

Comparação do Erro de Predição do Astigmatismo Residual entre dois Calculadores de uma Lente Intraocular Tórica

Tiago B Ferreira MD¹, Paulo Ribeiro PhD², Filomena J Ribeiro MD, PhD, FEBO³, João G O'Neill MD, PhD⁴

¹Hospital da Luz, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa

²Faculdade de Ciências e Tecnologia

³Hospital da Luz

⁴Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa

RESUMO

Objetivos: Comparar o erro de predição do astigmatismo residual do novo calculador de lentes tóricas recentemente introduzido pela Alcon com o calculador clássico da Alcon.

Material e Métodos: Numa série retrospectiva de casos, foram estudados 86 olhos de 86 pacientes submetidos a cirurgia de catarata com implante de lente Alcon AcrySof IQ Toric. O astigmatismo residual previsto por cada um dos calculadores foi comparado com o astigmatismo refrativo manifesto aos 3 meses de pós-operatório. O erro de predição do astigmatismo residual foi calculado por análise vetorial.

Resultados: Ambos os calculadores apresentaram erros de predição contra-a-regra. Para o calculador standard o erro absoluto médio de predição e o centróide do erro de predição foram de 0.64 ± 0.38 D e 0.43 ± 0.42 D @ 170° , respetivamente. Para o calculador novo estes valores foram de 0.33 ± 0.25 D e 0.19 ± 0.32 D @ 164° , respetivamente ($p < .001$). Em olhos com astigmatismo corneano a-favor-da-regra, o calculador novo reduziu o centróide do erro de predição do astigmatismo de 0.59 ± 0.56 D @ 169° para 0.24 ± 0.37 @ 163° ($p < .001$). Em olhos com astigmatismo contra-a-regra, este valor foi reduzido de 0.39 ± 0.37 D @ 172° para 0.16 ± 0.32 D @ 168° ($p < .001$).

Conclusões: O novo calculador online da Alcon reduz o erro de predição do astigmatismo residual de forma significativa relativamente ao calculador anterior. O uso deste novo calculador poderá melhorar os resultados refrativos do implante de LIOs tóricas.

Palavras-chave: astigmatismo, facoemulsificação, lente intraocular tórica, erro absoluto médio, centróide

ABSTRACT

Purpose: To compare the prediction error in residual astigmatism associated with the new Alcon toric intraocular lens (IOL) calculator with that of the previous Alcon calculator.

Material and Methods: In a retrospective case series including 86 eyes of 86 patients undergoing cataract surgery with toric IOL implantation (Alcon Acrysof IQ Toric), predicted residual astigmatism by both calculation methods was compared with manifest refractive astigmatism at 3-months post-operatively. Prediction error in residual astigmatism was calculated by vector analysis.

Results: Both calculation methods resulted in against-the-rule (ATR) prediction errors. For the standard Alcon calculator the mean absolute error and the centroid error in predicted residual astigmatism were 0.64 ± 0.38 D and 0.43 ± 0.42 D @ 170° , respectively. For the new calculator, these values were 0.33 ± 0.25 D and 0.19 ± 0.32 D @ 164° , respectively ($p < .001$). In eyes with with-the-rule corneal astigmatism, the new calculator reduced the centroid prediction error from 0.59 ± 0.56 D @ 169° to 0.24 ± 0.37 @ 163° ($p < .001$). In eyes with ATR astigmatism, these value was reduced from 0.39 ± 0.37 D @ 172° to 0.16 ± 0.32 D @ 168° ($p < .001$).

Conclusion: Alcon's new toric IOL calculator significantly reduced the astigmatic prediction errors when compared with the previous calculator. The outcomes of toric IOL implantation may be improved by using this new calculation method.

Keywords: astigmatism, phacoemulsification, toric intraocular lens, mean absolute error, centroid

INTRODUÇÃO

Um dos fatores que impede uma acuidade visual ótima sem correção ótica após a cirurgia de catarata é o astigmatismo. De acordo com diversos estudos, um astigmatismo corneano superior a 1.25 D está presente em até 29% dos doentes submetidos a cirurgia de catarata.^{1,2} Para a correção deste astigmatismo, as lentes intraoculares (LIOs) tóricas são mais eficazes e previsíveis que outras técnicas, nomeadamente técnicas incisionais corneanas.³ São, no entanto, reconhecidas diversas limitações ao cálculo da potência cilíndrica destas LIOs.

