

# Avaliação da contribuição do astigmatismo corneano posterior para o astigmatismo corneano total e a sua relação com a idade

Ricardo Dourado Leite<sup>1</sup>, Tiago Monteiro<sup>1</sup>, Nuno Franqueira<sup>1</sup>, Fernando Faria Correia<sup>1</sup>, Fernando Vaz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Assistente Hospitalar de Oftalmologia no Hospital de Braga

<sup>2</sup> Diretor do Serviço de Oftalmologia do Hospital de Braga

## RESUMO

**Introdução:** O astigmatismo corneano é o principal determinante do astigmatismo corneano total. Classicamente, assume-se uma relação fixa entre o astigmatismo anterior e posterior da córnea para deduzir a contribuição da superfície posterior da córnea. Tecnologia mais recente, baseada em imagens de Scheimpflug e na tomografia de coerência óptica, permite analisar de forma independente a superfície posterior da córnea. O objectivo do estudo é avaliar a contribuição do astigmatismo corneano anterior e posterior para o total e relacionar a magnitude e tipos de astigmatismo com a idade.

**Material e métodos:** Os autores mediram o astigmatismo anterior, posterior e total através do tomógrafo Pentacam HR® (Oculus). Foram incluídos 123 olhos de 123 pessoas com idades compreendidas entre os 20 e os 80 anos de idade, com um astigmatismo corneano superior a 1,00D e sem antecedentes de doença corneana ou procedimento cirúrgico corneano.

**Resultados:** Verificou-se uma correlação fraca e negativa entre os valores de astigmatismo corneano e a idade. Aproximadamente 94,1% da variação do astigmatismo total pode ser explicada pelo astigmatismo anterior e posterior, sendo que o astigmatismo corneano anterior apresenta uma correlação positiva e o astigmatismo posterior uma correlação negativa. Analisando a superfície anterior da córnea, o astigmatismo a favor da regra surge em idades inferiores ao oblíquo, estando o astigmatismo contra a regra associado a idades mais avançadas. Não observámos uma alteração do astigmatismo corneano posterior com o avançar da idade. Usando um modelo de regressão linear múltipla, observámos que valores mais altos de astigmatismo corneano anterior estão associados a valores mais altos de astigmatismo total ( $p>0,05$ ). Por seu turno, valores mais altos de astigmatismo na superfície posterior da córnea estão associados a valores mais baixos de astigmatismo total ( $p<0,05$ ).

**Conclusão:** O astigmatismo corneano anterior contribui de forma diferente do astigmatismo posterior para o astigmatismo corneano total. Não podemos estimar o astigmatismo da superfície posterior da córnea avaliando apenas a sua superfície anterior. A definição da contribuição do astigmatismo corneano posterior para o astigmatismo corneano total assume um papel fundamental na correcção do astigmatismo na cirurgia de cristalino com implante de lente tórica.

Ignorar o astigmatismo da superfície posterior da córnea pode conduzir a erros na correção astigmática.

**Palavras chave:** Córnea, astigmatismo, astigmatismo posterior, idade

## ABSTRACT

**Introduction:** Corneal astigmatism is the most significant factor in the overall astigmatism. It is also a significant factor in determining the axis and amount of intraoperative correction of astigmatism. Classically, it has assumed a fixed ratio between the anterior and posterior astigmatism to deduce the contribution of the posterior surface of the cornea. Recent technologies, such as Scheimpflug image and optical coherence tomography, allowed to independently analyze the posterior surface of the cornea.

The study purposes were evaluate the contribution of the anterior and posterior corneal astigmatism for total corneal astigmatism and analyze the relationship between the different types of corneal astigmatism and age.

**Material and Methods:** The authors measured anterior, posterior and total corneal astigmatism using Pentacam HR® (Oculus) tomography. The study included 123 eyes from 123 patients, aged between 20 and 80 years old, with corneal astigmatism higher than 1,00 D and no corneal pathology or and no history of previous corneal surgery. Statistical analysis was performed to calculate the relation and the axis of anterior and posterior astigmatism with age.

