

# Analysis of biometric data generated by interferometry compared with Scheimpflug

## *Análise dos dados biométricos gerados por interferometria comparada com Scheimpflug*

Francisco Wellington Rodrigues<sup>1,2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7995-0273>

Maria Paula Bessa de Freitas<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3396-1604>

Juliane Nogueira de Oliveira<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8224-7661>

Rodrigo Egídio da Silva<sup>1,2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8072-4767>

Salim Bosco Chater<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3287-3079>

Jamil Chater Filho<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0001-3771>

### RESUMO

**Objetivo:** Observar o grau de concordância das variáveis analisadas entre os dispositivos IOL Master 500 e Pentacam AXL e descrever as médias. **Métodos:** Foram analisados 35 prontuários, totalizando 61 olhos. Todos os pacientes se submeteram à avaliação biométrica nos dois dispositivos, no período de agosto de 2018 a agosto de 2019. Os dados coletados foram: idade, sexo, profundidade da câmara anterior, comprimento axial, K1, K2, poder dióptrico da LIO e alvo refracional. **Resultados:** As médias das variáveis analisadas entre os dispositivos de biométricos óptica em questão tiveram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ). A regressão linear não apontou influência de nenhuma das variáveis da câmara anterior na diferença de valores do poder dióptrico da LIO e do alvo refracional entre os dispositivos. **Conclusão:** Não houve concordância estatística entre os dispositivos para as variáveis analisadas. Portanto, deve se evitar intercambiar o uso do Pentacam AXL com o IOL Master 500.

**Descritores:** Poder dióptrico da LIO; IOL Master; Pentacam AXL; Concordância; Comprimento axial; Biometria

### ABSTRACT

**Objective:** Observe the agreement between IOL Master 500 and Pentacam AXL and describe the averages. **Methods:** We analyzed 35 medical records, totaling 61 eyes. All patients underwent biometric evaluation on both devices from August 2018 to August 2019. The data collected were: age, gender, anterior chamber depth, axial length, K1, K2, biometrics and IOL target. **Results:** The averages of the variables analyzed between the optical biometric devices in question had a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ). Linear regression showed no influence of any anterior chamber variables on the difference in biometrics and target values between the devices. **Conclusion:** There was no statistical agreement between the devices for the analyzed variables. Therefore, the interchange of Pentacam AXL with IOL Master 500 should be avoided.

**Keywords:** Dioptic power of IOL; Biometry; IOL master; Pentacam AXL; Agreement; Axial length

<sup>1</sup>Hospital VER, Goiânia, GO, Brazil.

<sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, Brazil.

<sup>3</sup>Curso Acadêmico de Medicina, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, Brazil.

<sup>4</sup>Centro Integrado de Oftalmologia San Charbel, Goiânia, GO, Brazil.

Research developed by:

Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, Brazil.

Centro Integrado de Oftalmologia San Charbel, Goiânia, GO, Brazil.

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

Recebido para publicação em 30/11/2019 - Aceito para publicação em 24/7/2020.

## INTRODUÇÃO

**D**e acordo com os últimos dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que 285 milhões de pessoas no mundo tenham alguma deficiência visual, sendo 39 milhões cegas. A pesquisa Global Data on Visual Impairments (OMS, 2012).<sup>(1)</sup> A catarata está relacionada a opacificação do cristalino<sup>(2)</sup>, com alta prevalência em indivíduos com idade avançada e/ou fatores de riscos isolados, tais como, estresse foto oxidativo (radiações UV) e estresse oxidativo (ex: medicamentos, diabetes, tabagismo etc.).<sup>(2-5)</sup>

Dados do CBO revelam que no Brasil há 1,15 milhão de casos de cegueira reversível, sendo a catarata responsável por cerca de 350.000 novos casos ao ano,<sup>(6)</sup> cujo o tratamento cirúrgico através da facoemulsificação é a forma, mas eficaz para seu tratamento.<sup>(6-7)</sup> No Brasil, a facoemulsificação chegou em 1975.<sup>(8)</sup>

Com a precisão destas novas técnicas, a indicação cirúrgica se tornou mais precoce. No entanto, o cálculo da LIO ainda é um fator importante a ser discutido,<sup>(9)</sup> uma vez que a cirurgia de catarata não só foca a melhora visual, como também, pode melhorar os erros refracionais.<sup>(10)</sup>

