (COLEMAN et al., 1992; BARTHOLOMEW et al., 1997).

Existem dois tipos de procedimentos ultrassonográficos utilizados em oftalmologia: o modo-A unidimensional e o modo-B bidimensional em tempo real. Recentemente, imagens tridimensionais vêm sendo utilizadas em exames ultrassonográficos, o que pode permitir ao cirurgião um planejamento mais preciso do procedimento operatório, especialmente em pacientes com traumas complexos, descolamento de retina, membranas proliferativas e drenagens de hemorragias supracoroidais (COLEMAN et al., 1992). O modo-B em tempo real é, atualmente, o mais utilizado em oftalmologia, por proporcionar uma imagem que permite a delimitação anatômica acurada do olho (SCHIFFER et al., 1982; GONÇALVES et al., 2000).

Valores de referência às várias distâncias oculares em cães foram propostos por SCHIFFER et al. (1982), além de uma técnica específica para a utilização da ultrassonografia unidimensional. O modo bidimensional foi utilizado em olhos de cães normais, em uma tentativa de se obter padrões para diagnóstico, os mais acurados possíveis, por COTTRILL et al. (1989), que utilizaram cadáveres de cães mesocefálicos e dolicocefálicos e um equipamento ultrassonográfico com um transdutor de 7,5 MHz com almofada de recuo. Os autores citados compararam as medidas obtidas ultrassonograficamente com outras obtidas por paquimetria dos mesmos cadáveres e observaram diferenças significativas entre os dois tipos de medida e entre os tipos de crânio, não sendo significativas as diferenças entre os sexos. Ainda em cães, GONÇALVES et al. (2000) obtiveram medidas homogêneas, aparecendo diferenças somente nas medidas de D1, o que foi atribuído ao equipamento e à frequência utilizada. Os pesquisadores utilizaram transdutor setorial mecânico de 7,5MHz., sem almofada de recuo.

Não foram encontrados valores de referência em biometria ultrassonográfica para olhos de gatos domésticos na literatura corrente.

O objetivo deste experimento foi fornecer medidas ultrassonográficas de olhos de gatos domésticos, sem raça definida, sadios, para posterior comparação com medidas efetuadas em animais portadores de doenças oculares que

possam alterá-las, como o glaucoma ou tumores intraoculares, possibilitando mais um recurso no exame oftálmico.

MATERIAL E MÉTODOS

Examinaram-se sessenta bulbos oculares de trinta gatos, sem raça definida, sendo quinze fêmeas e quinze machos, com peso médio de aproximadamente 2,6 quilogramas e idades entre um e seis anos. As idades foram estimadas pelo desgaste da arcada dentária dos animais, provenientes do gatil da Sociedade de Amparo aos Animais de Umuarama (SAAU). Após exames clínico e oftálmico completos, somente os animais isentos de qualquer doença sistêmica ou ocular foram incluídos no estudo.

Para contenção utilizou-se injeção intramuscular de cetamina na dose de 5mg/kg associada à cloridrato de xilazina na dose de 2,0mg/kg. Após dez minutos, em média, os animais foram posicionados em decúbito esternal e instilou-se uma gota de colírio anestésico, à base de cloridrato de proximetacaína, em cada olho. Para efeito de padronização, convencionou-se examinar primeiro o olho direito e, em seguida, o esquerdo. Colocou-se uma camada consistente de gel hidrossolúvel para ultrassonografia sobre a córnea que recebia a aplicação direta do transdutor.

As imagens foram obtidas através de um aparelho ultrassonográfico calibrado a uma velocidade de som de 1540m/s, com 256 escalas de cinza, e um transdutor microconvexo de 7,5MHz. Para impressão das imagens, utilizou-se processador automático em papel termossensível, gravando-se as imagens em disquete 31/2Mb.

