

Biometria ocular, estimativa matemática e variação esférica pós-facectomia

Ocular biometry, mathematical estimation and spherical variation after facectomy

Francisco Wellington Rodrigues¹, Lucas Lauer Cortizo Vidal², Ana Luiza Rassi de Mendonça², Rodrigo Egidio da Silva¹

RESUMO

Objetivo: Avaliar os parâmetros biométricos oculares por meio da biometria óptica e observar uma possível diferença refratométrica esférica, assim como sua variação, baseada no cálculo pré-cirúrgico estimado e na refração esférica pós-cirurgia de catarata pela facoemulsificação com implante de lente intraocular (LIO). **Métodos:** Foram revisados 252 prontuários eletrônicos entre 2013 e 2014 dos quais foram selecionados 117 pacientes adultos (189 olhos) submetidos à facoemulsificação com implante de LIO dobrável pelo mesmo cirurgião e examinados através do IOLMaster® 500. O poder dióptrico da LIO foi calculado pela fórmula de Haigis. O teste de Wilcoxon foi empregado para testar a existência de diferença significativa ($p < 0,05$) entre o grau esférico esperado (GEE) e o grau esférico final (GEF). **Resultados:** Foram operados 98 olhos direitos (OD) e 91 esquerdos (OE). Após calculada a variação entre o GEE e o GEF observou-se que 55% dos OD alcançaram resultados dentro de $\pm 0,5$ dioptrias (D) e 89% resultados dentro de $\pm 1D$. Quanto ao OE, 46% alcançaram resultados dentro de $\pm 0,5D$ e 78% dentro de $\pm 1D$. **Conclusão:** A biometria óptica pode ser utilizada como um método confiável, previsível e reprodutível para que seja estimado o GEF de ambos olhos.

Descritores: Facoemulsificação; Exérese de catarata; Biometria

ABSTRACT

Objective: To assess ocular biometric parameters by optical biometry and to observe a possible spherical refractive difference, as well as its variation based on estimated preoperative calculation and the spherical refraction post cataract surgery by phacoemulsification with intraocular lens implant (IOL). **Methods:** After reviewing 252 electronic medical records between 2013 and 2014, 117 adult patients (189 eyes) were selected. The patients underwent phacoemulsification with foldable IOL implantation by the same surgeon and were examined by IOLMaster® 500. The IOL power was calculated using the Haigis formula. The Wilcoxon test was applied to identify the existence of significant differences ($p < 0.05$) between the spherical expected refraction (SER) and the final spherical refraction (FSR) of the eyes. **Results:** There were operated 98 right eyes (OD) and 91 left (OS). A calculation of the variation between FSR and SER indicated that 55% of the OD reached results within ± 0.5 diopters (D) and 89% within $\pm 1D$. With respect to OS, 46% achieved results within $\pm 0.5D$ and 78% within $\pm 1D$. **Conclusion:** Optical biometry is a reliable, predictable and reproducible method to estimate the FSR of both eyes.

Keywords: Phacoemulsification; Cataract resection; Biometry

^{1,2} Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO) – Goiânia (GO), Brasil.

Pesquisa desenvolvida na Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO) – Goiânia (GO), Brasil.

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Recebido para publicação em 20/05/2015 - Aceito para publicação em 04/08/2015

INTRODUÇÃO

Catarata é a denominação dada a qualquer opacidade do cristalino⁽¹⁾ que, apesar de ser causa importante de cegueira e deficiência visual, não necessariamente afeta a visão comprometendo as atividades laborais^(1,2). É a maior causa de cegueira reversível na América Latina^(3,4) e no mundo (50%)^(3,6), sendo que dos 45 milhões de cegos existentes, 40% são devido à catarata⁽⁷⁾. De acordo com a OMS, a incidência anual da doença é estimada em 0,3%⁽⁸⁾, o que representaria, no Brasil, cerca de 550.000 novos casos de catarata por ano⁽⁸⁾, caracterizando-se como um problema de saúde pública^(2,9).

