

## Ultrassonografia ocular e biomicroscopia ultra-sônica: aplicabilidade na clínica e cirurgia oftálmica

*(Ocular ultrasonography and ultrasound biomicroscopy: applicability in clinical and ophthalmic surgery)*

Natalie Bertelis **Merlini**<sup>1</sup>; Livia Pasini de **Souza**<sup>1\*</sup>; Zara **Bortolini**<sup>1</sup>; Raquel **Sartor**<sup>1</sup>; Cláudia Valéria Seullner **Brandão**<sup>1</sup>; José Joaquim Tilton **Ranzani**<sup>1</sup>; Maria Jaqueline **Mamprim**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/UNESP – Campus de Botucatu. Botucatu, SP. Brasil.

\*Autor para correspondência: e-mail: [li.pasini.vet@gmail.com](mailto:li.pasini.vet@gmail.com)

### Resumo

Com o advento de equipamentos que possuem transdutores de maior frequência, o uso da ecografia ocular tem sido mais utilizado, pois fornece maiores definições das estruturas oculares. Essa ferramenta diagnóstica é útil na avaliação de lesões oftálmicas, e usada também para avaliação qualitativa e quantitativa de lesões intraoculares e orbitais. Trata-se de um método não invasivo, seguro e rápido, de fácil realização, dispensando na maioria das vezes sedação ou anestesia geral. A ultrassonografia ocular é indicada em casos de opacidade ocular moderada a severa, quando há impossibilidade de realização do exame oftálmico completo, e em olhos com trauma ocular ou suspeita de doença orbital. Já a biomicroscopia ultrassônica (UBM) é uma ferramenta diagnóstica de maior custo e necessita sedação ou anestesia geral, porém tem como vantagem avaliar com maior detalhe o segmento anterior do olho, individualizando diferentes estruturas presentes na região. Sendo assim, este trabalho tem por objetivo apresentar a importância da ultrassonografia ocular e UBM aos médicos veterinários, demonstrando suas vantagens e indicações na rotina oftalmológica.

**Palavras chave:** Ultrassonografia ocular; biomicroscopia ultrassônica.

### Abstract

With the advent of high frequency transducers, the use of ocular ultrasound has become widely used because it provides definitions of major ocular structures. This diagnostic tool is useful in the evaluation of ophthalmic injuries, and also used for qualitative and quantitative evaluation of intraocular and orbital lesions. It is a noninvasive, safe and fast, easy to use and can be performed in an awake animal. The ocular ultrasonography is indicated in cases of ocular opacity, when the ophthalmic examination cannot be done, and in eyes with ocular trauma or suspected orbital disease. Ultrasound biomicroscopy (UBM) is a diagnostic tool with high cost and sedation or general anesthesia is necessary, but has the advantage of evaluating structures poorly defined or visualized in the anterior segment of the eye. Therefore, this paper aims to show the importance of ocular ultrasonography and UBM to veterinary practitioners, and to demonstrate its advantages and indications in ophthalmic routine.

**Key words:** Eye ultrasound, Ultrasound biomicroscopy.

### Introdução

A ultrassonografia tem sido utilizada desde 1956 para o diagnóstico de doenças oculares em seres humanos. A ultrassonografia ocular veterinária foi descrita pela primeira vez em 1968 e a utilização da ultrassonografia modo-B, bidimensional e em tempo real no diagnóstico de doenças oculares em veterinária foi descrita em 1980 (MATTOON & NYLAND, 2005). Apesar das várias publicações sobre a ultrassonografia ocular antes de Ossoinig (1979), foi com este pesquisador que o exame ecográfico consolidou-se como um método não invasivo, inócuo e, hoje, indispensável como parte da propedêutica armada em oftalmologia (SQUARZONI, 2007). O olho é um órgão ideal para o exame ultrassonográfico, já que é de fácil acesso e contém várias superfícies reflexivas ou interfaces (MORGAN, 1989 *apud* GONÇALVES et al., 2000).

A ultrassonografia ocular é indicada na avaliação qualitativa e quantitativa de lesões intraoculares e orbitais, como nos casos de opacidade ocular moderada a severa, quando o exame oftálmico não pode ser realizado (edema de córnea, hifema, catarata, hemorragia vítrea) e em casos de doença orbital. Outras indicações envolvem a mensuração biométrica de estruturas intraoculares e orbitais e para a determinação do comprimento axial do olho e cálculo do poder dióptrico de lentes intraoculares na cirurgia de catarata (DIETRICH, 2007).

