

# Biometria ultrassônica no cálculo do poder dióptrico de lentes intraoculares: estudo comparativo dos métodos de contato e de imersão

## *Ultrasound biometry and intraocular lens power calculation: comparative study of the contact and immersion techniques*

Felipe Cortizas Ré Martins<sup>1</sup>, Marcos Enrique Miyaji<sup>2</sup>, Vagner Loduca Lima<sup>3</sup>, José Ricardo Carvalho Lima Rehder<sup>4</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Comparar as medidas ecobiométricas pelos métodos de imersão e de contato. **Métodos:** A biometria ultrassônica foi realizada em 60 olhos, pelo mesmo examinador e com o mesmo aparelho, usando os métodos de contato e de imersão em cada olho. **Resultados:** A menor média do comprimento axial (23,16 mm) foi obtida através do método de contato, e a maior (23,29 mm) sob imersão, usando a mesma sonda ultrassônica. A média do desvio padrão entre as repetidas medidas no mesmo olho foi menor (0,02) com a técnica de imersão, e a maior (0,07) com o método de contato, diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ). Os coeficientes de Pearson demonstraram alta correlação entre os dois métodos nas medidas do comprimento axial e profundidade da câmara anterior. **Conclusão:** O método de imersão mostrou maior precisão e reprodutibilidade, podendo evitar erros no cálculo do poder dióptrico da LIO e corresponder às expectativas visuais do paciente no pós-operatório.

**Descritores:** Biometria; Estudo comparativo; Lentes intraoculares; Catarata; Ultrassonografia

<sup>1</sup>Residente do 2º ano da Disciplina de Oftalmologia da Faculdade de Medicina do ABC – FMABC - Santo André (SP), Brasil;

<sup>2</sup>Professor Colaborador do Setor de Catarata da Disciplina de Oftalmologia da Faculdade de Medicina do ABC – FMABC - Santo André (SP), Brasil;

<sup>3</sup>Chefe do Setor de Catarata da Disciplina de Oftalmologia da Faculdade de Medicina do ABC – FMABC - Santo André (SP), Brasil;

<sup>4</sup>Professor Titular da Disciplina de Oftalmologia da Faculdade de Medicina do ABC – FMABC – Santo André (SP), Brasil.

Recebido para publicação em: 18/8/2009 - Aceito para publicação em 8/9/2009

## INTRODUÇÃO

O uso do ultrassom na oftalmologia teve seu início em 1938, com estudos analisando o possível efeito do ultrassom de alta intensidade em olhos, passando posteriormente a pesquisar seu efeito de hipertermia com função terapêutica<sup>(1)</sup>. A primeira ultrassonografia foi publicada em 1956, mostrando ao mundo seu potencial diagnóstico, e logo em seguida, expandindo seu uso através de ondas ultrassonográficas tipo “A” no diagnóstico de patologias intraoculares, com a análise das diferentes características sonográficas dos variados tecidos do olho humano. Em 1958 foi desenvolvido o modo “B” (bidimensional), e em 1960 passou-se a medir as distâncias entre as estruturas oculares<sup>(2)</sup>.

Além de realizar medidas biométricas do globo ocular, permitindo o cálculo preciso do poder dióptrico de lentes intraoculares artificiais (LIO), as técnicas básicas desenvolvidas são ondas tipo “A” e “B”, Doppler, e modalidades tridimensionais, e atualmente a biomicroscopia ultrassônica<sup>(1-4)</sup>.

O exame de ecobiometria realiza medidas oculares através de ondas lineares do tipo “A”, podendo ser realizado pelo método de contato, que consiste no encontro direto da sonda do aparelho com a córnea do paciente, ou pela imersão, na qual é utilizada uma interface aquosa entre a sonda e o olho<sup>(1-5)</sup>.

Com o crescente avanço técnico e tecnológico das cirurgias de catarata com implante de lentes intra-oculares, e a conseqüente expectativa do paciente, tornou-se fundamental um exame acurado de biometria e fórmulas adequadas para aperfeiçoar a escolha da lente<sup>(6)</sup>.