A catarata é uma doença curável, restaura-se a visão do indivíduo operado por meio de um procedimento cirúrgico, que requer intervenção única e que não depende de aderência ao uso da medicação por parte do paciente, denominado facectomia^(1,2). Essa cirurgia de reposição do cristalino opaco por uma prótese denominada de lente intraocular (LIO) pode ser realizada por diversas técnicas, sendo a facoemulsificação a mais utilizada atualmente por ser a mais segura e proporcionar uma rápida recuperação pós-operatória^(10,14). Com a precisão e previsibilidade dessa técnica, a indicação cirúrgica se tornou mais precoce, restando como fator problemático apenas o cálculo da LIO, o que justifica a grande importância da biometria ocular⁽¹⁵⁾. A biometria ocular é o exame capaz de medir o comprimento axial do globo ocular e de suas estruturas, essencial para a definição da origem da ametropia e compõe uma das bases para o cálculos das lentes intraoculares (LIOS)^(1,16,17). A precisão biométrica, associada à técnica cirúrgica aprimorada e à evolução das LIOS, é o que aproxima a cirurgia de catarata do procedimento refrativo da atualidade, uma vez que além da curar pode também corrigir ametropias pré-existentis^(11,13).

Diante do exposto, temos como objetivo avaliar os parâmetros biométricos oculares através da biometria óptica. Observar uma possível diferença refratométrica esférica, assim como sua variação, baseada no cálculo pré-cirúrgico estimado e na refração esférica pós-cirurgia de facectomia pela técnica de facoemulsificação com implante de lente intraocular dobrável.

MÉTODOS

Este é um estudo observacional transversal aprovado pela comissão de ética e pesquisa (CEP) da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). A revisão abrangeu 252 prontuários eletrônicos no Hospital Ver da cidade de Goiânia nos anos de 2013 e 2014 dos quais foram selecionados 117 pacientes adultos (total de 189 olhos) operados de catarata. A amostra foi randomizada do volume total dos pacientes submetidos à facectomia com implante de LIO pelo mesmo cirurgião.

Os critérios de inclusão foram: pacientes operados no Hospital Ver acima de 18 anos de idade, submetidos à facoemulsificação com implante de LIO dobrável (marca B-Lens Hanita) pelo mesmo cirurgião nos anos de 2013 e 2014, examinados através da biometria óptica (IOLMaster® 500, Zeiss System) pelo mesmo oftalmologista e sem intercorrências no ato cirúrgico.

Não participaram deste estudo pacientes com idade menor de 18 anos, usuários de lente de contato, pacientes com doenças oculares e/ou sistêmicas prévias, e/ou olhos já submetidos a cirurgias oftalmológicas anteriormente.

Antes de iniciar o exame de biometria óptica com o IOLMaster® 500 foi administrada 1 gota de solução oftálmica anestésica (Cloridrato de Proximetacaína 5mg/mL) em cada olho do paciente e em seguida 1 gota de lubrificante ocular (Carmelose Sódica 5mg/mL) para regularizar o filme lacrimal.

A fórmula biométrica utilizada para o cálculo da lente intraocular de toda a amostra desta pesquisa foi a de Haigis (4ª geração).

Avaliação pós-cirúrgica realizada após 30 dias da cirurgia de catarata, quando todos os sujeitos de pesquisa tiveram o grau de refração esférico medidos pelo mesmo médico oftalmologista.

Os dados dos prontuários coletados foram digitados em software Microsoft Excel® e analisados utilizando-se o pacote de software SPSS 21.0 (*Statistical Package for Social Science Inc.*, Chicago, Illinois, USA) para Windows®.

O teste de normalidade Kolmogorov Smirnov foi utilizado para avaliar se as variáveis contínuas (número da lente, grau esférico esperado, grau esférico final e diferença entre os graus esféricos esperado e final) apresentavam distribuição normal. Essas variáveis foram apresentadas como média, desvio padrão, mediana e intervalo de confiança de 95%.

O teste de Wilcoxon foi utilizado para testar a existência de diferença significativa entre o grau esférico esperado (estimado pela biometria óptica com o IOLMaster® 500) e o grau esférico final em cada olho, após a cirurgia.

Para todos os testes foi considerado nível de 95% de confiança, portanto significativo $p < 0,05$.