Foram obtidas imagens em corte sagital (vertical) e transversal (horizontal) do bulbo ocular, com o transdutor posicionado no centro da córnea. Para as medidas, utilizou-se o cursor eletrônico do próprio aparelho. As medidas realizadas foram: D1 – distância entre o ponto central da imagem da córnea e a da cápsula anterior da lente; D2 – espessura da lente, que corresponde à distância entre a imagem da cápsula anterior da lente e a da cápsula posterior da lente; D3 –

diâmetro da lente, distância entre as imagens dos pólos da lente; D4 – câmara vítrea, distância entre imagem da cápsula posterior da lente à retina; D5 – distância entre a imagem da córnea e a da retina. As medidas foram tomadas três vezes consecutivas e pelo mesmo examinador numa tentativa de se minorar o erro experimental. Anotaram-se os dados em ficha individual contendo a descrição do paciente e anexou-se uma foto ultrassonográfica do bulbo ocular, assim como o disquete com os arquivos das imagens. Os dados foram agrupados de acordo com o olho e analisados segundo a correlação múltipla entre as médias para, finalmente, aplicar-se o teste estatístico de Tukey, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O procedimento adotado para a realização dos exames foi satisfatório, pois permitiu fácil exame de todos os animais sem provocar qualquer efeito adverso nos olhos examinados, comprovando os achados de SOARES et al. (1998) e GONÇALVES et al. (2000).

As médias das medidas obtidas estão apresentadas na Tabela 1. Não foram observadas diferenças significativas entre os olhos, ou entre os cortes, nem mesmo entre os animais. Esse fato pode ser explicado pelo uso de uma camada consistente de gel que fez o papel da almofada de recuo, utilizada por COTTRILL et al. (1989), o que evitou a área de condensação observada por GONÇALVES et al. (2000).

Existe diferença entre as medidas obtidas neste experimento e as correspondentes obtidas por COTTRILL et al. (1989), que foram D1 – 3,6 ± 0,7, D2 – 7,6 ± 0,5, D4 – 8,8 ± 0,7 e D5 – 19,9 ± 1,2, utilizando o modo B em cadáveres. Essa diferença, provavelmente, deve-se ao fato de que eles utilizaram cadáveres recentes de cães, enquanto, neste experimento, foram utilizados gatos vivos. As alterações pós-mortes afetam a qualidade das imagens ultrassonográficas. A diminuição do tônus muscular e do volume de fluidos pode causar alteração nas dimensões do bulbo ocular, além das diferenças entre o porte das espécies.

TABELA 1. Medidas ultrassonográficas do bulbo ocular de gatos domésticos sem raça definida, em milímetros, sendo que D1 representa a distância entre a córnea e a cápsula anterior da lente; D2, a distância entre a cápsula anterior e posterior da lente; D3, a distância de pólo a pólo da lente; D4, a distância entre a cápsula posterior da lente até a retina; D5, a distância da córnea até a retina; OD= olho direito e OE= olho esquerdo

Médias	PV*	D1	D2	D3	D4	D5
ODCT	2,56	4,02	6,88	12,35	7,78	18,57
ODCS	2,59	3,96	6,83	12,28	7,78	18,52
OECT	2,59	3,95	6,97	12,32	7,85	18,69
OECS	2,59	3,98	6,87	12,05	7,89	18,68
Médias	2,5825	3,9775	6,8875	12,25	7,825	18,615

ODCT= olho direito corte transversal; ODCS= olho direito corte sagital; OECT= olho esquerdo corte transversal; OECS= olho esquerdo corte sagital.

* PV= peso vivo em quilogramas.

A qualidade da imagem obtida com o aparelho calibrado a uma velocidade de som de 1.540 m/s, com 256 escalas de cinza, foi adequada para a obtenção das imagens, com uma resolução que permitiu a visualização, em corte sagital e transversal, das estruturas que serviram como referências para as medidas no interior do bulbo ocular (Figura 1). Esta velocidade de som foi adotada por COTTRILL et al. (1989) e utilizada com sucesso por SOARES et al. (1998) e GONÇALVES et al. (2000). Apesar de COLEMAN et al. (1992) afirmarem que a velocidade de som apropriada para as câmaras é 1.532m/s e para a lente 1.690m/s, a velocidade utilizada foi satisfatória (Figura 1).



FIGURA 1. Imagem sonográfica de um corte sagital de bulbo ocular de um gato doméstico sem raça definida, apresentando as medidas realizadas.

