

Biomicroscopia Ultra-sônica

Norma Allemann ⁽¹⁾

DEFINIÇÃO E OBJETIVO

O procedimento descrito como biomicroscopia ultra-sônica (sigla U.B.M.) utiliza-se dos princípios da ultra-sonografia oftalmológica aliados a avanços tecnológicos.

À medida que a frequência de um transdutor aumenta, o ultra-som é mais fortemente atenuado, reduzindo-se a penetração. A ultra-sonografia oftalmológica utiliza-se de instrumentos com transdutores de 7 a 10 MHz que permitem imagens bem definidas a partir de 12 mm da superfície do transdutor atingindo até 50 mm de penetração tecidual, sendo utilizada para avaliação a partir da face posterior do cristalino às estruturas retro-orbitárias. Sendo necessária a avaliação de estruturas mais anteriormente posicionadas, há necessidade de se utilizar técnicas de imersão para acoplar a superfície do transdutor à superfície que se queira examinar (com interposição de um meio líquido ou viscoelástico). Mesmo assim, utilizando-se o transdutor de 10 MHz consegue-se imagens com resolução axial de 187 μm . Na direção ao longo do eixo do feixe acústico (direção axial), a resolução é a menor distância entre duas superfícies planas que podem ser resolvidas, sendo proporcional ao comprimento do pulso.

A biomicroscopia ultra-sônica (UBM) utiliza-se de um transdutor de

50 MHz, o que permite uma penetração de até 5 mm, porém com uma resolução de 37 μm considerada microscópica (daí o termo de "biomicroscopia").

INDICAÇÕES

O procedimento de UBM é utilizado para examinar estruturas bastante anteriores do globo ocular, desde conjuntiva até corpo ciliar, ou seja, é um exame complementar ao ultra-som de pólo posterior, e não seu substituto. Permite a avaliação, por exemplo, de

estruturas e alterações da câmara anterior em casos de uma opacidade corneana que não permita o exame biomicroscópico (Fig. 1) ou mesmo em olhos normais para determinar medidas da abertura do seio camerular (Fig. 2); de alterações tumorais situadas desde a conjuntiva até o corpo ciliar para avaliação de sua estrutura interna e suas relações anatômicas; da profundidade de lesões conjuntivais ou esclerais, de cicatrizes corneanas traumáticas ou cirúrgicas e do posicionamento de implantes cirúrgicos (Fig. 3); da efetividade de procedimentos cirúrgicos entre eles iridectomias, retirada de lesões tumorais e trabeculectomias; na loca-

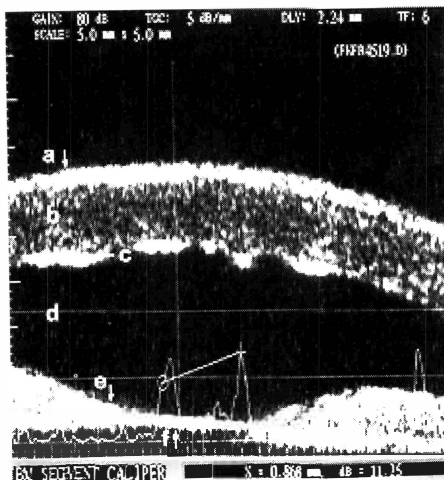


Figura 1 - Biomicroscopia ultra-sônica em ceratopatia bolhosa. Os ecos mais densos dispostos anteriormente correspondem ao epitélio e à membrana de Bowman (a), o estroma apresenta-se com ecos médios devido ao edema (b) e os ecos mais densos posteriores que apresentam dobras correspondem à membrana de Descemet (c). A córnea tem espessura total de 868 μm (medida através do modo A disposto inferiormente à figura e o resultado disposto numericamente como o valor de "x"). A câmara anterior aparece de conteúdo anecóico (d) e tem profundidade de 1,96 mm. Verifica-se os folhetos irianos na área pupilar (e) e a face anterior do cristalino de alta refletividade (f).

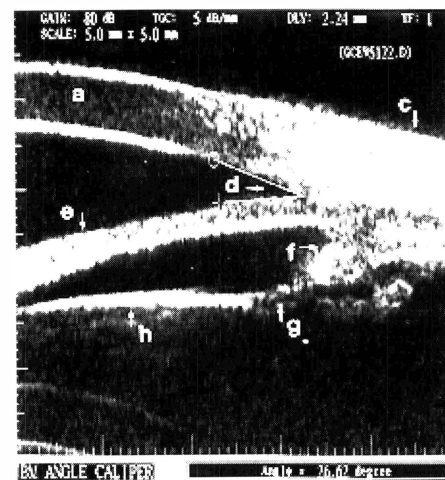


Figura 2 - Biomicroscopia ultra-sônica em paciente normal. Verifica-se em perfil o seio camerular de um paciente normal. Verifica-se córnea normal (a), junção córneo-escleral (b) identificada por alteração de estrutura e de ecogenicidade em direção à esclera (c), o ângulo do seio camerular medindo 26,62° (d) (valor disposto numericamente), o folheto iriano com estroma menos refletivo do que o epitélio posterior (e), corpo ciliar (f), zônula (g) e face anterior do cristalino (h).