Para alcançar a refração final desejada, é através do poder dióptrico da LIO, através da biometria óptica<sup>(10)</sup> considerada hoje uma ferramenta fundamental no pré-operatório da cirurgia de catarata.<sup>(6)</sup> O biômetro, óptico utiliza-se de variáveis para calcular a potência da LIO, sendo as principais: comprimento axial do globo ocular (AL), valores de ceratometria (K), tamanho do cristalino (Lens Thickness- (LT)) e profundidade da câmara anterior (ACD).<sup>(11)</sup> Vale ressaltar que o instrumento precisa estar devidamente calibrado, ter um operador experiente repetindo as medições e usar fórmulas de última geração para o cálculo, adequando as constantes da LIO.<sup>(12)</sup> As fórmulas utilizadas para calcular a potência da LIO têm experimentado um grande avanço, permitindo melhores e mais previsíveis resultados refrativos.<sup>(13)</sup>

Devido ao grande papel que a biometria óptica exerce no resultado final do implante da LIO e o número reduzido de artigos na literatura médica, justifica-se um estudo comparativo entre dois dispositivos, para que, possa criar em um futuro próximo um possível padrão ouro. Com este estudo, pretende-se observar o grau de concordância das variáveis analisadas entre os dois dispositivos biométricos e descrever suas médias, a fim de ampliar o conhecimento e garantir o melhor resultado final ao paciente.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, no qual foram analisados dados de pacientes no pré-operatório para cirurgia de catarata, atendidos em um hospital privado de Goiânia. O presente estudo obteve aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Foram analisados 35 prontuários de pacientes com catarata que realizaram a biometria óptica nos dispositivos IOL Master 500 e Pentacam AXL, ambos pelo mesmo oftalmologista, no período de agosto de 2018 a agosto de 2019, totalizando 61 olhos.

A população do estudo foi composta por 15 pacientes do sexo feminino (53,6%) e 13 pacientes do sexo masculino (46,4%). Ao todo, 23 olhos direitos (52,3%) e 21 olhos esquerdos (47,7%) compõem a amostra. A tabela 1 mostra a distribuição das variáveis sociodemográficas da população.

Os critérios de inclusão foram: indivíduos com idade maior ou igual a 18 anos, sem cirurgias e/ou doenças oftalmológicas

prévias ou trauma ocular. Por sua vez, os critérios de exclusão foram: pacientes menores de 18 anos, com cirurgias e/ou doenças oftalmológicas prévias ou trauma ocular, usuário de lente de contato ou ausência de opacificação cristalíniana e dados incompletos nos prontuários.

Foram excluídos 17 olhos por falta de informações necessárias ao estudo, por não estarem de acordo com os critérios de inclusão e/ou não utilizarem a fórmula escolhida para o cálculo da LIO, restando ao final 28 prontuários e uma amostra total de 44 olhos.

Foram utilizados os biômetros ópticos IOL Master 500 (Carl Zeiss Medtec, AG – Germany), onde utiliza-se do princípio físico da interferometria de coerência parcial (PCI). As variáveis analisadas por ele são: AL, K, ACD e o diâmetro branco a branco, considerado opcional.<sup>(14)</sup> O valor de AL é obtido pela PCI em feixe duplo, medindo o reflexo do laser infravermelho que alcança as interfaces internas do olho. A leitura do K é realizada pelo cálculo da curvatura anterior da córnea<sup>(10)</sup> por 6 pontos de luz em uma zona de 2,4mm e o ACD através da iluminação de fenda lateral.<sup>(11)</sup>

Os dados do biômetro óptico que utiliza princípio físico da interferometria de coerência parcial (PCI) (IOL Master 500, Carl Zeiss Medtec, AG-Alemanha) foi comparado com dados que utiliza princípio físico do Scheimpflug (Pentacam AXL (Oculus-Alemanha))

Foram selecionadas para o estudo as variáveis idade, sexo, ACD, AL, K1 e K2, poder dióptrico da LIO e o alvo refracional para zero, obtidos em ambos os biômetros. Foi utilizada para cálculo da LIO a fórmula de Holladay 1 (3ª geração) em todas o poder dióptrico da LIOs realizadas. As LIO implantadas foram do modelo SN60WF, Alcon.