Considerando as propriedades inerentes a cada técnica usada, o objetivo deste estudo foi comparar as medidas biométricas obtidas no método de contato e de imersão, e avaliar sua precisão, e a reprodutibilidade das mesmas em subseqüentes medidas.

## MÉTODOS

Vinte e sete pacientes foram submetidos ao exame pré-operatório de catarata, sendo que todos realizaram biometria ultrassônica pelos dois métodos, de imersão e de contato. Foram excluídos pacientes com doenças oculares ou outras patologias que causassem dificuldade na interpretação do gráfico de onda “A”, além de não ser realizado o exame nos olhos afácicos ou pseudofácicos. Dos vinte e sete pacientes, a média de idade foi de 68,4 anos, variando entre 42 e 92 anos.

O OcuScan RXP - Alcon® foi o biômetro utiliza-

do no padrão automático seriado de ondas tipo “A”, com ganho aproximado de 60 dB. Todas as medidas foram realizadas em um único aparelho pelo autor desse trabalho, treinado para utilização desse biômetro e com 1 ano de experiência em ambas as técnicas utilizadas.

Inicialmente os pacientes foram submetidos ao exame com contato direto da sonda, sendo aferidas 10 medidas de cada olho e posteriormente ao exame de imersão, também com 10 medidas de cada olho.

Foram obtidas a média do comprimento axial do globo ocular (AL), a média de profundidade da câmara anterior (ACD), o desvio padrão (DP) entre os 10 ecogramas do comprimento axial do globo, e o poder dióptrico de 3 possíveis lentes nas constantes de 118,30, 118,70 e 118,90 utilizando a fórmula SRK-T.

Para avaliar a diferença no poder da lente, entre os dois métodos, foram incluídas no estudo apenas as lentes de constante 118,30, e o valor mais próximo de uma refração plana.

Foi realizada a análise descritiva de todas as variáveis através de suas medidas de tendência central e de dispersão. Para as variáveis que apresentaram distribuição normal (teste de Kolmogorov-Smirnov) foi utilizado o teste t pareado, para as variáveis que não apresentaram esse princípio satisfatório, foi utilizado o teste de Wilcoxon. Foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson. O nível de significância foi de 5%. Pacote estatístico utilizado SPSS 16.0 for windows. E para se obter um modelo matemático foi utilizado o modelo de regressão linear.

## RESULTADOS

A média do comprimento axial ocular dos 120 exames foi de 23,23 mm, e o comprimento médio da câmara anterior de todos os exames foi de 3,19 mm.

No método de imersão a média do comprimento axial foi de 23,29 mm, e do comprimento da câmara anterior foi de 3,26 mm. Enquanto sob a técnica de contato, o comprimento axial médio encontrado foi de 23,16 mm e a média da câmara anterior foi de 3,12 mm. As medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis de comprimento axial nos dois métodos encontram-se na Tabela 1, e os valores relacionados à profundidade de câmara anterior encontram-se na Tabela 2.

Foi constatada correlação muito forte 0,984 entre os valores de comprimento axial, pelo Coeficiente de Correlação de Pearson, e também entre os valores de câmara anterior (0,922). A diferença entre o compri-

mento axial ocular médio entre os dois métodos foi de 0,18 mm, e entre as médias dos valores de câmara anterior foi de 0,13 mm, mostrando significância estatística pelo teste t de amostras pareadas.

A reprodutibilidade do exame, e conseqüentemente sua confiabilidade, pode ser avaliada através do desvio padrão das 10 medidas realizadas em cada olho, e comparando o mesmo nos dois métodos. Portanto, quanto menor o desvio padrão entre as diversas medições, mais confiável é o método. A média do desvio padrão de todas as medidas ecobiométricas foi de 0,05. No método de imersão foi de 0,02, enquanto no método de contato a média do desvio padrão foi de 0,07 (Tabela 3), apresentando significância estatística pelo teste de Wilcoxon.

A média da diferença do poder dióptrico das LIOs entre o método de contato e de imersão foi de 0,58 dioptria (D), variando de 0 a 2,0 D de diferença no valor da LIO.