**Results:** We found a weak and negative correlation between both anterior and posterior corneal astigmatism and age. There was a weak and negative relation between astigmatism values and age. About 94,1% of total corneal astigmatism variation can be explained by anterior and posterior astigmatism. Anterior astigmatism values lead to an increase in total astigmatism, and posterior astigmatism values make it decrease. Regarding the anterior corneal surface, with the rule (WTR) astigmatism was found at younger ages than oblique astigmatism, while against the rule (ATR) was associated with older age (ANOVA test,  $p < 0.05$ ). We did not observe a shift in corneal posterior astigmatism with increasing age. Using a multiple linear regression model we observed that the increase in anterior astigmatism is associated with an increase in total corneal astigmatism ( $p < 0.05$ ) and that the increase in posterior astigmatism is associated with a decrease in corneal total astigmatism ( $p < 0,05$ ).

**Conclusion:** Anterior and posterior corneal astigmatism contribute differently for total corneal astigmatism. We cannot predict the amount of posterior corneal astigmatism from anterior measurements only. In patients having cataract surgery, the incorrect estimation of total corneal astigmatism that can occur by ignoring the posterior corneal astigmatism could lead to errors in astigmatic correction.

**Key-words:** Cornea, astigmatism, posterior astigmatism, age

---

## INTRODUÇÃO

O astigmatismo não corrigido pode afectar a acuidade visual para todas as distâncias e pode ser um motivo de insatisfação após a cirurgia de cristalino.<sup>1,2</sup> Está estabelecido que as superfícies anterior e posterior da córnea contribuem para a capacidade refrativa total da córnea e, conseqüentemente, para a definição do astigmatismo corneano total.<sup>3</sup> Para o cálculo do astigmatismo total deve ser tido em conta não só o astigmatismo corneano mas também o lenticular, embora sejam as alterações refrativas ao nível da córnea o principal factor contributivo.<sup>4</sup> Tradicionalmente, os queratómetros e os topógrafos baseados no disco de Plácido têm apenas em conta a medição da curvatura da superfície anterior da córnea, utilizando uma relação fixa da curvatura posterior/anterior para estimar a contribuição da curvatura posterior da córnea, utilizando um índice queratométrico universal (geralmente, 1.3375).<sup>3,5,6</sup> Porém, estudos recentes revelam que a superfície posterior da córnea tem uma contribuição significativa para o astigmatismo corneano total, devendo ser tida em conta quando são efetuados os cálculos que permitem o seu diagnóstico.<sup>5</sup> O correcto reconhecimento do astigmatismo corneano e da sua magnitude permitem uma maior precisão e um melhor resultado após o implante de uma lente tórica na cirurgia de cristalino.

Outros estudos procuraram estabelecer uma relação entre o grau de astigmatismo e a idade, verificando-se que, de um modo geral, com o avançar da idade ocorre uma alteração da curvatura da córnea que leva a um aumento da prevalência do astigmatismo corneano, com manutenção do astigmatismo lenticular. Em adultos jovens, verificou-se uma prevalência mais baixa de astigmatismo corneano, sendo que a maioria dos casos identificados tinha menos de 1,00 D.<sup>4</sup> A grande maioria dos estudos que procuram relacionar o astigmatismo corneano com a faixa etária têm por base a análise do astigmatismo corneano anterior, não avaliando as alterações na magnitude e tipo de astigmatismo posterior que ocorrem com a idade.

## MATERIAL E MÉTODOS

### I. Tipo de estudo

Estudo observacional, transversal e analítico.

### II. População em estudo

A população em estudo corresponde a indivíduos entre os 20 e os 80 anos, com astigmatismo corneano superior a 1,00 D, avaliados na consulta de Oftalmologia do Hospital de Braga entre Junho de 2014 e Setembro de 2014.

### III. Características da amostra

Foi utilizada uma amostra de conveniência, sendo incluídos todos os indivíduos cumpridores dos critérios de inclusão (tabela 1).

Tabela 1

Critérios de inclusão
Doentes entre os 20,0 e os 80,0 anos de idade
Doentes com astigmatismo corneano superior a 1,00 D
Doentes sem outra doença ocular
Doentes sem trauma ou cirurgia ocular prévia
Doentes acompanhados na consulta de Oftalmologia do Hospital de Braga entre Junho de 2014 e Setembro de 2014
Disponibilidade e livre consentimento para entrar no estudo

### IV. Fontes de informação

Foram avaliados os valores do astigmatismo corneano através do tomógrafo Pentacam® HD (Oculus), que utiliza uma câmara de Scheimpflug rotativa para fazer uma análise tomográfica do segmento anterior, desde a superfície anterior da córnea até à superfície posterior do cristalino. Tem a capacidade de medir 25,000 pontos em 50 meridianos diferentes em menos de 2 segundos, conseguindo compensar possíveis movimentos oculares através da existência de duas câmaras. Esta tecnologia permite avaliar as superfícies anterior e posterior da córnea, detectar aberrações corneanas, medir a espessura corneana (paquimetria), assim como a profundidade da câmara anterior e o ângulo irido-corneano.