Dois tipos de ultrassonografia ocular são descritos. A ultrassonografia modo-B, bidimensional, ou seja, em tempo real é a mais comum e de maior acessibilidade na medicina

veterinária, pois permite a visibilização de uma imagem bidimensional, tornando a anatomia facilmente distinguível. Esse fato contrasta-se à ultrassonografia em modo-A, na qual ecos de retorno são demonstrados como picos em um gráfico com eixos horizontal e vertical. Alguns aparelhos em modo-B também podem examinar em modo-A, sendo que avaliações conjuntas podem fornecer informações diagnósticas complementares (MATTOON & NYLAND, 2005).

Recentemente a incorporação em oftalmologia de transdutores cuja frequência oscila entre 50 e 100 MHz tem permitido um rápido avanço no que tem sido denominado ultrassonografia biomicroscópica; o poder de penetração máxima destes transdutores, que é de 0,6cm, é acompanhado de um grande poder de resolução da imagem obtida, o que os torna idôneos para a exploração do segmento anterior do bulbo do olho (HIJAR, 2008).

#### **Técnica de Exame e anatomia ultrassonográfica**

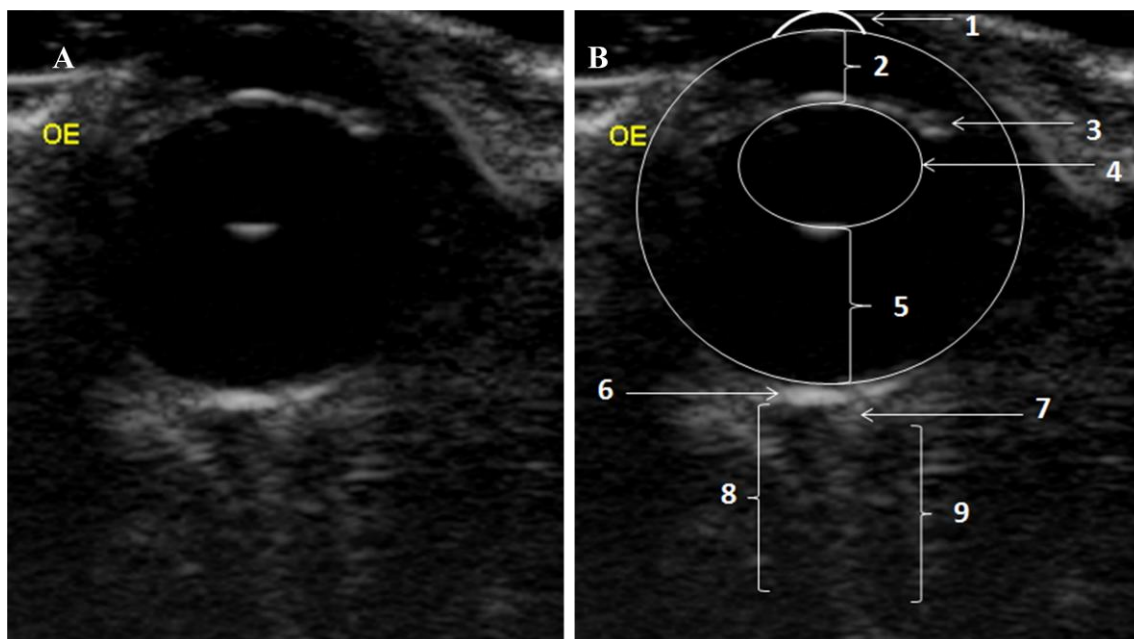
O exame pode ser realizado de forma direta, utilizando gel para ultrassom entre o transdutor e a superfície ocular ou através das pálpebras (HIJAR, 2008).

- Técnica corneal: após instilação de colírio anestésico, o transdutor é colocado diretamente na superfície corneal. O método de contato direto com a córnea é a técnica preferida, pois permite a possibilidade imagem de melhor qualidade do bulbo e órbita (DIETRICH, 2007).
- Técnica palpebral: o transdutor é colocado diretamente sobre a pálpebra, alguns relatos sugerem a tricotomia para melhorar a qualidade da imagem (MATTOON & NYLAND, 2005). Esta técnica é recomendada no caso de exames, onde a córnea apresente alguma lesão, trauma ocular, ou depois de cirurgia intraocular para evitar dano a córnea (DIETRICH, 2007).