Os dados foram digitados e manipulados em Excel para posterior análise, utilizando o programa Statistical Package for Social Science (SPSS) do Windows (versão 21.0). Para averiguar se houve distribuição normal das variáveis contínuas foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. Foi selecionado o teste de Wilcoxon para verificar a existência ou não de diferença significativa entre as médias das variáveis do estudo, obtidas em ambos os dispositivos biométricos em questão. A análise de regressão linear foi utilizada para verificar a existência de correlação entre ACD, AL, K1 e K2, e os valores de poder dióptrico da LIO e alvo refracional. O nível de significância adotado para todos os testes foi de 5% ( $p < 0,05$ ) com intervalo de confiança (IC) de 95%.

## RESULTADOS

A média de idade da população estudada foi de 66,28 anos com desvio padrão de 12,87 anos para mais ou para menos. As médias dos valores das variáveis analisadas de ambos os aparelhos foram calculadas, sendo K1 43,01mm, K2 44,21mm, ACD 3,20mm, AL 23,34mm, poder dióptrico da LIO 21,93D e alvo refracional -0,06D. Foi calculado também a média da paquimetria realizada no Pentacam AXL, de 529,40mm. Na tabela 1 mostra a distribuição de olhos e sexo.

Foi calculada também a média das diferenças dos valores das variáveis entre os aparelhos utilizados, sendo K1 0,41mm, K2 0,46mm, ACD 0,12mm, AL 0,02mm, poder dióptrico da LIO 0,71D e alvo refracional 0,22D. A Tabela 2 mostra as médias das diferenças das variáveis entre os aparelhos, bem como seus DP, medianas e ICs.

Foi realizada uma comparação entre as médias das variáveis de cada aparelho. As médias obtidas no Interferometria de

**Tabela 1**  
Distribuição das variáveis sociodemográficas da população

Variáveis	n	(%)
Olho		
Direito	23	52,3
Esquerdo	21	47,7
TOTAL	44	100,0
Sexo		
Feminino	15	53,6
Masculino	13	46,4
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100,0</b>

(f): valor absoluto / (%): percentual

**Tabela 2**  
Parâmetros gerais das diferenças entre as medidas obtidas no IOL Master 500 e no Pentacam AXL das variáveis em estudo

Variáveis	Média ± DP	IC 95%
K1	0,41 ± 0,44	0,28 – 0,55
K2	0,46 ± 0,24	0,39 – 0,53
ACD	0,12 ± 0,25	0,04 – 0,20
AL	0,02 ± 0,03	0,01 – 0,02
Poder dióptrico da LIO	0,71 ± 0,52	0,56 – 0,87
Alvo refracional	0,22 ± 0,31	0,12 – 0,31

**Tabela 3**  
Parâmetros e comparação entre os aparelhos IOL Master 500 e Pentacam AXL das variáveis em estudo

Variáveis	Aparelho IOL		Aparelho AXL		Valor de p
	Média±DP	Med (IC 95%)	Média±DP	Med (IC 95%)	
K1	43,1±1,7	43,1(42,6-43,7)	42,9±1,8	43,2(42,4-43,5)	0,003*
K2	44,4±1,7	44,4(43,9-44,9)	44,0±1,7	44,3(43,5-44,5)	< 0,001*
ACD	3,2±0,3	3,2(3,1-3,3)	3,3±0,4	3,2(3,1-3,4)	< 0,001*
AL	23,3±1,1	23,5(23,0-23,7)	23,3±1,1	23,3(23,0-23,7)	0,045*
Poder dióptrico da LIO	21,7±3,2	22,0(20,7-22,7)	22,1±3,1	22,25(21,2-23,1)	< 0,001*
Alvo Refracional	-0,01±0,10	0,01(-0,04-0,02)	-0,10±0,34	-0,2(-0,21-(-0,0))	< 0,001*

Med: mediana

\* Significativo, teste usado Wilcoxon

coerência óptica foram K1 43,1mm, K2 44,4mm, ACD 3,2mm, AL 23,3mm, poder dióptrico da LIO 21,7D e alvo -0,01D. Já as médias obtidas no Scheimpflug foram K1 42,9mm, K2 44,0mm, ACD 3,3mm, AL 23,3mm, poder dióptrico da LIO 22,1D e alvo refracional -0,10D. Os valores de p mostraram diferença estatisticamente significativa entre todas as variáveis ( $p < 0,05$ ). A Tabela 3 mostra a comparação da média das variáveis entre os aparelhos, seus DP, medianas, ICs e valores de p.

