

# Manejo do astigmatismo residual após implante de lente intraocular

## *Management of residual astigmatism after intraocular lens implantation*

Faride Waked Tanos<sup>1,2</sup>, Ícaro Silva Lopes<sup>1,3</sup>, Allan Wagner<sup>1,4</sup>, José Carlos Mendes<sup>5,6,7</sup>, Sandra Rodrigues-Barros<sup>8</sup>, Israel Rozemberg<sup>1,9</sup>, Renato Ambrósio Jr.<sup>1,2,10,11</sup>

### RESUMO

Relatamos um caso de astigmatismo residual, após cirurgia de catarata com implante de lente intra-ocular (LIO) tórica (Acrysof Toric, Alcon, Frot Worth TX). A refração residual (+1,25 -2,50 x 105°) e o posicionamento da LIO implantada neste olho, foram correlacionados com a aberrometria total obtida por ray tracing de pontos individuais integrada à da face anterior da córnea obtida por topografia de Plácido, para cálculo das aberrações internas (iTrace, Tracey, Technologies, Houston TX). O cálculo do eixo ideal da LIO, para minimizar a refração residual foi realizado de acordo com Berdahl & Hardten (astigmatismfix.com). A rotação da LIO foi realizada com sucesso 5 meses após a cirurgia inicial para o eixo indicado, reduzindo o erro residual para +0,25 -0,25 x 61° e promovendo reabilitação visual sem correção de 20/20.

**Descritores:** Lentes intraoculares; Astigmatismo; Facoemulsificação; Aberrometria; Relatos de casos

### ABSTRACT

*We report a case of residual astigmatism after cataract surgery with toric intraocular lens (IOL) implantation (Acrysof Toric, Alcon, Frot Worth TX). Residual refraction (+1,25 -2,50 x 105°) and IOL positioning were correlated with total ray-tracing wavefront aberrometry integrated with anterior corneal surface Placido-based topography to calculate internal aberrations (iTrace, Tracey Technologies, Houston TX). The ideal IOL axis to minimize residual refraction was calculated with Berdahl & Hardten (astigmatismfix.com). IOL rotation to the indicated axis was successfully performed 5 months after initial surgery, reducing residual error to +0,25 -0,25 x 61°, promoting visual rehabilitation, with final uncorrected distance visual acuity 20/20.*

**Keywords:** Intraocular lenses; Astigmatism; Phacoemulsification; Aberrometry; Case reports

<sup>1</sup> Rio de Janeiro Corneal Tomography and Biomechanics Study Group, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>2</sup> VisareRIO, Refracta Personal Laser, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>3</sup> Hospital da Piedade, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>4</sup> Oftalmoclínica São Gonçalo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>5</sup> Hospital de Braga, Braga, Portugal.

<sup>6</sup> Instituto de Investigação em Ciências da Vida e Saúde, Universidade do Minho, Portugal.

<sup>7</sup> ICVS/3B's - PT Government Associate Laboratory, Braga/Guimarães, Portugal;

<sup>8</sup> Hospital Garcia de Orta, Almada, Portugal.

<sup>9</sup> Jardim de Alah Cirurgia Ocular, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>10</sup> Departamento de Oftalmologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>11</sup> Departamento de Oftalmologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

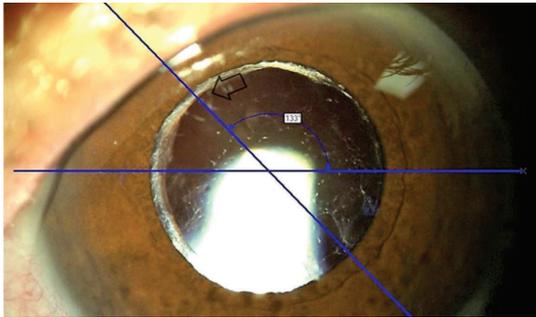
Conflitos de interesse: Dr. Renato Ambrósio é consultor da OCULUS Optikgeräte GmbH (Wetzlar, Germany) e da Alcon (Fort Worth, Texas EUA)

**Os autores declaram não haver conflito de interesses.**

Recebido para publicação em 18/09/2017 - Aceito para publicação em 09/11/2017.