Para a realização do exame ultrassonográfico ocular os transdutores de alta frequência (7,5 a 15 MHz) são ideais devido à capacidade de alta resolução e zonas focais superficiais inerentes. O posicionamento do transdutor também é importante para o sucesso e alta qualidade do exame (MATTOON & NYLAND, 2005). As imagens devem ser obtidas no plano axial em direção horizontal e vertical, e em ambas as direções o transdutor deve ser sutilmente movimentado em leque para se obter uma varredura completa. O exame do olho contralateral é recomendado para o controle e comparação (DIETRICH, 2007).

Essa exploração ocular em plano axial reflete os primeiros ecos na córnea, definindo a espessura da mesma, que em condições normais aparece como duas linhas ecóicas paralelas separadas pelo estroma anecóico; em continuação observa-se a câmara anterior anecóica, que precede as interfaces ocasionadas pela cápsula anterior (estrutura ecóica, curvilínea e convexa) e posterior da lente (eco curvilíneo e côncavo) que se apresenta normalmente anecóica. É difícil identificar toda a cápsula da lente, pois sua superfície curvilínea leva a saída periférica do eco, por causa da refração e reflexão do feixe sonoro. A câmara vítrea, igualmente anecóica, precede ao complexo retina-coróide-esclera, que em condições normais não são visibilizadas individualmente. O disco óptico é geralmente mais ecogênico que a parede posterior circunjacente. Imediatamente posterior ao eco do disco encontra-se o nervo óptico de ecogenicidade hipoecóica a anecóica parecida com um funil e circundada por gordura retrobulbar hiperecóica (Fig. 1A) (HIJAR, 2008; MATTOON & NYLAND, 2005).

Os músculos extrínsecos do olho são estruturas homogêneas e hipoecóicas, com textura grosseira, observados profundamente a parede ocular posterior, dirigindo-se tangencialmente para o fundo do olho (Fig. 1 B) (MATTOON & NYLAND, 2005).



FONTE: Mamprim, 2011 – FMVZ-UNESP/ Botucatu.

Figura 1: Imagem em modo-B (A) e esquemática (B) de um olho normal de um gato pela técnica corneal, utilizando transdutor de 10MHz. (1) córnea; (2) câmara anterior; (3) corpo ciliar; (4) lente; (5) câmara vítrea; (6) disco óptico; (7) gordura retrobulbar; (8) nervo óptico; (9) músculos extra-oculares.

### Principais aplicações diagnósticas

A ausência de ecos no interior das câmaras anterior e posterior caracteriza o seu aspecto normal, ou seja, a presença destes podem ser decorrentes de processos traumáticos, os quais aumentam a celularidade do humor aquoso, de massas ou cistos envolvendo a íris e a câmara posterior. Dentre as neoplasias mais comuns em pequenos animais estão os melanomas, adenomas e adenocarcinomas (CARVALHO, 2004).