A espessura da lente (D2) é referida como variando de 6,8 a 7,6mm (PRINCE et al., 1960; MARTIN & ANDERSON, 1981; COTTRILL et al., 1989). Já neste experimento, obteve-se uma média de $6,1 \pm 0,12$ mm. Uma comparação estatística entre essas medidas se torna inviável, pois a avaliação das médias estaria distante das medidas reais; portanto, não é possível avaliar se essa diferença é significativa. O mesmo se dá com a medida da profundidade do bulbo ocular (D5), que é referida variando de 17,8 a 22,8mm (PRINCE et al., 1960; MARTIN & ANDERSON, 1981; COTTRILL et al., 1989; GONÇALVES et al., 2000). Neste experimento, obteve-se o valor de $18,6 \pm 0,9$ mm, que está dentro da variação citada. Esses valores são mais coincidentes, apesar das diferenças entre as espécies.

A medida da profundidade da câmara vítrea é referida por COTTRILL et al. (1989) e GONÇALVES et al. (2000) como variando de 9,0 a 10,0 mm com uma média de $9,6 \pm 1,6$ mm. Neste experimento, obteve-se um valor médio de 7,8 mm, estando fora da variação encontrada anteriormente. A profundidade da câmara vítrea se torna importante nos casos em que o animal possui uma opacidade anterior no olho e se pretende avaliar a integridade anatômica da retina, sendo recomendada a verificação ultrassonográfica de áreas de descolamento, ou mesmo nos casos de ruptura do bulbo ocular. A ultrassonografia também é útil nos traumas severos em que, normalmente, a córnea se encontra opacificada por edema ou existe sangue nas câmaras anteriores

impedindo a oftalmoscopia. A diferença observada provavelmente se deve às diferenças entre as espécies estudadas.

Ao contrário do observado por GONÇALVES et al. (2000), as medidas das médias de D1 a D5 não apresentaram diferenças significativas entre os animais. Essas diferenças foram atribuídas aos diferentes formatos de crânio apresentados pelos cães sem raça definida, o que pode ser confirmado pela afirmação de PRINCE et al. (1960), de que um cão com a cabeça extensa pode ter um olho extenso. LARSEN (1979) concluiu que existe uma correlação entre a extensão da cabeça e a dos olhos. COTTRILL et al. (1989) observaram bulbos oculares mais extensos em cães dolicocefálicos, comparados aos mesocefálicos, e não encontraram diferenças entre os olhos de animais de sexos opostos. Neste experimento, foram examinados gatos de ambos os sexos, não se observando diferenças significativas entre eles. O fato de as medidas nos gatos serem mais homogêneas que nos cães pode ser explicado pelo formato do crânio mais regular entre os animais examinados.

A análise de correlação múltipla não demonstrou correlação significativa entre as variações das médias das medidas, o que demonstra que as variações são independentes entre si.

CONCLUSÃO

As imagens obtidas com o ultrassom bidimensional em tempo real em gatos domésticos, sem raça definida, vivos, anestesiados com o transdutor microconvexo de 7,5 MHz sem almofada de recuo, permite medidas fidedignas de todas as estruturas do bulbo ocular. São as seguintes: D1 – medida da distância entre a córnea e a cápsula anterior da lente $3,97 \pm 0,05\text{mm}$; D2 – espessura da lente $6,88 \pm 0,09\text{mm}$; D3 – diâmetro da lente $12,25 \pm 0,1\text{mm}$; D4 – profundidade da câmara vítrea $7,82 \pm 0,07\text{mm}$ e D5 – extensão do bulbo ocular $18,61 \pm 0,08\text{mm}$. Para efeito de diagnóstico, as medidas entre os olhos direito e esquerdo devem ser tomadas e comparadas, não devendo diferir entre si, assim como as medidas entre os cortes sagital e transversal.

Produtos

- a) Anestalcon 0,5%, Alcon Lab. do Brasil, São Paulo.
- b) Carbogel, Alumex do Brasil Ind. e Com Ltda., São Paulo.
- c) Scanner 240, Pie Medical Equipment B. V., Maastricht. Holanda.
- d) Scan microconvex 5/7,5 MHz, Pie Medical Equipment B. V., Maastricht. Holanda.
- e) Vídeo copy processor, model P66E, Mitsubishi Electric Corporation, Japan.
- g) Thermal paper HD, Type K65 HM, Mitsubishi Electric Corporation, Japan.