Sabe-se que uma LIO com uma determinada potência cilíndrica é capaz de corrigir uma quantidade variável de astigmatismo no plano da córnea. Esta variabilidade depende da distância entre a córnea e a LIO.⁴ A maioria dos

calculadores de lentes tóricas, incluindo a versão inicial do calculador da Acrysof tórica (Alcon Acrysof IQ toric, Alcon Laboratories Inc, Fort Worth, TX, US), partem da presunção de que existe um ratio fixo (1.46) entre a potência do cilindro no plano da lente e no plano da córnea, o que resulta em hipocorreções em olhos com baixo e em hipercorreções em olhos com elevado comprimento axial.^{5,6} Recentemente, têm sido descritas diversas estratégias para ultrapassar esta limitação, nomeadamente integrando no cálculo da LIO a profundidade da câmara anterior e a paquimetria. É também conhecido que a potência cilíndrica da LIO no plano da córnea depende da potência esférica da LIO, devido à diferente vergência dos raios. A não consideração da potência esférica pode induzir erros que, no caso de uma LIO com um cilindro elevado, podem ser superiores a 1 D.⁷

Apesar da maioria dos calculadores apenas considerar o astigmatismo da face anterior da córnea, outro aspeto fundamental para um cálculo preciso é o conhecimento do astigmatismo corneano total. Um estudo recente identificou o astigmatismo da face posterior da córnea como o fator mais importante para o resultado refrativo após implante de LIOs tóricas.⁹ O reconhecimento desta limitação deu origem ao desenvolvimento de diversos nomogramas para estimar o astigmatismo posterior da córnea mesmo quando este não é medido diretamente.¹⁰⁻¹²

Envolvendo uma outra forma de estimativa, o calculador de Barrett utiliza a sua fórmula “Universal II”¹³ e ajusta a potência cilíndrica e eixo de alinhamento da LIO de acordo com um modelo matemático para a face posterior da córnea. Recentemente, a Alcon (Alcon Laboratories Inc, Fort Worth, TX, USA) disponibilizou um calculador para as suas lentes tóricas que ultrapassa as limitações do seu calculador inicial, incorporando alguns aspetos do calculador de Barrett.

O objetivo deste estudo é comparar o erro de predição do astigmatismo residual do novo calculador da Alcon e compará-lo com o do calculador clássico, também ainda disponível online.

MATERIAL E MÉTODOS

POPULAÇÃO EM ESTUDO

Esta série de casos retrospectiva incluiu 86 olhos de 86 doentes e foi realizada no Hospital da Luz, em Lisboa. O estudo foi conduzido de acordo com os princípios da Declaração de Helsínquia e aprovado pela Comissão de Ética do Hospital. Todos os doentes assinaram consentimento informado.

Foram selecionados os processos dos doentes submetidos a cirurgia de catarata com implante de lente Alcon Acrysof IQ Toric SN6AT3-T9 entre janeiro de 2014 e janeiro de 2016. Foram identificados os casos com astigmatismo corneano regular entre 1.0 e 4.5 D e exames pré-operatórios com boa fiabilidade. Os casos com outras patologias oculares, nomeadamente pseudoesfoliação, glaucoma, catarata traumática e outras co-morbilidades que possam afetar a estabilidade do saco capsular ou uma avaliação adequada da refração manifesta foram excluídos. Foram ainda excluídos casos com patologias sistémicas que possam afetar a acuidade visual ou com complicações intra- ou pós-operatórias

AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA

Todos os doentes foram submetidos a uma observação oftalmológica completa pré-operatória, incluindo acuidades visuais para longe com e sem correção, refração manifesta com o método do cilindro cruzado, biomicroscopia, tonometria de aplanção de Goldmann e fundoscopia sob midríase. O astigmatismo e curvatura corneanos foram avaliados utilizando a queratometria automática do Lenstar LS 900 (Haag-Streit AG, Koeniz, Switzerland). Tal como recomendado pelo fabricante, em cada caso foram realizadas cinco aquisições. Este sistema usa 32 pontos de medida em dois anéis concêntricos (externo 2.3 mm e interno 1.65 mm) com 16 pontos de medida cada um. A queratometria com este sistema demonstrou elevada precisão e repetibilidade, boa concordância com a do IOLMaster (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany) e Pentacam (OCULUS Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Germany) e conduzir a melhores resultados clínicos com LIOs tóricas que a queratometria manual.¹⁵⁻¹⁷ Foi realizada tomografia corneana (Pentacam HR) para confirmar a regularidade do astigmatismo.