(1) Chefe do Setor de Ultrassonografia da Universidade Federal de São Paulo - EPM; Pós-Graduada - Nível Doutorado - Universidade Federal de São Paulo - EPM; Orientadora do Setor de Cirurgia Refrativa da Universidade Federal de São Paulo - EPM

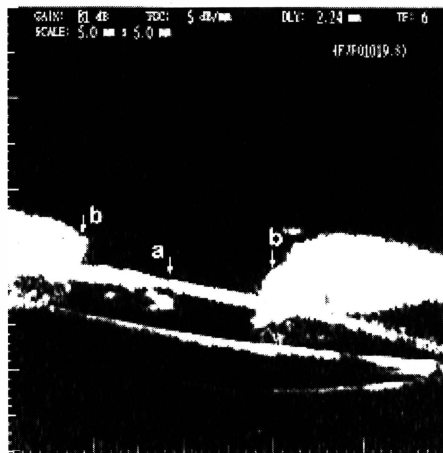


Figura 3 - UBM em paciente pseudofácico. Verifica-se ecos referentes à lente intra-ocular de alta refletividade (a), com duplicação e posicionados posteriormente ao orifício pupilar aparentemente com discreto desvio, e as extremidades pupilares da íris (b).

lização de corpos estranhos intra-oculares anteriormente situados ou na evolução de casos de coleções intracamerulares, em câmara anterior e/ou posterior.

RELAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO

O procedimento em questão torna-se pouco viável economicamente no momento, a não ser que seja adquirido por um serviço de referência. A recente implantação da técnica ainda faz necessário um trabalho de divulgação entre os profissionais para maior precisão nos encaminhamentos e melhor utilização de seus resultados.

Os instrumentos de ultra-som oftalmológico atualmente disponíveis permitem o exame de estruturas do segmento anterior utilizando-se a técnica de imersão, mas com pouca definição de detalhes. Portanto, se houver um instrumento de ultra-som com um transdutor de 10 MHz disponível, torna-se possível, com o domínio da técnica de imersão e da interpretação de imagens derivadas desta, o diagnóstico de algumas alterações do segmento anterior do globo ocular, apesar do menor detalhamento.

O exame de UBM torna-se, desta maneira, complementar, permitindo detalhes em resolução microscópica das estruturas analisadas.

TÉCNICA

O paciente deve estar em posição de decúbito horizontal, aplica-se anestesia tópica sobre o olho que se quer examinar (sugere-se uma gota cloridrato de proximetacaína - Anestalcon® ou Visonest® - e posteriormente uma gota de cloridrato de tetracaína - colírio Anestésico®), coloca-se uma lente de material acrílico (manufaturada em diversos tamanhos para que se acople aos diferentes tamanhos de globo ocular) transparente entre as pálpebras com a função de manter as pálpebras abertas evitando o piscar, além de servir de continente para material viscoelástico (2/3 preenchidos por metilcelulose a 2% ou 1/3 por metilcelulose a 2% e 1/3 por soro fisiológico). A partir daí, com o examinador posicionado de maneira a observar o olho a ser examinado e a imagem que aparece no monitor do instrumento, inicia-se uma série de aquisição de imagens, que podem ser gravadas para posterior exame e medidas, ou que podem ser diretamente transmitidas para uma impressora ou para um sistema de vídeo. O transdutor, quando ligado, realiza um movimento de vai-e-vem, sendo que nesta direção realiza uma varredura, e, ao mesmo tempo, aparecem no monitor as estruturas examinadas. Convenciona-se iniciar o exame com uma varredura longitudinal (perpendicular à córnea centralmente - paciente em posição primária do olhar) e depois, a não ser que haja alguma estrutura visível a ser diretamente examinada (no caso de lesões tumorais), realiza-se varreduras radiais no sentido horário solicitando-se a movimentação do globo ocular de acordo com a posição a ser estudada. Se alguma estrutura for de maior interesse, esta deve ser examinada posi-

cionando-se o transdutor transversalmente à mesma. O exame em si leva aproximadamente 10 minutos.