## DISCUSSÃO

Com o advento das cirurgias de facoemulsificação com finalidades refrativas, e um aumento na expectativa por parte do paciente, a precisão da biometria é fundamental para reduzir os erros de cálculo do poder dióptrico da LIO, tornando-se essencial a aplicação de um método preciso e acurado para calcular com exatidão a LIO, vindo de encontro com as expectativas do cirurgião e obviamente do paciente.

Além da biometria através de ondas de ultrassom, existe atualmente a biometria de interferometria óptica, em que estudos mostram sua superioridade na precisão do cálculo da LIO, porém esta não pode substituir totalmente a biometria acústica, principalmente em casos de baixa acuidade visual por catarata densa e outras patologias associadas à opacidade de meios<sup>(7-14)</sup>.

Um inconveniente no uso da biometria ultrassônica é o contato com olho, requerendo assim o uso de anestesia tópica e cuidados especiais para evitar abrasão corneana e infecção secundária<sup>(7)</sup>.

O método de contato apresenta a vantagem de ser mais prático, mais rápido, e mais confortável para o paciente, em que o mesmo pode estar deitado ou sentado; apresenta menos instrumentos e menor chance de contaminação instrumental. Já a técnica de imersão tem as vantagens de ter maior reprodutibilidade, não há compressão da córnea; e melhor alinhamento em pacientes pouco colaborativos<sup>(7,8)</sup>.

O principal motivo da menor confiabilidade do exame sob contato se deve a possibilidade de identificação corneana, medindo uma câmara anterior menor, su-

**Tabela 1**

**Medidas de comprimento axial (AL) nos métodos de contato e imersão**

	<b>AL(contato)</b>	<b>AL(imersão)</b>
Média	23,16	23,29
Mediana	23,01	23,29
Desvio padrão	1,11	1,12
Mínima	21,66	21,81
Máxima	29,18	29,21

(p<0,001)

**Tabela 2**

**Medidas de profundidade de câmara anterior (ACD) nos dois métodos usados**

	<b>ACD (Contato)</b>	<b>ACD (Imersão)</b>
Média	3,12	3,26
Mediana	3,15	3,30
Desvio padrão	0,52	0,50
Mínima	2,10	2,23
Máxima	4,68	4,61

(p<0,001)

**Tabela 3**

**Medidas de desvio padrão (DP) em ambos métodos**

	<b>DP (Contato)</b>	<b>DP (Imersão)</b>
Média	0,07	0,021
Mediana	0,06	0,020
Desvio padrão	0,038	0,014
Mínima	0,02	0,0
Máxima	0,22	0,6

(p<0,001)

bestimando deste modo o comprimento axial real do olho, ou pela formação de menisco lacrimal entre a sonda e o globo ocular, aferindo uma câmara anterior falsamente maior, superestimando o comprimento axial total do olho. Além disso, há maior dificuldade de se manter o alinhamento ocular em determinados pacientes.

Na prática clínica são várias as causas de erros no cálculo da LIO, e estão presentes nas fórmulas e suas constantes, na medida ceratométrica, na medida do comprimento axial ocular, na exata localização do implante no pós-operatório e nas particularidades individuais<sup>(15-19)</sup>.

## CONCLUSÃO

Os dados deste estudo evidenciam precisão e reprodutibilidade dos resultados, e permitem concluir que o método de imersão é mais preciso e apresenta maior confiabilidade, podendo evitar erros no cálculo do poder dióptrico da LIO e conseqüente insatisfação visual do paciente no pós-operatório da cirurgia de catarata.

Como se verificou diferenças significativas nos dois métodos, sugere-se adequação das diversas fórmulas de cálculo de LIO para a técnica de imersão, já que as fórmulas usadas atualmente foram baseadas principalmente em dados ecobiométricos de contato.