## V. Variáveis em estudo

As variáveis em análise estão representadas na tabela 2.

Tabela 2

Variáveis						
Demográficas	Idade					
Pentacam®	Astigmatismo corneano anterior (D)	Astigmatismo corneano posterior (D)	Astigmatismo corneano total (D)	Eixo do K2 (graus)	K1 (D)	K2 (D)

De acordo com o meridiano, o astigmatismo foi classificado como a favor da regra (WTR) no caso de se verificar que o meridiano mais curvo se encontra entre os 60° e os 120°, contra a regra (ATR), quando o meridiano mais curvo está entre 0° e 30° e entre 150° e 180°. Foi também classificado como o astigmatismo oblíquo, quando o meridiano mais curvo se encontra em valores intermédios aos anteriormente citados.

## VI. Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando o software estatístico IBM-SPSS para Windows (versão 22.0, SPSS, Inc.)

A normalidade foi verificada através do teste de Kolmogorov-Smirnov e por análise gráfica.

Como a normalidade das variáveis foi rejeitada, para avaliar a relação entre os valores de astigmatismo corneano anterior, posterior e total e a idade foi utilizada a correlação de Spearman.

Para avaliar a existência de diferenças entre os valores medianos de astigmatismo anterior, posterior e total foi utilizado o teste de Friedman e o teste de comparações múltiplas. A contribuição dos valores de astigmatismo corneano anterior e posterior para o total foi avaliada através de um ajuste de modelo de regressão linear múltipla.

Para avaliar a relação entre o tipo de astigmatismo e a idade foi utilizado o One-Way ANOVA e teste de comparações múltiplas de Tuckey, já que se verificou a normalidade das variáveis. No caso do astigmatismo corneano posterior foi utilizado um t-test de amostras independentes.

No sentido de avaliar as diferenças entre os valores de astigmatismo obtidos pelos diferentes meios auxiliares de diagnóstico foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis e, para as comparações múltiplas, o teste Mann-Whitney.

Os testes foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ , com intervalos de confiança a 95%.<sup>8</sup>

## VII. Considerações éticas

O desenvolvimento deste projeto foi autorizado pela SECVS e pela Comissão de Ética e Comissão Executiva do Hospital de Braga. A sua realização obedeceu às Regras de Conduta Ética e de Boas Práticas, de modo a que fossem cumpridos os preceitos da Declaração de Helsínquia, a Convenção sobre os Direitos do Homem e da Biomedicina e as orientações do *Council for International Organizations of Medical Sciences*.

Os participantes foram informados dos objetivos e metodologia do projecto, assim como da ausência de riscos associados à sua realização, tendo assinado, de forma livre e voluntária, o consentimento informado. O seu anonimato foi assegurado, assim como a confidencialidade dos dados recolhidos, não havendo identificação nominal dos participantes e sendo utilizado um código de identificação ao nível do projeto.

## RESULTADOS

### I. Análise descritiva

Foram avaliados 123 olhos, com uma média de idades de  $54,2 \pm 16,5$  anos, mínimo de 20,0 e máximo de 80,0 anos (tabela 3).

Tabela 3

Idade	Média	54,2
	Desvio Padrão	16,5
	Mínimo	20,0
	Máximo	80,0

O astigmatismo corneano anterior tem mediana de 1,60D, amplitude interquartilica (AIQ) de 1,10D, mínimo de 0,50D e máximo de 5,40D; o astigmatismo posterior tem mediana de 0,40D, AIQ de 0,40D, mínimo de 0,00D e máximo de 1,00D; e o total tem mediana de 1,60D, AIQ de 1,20D, mínimo de 0,20D e máximo de 5,40D.

## II. Relação entre o astigmatismo e a idade

Verificou-se que a única variável que segue uma distribuição normal é a idade. Foi analisada a associação entre a idade e o astigmatismo corneano, verificando-se que no caso do astigmatismo anterior existe uma correlação negativa fraca com a idade, embora com significado estatístico ( $r_s = -0,31$ ;  $p < 0,001$ ). Relativamente ao astigmatismo corneano posterior ( $r_s = -0,22$ ;  $n = 123$ ;  $p = 0,013$ ), verifica-se a presença de uma correlação significativa, fraca e negativa.