O equivalente esférico da LIO foi calculado com recurso à fórmula Hoffer Q¹⁸ se o comprimento axial era < 22.0 mm ou à SRK/T¹⁹ se o comprimento axial era ≥ 22.0 mm. A constante-A foi 119.2 e o objetivo refrativo a emetropia. A potência cilíndrica da LIO foi calculada utilizando o calculador online do fabricante (www.acrysoftoriccalculator.com) e a queratometria automática do Lenstar.

TÉCNICA CIRÚRGICA

As cirurgias foram realizadas por 2 cirurgiões (T.F., F.R.) com recurso a anestesia tópica e uma técnica standard de facoemulsificação microcoaxial com incisão temporal de 2.2 mm.

AVALIAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA

Aos 3 meses de pós-operatório, a refração foi avaliada com recurso ao mesmo método do cilindro cruzado e a queratometria do Lenstar foi repetida. O eixo de alinhamento da LIO foi registado utilizando fotografia digital na lâmpada de fenda sob midríase pupilar, de acordo com um método previamente descrito.²⁰ Os olhos com um desvio superior a 5 graus relativamente ao eixo calculado e os olhos com *tilt* ou descentramento visíveis foram excluídos da análise.

CÁLCULOS PÓS-OPERATÓRIOS

No pós-operatório, os cálculos pré-operatórios foram repetidos no calculador clássico e no novo calculador da Alcon. De forma a isolar o erro de cada calculador dos efeitos do astigmatismo induzido cirurgicamente e da rotação da LIO, foram utilizadas as queratometrias pós-operatórias e o alinhamento medido da LIO.

O erro de predição de cada calculador foi calculado como a diferença entre a refração pós-operatória manifesta corrigida para o plano da córnea e o astigmatismo residual previsto por cada calculador. Todos os cálculos foram realizados com recurso ao método de Holladay et al.²¹ A refração manifesta foi convertida para um formato de cilindro cruzado, tendo sido cada um dos cilindros transformado para o plano da córnea de acordo com a fórmula:

$$REFc = REFv / (1 - (REFv \times V / 1000))$$

Em que REFc é a refração no plano da córnea, REFv é a refração no plano do vertex e V é a distância ao vertex em mm.

Para o calculador clássico da Alcon, a potência cilíndrica da LIO foi calculada de acordo com um ratio fixo (1.46). Para o calculador novo, esta potência foi calculada recorrendo a análise meridional.²²

Finalmente, o astigmatismo residual previsto foi calculado como:

Astigmatismo residual previsto = potência cilíndrica da LIO (plano da córnea) + astigmatismo corneano (queratometria)

E o erro no astigmatismo residual previsto como:

Erro previsto = refração pós-operatória (plano da córnea) - astigmatismo residual previsto (plano da córnea)

Em todos os cálculos foi utilizada análise vetorial.²¹ Foram calculados o erro absoluto médio (MAE) e o centróide do erro no astigmatismo residual previsto.

Os olhos foram subdivididos em 3 grupos: um grupo “a-favor-da-regra” (WTR) se o meridiano mais curvo do astigmatismo queratométrico se localizou entre os 60 e os 120 graus, o grupo “contra-a-regra” se o meridiano mais curvo se localizou entre os 0 e 30 graus ou 150 e 180 graus e um grupo “oblíquo” (OB) se o meridiano mais curvo se localizou entre os 31 e 59 graus ou entre os 121 e 149 graus.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A dimensão da amostra necessária para detetar um erro de predição no astigmatismo residual superior a 0.125 D com um desvio padrão (DP) de 0.38 D (valor obtido a partir dos dados do calculador inicial) foi determinada para um nível de significância de 5% e uma potência de 80%. De acordo com este cálculo, seriam necessários 73 olhos.