RESULTADOS

A amostra foi composta por um total de 117 pacientes, com média de idade de 68,02 anos ($DP \pm 10,53$), sendo que 69 (59%) eram do sexo feminino e 48 (41%) do sexo masculino. Dos 189 olhos da amostra foram operados 98 (52%) em OD e 91 OE (48%).

De todas as variáveis contínuas estudadas para ambos os olhos, apenas as do grau esférico final do olho esquerdo e da diferença entre os graus esféricos esperado e final do olho esquerdo apresentaram distribuição normal. As demais variáveis não apresentaram distribuição normal, uma vez que todas tiveram $p < 0,05$ (tabela 1).

Houve diferença estatisticamente significativa apenas entre a comparação do grau esférico esperado e do grau esférico final do olho direito ($p = 0,012$) e não do olho esquerdo ($p = 0,259$) (tabela 2).

Após calculada a variação entre o grau esférico esperado e o grau esférico final dos 189 olhos operados observou-se que 55% de OD (50 olhos) obtiveram resultados entre $\pm 0,5D$; 89% (81 olhos) entre $\pm 1D$ e 97% (88 olhos) entre $\pm 2D$. Quanto ao OE, 46% (45 olhos) entre $\pm 0,5D$; 78% (76 olhos) entre $\pm 1D$ e 96% (94 olhos) entre $\pm 2D$ (figura 1).

DISCUSSÃO

A catarata senil tem maior incidência na população acima de 50 anos⁽¹⁸⁾, é ainda o tipo mais comum de catarata, além de ser uma das principais causas de procura dos pacientes ao oftalmologista para ter sua visão e qualidade de vida restauradas. Neste

Tabela 1

Distribuição das variáveis: número da lente, grau esférico esperado, grau final esperado e diferença entre os graus esféricos esperado e final em ambos olhos

Variáveis	n	S.I	Média ± DP	Mediana (IC 95%)	Valor p
N. lente OD	98	19	20,4±4,1	21,0 (19,6-21,2)	< 0,001
N. lente OE	91	26	20,1±3,6	20,5 (19,4-20,9)	< 0,001
Grau esf. esp. OD	98	19	0,09±0,22	0,12 (0,05-0,14)	< 0,001
Grau esf. esp. OE	91	26	0,12±0,23	0,14 (0,08-0,17)	< 0,001
Grau esf. final OD	98	19	0,31±0,75	0,25 (0,16-0,46)	< 0,001
Grau esf. final OE	91	26	0,25±0,86	0,25 (0,07-0,43)	0,050
Dif. grau esf. final e esp. OD	98	19	0,55±0,51	0,46 (0,45-0,65)	< 0,001
Dif. grau esf. final e esp. OE	91	26	-0,12±0,87	-0,16 (-0,30-0,87)	0,200

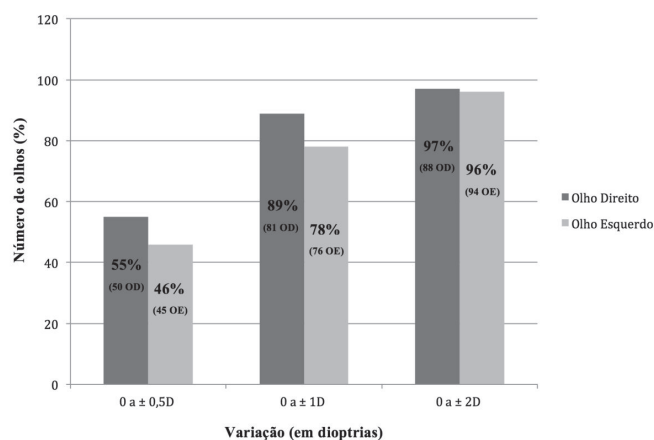
Teste Kolmogorov Smirnov; Dif - diferença; Esf - esférico; Esp - esperado; N - número da lente; OD - olho direito; OE - olho esquerdo; S.I - sem informação

Tabela 2

Comparação entre os resultados do grau esférico esperado e do grau esférico final em ambos os olhos