No que concerne ao astigmatismo corneano total, verifica-se existência de uma correlação estatisticamente significativa com a idade ( $r_s = -0,22$ ,  $n = 123$ ,  $p = 0,016$ ), fraca e negativa.

Deste modo, valores mais baixos de idade tendem a estar associados a valores mais elevados de astigmatismo.

Tabela 4

Idade		Astigmatismo anterior	Astigmatismo posterior	Astigmatismo total
	Coefficiente de correlação	-0,31	-0,22	-0,22
p value	0,00	0,013	0,016	

## III. Avaliação das diferenças entre os valores de astigmatismo corneano anterior, posterior e total

Na comparação do astigmatismo anterior, posterior e total revelou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas no valor mediano dos três tipos de astigmatismo ( $X^2 F(2) = 191$ ;  $p < 0,001$ ;  $w = 0,77$ ).

Verifica-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores medianos de astigmatismo corneano anterior e total. ( $p = 1,000$ )

Quando avaliados os astigmatismos corneanos posterior e total ( $p < 0,001$ ), é evidente que existem diferenças estatisticamente significativas entre os seus valores medianos, verificando-se que os valores do astigmatismo corneano total são significativamente superiores aos do posterior.

Relativamente aos astigmatismos corneanos anterior e posterior verifica-se que os valores de astigmatismo

corneano anterior são significativamente superiores aos do posterior. ( $p < 0,001$ ) (Tabela 5)

Tabela 5

	Estatística de teste	Valor p
Astigmatismo posterior e astigmatismo anterior	1,4	0,000
Astigmatismo posterior e astigmatismo total	-1,52	0,000
Astigmatismo anterior e astigmatismo total	-0,049	1,000

## IV. Avaliação da contribuição do astigmatismo corneano anterior e posterior para o astigmatismo total

Para avaliar a contribuição dos astigmatismos corneanos posterior e anterior para o total, efetuou-se um ajuste de um modelo de regressão linear múltipla. Verifica-se que cerca de 94,1% da variação do astigmatismo total pode ser explicado pelo astigmatismo anterior e posterior. Os coeficientes associados ao astigmatismo anterior e posterior são estatisticamente significativos, sendo que os valores de astigmatismo corneano anterior levam a um aumento do astigmatismo corneano total ( $\beta = 1,01$ ,  $p < 0,001$ ) e os valores de astigmatismo corneano posterior levam à sua diminuição. ( $\beta = -0,077$ ;  $p = 0,006$ ). Verificou-se que o novo modelo ajustado é estatisticamente significativo ( $F(2,114) = 916$ ;  $p < 0,001$ ).

## V. Relação entre o tipo de astigmatismo e a idade

Tabela 6

		Frequência absoluta	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Astigmatismo anterior	Oblíquo	57,0	53,3	17,1	20,0	80,0
	WTR	42,0	46,5	14,3	20,0	73,0
	ATR	24	65,2	11,2	42,0	80,0
Astigmatismo posterior	Oblíquo	50,0	55,7	14,6	20,0	80,0
	WTR	70,0	52,6	17,7	20,0	80,0
	ATR	3,0	65,3	12,7	54,0	79,0
Astigmatismo total	Oblíquo	54,0	53,4	16,8	20,0	80,0
	WTR	41,0	47,7	15,1	20,0	75,0
	ATR	28,0	65,8	11,1	43,0	80,0

### Astigmatismo anterior

Verifica-se a presença de 57,0 olhos com astigmatismo oblíquo; 42,0 com astigmatismo WTR e 24,0 ATR.

A média de idades dos olhos com astigmatismo oblíquo é de 55,3±17,1 anos (intervalo 20-80 anos); WTR é de 46,5±14,3 (intervalo 20-73 anos); e ATR é de 65,2±11,2 anos (intervalo 42-80 anos) (tabela 6).

Verificou-se que a idade segue uma distribuição normal e a homogeneidade das variâncias foi garantida. Foram observadas diferenças estatisticamente significativas nos valores médios das idades nos três grupos ( $F(2,120)=11,9$ ,  $p<0,050$ ;  $\eta^2=0,17$ ).