O paciente pode então ser liberado, sendo retirada a lente, realizada a limpeza da substância viscoelástica com soro fisiológico ou lágrima artificial, e passando-se para a fase seguinte do exame: a análise das imagens, sua impressão e a confecção de um laudo com conclusões. Para se obter uma melhor imagem, sempre manter a estrutura de maior interesse próxima à linha de foco do transdutor, onde as interfaces aparecerão mais nítidas e bem diferenciáveis. Pode-se modificar ainda, durante o exame, o ganho do aparelho melhorando a sensibilidade do transdutor em relação aos diferentes tecidos; a distância entre a superfície do transdutor e a superfície que se quer examinar, focalizando melhor estruturas mais ou menos superficiais; mas o tamanho da imagem gerada não pode ser modificado. O sistema é equipado por um alarme que é acionado se a distância entre a superfície do transdutor e a superfície da córnea torna-se muito pequena, e se esta distância se tornar ainda menor, existe um sistema que trava o movimento do transdutor para evitar lesão corneana.

Após a aquisição de imagem, o instrumental permite medidas de segmentos (calibre), ângulos e a colocação do modo A para informações adicionais em relação à refletividade das estruturas, além de algumas técnicas de melhora da imagem através de filtros (modificação do contraste). Todas as imagens gravadas podem ser mantidas no computador ligado ao aparelho sob diferentes nomes (automaticamente selecionados pelo aparelho ou escolhidos pelo examinador de acordo com patologia, nome do paciente e posição de exame) ou gravadas em disquetes, o que exige um arquivo de disquetes, pois cada disquete só permite a gravação de 5 imagens.

Recomenda-se a limpeza do

transdutor e das lentes de acrílico com uma substância alcoólica (álcool glicerinado) entre um e outro exame, e, ao final de uma série de exames ou de um exame potencialmente infectado (abscessos corneanos, etc.) sugere-se a embebição do transdutor e das lentes de acrílico em solução de glutaraldeído (Cidex®) durante um tempo mínimo de 20 minutos.

MODELOS

O único modelo comercialmente disponível é denominado Ultrasound Biomicroscope ou UBM System - Model 840 da Humphrey Instruments Inc. que se utiliza de um transdutor de 50 MHz. O seu custo aproximado no mercado internacional é de US\$ 50,000 (cinquenta mil dólares).

Existe um sistema experimental em funcionamento na Cornell University - New York Hospital que permite a adaptação de transdutores de 50, 75 ou 100 MHz para um mesmo exame, com algumas diferenças técnicas, mas com as mesmas aplicações.

VANTAGENS-DESVANTAGENS

O instrumental do UBM é inovador,

permite imagens de estruturas nunca antes observadas por impossibilidade de acesso através de meios ópticos e permite informações adicionais de estruturas evidenciadas através de outras técnicas de exame.

Como desvantagem, considera-se o custo do sistema em relação à especificidade do procedimento. Trata-se de uma tecnologia recentemente introduzida, que tenderá a abaixar de preço com o desenvolvimento de outros materiais e instrumentos exercendo uma livre concorrência no mercado.

Em relação ao aparelho, a possibilidade de se aumentar o campo de excursão do transdutor e assim aumentar o campo de exame (por exemplo, toda a câmara anterior numa só imagem) seria bem aceita, já que hoje o máximo de excursão é de 5,5 mm, ou seja, metade do perfil da câmara anterior.

FUTURO

Modelos experimentais de instrumental que se utiliza de transdutores de ultra-som de alta frequência já existem até 100 MHz. Quanto maior a frequência do transdutor, conseguir-se-á analisar com mais detalhes as es-

truturas mais anteriores como as diferentes camadas da córnea, mas perder-se-á em profundidade. O ideal é a disponibilidade de transdutores de diferentes frequências para adaptação ao aparelho durante o exame de acordo com a estrutura de maior interesse. A maior dificuldade técnica é a produção em série de microtransdutores de alta frequência por causa da fragilidade do material.

Acredita-se que esta tecnologia de UBM, tão logo melhor conhecida entre o meio oftalmológico, tão logo será incorporada à prática diária como um método complementar de grande utilidade no exame do segmento anterior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GUTHOFF, R. - *Ultrasound in Ophthalmologic Diagnosis*. 1.ed. Stuttgart - New York, Georg Thieme Verlag, 1991. 174p.
2. PAVLIN, C. J.; SHERAR, M.D.; FOSTER, F.S. - Subsurface ultrasound microscopic imaging of the intact eye. *Ophthalmology*, **97**: 244-50, 1990.
3. PAVLIN, C. J.; HARASIEWICZ, K.; SHERAR, M. D.; FOSTER, F. S. - Clinical Use of ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmology*, **98**: 287-95, 1991.
4. PAVLIN, C.J.; FOSTER, F.S. - *Ultrasound Biomicroscopy of the Eye*. 1.ed. New York, Springer-Verlag New York Inc., 1995. 214p.