## ABSTRACT

**Purpose:** To compare the ultrasound biometry measurements between immersion and contact techniques.

**Methods:** The biometry was made in 60 eyes by the same examiner, using the contact and immersion techniques in each eye. **Results:** The lower mean axial length (23,16 mm) was found in the contact technique, and the greater (23,29) was found in the immersion technique, using the same probe. The lower mean standard deviation between recurrent measures in the same eye was found in the immersion technique, and the greater in the contact procedure, and was found statistically significant ( $p < 0,001$ ). The Pearson's coefficients demonstrated high correlation between the two techniques, in measuring the axial length and anterior chamber depth. **Conclusion:** The immersion technique have shown more accuracy and reproducibility, avoiding errors in intraocular lens power calculation, and encountering the visual expectations of the patient.

**Keywords:** Biometry; Comparative study; Lenses, intraocular; Cataract; Ultrasonography

## REFERÊNCIAS

1. Thijsen JM. The history of ultrasound techniques in ophthalmology. *Ultrasound Med Biol.* 1993; 19(8): 599-618.
2. Byrne SF, Green RL. *Ultrasound of the eye and orbit.* St. Louis: Mosby Year Book; 1992.
3. Fledelius HC. Ultrasound in ophthalmology. *Ultrasound Med Biol.* 1997; 23(3): 365-75.
4. Bruckner NL. The role of A-scan ultrasonics in ophthalmology. *Ann Ophthalmol.* 1971; 3(9): 1014-5
5. Kronbauer AL, Kronbauer FL, Kronbauer CL. Estudo Comparativo das medidas ecobiométricas pelos métodos de imersão e contato. *Arq Bras Oftalmol.* 2006; 69 (6):875-80.
6. Lee AC, Oazi MA, Pepose JS. Biometry and intraocular lens power calculation. *Curr Opin Ophthalmol.* 2008; 19(1): 13-7
7. Oliveira FD, Muccioli C, Lopes YC, Soriano ES, Belfort Jr R. Biometrias óptica e ultrassônica: Comparação dos métodos usados para o cálculo da lente intraocular acomodativa. *Arq Bras Oftalmol.* 2004;67(6):887-91.
8. Tehrani M, Krummenauer F, Blom E, Dick HB. Evaluation of the practicality of optical biometry and applanation ultrasound in 253 eyes. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(4):741-6.
9. Rajan MS, Keilhorn I, Bell JA. Partial coherence laser interferometry vs conventional ultrasound biometry in intraocular lens power calculations. *Eye.* 2002;16(5):552-6.
10. Connors R 3rd, Boseman P 3rd, Olson RJ. Accuracy and reproducibility of biometry using partial coherence interferometry. *J Cataract Refract Surg.* 2002; 28(2):235-8.
11. Corrêa ZMS, Kronbauer FL, Goldhardt R, Marcon IM, Bakowicz F. Precisão ecobiométrica da fórmula SRK/T na facoemulsificação. *Arq Bras Oftalmol.* 2001;64(3):233-7.
12. Haigis W. Pseudophakic correction factors for optical biometry. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2001;239(8):589-98.
13. Findl O, Kriechbaum K, Sacu S, Kiss B, Polak K, Nepp J, et al. Influence of operator experience on the performance of ultrasound biometry compared to optical biometry before cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(10):1950-5.
14. Norrby S. Multicenter biometry study of 1 pair of eyes. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27(10):1656-61.
15. Hennessy MP, Franzco, Chan DG. Contact versus immersion biometry of axial length before cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(11):2195-8.
16. Schelenz J, Kammann J. Comparison of contact and immersion techniques for axial length measurement and implant power calculation. *J Cataract Refract Surg.* 1989;15(4):425-8.
17. Olsen T, Nielsen PJ. Immersion versus contact technique in the measurement of axial length by ultrasound. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1989;67(1):101-2.
18. Elder MJ. Predicting the refractive outcome after cataract surgery: the comparison of different IOLs and SRK-II v SRK-T. *Br J Ophthalmol.* 2002;86(6):620-2.
19. Olsen T. Sources of error in intraocular-lens power calculation. *J Cataract Refract Surg.* 1992;18(2):125-9.

### Endereço para correspondência:

**Felipe Cortizas Ré Martins**

**Rua Gustavo Teixeira 224, Pacaembu**

**CEP 01236-010 - São Paulo - SP**

**Telefone: (011) 99335938**

**e-mail: felpecortizas@hotmail.com**