Verifica-se a presença de diferenças estatisticamente significativas entre o astigmatismo oblíquo e o WTR ( $p=0,014$ ), sendo que os olhos com astigmatismo oblíquo têm uma idade significativamente superior aos que têm astigmatismo WTR; também existem diferenças significativas entre os astigmatismos oblíquo e ATR ( $p=0,023$ ), em que os olhos com astigmatismo ATR têm uma idade significativamente superior aos que têm astigmatismo oblíquo; e entre os astigmatismo WTR e ATR ( $p<0,001$ ), tendo os olhos com astigmatismo ATR idades significativamente superiores aos olhos com astigmatismo WTR (tabela 7).

Tabela 7

	Estatística de teste	Valor p
Astigmatismo oblíquo e ATR	-9,89	0,023
Astigmatismo oblíquo e WTR	8,80	0,014
Astigmatismo WTR e ATR	-18,7	0,000

### Astigmatismo posterior

Verificou-se a presença de 50,0 olhos com astigmatismo oblíquo; 70,0 com astigmatismo WTR e 3,00 ATR.

A média de idades dos olhos com astigmatismo oblíquo é de 55,7±14,6 anos (intervalo 20-80 anos); WTR é de 52,6±17,7 anos (intervalo 20-80 anos); e ATR é de 65,3±12,7 anos (intervalo 54-79 anos) (tabela 7).

Tendo em conta o facto do número de olhos nos três grupos ser muito diferente, verificando-se a presença de apenas três olhos com astigmatismo ATR, foram analisadas apenas as diferenças entre os valores médios de idade dos olhos com astigmatismo WTR e oblíquos. Verificou-se a homogeneidade das variâncias nos dois grupos. Não foram reveladas diferenças estatisticamente significativas entre as idades médias dos dois grupos. ( $t(118)=1,01$ ;  $p=0,320$ ;  $d=0,19$ )

**Astigmatismo total**

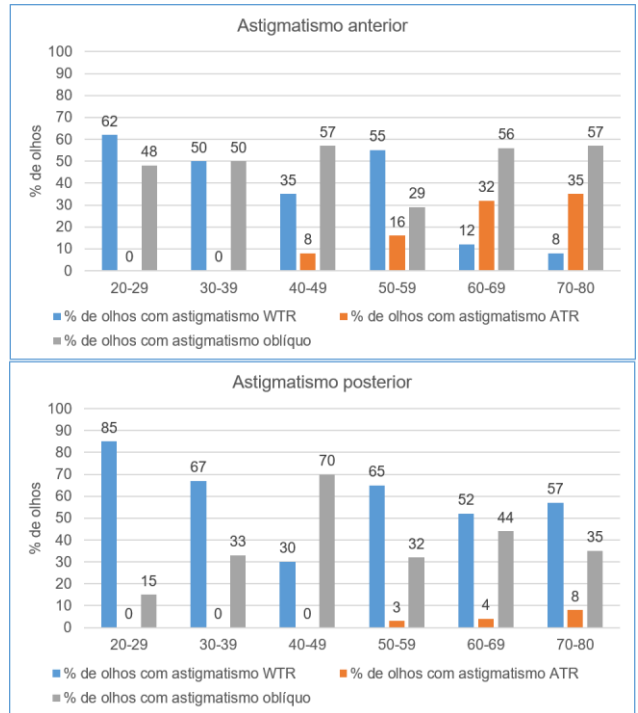
A homogeneidade das variâncias foi garantida. Verifica-se a presença de diferenças estatisticamente significativas entre as médias de idades dos três grupos. ( $F(2,120)=12,5;p<0,001, \eta^2=0,17$ ). A idade dos olhos com astigmatismo ATR é significativamente superior à dos olhos com astigmatismo WTR ( $p<0,001$ ) e astigmatismo oblíquo ( $p=0,002$ ). Não se encontram diferenças relativamente à média de idades dos olhos com astigmatismo oblíquo e WTR. ( $p=0,140$ ) (tabela 8)

**Tabela 8**

	Estadística de teste	Valor p
Astigmatismo oblíquo e ATR	-12,5	0,002
Astigmatismo oblíquo e WTR	5,96	0,014
Astigmatismo WTR e ATR	-18,4	0,000

Na superfície corneana anterior, com o envelhecimento, a percentagem de olhos com astigmatismo WTR diminui significativamente de 62% na terceira década de vida para 8% aos 70 anos de idade; a percentagem de olhos com o astigmatismo ATR aumenta significativamente de 0 para 35% ( $p<0,050$ ) (fig. 1).