Variáveis	Média±DP	Mediana (IC 95%)	Valor p
Grau esf. esp. OD	0,09 ± 0,22	0,12 (0,05-0,14)	0,012(*)
Grau esf. final OD	0,31 ± 0,75	0,25 (0,16-0,46)	
Grau esf. esp. OE	0,12 ± 0,23	0,14 (0,08-0,17)	0,139
Grau esf. final OE	0,25 ± 0,86	0,25 (0,07-0,43)	

Teste Wilcoxon; (*) significativo; Esf - esférico; Esp - esperado; OD - olho direito; OE - olho esquerdo



D= dioptrias, OD= olhos direitos, OE= olhos esquerdos

Figura 1: Distribuição dos olhos quanto ao percentual que tiveram variação entre o grau esférico esperado e o grau esférico final dentro de $\pm 0,5$ dioptrias (D); $\pm 1D$ e ± 2

presente estudo, a média da idade dos pacientes operados foi de 68,02 anos de vida (DP \pm 10,53), o que está de acordo com a literatura que descreve uma prevalência estimada em 2,5% entre 40 e 49 anos, 6,8% entre 50 e 59 anos, 20% entre 60 e 69 anos, 42,8% entre 70 e 79 anos e 68,3% em maiores de 80 anos⁽¹⁸⁾.

Durante a realização desta pesquisa as recomendações para bons resultados em cirurgia de catarata descritos pela literatura foram seguidos⁽¹⁹⁾: padronização do equipamento de biometria utilizado para medida do comprimento axial e ceratometria, utilização de biometria óptica (IOLMaster® 500), facectomia sem sutura e com o implante da lente intraocular dobrável no saco capsular (in the bag), uso apropriado da fórmula de 4ª geração de cálculo da LIO e otimização das suas constantes⁽¹⁹⁾.

Após calculada a variação entre o grau esférico esperado e o grau esférico final da amostra observou-se que 55% do OD alcançaram resultados dentro de $\pm 0,5$ D; 89% entre 0 e $\pm 1D$ e 97% entre 0 e $\pm 2D$. Quanto ao OE, 46% alcançaram resultados dentro $\pm 0,5D$; 78% entre 0 e $\pm 1D$ e 96% entre 0 e $\pm 2D$ do grau esférico esperado calculado (figura 1). Esses dados demonstram uma boa reprodutibilidade e um índice de confiabilidade aceitável para a cirurgia de catarata realizada e para o método de biometria utilizado.

As diretrizes do *Royal College of Ophthalmologists Cataract Surgery* afirmam que o mais importante na biometria é alcançar excelentes resultados⁽²⁰⁾. Esses devem ser calculados através do erro de previsão da biometria, ou seja, pela diferença entre o grau equivalente esférico final e o equivalente esférico calculado esperado (refração alvo), que podem ser representados em termos de porcentagem por olhos com 0,5 a 1,0D da refração alvo⁽²⁰⁾. Estudos recentes sugerem que a refração alvo é facilmente alcançável com advento da biometria óptica mo-

derna, escolha correta da fórmula da LIO e otimização de sua constante, sendo possível resultados com mais de 90% com ± 1 D e 60% com $\pm 0,5$ D^(21,25).

No entanto, no presente estudo, observou-se uma variabilidade aceitável referente ao grau esférico, demonstrando uma boa segurança e previsibilidade pós-facectomia. Recomenda-se mais estudos randomizados em centros multicêntricos e abordando outras variáveis, tais como equivalente esférico e cilíndrico para observar esta mesma correlação.

DISCUSSÃO

A catarata senil tem maior incidência na população acima de 50 anos⁽¹⁸⁾, é o tipo mais comum de catarata e uma das principais causas de procura dos pacientes ao oftalmologista para terem sua visão e qualidade de vida restauradas. Neste presente estudo, a média da idade dos pacientes operados foi de 68,02 anos de vida (DP \pm 10,53), o que está de acordo com a literatura, que descreve um prevalência estimada em 2,5% entre 40 e 49 anos, 6,8% entre 50 e 59 anos, 20% entre 60 e 69 anos, 42,8% entre 70 e 79 anos e 68,3% em maiores de 80 anos⁽¹⁸⁾.