Os dados biométricos estudados foram recolhidos numa base de dados de Excel (Microsoft Office 2010; Microsoft Redmond, Washington, USA). A análise estatística foi realizada de acordo com as *guidelines* E9 dos princípios ICH de estatística para ensaios clínicos, utilizando o SPSS para Mac (versão 21.0, Chicago, USA). A normalidade dos dados foi estudada com o teste de Kolmogorov-Smirnov. Quando foi possível a análise paramétrica, foi utilizado o teste t de Student para amostras emparelhadas. Quando esta análise não foi possível, foi utilizado o teste de Wilcoxon. Para comparações múltiplas foi aplicada uma correção de Bonferroni. Os DP dos centróides foram calculados de acordo com o método descrito por Holladay et al. Os resultados estão expressos em média \pm DP, sendo um valor de $p < 0.05$ considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS

DADOS DEMOGRÁFICOS

Foram incluídos 86 olhos de 86 doentes, estando os dados demográficos e as LIOs implantadas descritos na Tabela 1. Dos olhos estudados, 41 (47.6%) tinham astigmatismo WTR, 36 (41.9%) ATR e 9 (10.5%) OB. Dado o baixo número de olhos com astigmatismo OB, apenas foram analisados os subgrupos com astigmatismo WTR e ATR.

Tabela 1 – Dados demográficos e informação clínica

Parâmetro	Média ± DP (intervalo)	
Olhos (n)	86	
Doentes (n)	86	
Idade (anos)	71 ± 10 (43, 90)	
Sexo masculino, n (%)	22 (25.6)	
Olhos direitos, n (%)	56 (53.5)	
Comprimento axial (mm)	23.92 ± 1.79 (20.11, 29.14)	
Astigmatismo corneano (D)	2.16 ± 0.89 (1.00, 4.50)	
Potência EE da LIO (D)	20.28 ± 4.78 (8.00, 33.00)	
Potência cilíndrica da LIO (D)	2.85 ± 1.23 (1.00, 6.00)	
LIO implantada	SN6AT3	22 (25.6)
	SN6AT4	20 (23.2)
	SN6AT5	18 (20.9)
	SN6AT6	14 (16.3)
	SN6AT7	4 (4.6)
	SN6AT8	4 (4.6)
	SN6AT9	5 (5.8)

EE = equivalente esférico, LIO = lente intraocular

ERRO ABSOLUTO E CENTRÓIDE DO ERRO NO ASTIGMATISMO RESIDUAL PREVISTO

O MAE no astigmatismo residual previsto com o calculador clássico da Alcon foi de 0.64 ± 0.38 D. O novo calculador reduziu este erro de forma estatisticamente significativa para 0.33 ± 0.25 D ($p < .001$). O calculador clássico teve um centróide do erro na predição do astigmatismo residual de 0.43 ± 0.42 D @ 170° , que o calculador novo reduziu para 0.19 ± 0.32 D @ 164° ($p < .001$ para os componentes x e y).

Os gráficos ilustrando o centróide do erro de predição de cada um dos calculadores são apresentados na Figura 1.

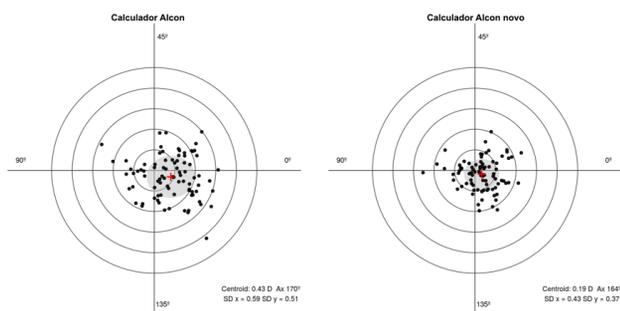


Figura 1 - Gráficos ilustrando os centróides do erro de predição do astigmatismo residual nos 2 métodos de cálculo avaliados.

ANÁLISE POR SUBGRUPOS

A análise por subgrupos está representada na Tabela 2. Em todos os casos verificou-se uma redução estatisticamente significativa do MAE e centróide com o calculador novo.

Tabela 2 - Erro absoluto médio e centróide do erro para olhos com astigmatismo corneano a-favor-da-regra (WTR) e contra-a-regra (ATR).