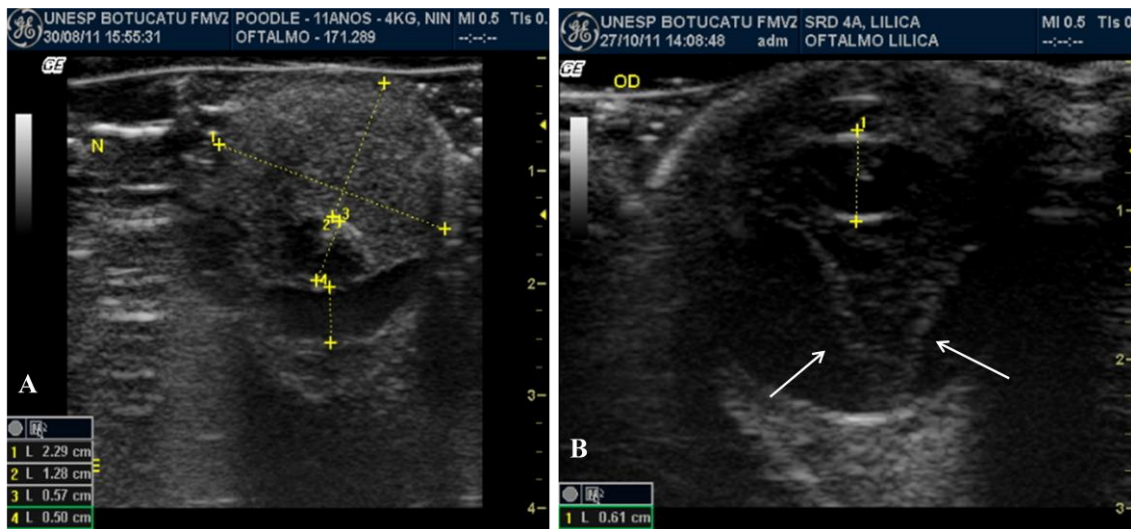
As neoplasias do segmento anterior apresentam-se tipicamente como estruturas circunscritas e ecodensas. Estas geralmente originam-se da íris ou do corpo ciliar e podem invadir a câmara anterior ou vítrea, causando luxação ou subluxação de lente. O melanoma é o tipo mais comum de neoplasia em íris (Fig. 2) nos cães; no exame oftalmológico direto é caracterizado como uma estrutura densa pigmentada, ou não, na sua superfície, porém o cisto de íris deve ser considerado no diagnóstico diferencial. Sendo o cisto, anecóico, preenchido por fluido e delimitado por uma fina parede (DIETRICH, 2007), enquanto o melanoma e outras neoplasias oculares aparecem como uma massa, a qual pode variar de hipocogênica a hiperecogênica (CARVALHO, 2004).

Este exame também é de suma importância no diagnóstico de doenças do segmento posterior, uma vez que existem opacidades de córnea, câmara anterior ou lente que impedem o exame direto das estruturas oculares posteriores (SQUARZONI, 2007).

A catarata é a principal afecção relacionada a perda de visão nos cães, e o tratamento cirúrgico é a única forma efetiva na obtenção de resultados visuais satisfatórios (LAUS, 2008). Porém, é fundamental a identificação prévia de quaisquer outras alterações oculares que contraindicam a facectomia, tais como a formação de coágulos e infiltrado celular no vítreo, degeneração vítrea e deslocamento da retina parcial ou total (Fig. 3), entre outros (FREITAS, 2008, *apud* PONTES & CORRÊA, 2008). Sendo assim, o exame ultrassonográfico é imprescindível no diagnóstico das alterações anatômicas do segmento posterior e, portanto, no prognóstico visual final dos pacientes (SQUARZONI, 2007).

Deste modo, em animais com opacificação de meios transparentes, a ecografia ocular pode ser considerada como procedimento de valor na semiotécnica oftálmica veterinária, a

despeito de não se tratar de método que emprega equipamento próprio à oftalmologia (SOARES et al., 1998).



FONTE: Mamprim, 2011 – FMVZ-UNESP/ Botucatu.

Figura 2: (A) Melanoma de olho esquerdo. A massa hiperecótica e homogênea (mensuração 1 e 2) deslocando caudalmente a lente (mensuração 3) e diminuindo o espaço da câmara vítrea (mensuração 4). (B) Descolamento de retina de olho direito, com formação de eco em forma de “V” na câmara vítrea (setas brancas).

### Biomicroscopia ultrassônica

A biomicroscopia ultrassônica (UBM) é um meio diagnóstico ultrassonográfico que produz imagens de tecidos vivos com definição microscópica (PAVLIN & FOSTER, 1998 *apud* GALEGO, 2008). Esta técnica é similar a convencional em modo-B, mas usa frequências entre 50 e 100 MHz, a resolução do tecido aumenta em aproximadamente 10 vezes comparado com a probe de 10 MHz, porém a capacidade de penetração destes transdutores é limitada em cerca de 5 a 10 mm (DIETRICH, 2007).

O emprego da biomicroscopia ultra-sônica limita-se ao exame da córnea, câmara anterior, ângulo iridocorneal, íris, câmara posterior, zônula, corpo ciliar, porção anterior da esclera e coróide, retina periférica, cápsula anterior do cristalino e parte do seu equador (CASTANHEIRA, 2003).