Através da regressão linear foi avaliado se as variáveis K1, K2, ACD e AL influenciariam na diferença entre os valores do poder dióptrico da LIO e alvo refracional dos aparelhos. Nenhuma variável obteve  $p < 0,05$ , evidenciando que não houve influência.

## DISCUSSÃO

A catarata tem forte relação com o avanço da idade, o que a configura como importante problema de saúde pública diante do envelhecimento da população. A cirurgia de catarata tem sido aprimorada ao longo dos anos e hoje é considerada uma forma de cirurgia refrativa. Para o sucesso cirúrgico, a poder dióptrico da LIO é de fundamental importância, pois calcula, no pré-operatório, a potência da LIO e seu alvo refracional ideal. Para determinar a potência da LIO, são necessários dados biométricos como AL, K e ACD. <sup>(10)</sup> A medida imprecisa de AL e ACD, por exemplo, podem contribuir com o erro de refração de uma LIO em 36% e 42%, respectivamente. <sup>(20)</sup>

Até o momento, poucos artigos que comparam a Interferometria de coerência óptica e o Sistema Scheimpflug foram encontrados na literatura médica. A Interferometria de coerência óptica tem apresentado alta precisão e boa resolução, sendo considerado

o padrão ouro no cálculo do AL, que é a medida primordial para a potência da LIO. <sup>(15)</sup> Com todos os avanços tecnológicos aplicados à cirurgia de catarata, os pacientes têm aumentado cada vez mais suas expectativas em relação ao procedimento. <sup>(13)</sup> Dessa forma, é importante avaliar não só o sucesso da facectomia, mas também o grau de satisfação do paciente com sua acuidade visual após a cirurgia.

Este estudo contou com a predominância do sexo feminino (53,6%) na população e com uma média de idade de 66,28 anos. Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo de Goiânia <sup>(6)</sup> e em um de Recife, <sup>(21)</sup> ambos de 2017, sendo 7% e 18,7% maiores as proporções de predominância do sexo feminino, respectivamente. Já a média de idade das populações dos estudos foram 3 anos menor e 0,53 ano maior, respectivamente. Entretanto, se comparado com estudos internacionais, apesar de haver também predomínio do sexo feminino, encontramos um estudo polonês <sup>(22)</sup> de 2019, com uma média de idade da população de 58 anos, 8,6 anos menor que a média do presente estudo. Essa menor média de idade em uma população europeia pode estar relacionada ao acesso mais precoce à cirurgia de catarata, em relação à população brasileira. O predomínio geral do sexo feminino nas populações pode estar relacionado com o fato de que mulheres têm maior cuidado com a saúde e possuem maior expectativa de vida, se comparadas aos homens. <sup>(23)</sup>

Em relação aos valores encontrados das médias gerais das variáveis do estudo: K1, K2, ACD e AL, um recente estudo em uma população brasileira <sup>(6)</sup> com as mesmas características físicas e genéticas, obteve resultados semelhantes, apesar de terem utilizado os biômetros IOL Master 700 e Lenstar LS900.

Ao comparar a média das variáveis entre os dois biômetros ópticos em questão, não houve concordância entre eles. Todos os

parâmetros tiveram diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ). Um estudo recente, Muzyka-Woźniak et al.<sup>(23)</sup> realizaram a mesma comparação e obteve diferença estatística significativa para AL e valores de K, no entanto, diferiu do presente estudo em relação ao ACD, que obteve alta concordância ( $p = 0,36$ ). Outro estudo, Shajari et al.<sup>(17)</sup> realizaram esta mesma comparação e obteve todas as variáveis concordantes ( $p > 0,05$ ), diferindo dos nossos resultados. No entanto, este último incluiu também, o IOL Master 700. Por fim, um terceiro estudo recente, Sel S, et al.<sup>(24)</sup>, compararam o Pentacam AXL, mas com o IOL Master 700, e obteve diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) para as variáveis AL, ACD e K, corroborando com o presente estudo.