Calculador	Olhos com astigmatismo corneano WTR (n = 41)		Olhos com astigmatismo corneano ATR (n = 36)	
	média ± DP (intervalo) dioptrias	centróide (dioptrias @ eixo) ± DP	média ± DP (intervalo) dioptrias	centróide (dioptrias @ eixo) ± DP
Alcon clássico	0.77 ± 0.42 (0.02, 1.49)	0.59 ± 0.56 @ 169	0.49 ± 0.26 (0.07, 0.98)	0.39 ± 0.37 @ 172
Alcon novo	0.33 ± 0.24 (0.00, 0.84)	0.24 ± 0.37 @ 163	0.32 ± 0.25 (0.00, 1.20)	0.16 ± 0.32 @ 168

DISCUSSÃO

Diversos estudos recentes sublinham a importância da consideração da posição efetiva da LIO, equivalente esférico da LIO e superfície posterior da córnea de forma a obter resultados precisos com o implante de LIOs tóricas. A inclusão da face posterior da córnea no cálculo destas LIOs é considerada cada vez mais importante, sendo reconhecido que não a incluir resulta em hipercorreção do astigmatismo em olhos com astigmatismo WTR e hipocorreção em olhos com astigmatismo ATR.²³ O presente estudo compara a precisão do novo calculador da Alcon, desenhado para ultrapassar estas limitações, com o calculador inicial, tendo sido calculados o MAE e o centróide do erro no astigmatismo residual, que tem também em conta o eixo, sendo considerado a medida de resultado mais precisa na análise do astigmatismo.^{21,24}

Recentemente foram desenvolvidos vários calculadores para calcular a potência cilíndrica da LIO considerando ratios variáveis e/ou o astigmatismo corneano total. Entre as várias estratégias, contam-se o Holladay IOL consultant calculator, que ajusta o ratio do cilindro de acordo com a formula Holladay 2 e o calculador tórico de Barrett, que considera não só a ELP e o equivalente esférico da LIO mas ajusta também a potência cilíndrica e eixo de alinhamento de acordo com um modelo matemático para a superfície posterior da córnea.¹³

O novo calculador da Alcon incorpora alguns aspetos do calculador tórico de Barrett. No nosso estudo, este novo

calculador reduziu de forma estatisticamente significativa o MAE e o centróide do erro no cálculo do astigmatismo residual quando comparado com o calculador clássico da Alcon (0.64 D vs. 0.33 D e 0.42 vs. 0.19 D, respetivamente). A redução do erro foi consistente na amostra total e na análise por subgrupos (olhos WTR e ATR). De acordo com o nosso conhecimento, este estudo é o primeiro a reportar resultados deste novo calculador. Quando consideramos que o novo calculador tem como base o calculador de Barrett, os nossos resultados são similares ao reportado por Abulafia et al., em que o calculador de Barrett apresentou o erro mais baixo quando comparado com o calculador clássico da Alcon e o calculador de Holladay.^{12, 25} Estes resultados confirmam que a consideração do astigmatismo total da córnea pode ser o fator mais importante para melhorar os resultados com o implante de LIOs tóricas.^{9, 26}

Uma limitação do nosso estudo é o seu desenho retrospectivo, embora não tenham havido dados incompletos e o período de seguimento tenha sido igual em todos os casos. O menor número de olhos com astigmatismos ATR e OB é uma limitação na análise por subgrupos, podendo ser interessante em estudos futuros perceber o comportamento do novo calculador nestes grupos de olhos.

Em conclusão, o novo calculador da Alcon reduziu o MAE e o centróide do erro de predição do astigmatismo globalmente e em subgrupos de olhos (WTR/ATR). Os resultados clínicos do implante de LIOs tóricas podem ser melhorados recorrendo a este novo calculador.