Durante a realização desta pesquisa as recomendações para bons resultados em cirurgia de catarata descritos pela literatura foram seguidos⁽¹⁹⁾: padronização do equipamento de biometria utilizado para medida do comprimento axial e ceratometria, utilização de biometria óptica (IOLMaster® 500), facectomia sem sutura e com o implante da lente intraocular dobrável no saco capsular (in the bag), uso apropriado da fórmula de 4ª geração de cálculo da LIO e otimização das suas constantes⁽¹⁹⁾.

Após calculada a variação entre o grau esférico esperado e o grau esférico final da amostra observou-se que 55% de OD alcançaram resultados dentro de $\pm 0,5$ D; 89% entre 0 e ± 1 D e 97% entre 0 e ± 2 D. Quanto ao OE, 46% alcançaram resultados dentro de $\pm 0,5$ D; 78% entre 0 e ± 1 D e 96% entre 0 e ± 2 D do grau esférico esperado calculado (figura 1). Esses dados demonstram uma boa reprodutibilidade e um índice de confiabilidade aceitável para a cirurgia de catarata realizada e para o método de biometria utilizado.

As diretrizes do *Royal College of Ophthalmologists Cataract Surgery* afirmam que o mais importante na biometria é alcançar excelentes resultados⁽²⁰⁾. Esses devem ser calculados através do erro de previsão da biometria, ou seja, pela diferença entre o grau equivalente esférico final e o equivalente esférico calculado esperado (refração alvo), que podem ser representados em termos de porcentagem por olhos com 0,5 a 1,0D da refração alvo⁽²⁰⁾. Estudos recentes sugerem que a refração alvo é facilmente alcançável com advento da biometria óptica moderna, escolha correta da fórmula da LIO e otimização de sua constante, sendo possível resultados com mais de 90% com ± 1 D e 60% com $\pm 0,5$ D^(21,25).

No entanto, no presente estudo, observou-se uma variabilidade aceitável referente ao grau esférico, demonstrando uma boa segurança e previsibilidade pós-facectomia. Recomenda-se mais estudos randomizados em centros multicêntricos e abordando outras variáveis, tais como: equivalente esférico e cilíndrico para observar esta mesma correlação.

CONCLUSÃO

A biometria óptica pode ser utilizada como um método confiável, previsível e reprodutível para que seja estimado o grau esférico final do paciente. Necessitamos de mais estudos

epidemiológicos de alto impacto que corroborem os resultados aqui encontrados.