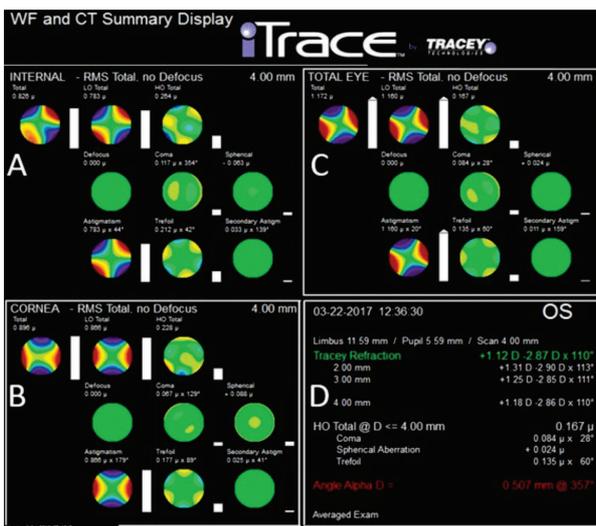
longe e J3 para perto, sendo a refração residual em olho esquerdo de +0,50 esférico -1,50 cilindro x 101°. Procedeu-se com a redução do corticoide e uso de anti-inflamatório não hormonal uma vez ao dia (Nevanac Uno; Alcon). Seis semanas após a cirurgia, a avaliação da biomicroscopia sob midríase, revelou um posicionamento da lente intraocular no eixo de 133°, com o software Imagecam (Oculus; Wetzlar, Alemanha; Figura 2). A paciente foi orientada sobre a possibilidade de nova intervenção cirúrgica, para reposicionamento por rotação da LIO e encaminhada para exame de aberrometria.



**Figura 2:** Biomicroscopia sob midríase após facoemulsificação revelando posicionamento e eixo da LIO tórica à 133°.

O exame de aberrometria foi realizado com o iTrace (Tracey Technologies, Houston TX), que integra a aberrometria total por ray tracing de 256 pontos individuais e a corneana por discos de Placido para calcular as aberrações internas. O exame do wavefront possibilitou correlacionar os achados da aberrometria total com a refração residual e da aberrometria interna com o posicionamento da LIO observado na imagem da lâmpada de fenda com sistema Imagecam. Nota-se o RMS do astigmatismo (segunda ordem) interno de 0,783 x 44°, o que corrobora com o eixo complementar da posição da LIO a 133° (Figura 3).

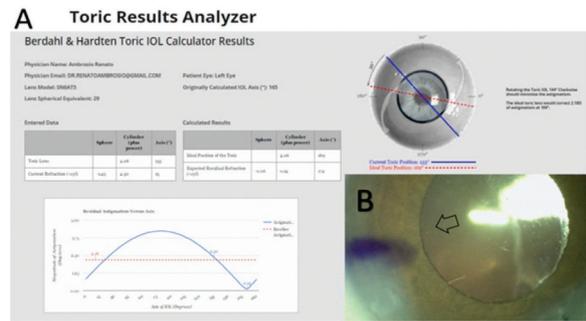
O cálculo do eixo ideal da LIO foi realizado de acordo com Berdahl & Hardten (astigmatismfix.com), que considera as características da LIO implantada, o eixo no qual ela está posicionada e a refração manifesta residual. O software calcula a



**Figura 3:** iTrace: Avaliação pós operatória com LIO tórica (scan de 4mm). **A.** Aberrações do sistema óptico interno (aberrações totais subtraídas das aberrações da córnea anterior); **B.** Aberrações da córnea; **C.** Aberrações totais; **D.** Refratometria média e estudo anatômico.

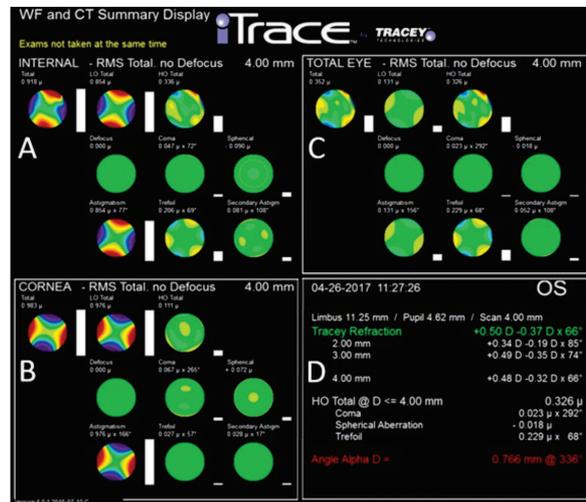
refração residual de acordo com a rotação da LIO, determinando a melhor posição desta, para minimizar o erro refracional residual, que no caso seria a 169° (Figura 4 A).