BIBLIOGRAFIA

1. Hoffmann PC, Hutz WW. Analysis of biometry and prevalence data for corneal astigmatism in 23,239 eyes. *J Cataract Refract Surg* 2010; 36:1479-1485
2. Ferrer-Blasco T, Montés-Micó R, Peixoto-de-Matos SC, González-Méjome JM, Cerviño A. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2009; 35:70-75
3. Visser N, Bauer NJ, Nuijts RM. Toric intraocular lenses: historical overview, patient selection, IOL calculation, surgical techniques, clinical outcomes, and complications. *J Cataract Refract Surg* 39:624-637
4. Eom Y, Song JS, Kim YY, Kim HM. Comparison of SRK/T and Haigis formulas for predicting corneal astigmatism correction with toric intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41:1650-1657
5. Savini G, Hoffer KJ, Ducoli P. A new slant on toric intraocular lens power calculation. *J Refract Surg* 2013; 29:348-354
6. Savini G, Hoffer KJ, Carbonelli M, Ducoli P, Barboni P. Influence of axial length and corneal power on the astigmatic power of toric intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2013; 39:1900-1903
7. Goggin M, Moore S, Easterman A. Outcome of toric intraocular lens implantation after adjusting for anterior chamber depth and intraocular lens sphere equivalent power effects. *Arch Ophthalmol* 2011; 129:998-1003; correction, 1494
8. Fam HB, Lim KL. Meridional analysis for calculating the expected spherocylindrical refraction in eyes with toric intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33:2072-2076
9. Savini G, Naeser K. An analysis of the factors influencing the residual refractive astigmatism after cataract surgery with toric intraocular lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015; 56:827-835
10. Koch DD, Jenkins RB, Weikert MP, Yeu E, Wang L. Correcting astigmatism with toric intraocular lenses: effect of posterior corneal astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2013; 39:1803-1809
11. Goggin M, Zamora-Alejo K, Esterman A, van Zyl L. Adjustment of anterior corneal astigmatism values to incorporate the likely effect of posterior corneal curvature for toric intraocular lens calculation. *J Refract Surg* 2015; 31:98-102
12. Abulafia A, Koch DD, Wang L, Hill WE, Assia EI, Franchina M, Barrett GD. New regression formula for toric intraocular lens calculations. *J Cataract Refract Surg* 2016; 42:663-671
13. Barrett GD. An improved universal theoretical formula for intraocular lens power prediction. *J Cataract Refract Surg* 1993; 19:713-720
14. Hoffmann PC, Wahl J, Hütz WW, Preußner PR. A ray tracing approach to calculate toric intraocular lenses. *J Refract Surg* 2013; 29:402-408
15. Laursen JV, Jeppesen P, Olsen T. Precision of 5 different keratometry devices. *Int Ophthalmol* 2016; 36:17-20
16. Huerva V, Ascaso FJ, Soldevila J, Lavilla L. Comparison of anterior segment measurements with optical low-coherence reflectometry and rotating dual Scheimpflug analysis. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40:1170-1176

17. Potvin R, Gundersen KG, Masket S, Osher RH, Snyder ME, Vann R, Solomon KD, Hill WE. Prospective multicenter study of toric IOL outcomes when dual zone automated keratometry is used for astigmatism planning. *J Refract Surg* 2013; 29:804-809
18. Hoffer KJ. The Hoffer Q formula: a comparison of theoretic and regression formulas. *J Cataract Refract Surg* 1993; 19:700-712
19. Retzlaff JA, Sanders DR, Kraff MC. Development of the SRK/T intraocular lens implant power calculation formula. *J Cataract Refract Surg* 1990; 16:333-340
20. Shah GD, Praveen MR, Vasavada AR, Rampal NV, Vasavada VA, Asnani PK, Pandita D. Software-based assessment of postoperative rotation of toric intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2009; 35:413-418
21. Holladay JT, Moran JR, Kezirian GM. Analysis of aggregate surgically induced refractive change, prediction error, and intraocular astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27:61-79
22. Fam HB, Lim KL. Meridional analysis for calculating the expected spherocylindrical refraction in eyes with toric intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33:2072-2076
23. Koch DD, Ali SF, Weikert MP, Shirayama M, Jenkins R, Wang L. Contribution of posterior corneal astigmatism to total corneal astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38:2080-2087
24. Alpíns NA, Goggin M. Practical astigmatism analysis for refractive outcomes in cataract and refractive surgery. *Surv Ophthalmol* 2004; 49:109-122
25. Abulafia A, Barrett GD, Kleinmann G, Ofir S, Levy A, Marcovich AL, Michaeli A, Koch DD, Wang L, Assia EI. Prediction of refractive outcomes with toric intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41:936-944
26. Reitblat O, Levy A, Kleinmann G, Abulafia A, Assia EI. Effect of posterior corneal astigmatism on power calculation and alignment of toric intraocular lenses: Comparison of methodologies. *J Cataract Refract Surg* 2016; 42:217-225

CONTACTO

Tiago B Ferreira
Avenida Lusíada 100
1500-650 Lisboa, Portugal
E-mail: tiagoferreira@netcabo.pt

Suporte Financeiros:

Bolsas portuguesas de investigação
PEst-OE/FIS/UI0068/2011 e
UID/FIS/00068/2013 através da FCT-MEC, a contribuição financeira plurianual da Fundação para a Ciência e Tecnologia.