O Pentacam, originalmente, é um dispositivo que utiliza a tecnologia Scheimpflug, logo não é possível realizar cálculos de potência da LIO apenas com as variáveis que ele mensura. O Pentacam AXL trouxe um módulo adicional que permite calcular o valor de AL por PCI, semelhante ao Interferometria de coerência óptica.<sup>(17)</sup> Apesar da diferença estatística significativa de AL em nosso estudo, percebe-se que ao calcular a média da diferença dessa variável entre os aparelhos, encontramos o valor de  $0,02\text{mm} \pm 0,03\text{mm}$ . O estudo Muzyka-Woźniak et al.<sup>(22)</sup> e o estudo de Sel et al.<sup>(24)</sup>, também observou diferenças de  $0,01\text{mm}$ ,  $0,026\text{mm}$  e  $0,05\text{mm}$ , respectivamente, o que são consideradas insignificantes clinicamente para o cálculo da LIO.<sup>(17,22,24)</sup> Eibschitz-Tsimhoni et al. verificaram que só um erro de  $0,1\text{mm}$  na medida de AL pode produzir  $0,2$  a  $0,35\text{D}$  de erro na refração, valor esse bem distante dos observados nos estudos<sup>(25)</sup>.

O ACD foi uma variável divergente entre o presente estudo e os estudos de Muzyka-Woźniak et al.<sup>(22)</sup> e Shajari et al.,<sup>(17)</sup> que compararam com Sistema Scheimpflug com Interferometria de coerência óptica, pois ambos tiveram ACD com alta concordância. Analisando a diferença da média de ACD entre os aparelhos neste estudo, encontramos um valor de  $0,12\text{mm} \pm 0,25\text{mm}$ . Neste contexto clínico, Sel et al. coloca que valores menores que  $0,09\text{mm}$  não influenciariam nos resultados finais da LIO,<sup>(24)</sup> no entanto o valor encontrado no presente estudo o ultrapassa em 33%, o que é considerado clinicamente significativo.

Em relação ao valor de K, o Interferometria de coerência óptica considera a curvatura anterior da córnea, enquanto o sistema Scheimpflug também considera a curvatura posterior da córnea e relata o seu poder refrativo total.<sup>(17)</sup> No cálculo da LIO, um erro de medida de  $1,0\text{D}$  na leitura de K pode causar um erro entre  $0,9$  a  $1,4\text{D}$  na potência da LIO.<sup>(20)</sup> Neste estudo, as variáveis K1 e K2 tiveram diferenças estatisticamente significantes entre os dois aparelhos. A diferença das suas médias foram  $0,41\text{D} \pm 0,44\text{D}$  e  $0,46\text{D} \pm 0,24\text{D}$ , respectivamente. K2 obteve uma maior diferença de média entre os aparelhos se comparado ao K1. Nos trabalhos de Muzyka-Woźniak et al.<sup>(22)</sup> e de Shajari et al.<sup>(17)</sup>, o K2 também obteve a maior diferença de média, em relação a K1 e Kmédio, comparando o Sistema Scheimpflug e Interferometria de coerência óptica. Os valores foram de  $0,33\text{D}$  e  $0,19\text{D}$ , respectivamente. No estudo de Özyol e Özyol, os autores concluíram que uma diferença de Kmédio  $> 0,14\text{D}$  entre os dispositivos Pentacam HR e IOL Master 700, não permite que eles sejam usados de forma intercambiável, pois pode fornecer uma constante diferente para o cálculo da potência da LIO.<sup>(26)</sup> Apesar da ceratometria ter sido uma variável com boa concordância no estudo de Shajari et al.,<sup>(17)</sup> tanto ele quanto o estudo em população polonesa, afirmam a necessidade de mais estudos entre os aparelhos antes de utilizá-los de forma intercambiável para cálculo de K.

Em nosso estudo, utilizamos a fórmula de Holladay 1 para cálculo da potência da LIO (SN60WF, Alcon). Os demais estudos já citados, utilizaram outras fórmulas existentes. Apesar dessa

divergência, o estudo de Muzyka-Woźniak et al.<sup>(22)</sup> evidenciou uma diferença estatística significativa no cálculo do poder da LIO, compatível com os nossos resultados

A regressão linear presente neste estudo buscou verificar se existe influência das variáveis da câmara anterior na diferença dos valores de poder dióptrico da LIO e alvo refracional entre os aparelhos biométricos. Por fim, as variáveis de câmara anterior não exerceram influência na diferença do poder dióptrico da LIO e alvo refracional calculados em ambos os aparelhos.

