

## ULTRASSONOGRAFIA EM OFTALMOLOGIA (\*)

LUIZ EURICO FERREIRA (\*\*)  
Rio de Janeiro, GB.

Nos últimos anos, a Ultrassonografia vem lentamente alcançando lugar de destaque na semiologia e na terapêutica oftalmológicas. Óbices de ordem material têm impedido sua divulgação maior e, nós mesmos, não conseguimos até o momento obter experiência pessoal com o método. Nesta oportunidade vamos apresentar aos colegas dados colhidos da literatura sobre o emprêgo do ultrassom no diagnóstico oftalmológico.

Em 1880, os irmãos Curie verificaram que um cristal de quartzo, sujeito à pressão ou estiramento, gera cargas elétricas em sua superfície, fenômeno conhecido como **efeito piezoeletrico**. Mais tarde, foi constatado que outros cristais também são dotados dêste efeito. Em 1881 os pesquisadores acima referidos descobriram o **efeito piezoeletrico inverso**, isto é, o cristal de quartzo, colocado em campo elétrico (AC field) provoca vibrações da mesma freqüência que as do campo excitado. Se o campo tiver a mesma freqüência que o cristal, ocorre ressonância e a amplitude das vibrações é grandemente aumentada. Estas vibrações podem ser transmitidas aos meios adjacentes, onde são propagadas como ondas sonoras. O primeiro gerador de ultrassom foi construído por LANGEVIN em 1817 (1). As ondas ultrassônicas são inaudíveis pelo ouvido humano e sua freqüência é acima de 16.000 a 20.000 ciclos por segundo variando conforme os autores. Ultrassons de elevada freqüência, como de um milhão de c/s, obedecem à leis físicas e manifestam efeitos especiais: reflexão, refração, focalização, absorção, transformação em calor e cavitação. A cavitação é consequente à alterações de pressão sofrida pelas partículas da substância atravessada pelo ultrassom.

Dois efeitos dos ultrassons devem ser tidos em mente ao empregar este recurso diagnóstico e terapêutico: térmico e mecânico. Quando os usamos com fins diagnósticos o tempo de aplicação e freqüência empregada não oferecem perigo ao olho nem a outros tecidos e órgãos vizinhos.

Nos tecidos moles e nos fluidos, os ultrassons propagam-se somente em ondas horizontais.

O emprêgo da Ultrassonografia na propedêutica oftalmológica baseia-se no registro do trajeto de suas ondas através do globo ocular e da órbita.

(\*) Tema oficial do XIV Congresso Brasileiro de Oftalmologia e VIII Sul Americano Meridional de Oftalmologia. São Paulo, setembro de 1967. Recentes Progressos na Propedêutica Oftalmológica.

(\*\*) Professor de Oftalmologia da Escola Médica do Rio de Janeiro. Guanabara, Brasil.

Aparelhos modernos até fotografam os écos transmitidos por sistemas de radar. Os ultrassons são produzidos por aparelho especial e refletem-se em écos quando encontram superfícies de impedância acústica diferente. A energia residual continua até nova interface, quando outra vez terá uma parte refletida em novo éco. O registro dêstes irá constituir o écograma ou ultrassoonograma com características muito interessantes para elucidação de uma série de lesões oculares e orbitárias.

O instrumental destinado a produzir ultrassom sofreu grandes modificações e aperfeiçoamentos e, no momento, dois métodos básicos são referidos:

- 1.º método da amplitude de tempo ("A scan");
- 2.º método da modulação de intensidade ("B scan").

O primeiro tem a seu favor a simplicidade de técnica e de aparelhagem. O segundo, no entanto, é mais apurado no diagnóstico, mais requintado na técnica e mais amplo nas indicações, projetando com maior ênfase a Ultrassonografia no arsenal semiótico e terapêutico da especialidade.

#### **Indicações da Ultrassonografia para fins diagnósticos**

Nas condições abaixo, ou suspeita de tais, a Ultrassonografia pode trazer excelente colaboração de esclarecimento, especialmente na presença de opacificação dos meios transparentes.

O método oferece segurança, rapidez e precisão apreciável.

Tem contra sua divulgação, o alto custo da aparelhagem.

Essas condições são os seguintes:

- 1.º) Descolamento da retina;
- 2.º) Tumores intra-oculares;
- 3.º) Corpos estranhos oculares;
- 4.º) Lesões maculares;
- 5.º) Hemorragias no vítreo;
- 6.º) Fibroplasia retro-cristaliniana;
- 7.º) Determinação do diâmetro ântero-posterior do globo ocular;
- 8.º) Refração na criança;
- 9.º) Lesões orbitárias;
- 10.º) Glaucoma.

A grande vantagem do processo em pauta é a visualização do interior do olho mesmo na presença de opacidade dos meios transparentes. Permite estudo também da órbita, especialmente das partes moles, o que pouco se consegue com os raios X.