Por seu turno, na superfície corneana posterior, a percentagem de olhos com astigmatismo WTR diminui com o envelhecimento (de 85% para 57%), enquanto que a percentagem de olhos com astigmatismo ATR aumenta para 8%. Estas diferenças não foram estatisticamente significativas ( $p>0,050$ ) (fig. 1).



**Figura 1** – Percentagem de olhos com astigmatismo WTR, ATR e oblíquo em cada década de vida na superfície corneana anterior (em cima) e superfície corneana posterior (em baixo).

**DISCUSSÃO**

Neste estudo verificou-se uma relação fraca e negativa entre os valores de astigmatismo corneano anterior, posterior e total e a idade. Esse facto contradiz as conclusões de outros estudos<sup>4</sup>, o que se poderá dever a diferenças no desenho experimental, nomeadamente o facto de neste estudo se terem incluído apenas olhos com astigmatismo corneano superior a 1D. De facto, em jovens verifica-se uma maior prevalência de valores de astigmatismo inferiores a 1D<sup>4</sup>, o que poderá contribuir para que, quando estes valores são incluídos no estudo, se verifique a presença de médias mais baixas de astigmatismo em indivíduos mais jovens. Tal poderá contribuir para o estabelecimento de uma relação positiva entre o astigmatismo corneano e a idade, em que idades mais avançadas se associam a valores médios de astigmatismo mais elevados. Vários estudos demonstraram que, em indivíduos mais jovens, o astigmatismo posterior tem um efeito compensatório sobre o astigmatismo anterior. Com a idade, este efeito tem tendência a diminuir. Assim, em pessoas jovens o astigmatismo corneano total tem tendência

a ter valores mais baixos do que o anterior, relação que se inverte em idades mais avançadas. Tal facto parece estar relacionado com a alteração dos eixos do astigmatismo corneano anterior e posterior com a idade, sendo que nos jovens as superfícies anterior e posterior da córnea têm normalmente astigmatismo a favor e contra a regra, respectivamente, e em idosos ambas têm astigmatismo contra a regra.<sup>3,9,10</sup>

No que concerne à relação entre o eixo do astigmatismo e a idade, relativamente à superfície corneana anterior, verifica-se que o astigmatismo contra a regra surge em indivíduos significativamente mais velhos do que o astigmatismo a favor da regra, sendo que o astigmatismo oblíquo surge em idades intermédias aos anteriormente referidos, o que é concordante com o que é descrito na bibliografia.<sup>3,4,9,10</sup> Tal parece estar relacionado com uma diminuição da tensão exercida pelas pálpebras na córnea com o avançar da idade.<sup>4,10</sup> Outras explicações propostas, referem alterações na força contráctil dos músculos extraoculares, aumento da pressão intraocular e alterações na estrutura da córnea.<sup>10</sup> Relativamente à superfície corneana posterior, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em análise. Verificou-se a presença de apenas três olhos com astigmatismo contra a regra, o que impossibilitou a sua comparação com os restantes grupos em termos de valores médios de idade. A ausência dessas diferenças contradiz a conclusão de alguns estudos, que referem uma maior prevalência de astigmatismo contra a regra na superfície posterior da córnea, independentemente da idade.<sup>5,10</sup> Quanto ao astigmatismo corneano total, verificou-se que o astigmatismo contra a regra surgia em olhos e pessoas mais velhas do que os astigmatismos a favor da regra e oblíquo, entre os quais não se verificaram diferenças estatisticamente significativas nas idades médias.

Verificou-se uma contribuição significativa dos astigmatismos corneanos anterior e posterior para o total, permitindo, em conjunto, explicar aproximadamente 94,1% do astigmatismo corneano total. Ficou evidente que o astigmatismo corneano anterior tem um papel mais importante do que o astigmatismo corneano posterior, tendo uma contribuição positiva para o astigmatismo corneano total. O último leva a uma diminuição dos valores de astigmatismo corneano total. Esse facto está de acordo com os resultados de outros estudos, que evidenciam também uma forte correlação entre os valores de astigmatismo corneano anterior e posterior, e que indica que a influência

do astigmatismo corneano posterior no total é maior na presença de valores mais altos de astigmatismo anterior.<sup>5,10,11,12</sup> Pensa-se que a menor contribuição do astigmatismo posterior para o total se possa dever ao facto da superfície posterior da córnea ter um menor poder refrativo do que a anterior, devido à menor diferença entre o índice refrativo do estroma corneano e o humor aquoso. Porém, a superfície posterior apresenta maior toricidade do que a superfície anterior.<sup>3,9</sup>