REFERÊNCIAS

1. Centurion V, Figueiredo CG, Carvalho D, Trindade F, Rezende F, Almeida HG, et al. Catarata: Diagnóstico e tratamento. Projeto Diretrizes, 2003. Conselho Brasileiro de Oftalmologia. 2012; p.16-27. [Internet]. [citado 2015 Fev 8]. Disponível em: http://www.cbo.com.br/novo/medico/pdf/Diretrizes_CBO_AMB_CFM.pdf.
2. Kara-Junior N, Santhiago MR, Parede TR, Espindola RF, Mazurek MG, Germano R, Kara-Jose N. [Influence of cataract surgical correction on working perception]. Arq Bras Oftalmol. 2010; 73(6):491-3. Portuguese.
3. Temporini ER, Kara N Jr, Jose NK, Holzchuh N. Popular beliefs regarding the treatment of senile cataract. Rev Saude Publica. 2002;36(3):343-9.
4. Marback R, Temporini E, Kara Júnior N. Emotional factors prior to cataract surgery. Clinics (Sao Paulo). 2007;62(4):433-8.
5. Organização Mundial de Saúde (OMS). Prevention of blindness and visual impairment: Priority eye disease. [Internet]. WHO: 2105. [cited 2015 Mar 8]. Available from: <http://www.who.int/blindness/causes/priority/en/index1.html>
6. Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Pokharel GP, Mariotti SP. Global data on visual impairment in the year 2002. Bull World Health Organ. 2004 Nov;82(11):844-51.
7. Snellingen T, Evans JR, Ravilla T, Foster A. Surgical interventions for age-related cataract. Cochrane Database Syst Rev. 2002;(2):CD001323.
8. Taleb A, Ávila M, Moreira H. As condições de saúde ocular no Brasil - São Paulo: International Standard Book; 2009.
9. Medina NH, Muñoz EH. Atenc'ão a saúde ocular da pessoa idosa. Bepa. 2011; 8(85):23-8.
10. Eleftheriadis H. IOL master biometry: refractive results of 100 consecutive cases. Br J Ophthalmol. 2003;87(8):960-3.
11. Reeves SW. Advances in cataract surgery and intraocular lenses. Minn Med. 2009;92(6):38-40.
12. The Royal College of Ophthalmologists Cataract Surgery. Commissioning Guide: Cataract Surgery. 2015. [Internet]. [cited 2015 Mar 10]. Available from: <https://www.rcophth.ac.uk/wp-content/uploads/2015/03/Commissioning-Guide-Cataract-Surgery-Final-February-2015.pdf>.
13. Vasavada AR, Vasavada V, Raj SM. Advances in cataract and IOL implant surgery. JIMSA. 2010; 23(3):127-31.
14. Minassian DC, Rosen P, Dart JK, Reidy A, Desai P, Sidhu M, Kaushal S, Wingate N. Extracapsular cataract extraction compared with small incision surgery by phacoemulsification: a randomised trial. Br J Ophthalmol. 2001 Jul;85(7):822-9. Erratum in: Br J Ophthalmol. 2001;85(12):1498.
15. Monteiro EL, Allemann N. Biometria óptica. Arq Bras Oftalmol. 2001; 64:367-70.
16. Pereira GC, Allemann N. Biometria ocular, erro refrativo e sua relação com a estatura, idade, sexo e escolaridade em adultos brasileiros. Arq Bras Oftalmol. 2007;70(3):487-93.
17. Zacharias W. Biometria: sua importância. In: Centurion V. Faco total. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2000. p.61-88.
18. Ávila MP, Oliveira LL, Isaac DL, Rocha MN, Mendonça LS. Análise da prevalência e epidemiologia da catarata na população atendida no centro de referência em Oftalmologia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás; 2011. [Anais/Resumos da 63ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). 2011. [Internet]. [citado 2014 novembro 22]. Disponível em: http://www.sbpnet.org.br/livro/63ra/conpeex/pivic/trabalhos/LAIS_LEA.PDF.

19. Aristodemou P, Knox Cartwright NE, Sparrow JM, Johnston RL. Improving refractive outcomes in cataract surgery: A global perspective. *World J Ophthalmol*. 2014;4(4):140-6.
20. The Royal College of Ophthalmologists Cataract Surgery Guidelines. 2010; p. 45. [Internet]. [cited 2014 Dec 10]. Available from: <https://www.rcophth.ac.uk/wp-content/uploads/2014/12/2010-SCI-069-Cataract-Surgery-Guidelines-2010-September-2010.pdf>.
21. Gale RP, Saldana M, Johnston RL, Zuberbuhler B, McKibbin M. Benchmark standards for refractive outcomes after NHS cataract surgery. *Eye (Lond)*. 2009;23(1):149-52.
22. Lundström M, Barry P, Henry Y, Rosen P, Stenevi U. Evidence-based guidelines for cataract surgery: guidelines based on data in the European Registry of Quality Outcomes for Cataract and Refractive Surgery database. *J Cataract Refract Surg*. 2012;38(6):1086-93.
23. Aristodemou P, Knox Cartwright NE, Sparrow JM, Johnston RL. Intraocular lens formula constant optimization and partial coherence interferometry biometry: Refractive outcomes in 8108 eyes after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37(1):50-62.
24. Nemeth G, Nagy A, Berta A, Modis L Jr. Comparison of intraocular lens power prediction using immersion ultrasound and optical biometry with and without formula optimization. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2012;250(9):1321-5.
25. Sheard R. Optimising biometry for best outcomes in cataract surgery. *Eye (Lond)*. 2014;28(2):118-25. Review.

Autor correspondente:

Francisco Wellington Rodrigues
Av. Americano do Brasil, nº 260
CEP 74180-110 – Goiânia (GO), Brasil
E-mail: Fcowr1@gmail.com