A presença de deslocamento da retina e até certa avaliação de sua extensão tem sido possível verificar-se com a Ultrassonografia, mesmo quan-

do a córnea ou o cristalino estão opacos, ou ainda quando hemorragia da câmara anterior ou vítreo co-existentem.

Tumores intra-oculares têm sido diagnosticados em olhos portadores de opacificação dos meios transparentes, o que não teria ocorrido pela oftalmoscopia.

Os primeiros diagnósticos de tumores intra-oculares pela Ultrassonografia foram relatados por MUNDT e HUGHES (2), e daí para cá muitos outros autores têm trazido sua contribuição.

Os recursos modernos da Ultrassonografia, permitindo traçados em séries, propiciam a localização e determinação da extensão dos tumores com precisão satisfatória. Mais ainda, a mobilidade da massa tumoral pode ser testada ao fazer-se os ultrassonogramas com o olho em posições diferentes. Se atentarmos para o fato de que vários autores têm verificado alta percentagem de êrro no diagnóstico clínico de melanomas malignos intra-oculares, reconheceremos a importância do processo em estudo. FERRY (3), por exemplo, encontrou **diagnóstico clínico incorreto em 19% de 529 olhos** com meios claros e lesões oftalmoscópicamente visíveis. A Ultrassonografia vem colaborando no sentido de reduzir esta percentagem elevada de êrro, especialmente entre os casos que apresentam opacidades dos meios transparentes.

BUSCHMANN e HAUFF (4) examinaram 1400 pacientes pela Ultrassonografia e após um ano, voltaram a examinar 270 destes clientes. Dois terços tiveram diagnóstico oftalmoscópico ou histológico esclarecido, enquanto um terço permaneceu sem esclarecimento completo. Analisando os diagnósticos, verificaram que em 92,5% dos casos, os resultados da Ultrassonografia estavam corretos. Em 1,7%, o diagnóstico ultrassonográfico estava incompleto e se referia às seguintes condições; dois casos de tumores não diagnosticados constavam só de descolamento da retina e, um outro, cujo diagnóstico era tumor e que, na realidade, não era.

Outro grupo, de 10 casos, representando 5,8%, teve diagnóstico incorreto pela Ultrassonografia e se referia a oito casos com diagnóstico de tecido sólido no vítreo, quando se tratava de tecido mole (seis descolamentos da retina e duas hemorragias no vítreo), e a dois descolamentos da retina não diagnosticados.

A propedéutica oftalmológica no setor traumatólogico ficou enriquecida com a ecografia na parte referente a corpos estranhos intra-oculares, notadamente aos rádio-transparentes.

A possibilidade de visualizar corpos estranhos intra-oculares e localizá-los, mesmo quando rádio-transparentes, constitui grande vantagem da Ultrassonografia.

BAUM e GREENWOOD (5) conseguiram ultrassonogramas de lesões maculares, que, embora não muito nítidos, permitiram avaliação da espessura da coroíde.

Nos casos de hemorragias do vítreo, em que a oftalmoscopia se torna impossível, a Ultrassonografia indicará a presença ou não de outras con-

dições associadas. Também a fibroplasia retro-cristaliniana têm sido verificada por este meio.

Até fins de 1966 (6), constavam na literatura 1521 referências a medidas ultrassonográficas de olhos. Estas medidas têm sido feitas em relação à refração, ao diâmetro ântero-posterior e a outros dados, comparando-os de acordo com a idade e outras condições.

LUYCKX-BACUS (7) realizou medidas dos componentes do olho e chegou às seguintes conclusões: 1º) O olho do recém-nascido é hipermétrope; 2º) O comprimento axial é relativamente curto; 3º) A refração cristaliniana é muito elevada e, finalmente; 4º) A espessura do cristalino é aproximadamente igual à verificada no adulto.

LUYKX-BACUS e WEEKERS (8) encontraram a relação profundidade da câmara anterior/comprimento do vítreo normal nos hipermétropes, míopes fracos e portadores de glaucoma de ângulo aberto. Os míopes fortes apresentam esta relação diminuída em virtude do aumento do denominador.

OKSALA (9) tem conseguido prescrever lentes para crianças operadas de catarata com dados colhidos pela Ultrassonografia.

Além da visualização das estruturas internas do olho, podemos conseguir, através da Ultrassonografia, informações sobre os demais componentes da órbita. O nervo óptico, os ligamentos e os músculos, tumores, cistos e corpos estranhos têm sido observados nos ultrassonogramas de vários autores.

Os achados radiológicos são em geral precários na presença de tumores que não apresentam erosões ósseas. Os contrastes são irritativos e possuem efeitos colaterais. Por outro lado, corpos estranhos rádio-transparentes podem ser e já foram, observados na órbita através da Ultrassonografia. Neste processo os contrastes são desnecessários.