Não encontramos, até o momento, um estudo que compara o sistema Scheimpflug e a Interferometria de coerência óptica e que tenha realizado essa mesma regressão. No estudo realizado por Rodrigues et al.<sup>(6)</sup> foram utilizados os biômetros Lenstar LS900 e IOL Master 700. Nele, as variáveis AL e K1 tiveram influência positiva e negativa, respectivamente, na diferença do poder dióptrico da LIO entre os aparelhos. Já em relação ao alvo refracional, o estudo foi compatível com o nosso, em que nenhuma variável analisada exerceu influência.

Com o presente estudo observa-se maior segurança ao evitar a intercambiabilidade entre os aparelhos de Interferometria de coerência óptica e Sistema Scheimpflug em relação ao cálculo das variáveis analisadas, pois não houve concordância estatística entre elas e apenas AL teve diferença clinicamente insignificante.

Este estudo apresenta pontos concordantes e discordantes com a literatura médica encontrada. Isso, possivelmente, se deve ao fato do baixo número amostral dos estudos, utilização da fórmula Holladay 1 e de diferentes metodologias estatísticas empregadas. Logo, é evidente a necessidade de mais pesquisas acerca desses biômetros, com um maior número amostral, e sugere se estudos duplo cegos, randomizados e multicêntricos para que possam corroborar com os dados dos demais trabalhos existentes na literatura médica. A partir da comparação entre os resultados, pode se aperfeiçoar a biometria como ferramenta diagnóstica e contribuir para a otimização dos resultados pós-operatórios.

São necessários mais estudos acerca do tema, para que a partir dos resultados, haja comparação com a literatura médica já existente, auxiliando no aperfeiçoamento do poder dióptrico da LIO e sua otimização nos pós-operatórios.

## CONCLUSÃO

As variáveis analisadas não tiveram concordância estatística entre os biômetros, portanto, deve se evitar a intercambiabilidade entre o sistema Scheimpflug e o Biometro de interferometria de coerência óptica. As variáveis de câmara anterior não foram influentes na diferença dos valores do poder dióptrico da LIO e do alvo refracional, entre os aparelhos.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a todos os profissionais do Centro Integrado de Oftalmologia San Charbel de Goiânia, pelo suporte e assistência prestados durante a execução deste trabalho, em especial as funcionárias Evellyn Carvalho e Denise Helena Moreira.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO) Global Data on Visual Impairments, 2010. Switzerland: WHO; 2012.
2. Acosta R, Hoffmeister L, Román R, Comas M, Castilla M, Castells X. [Systematic review of population-based studies of the prevalence of cataracts]. Arch Soc Esp Ophthalmol. 2006;81(9):509–16. Spanish.