O reposicionamento da lente foi realizado com sucesso 5 meses após a cirurgia inicial (Figura 4 B), sem intercorrências. Após realização de paracentese, o saco capsular foi dissecado com uso de viscoelástico de alto peso molecular Healon 5 (Johnson & Johnson Vision; Jacksonville, EUA), de modo a liberar a LIO das aderências, para possibilitar rotação até a posição planejada de acordo com marcação realizada.



**Figura 4:** A. Cálculo da rotação de LIO tórica de acordo com o Toric Results Analyzer \*John Berdahl MD e David Hardten MD, determinado reposicionamento da LIO para o eixo de 169° afim de neutralizar o astigmatismo corneano; B. Imagem no per-operatório mostrando posicionamento final da LIO no eixo marcado.

Uma semana após a cirurgia, observou-se excelente correção refracional e reabilitação da visão sem correção para 20/20 e refração manifesta de +0,50 esférico -0,25 cilindro x 70°. Novo exame de aberrometria foi realizado e correlacionado com os achados clínicos (Figura 5), observando-se o eixo da LIO (cilindro positivo) nas aberrações internas a 167°.



**Figura 5:** iTrace: Avaliação pós rotação de LIO tórica (scan de 4mm). **A.** Aberrações do sistema óptico interno (aberrações totais subtraídas das aberrações da córnea anterior); **B.** Aberrações da córnea; **C.** Aberrações totais; **D.** Refratometria média e estudo anatômico.

**DISCUSSÃO**

O caso clínico mostra o manejo do erro refracional, após implante de LIO tórica por meio de rotação da LIO de acordo

com os achados da aberrometria ocular integrada a da Topografia de Plácido e os cálculos descritos por Berdahl & Hardten. O reposicionamento com rotação da LIO foi realizado com sucesso cinco meses após a cirurgia. A LIO tórica Acrysof IQ toric SN6AT5 com poder de +29,5 dioptrias foi implantada sem intercorrências com seu eixo orientado a 165°. Observamos no quinto mês do PO, uma refração manifesta de +1,25 esférico -2,5 cilindro x 105° e ao exame da lâmpada de fenda, o eixo da LIO estava orientado a 133°. Não foram utilizados sistemas de orientação digital ou de aberrometria intra-operatória, que são tecnologias para aumentar a previsibilidade da posição LIO. Entretanto, o aumento da PIO no pós-operatório inicial, possivelmente foi relacionado com presença de material viscoelástico que poderia ter ficado no saco capsular de modo a dificultar a aderência da LIO, possibilitando a rotação no pós-operatório imediato.

O mau posicionamento da LIO tórica de acordo com seu eixo, seja por rotação pós-operatória ou por erro no tempo do implante, pode ser corrigido com a rotação da LIO em nova intervenção cirúrgica. Entretanto, o planejamento da rotação deve ser feito de acordo com as características de cada caso, incluindo o poder da LIO implantada, sua posição e o erro refracional residual. De acordo com o teorema de Euler, um desvio do eixo de respectivos 5, 10 ou 15° resultaria numa redução de 17, 33 e 50% da magnitude do seu efeito, respectivamente. Numa LIO tórica, quando o eixo do cilindro está fora do eixo correto sem que altere a sua magnitude, existe hipocorreção até um limite a partir do qual é induzido astigmatismo residual. O efeito do desalinhamento do cilindro é essencialmente o mesmo, que se observa no cilindro cruzado oblíquo. Para simplificação em termos de cálculos, admite-se que um erro de magnitude de 3,5% ocorre por cada 1° de rotação da lente, sendo que aos 45° de rotação a sua influência é neutralizada, e acima de 45° astigmatismo adicional é induzido.<sup>(9)</sup>