BAUM e GREENWOOD (10, 11) esquematizaram o seguinte quadro das vantagens da Ultrassonografia sobre os raios X:

Visualização ultrassonográfica dos tecidos moles	Visualização difícil ou impossível pelos raios X
Visualização direta sem necessidade de contrastes	Os tecidos moles têm densidade uniforme aos raios X, sendo necessário o uso de contrastes. Os contrastes são irritantes e possuem efeitos secundários.
Minúcia comparável à fotomicrografia de pequeno aumento.	Muitas substâncias possuem densidade radiológica igual à dos tecidos moles.
A maioria dos materiais estranhos podem ser visualizados e localizados	Perigo na exposição aos raios X. Efeitos cumulativos.
Segurança nos níveis usados para fins diagnósticos. Sem efeitos imediatos, cumulativos ou tardios	Necessidade de marcadores.
Profundidade e localização angular são possíveis sem marcadores	Dependem da posição dentro do globo ocular ou da órbita.
Visualização e localização em qualquer parte do olho ou da órbita	

BAUM e GREENWOLD (12) elaboraram trabalho de sua experiência em dois anos de prática com diagnóstico de exoftalmo monocular pela Ultrassonografia. Todos os pacientes foram antes submetidos a outros exames. Vinte e sete pacientes com exoftalmo monocular foram examinados pela Ultrassonografia após exame ocular, médico e radiológico. Sómente em cinco destes pacientes os achados radiológicos se mostraram significativos. Dezenove dos examinados tiveram confirmação diagnóstica médica, cirúrgica ou histopatológica. Em quatorze casos, o diagnóstico Ultrassonográfico foi confirmado, em dois, o diagnóstico foi errôneo, em outros dois, foi equívoco e, em um, permaneceu pendente.

Estudo biométrico do globo ocular nos glaucomas tem apresentado algumas conclusões interessantes, como as de LUYCK-BACUS e WEEKERS (13). Estes autores verificaram que no glaucoma de ângulo aberto as dimensões do segmento anterior e do vítreo são normais. A relação profundidade da câmara anterior comprimento do vítreo está diminuída no glaucoma de fechamento angular. Esta alteração decorre da diminuição do numerador, fato que sofre, ao que tudo indica, influência genética. Com a idade, isto pode ser agravado pelo crescimento do cristalino. Nos olhos acometidos de glaucoma congênito, a relação acima referida está aumentada, devido à profundidade exagerada da câmara anterior. Os indivíduos portadores de glaucoma juvenil têm as dimensões de seus olhos iguais às dos olhos de outros, da mesma idade e refração.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1 — JANSSON, F. — Measurements of intra-ocular distances by ultrasound. *Acta Ophth.*, Suplem. 74, 1963.
- 2 — MUNDT, G. H. e HUGHES, W. F. — Ultrasonics in ocular diagnosis. *Amer. J. Ophthalm.* 41, 3:488-498, 1956.
- 3 — FERRY, A. P. — Lesions mistaken for malignant melanoma of the posterior uvea. *Arch. Ophth.* 72-463, 1964.
- 4 — BUSCHMANN, W. e HAUFF, D. — Results of Diagnostic Ultrasonography in Ophthalmology. *Amer. J. 63*, 5:926-933, 1967.
- 5 — BAUM, G. e GREENWOOD, I. — Ultrasound in Ophthalmology. *Amer. J. Ophth.* 49, 2:249-261, 1960.
- 6 — GIGLIO, E. J. e LUDLAN, W. M. — Ultrasound: a diagnostic tool for the examination of the eye. *Am. J. Optom and Arch of the Acad. of Optom.* 43, 11:687-731, 1966.
- 7 — LUYCKX-BACUS, M. J. — Measure des compasants optiques de L'oeil du nouveau-né par échographie ultrasonique. *Arch. d'Ophthalm.* 26, 2: 159-170, 1966.
- 8 — LUYCKX-BACUS, M. J. e WEEKERS, J. Fr. — Contribution a l'étude des glaucomes — *Ann. D'Ocul.* 200, 5:489-504, 1967.

- 9 — OKSALA, A. — Time-Amplitude Ulytassonography. Amer. J. Ophthal. 57, 3:453-460, 1964.
- 10 — BAUM, G. e GREENWOOD, I. — Ultrasound in Ophthalmology. Amer. J. Ophth. 49, 2:249-261, 1960.
- 11 — BAUM, G. e GREENWOOD, I. — A critique of Time — Amplitude Ultrasoundography. Arch. of Ophthal. 65, 3:353-365, 1961.
- 12 — BAUM, G. e GREENWOOD, I. — Present Status of Orbital Ultrasonography.— Amer. J. Ophthal. 56, 1:98-105, 1963.
- 13 — LUYCKX-BACUS, M. J. e WEEKERS, J. FR. — Étude Biométrique de l'oeil humain par ultra-sonographie. 2.<sup>o</sup> Les 144:913, 1966.