Uma das principais aplicações destas conclusões encontra-se na cirurgia de cristalino com implante de lentes intraoculares com correção tórica. Desta forma, caso não seja tida em conta a magnitude e o eixo do astigmatismo da superfície posterior da córnea, com o implante de lentes tóricas poderá haver uma hipercorreção do astigmatismo em olhos com astigmatismo corneano anterior a favor da regra e uma hipocorreção nos olhos em que esse astigmatismo é contra a regra. Porém, há estudos em que se verifica que em 20% dos casos esta relação é inversa, o que torna premente a medição directa dos valores de astigmatismo corneano posterior para a obtenção de resultados satisfatórios após cirurgia com implantação de lente intraocular tórica.<sup>12</sup>

## CONCLUSÕES

Em doentes com astigmatismo moderado a grave, não se verifica um agravamento desta aberração óptica com a idade. Verifica-se que o astigmatismo a favor da regra se apresenta em indivíduos mais jovens do que o oblíquo e que o astigmatismo contra a regra surge normalmente em pessoas mais velhas do que os anteriores.

Existe uma contribuição significativa dos valores de astigmatismo corneano anterior e posterior para a definição do astigmatismo corneano total. O seu impacto depende do eixo do vector associado ao astigmatismo de cada uma das superfícies e da sua magnitude. A definição da contribuição do astigmatismo corneano posterior para o astigmatismo corneano total assume um papel fundamental na correcção do astigmatismo na cirurgia de cristalino com implante de lente tórica. Ignorar o astigmatismo da superfície posterior da córnea pode conduzir a erros na correcção astigmática.



## REFERÊNCIAS

1. Wolffsohn JS, Bhogal G, Shah S. Effect of uncorrected astigmatism on vision. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37:454–460
2. de Vries NE, Webers CAB, Touwslager WRH, Bauer NJC, de Brabander J, Berendschot TT, Nuijts RMMA. Dissatisfaction after implantation of multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37:859–865
3. Douglas D.Koch et al., Contribution of posterior corneal astigmatism do total corneal astigmatism (2012) *J Cataract Refract Surg* 2012. 38: 2080-2087
4. Scott A.Read PhD et al. A review of astigmatism and its possible genesis (2006); *Clinical and Experimental Optometry*, volume 90, issue 1, pages 5-19, January 2007
5. Douglas D.Koch et al. Correcting astigmatism with toric intraocular lenses: Efect of posterior corneal astigmatism. (2013) *J Cataract Refract Surg* 2013. 39: 1803-1809
6. Olsen T. On the calculation of power from curvature of the córnea. *Br J Ophththalmol* 1986; 70:152-154.
7. Nienke Visser, MD et all. Comparability and repeatability of corneal astigmatism measurements using different measurement technologies (2012) *J Cataract Refract Surg* 2012; 38:1764–1770
8. João Maroco; *Análise estatística com utilização do SPSS*; 3ª edição; Lisboa; Edições Sílabo; 2007
9. Yuta Ueno, MD et all. Age-related changes in anterior, posterior and total corneal astigmatism; *Jornal of Refarctive Surgery*; Março, 2014; volume 30; issue 3:192-197
10. Jau-Der Ho, MD, PhD et all. Effects of aging on anterior and posterior corneal astigmatism; *Cornea* 2010; issue 29:632-637
11. Giacomo Savini, MD, et all. Influence of posterior corneal astigmatism on total corneal astigmatism in eyes with moderate to high astigmatism; *J Cataract Refract Surg* 2014; 40:1645-1653
12. Ho J-D, Tsai C-Y, Liou S-W; Accuracy of corneal astigmatism estimation by neglecting the posterior corneal surfasse measurement; *Am J Ophtalmology* 2009; 147:788-795

## CONTACTO

Ricardo Dourado Leite  
Rua Dr Agostinho Moutinho, nº81  
4860-361 Cabeceiras de Basto  
E-mail: ricardo.dourdo.leite@gmail.com