Em 2008, Chang descreveu 3 casos de mais de 15 graus de fora do eixo alvo e LIO tórica, que foram submetidos à reposição cirúrgica.<sup>(10)</sup> Para entender como a LIO tórica fora do eixo poderia afetar a redução do astigmatismo, Filipe e colaboradores propuseram analisar o erro refracional residual de acordo com a variação do eixo da LIO tórica.<sup>(11)</sup> Em resposta, Berdahl e Hardten descreveram um caso clínico de uma LIO tórica com refração manifesta pós-operatória de +1,00 esférico + 1,75 cilindro x 175°, submetido a um programa de análise vetorial descrito no site [astigmatismfix.com](http://astigmatismfix.com),<sup>(12)</sup> que é disponibilizado no site da ASCRS gratuitamente. Mais recentemente, Berdahl, Hardten et al.<sup>(12)</sup> revisaram retrospectivamente os dados introduzidos no website. Estimaram 12.812 casos em que a LIO se orientava > 5° do eixo ideal, sendo correspondente a menos de 1% de todas as LIO tóricas implantadas no mundo. A maioria dos casos encontrava-se descentrado no sentido anti-horário. O astigmatismo refrativo pós-operatório médio foi de 1,89 dioptrias (D). Curiosamente, 30% das LIOs que não se encontravam no eixo ideal estavam orientadas em conformidade com as indicações do cálculo tórico pré-cirurgia. A realização de rotações de acordo com os resultados da plataforma permitiria uma redução média no cilindro residual de 50% ± 31% e 37% dos casos pós rotação teriam uma magnitude de astigmatismo residual final a <0,5D.<sup>(13,14)</sup>

No presente caso clínico, a LIO tórica encontrava-se a 133°, com refração manifesta de +0,50 esférico -1,50 cilindro x 101°. Os dados foram colocados na plataforma [astigmatismfix.com](http://astigmatismfix.com), de modo a entender se o reajuste do eixo poderia beneficiar a

refração final. A plataforma simulou a magnitude do astigmatismo de acordo com o eixo de orientação da LIO tórica sugeriu que a centralização a 169° resultaria num valor otimizado de astigmatismo na magnitude de 0,12D (Figura 4A). O estudo objetivo da aberrometria por ray tracing (iTrace), corroborou com o planejamento, bem como com a avaliação do resultado final.

## REFERÊNCIAS

1. Ferrer-Blasco T, Montes-Mico R, Peixoto-de-Matos SC, Gonzalez-Meijome JM, Cervino A. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35(1):70-5.
2. Hoffmann PC, Hutz WW. Analysis of biometry and prevalence data for corneal astigmatism in 23,239 eyes. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36(9):1479-85.
3. Chen W, Zuo C, Chen C, Junai S, Luo L, Congdon N, et al. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery in Chinese patients. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39(2):188-92.
4. Khan MI, Muhtaseb M. Prevalence of corneal astigmatism in patients having routine cataract surgery at a teaching hospital in the United Kingdom. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37(10):1751-5.
5. Torres Netto Ede A, Gulin MC, Zapparoli M, Moreira H. Patients with astigmatism who underwent cataract surgery by phacoemulsification: toric IOL x aspheric IOL? *Arq Bras Oftalmol*. 2013;76(4):233-6.
6. Centurion V, Lacava AC, Caballero JC. The neutralization of corneal astigmatism during cataract surgery using toric intraocular lens: results. *Rev Bras Oftalmol* 2009; 68(2):76-82.
7. Ahmed, II, Rocha G, Slomovic AR, Climenhaga H, Gohill J, Grégoire A, et al. Visual function and patient experience after bilateral implantation of toric intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36(4):609-16.
8. Bauer NJ, de Vries NE, Webers CA, Hendrikse F, Nuijts RM. Astigmatism management in cataract surgery with the AcrySof toric intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2008;34(9):1483-8.
9. Morlet N, Minassian D, Dart J. Astigmatism and the analysis of its surgical correction. *Br J Ophthalmol*. 2001;85(9):1127-38
10. Chang DF. Repositioning technique and rate for toric intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35(7):1315-6.
11. Felipe A, Artigas JM, Diez-Ajenjo A, Garcia-Domene C, Alcocer P. Residual astigmatism produced by toric intraocular lens rotation. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37(10):1895-901.
12. Berdahl JP, Hardten DR. Residual astigmatism after toric intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*. 2012;38(4):730-1; author reply 731-2.
13. Kramer BA, Berdahl JP, Hardten DR, Potvin R. Residual astigmatism after toric intraocular lens implantation: Analysis of data from an online toric intraocular lens back-calculator. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42(11):1595-601.
14. Potvin R, Kramer BA, Hardten DR, Berdahl JP. Toric intraocular lens orientation and residual refractive astigmatism: an analysis. *Clin Ophthalmol*. 2016;10:1829-36.

### Autor correspondente:

Renato Ambrósio Jr

Rua Conde de Bonfim 211/712 – Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Cep:20.520-050

Tel/fax +5521 2234-4233

E-mail: [dr.renatoambrosio@gmail.com](mailto:dr.renatoambrosio@gmail.com)