3. Oliveira Domingues V. Catarata senil: uma revisão de literatura. *Rev Med Saúde (Brasília)*. 2016;5(1):135–44.
4. Sardeiro Santana T. O impacto da cirurgia de catarata senil sobre a qualidade de vida de pacientes atendidos em campanha assistencial. Goiânia: Universidade Federal de Goiás; 2015.
5. Ávila M, Ruiz Alves M, Nishi M. Condições de saúde ocular no Brasil. São Paulo: Conselho Brasileiro de Oftalmologia; 2015.
6. Rodrigues FW, Barbalho LA, Machado MV, Bezerra CR, Silva RE. Analysis between two optical biometric devices in patients with cataract. *Rev Bras Oftalmol*. 2018;77(4):184-8.
7. Prokofyeva E, Wegener A, Zrenner E. Cataract prevalence and prevention in Europe: a literature review. *Acta Ophthalmol*. 2013;91(5):395–405.
8. História da cirurgia de catarata [Internet]. Sociedade Brasileira de Catarata Refrativa; c2005. [citado 2019 Nov 11]. Disponível em: <http://www.cirurgiadecatarata.org.br/museu/03historia.htm>
9. Monteiro E, Allemann N. Biometria óptica. *Arq Bras Oftalmol*. 2001;64(4):367–70.
10. Kaswin G, Rousseau A, Mgarrech M, Barreau E, Labetoulle M. Biometry and intraocular lens power calculation results with a new optical biometry device: comparison with the gold standard. *J Cataract Refract Surg*. 2014;40(4):593–600.
11. Kongsap P. Comparison of a new optical biometer and a standard biometer in cataract patients. *Eye Vis (Lond)*. 2016;3(1):27.
12. Sahin A, Hamrah P. Clinically relevant biometry. *Curr Opin Ophthalmol*. 2012;23(1):47–53.
13. García-López V, García-López C, de Juan V, Martín R. Analysis of cataract surgery induced astigmatism: two polar methods comparison. *J Optom*. 2017;10(4):252–7.
14. Brochure IOL Master 500 [Internet]. 2019 [cited 11 November 2019]. Available from: <https://www.zeiss.com/meditec/int/product-portfolio/optical-biometers/iolmaster-500.html> <https://www.zeiss.com/meditec/int/product-portfolio/optical-biometers/iolmaster-500.html>
15. Bullimore AM. The IOL master and determining toric IOL power [Internet]. 2013 [cited 11 November 2019]. Available from: <https://www.zeiss.com/content/dam/Meditec/us/download/toricwhitepaperiol5141.pdf> <https://www.zeiss.com/content/dam/Meditec/us/download/toricwhitepaperiol5141.pdf>
16. Pereira JM, Neves A, Alfaiate P, Santos M, Aragão H, Sousa JC. Lenstar® LS 900 vs Pentacam®-AXL: comparative study of ocular biometric measurements and intraocular lens power calculation. *Eur J Ophthalmol*. 2018;28(6):645–51.
17. Shajari M, Cremonese C, Petermann K, Singh P, Müller M, Kohnen T. Comparison of Axial Length, Corneal Curvature, and Anterior Chamber Depth Measurements of 2 Recently Introduced Devices to a Known Biometer. *Am J Ophthalmol*. 2017;178:58–64.
18. Shankar H, Taranath D, Santhirathelagan CT, Pesudovs K. Anterior segment biometry with the Pentacam: comprehensive assessment of repeatability of automated measurements. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34(1):103–13.
19. Brochure OCULUS PENTACAM AXL [Internet]. [cited 2020 Jul 22]. Available from: <https://www.pentacam.com/us/start/models/pentacamr-axl/core-functions.html>
20. Huang J, McAlinden C, Huang Y, Wen D, Savini G, Tu R, et al. Meta-analysis of optical low-coherence reflectometry versus partial coherence interferometry biometry. *Sci Rep*. 2017;7(1):43414.
21. Ventura BV, Ventura MC, Wang L, Koch DD, Weikert MP. Comparison of biometry and intraocular lens power calculation performed by a new optical biometry device and a reference biometer. *J Cataract Refract Surg*. 2017;43(1):74–9.
22. Muzyka-Woźniak M, Oleszko A. Comparison of anterior segment parameters and axial length measurements performed on a Scheimpflug device with biometry function and a reference optical biometer. *Int Ophthalmol*. 2019;39(5):1115–22.
23. Pant HB, Bandyopadhyay S, John N, Chandran A, Gudlavalleti MV. Differential cataract blindness by sex in India: evidence from two large national surveys. *Indian J Ophthalmol*. 2017;65(2):160–4.
24. Sel S, Stange J, Kaiser D, Kiraly L. Repeatability and agreement of Scheimpflug-based and swept-source optical biometry measurements. *Cont Lens Anterior Eye*. 2017;40(5):318–22.
25. Eibschitz-Tsimhoni M, Tsimhoni O, Archer SM, Del Monte MA. Effect of axial length and keratometry measurement error on intraocular lens implant power prediction formulas in pediatric patients. *J AAPOS*. 2008;12(2):173–6.
26. Özyol P, Özyol E. Agreement between swept-source optical biometry and Scheimpflug-based topography measurements of anterior segment parameters. *Am J Ophthalmol*. 2016;169:73–8.

---

**Corresponding author:**

Rodrigo Egidio da Silva

Av. Americano do Brasil, n 260, Goiânia (GO), Brazil.

Zip code: 74180-110

E-mail: [rodrigoegidio@ver.med.br](mailto:rodrigoegidio@ver.med.br)