A UBM tem se prestado para o exame de ampla gama enfermidades oftálmicas encontradas no segmento anterior e anexos oculares, incluindo glaucoma, tumores, problemas relacionados a lentes intra-oculares (LIO), trauma, doenças da esclera e anexos (PAVLIN & FOSTER, 2004 *apud* GALEGO, 2008).

Com esta ferramenta diagnóstica as camadas da córnea são facilmente diferenciadas, com isso pode-se determinar com precisão a extensão e profundidade de lesões corneais, e ainda a espessura e tamanho de melanomas no limbo e de melanoma de íris. Estas informações auxiliam no planejamento cirúrgico e provável prognóstico, e são imprescindíveis para o oftalmologista (DIETRICH, 2007).

A alta resolução do ângulo iridocorneal e da fenda ciliar promovida por este equipamento, permite mensuração e avaliação da largura do ângulo mais apurada, que torna a UBM um método eficaz no diagnóstico precoce de glaucoma em cães e pode fornecer informações adicionais para os mecanismos de fechamento do ângulo (DIETRICH, 2007).

Apesar do maior custo do aparelho e a necessidade de sedação ou anestesia sejam fatores limitantes para seu emprego, a utilização da biomicroscopia ultrassônica tem aumentado na

medicina veterinária. Pois suas vantagens e precisão diagnóstica superam suas limitações (DIETRICH, 2007).

### Conclusão

A ultrassonografia ocular é de suma importância para confirmação do diagnóstico clínico de diversas afecções que acometem o bulbo ocular e seus anexos, auxiliando o oftalmologista na escolha de um tratamento mais apropriado para cada afecção.

A utilização da ultrassonografia ocular associada a biomicroscopia ultrassônica são ferramentas que utilizadas de forma conjunta são úteis para o diagnóstico de enfermidades oculares específicas, além de fornecer maior precisão diagnóstica de todos os segmentos oculares.

### Referências

- CARVALHO, C.F. Ultra-sonografia Ocular. In: CARVALHO, C.F. **Ultra-sonografia em Pequenos Animais**: São Paulo, 2004. p. 253-264.
- CASTANHEIRA, V.R.C. Biomicroscopia Ultra-Sônica. In: BETINJANE, A.J.; CARANI, J.C.E. **Ecografia Ocular e Orbitária**: São Paulo, 2003. p.183-208.
- DIETRICH, U.M. Ophthalmic Examination and Diagnostics. In: GELLAT, K.N. **Veterinary Ophthalmology**: Iwoa, 2007. p. 507-519.
- GALEGO, M.P. Estudo Comparativo das Estruturas do Segmento Anterior de Olhos de Cães com Catarata, portadores e não portadores de Diabetes mellitus, Avaliados por Biomicroscopia ultra-sônica. São Paulo: USP, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2008. 101p. **Dissertação** (Mestrado).
- 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 do globo ocular de cães. **Ciência Rural**, v. 30, n. 3, p. 417-420. 2000.
- HIJAR, M.V. Ultra-Sonografia Ocular. In: HERRERA, D. **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia**: São Paulo, 2008. p. 49-62.
- LAUS, J.L. Afecções da Lente. In: HERRERA, D. **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia**: São Paulo, 2008. p. 141-154.
- MATTOON, J.S. & NYLAND, T.G. Olho. In: NYLAND, T.G. & MATTOON, J.S. **Ultra-Som Diagnóstico em Pequenos Animais**: São Paulo, 2005. p.315-335.
- PONTES, L.L. & CORRÊA, F.G. Métodos de Diagnóstico por Imagem em Cães com Catarata. **Revista Científica Eletrônica Veterinária**, ano IX, n.16. 2011.
- SOARES, A.M.B.; LAUS, J.L.; SIQUIERA, Y.H.; MARSILLAC, P. Ultra-Sonografia Bidimensional em Tempo Real do Bulbo Ocular de Cães (*Canis familiaris*, LINNAEUS, 1758) com Opacificação de Meios Transparentes. Emprego do Transdutor Mecânico Setorial de 7,5 MHz com Almofada de Recuo. **Ciência Rural**. v.28, n.4, p.591-599. 1998.
- SQUARZONI, R.; MORALES, M.S.A.; SAFATLE, A.M.V. & BARROS, P.S.M. Avaliação ultra-sonográfica do segmento posterior de olhos de cães diabéticos e não diabéticos portadores de catarata. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 27, n.11, p.455-461. 2007.