REFERÊNCIAS

- BARTHOLOMEW, L. R.; PANG, D. X.; SAM, D. A.; CAVENDER, J. C. Ultrasound biomicroscopy of globes from young adult pigs. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 58, n. 9, p. 942-948, 1997.
- CARTEE, R. E.; HUDSON, J. A.; FINN-BODNER, S. Ultrasonography. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 23, n. 2, p. 345-377, 1993.
- CARVALHO, F. C. Visualização de estruturas em ultrasonografia ocular. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 2, n. 9, p. 25-26, 1997.
- COLEMAN, J.; WOOD, M. B.; RONDEAU, M. J.; SILVERMAN, R. H. Ophthalmic ultrasonography. **Radiologic Clinics of North America**, Philadelphia, v. 30, n. 5, p. 1105-1114, 1992.
- COTTRILL N. B.; BANKS, W. J.; PECHMAN, R. D. Ultrasonographic and biometric evaluation of the eye and orbit of dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 50, n. 6, p. 898-903, 1989.
- DZIEZYC, J.; HAGER, D. A.; MILLICHAMP, M. J. Two-dimensional real-time ocular ultrasonography in the diagnosis of ocular lesions in dogs. **Journal of American Animal Hospital Association**, Denver, v. 23, n. 5, p. 501-508, 1987.
- EKESTEN, B.; TORRANG, I. Age-related changes in ocular distances in normal eyes of samoyeds. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 56, n. 1, p. 127-133, 1995.

GILGER, B. C.; DAVIDSON, M. G.; HOWARD, P. B. Keratometry, ultrasonic biometry, and prediction of intraocular lens power in the feline eye. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 59, n. 2, p. 131-134, 1998.

GONÇALVES, G. F.; PIPPI, N. L.; RAISER, A. G.; MAZZANTI, A.; OLIVEIRA, S. T.; NEVES, J. P.; LEOTTE, A. M.; HINTZ, C. W. Biometria ultra-sonográfica bidimensional em tempo real de globo ocular de cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 417-420, 2000.

GRAHN, B. .; SZENTIMREY, D.; PHARR, J. W.; FARROW, C. S.; FOWLER, D. Ocular and orbital porcupin in the dog: a review and cases series. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 36, n. 8, p. 488-493, 1995.

LARSEN, J. S. Axial length of the emmetropic eye and its relation to the head size. **Acta Ophthalmologic of Copenhagen**, Copenhag, v. 57, p. 76-83, 1979.

MARTIN, C. L.; ANDERSON, B. G. Ocular anatomy. In: GELATT, K. N. **Textbook of veterinary ophthalmology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1981. p. 12-121.

MILLER, W.W.; CARTEE, R. E. B-scan ultrasonography for the detection of space-occupying ocular masses. **Journal of**

American Veterinary Medical Association, Schaumburg, v. 187, n. 1, p. 66-68, 1985.

MORGAN, R.V. Ultrasonography of retrobulbar diseases of the dog and cat. **Journal of American Animal Hospital Association**, Denver, v. 25, n. 4, p. 393-399, 1989.

PRINCE, J. H.; DIESEM, C. D.; EGLITIS, J.; RUSKELL, G. L. **Anatomy and histology of the eye and orbit in domestic animals**. Oxford: Blackwell, 1960. p. 65-98.

SCHIFFER, S. P.; RANTANEN, N. W.; LEARY, G. A.; BRYAN, G. M. Biometric study of the canine eye using A-mode ultrasonography. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 43, n. 5, p. 826-830, 1982.

SOARES, A.M.B.; LAUS, J. L.; SIQUEIRA, Y. H.; MARSILLAC, P. Ultra-sonografia bidimensional em tempo real do bulbo ocular de cães (*Canis familiares*, LINNAEUS, 1758) com opacificação de meios transparentes: emprego do transdutor mecânico setorial de 7,5 MHz com almofada de recuo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 591-599, 1998.

WILLIAMS, J.; WILKIE, D. A. Ultrasonography of the eye. **Compendium of Continuum Education Practice Veterinary**, New Jersey, v. 18, n. 6, p. 667-677, 1996.

Protocolado em: 21 maio 2007. Aceito em: 9 out. 2008.