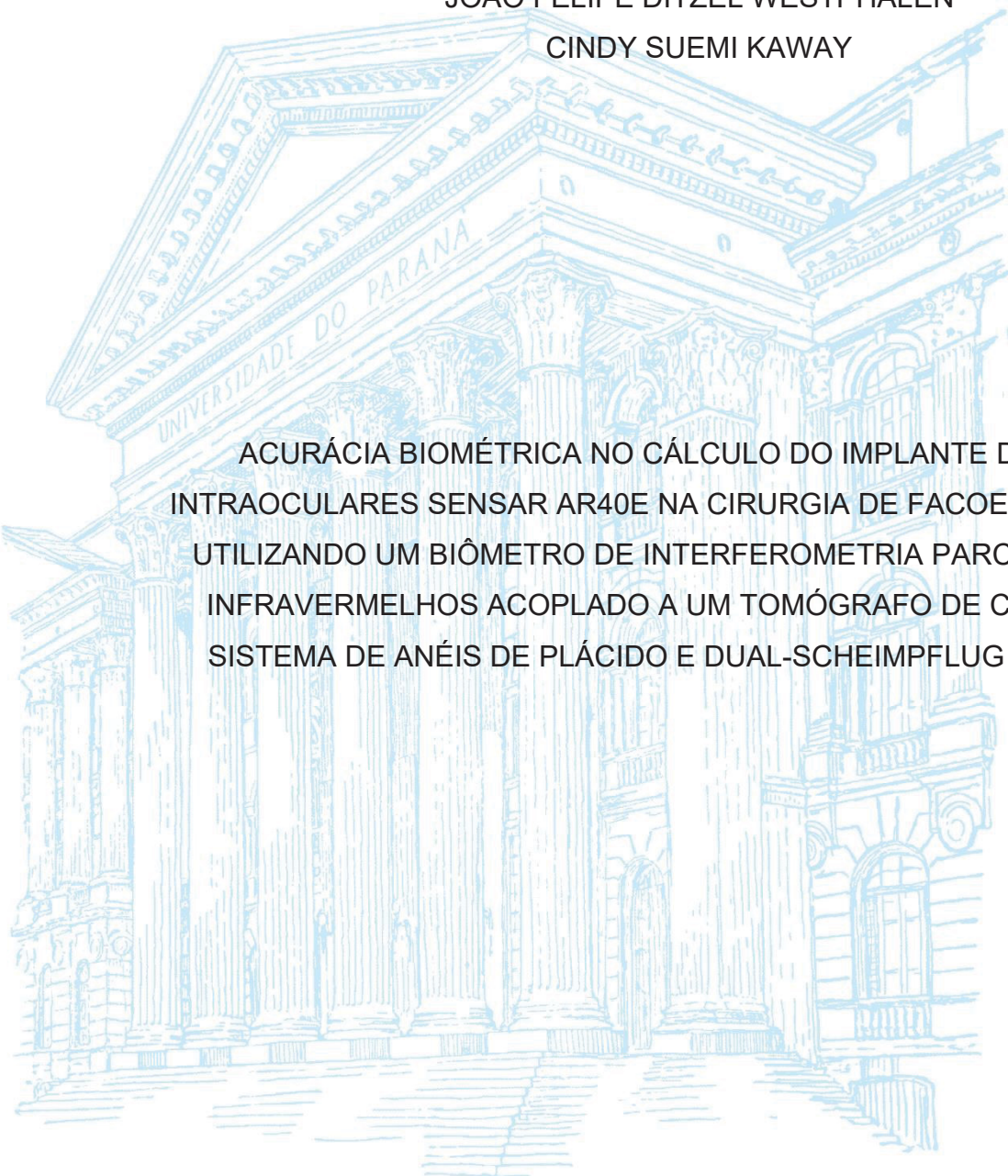


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JOÃO FELIPE DITZEL WESTPHALEN
CINDY SUEMI KAWAY



ACURÁCIA BIOMÉTRICA NO CÁLCULO DO IMPLANTE DE LENTES
INTRAOCULARES SENSAR AR40E NA CIRURGIA DE FACOEMULSIFICAÇÃO
UTILIZANDO UM BIÔMETRO DE INTERFEROMETRIA PARCIAL DE RAIOS
INFRAVERMELHOS ACOPLADO A UM TOMÓGRAFO DE CÓRNEA COM
SISTEMA DE ANÉIS DE PLÁCIDO E DUAL-SCHEIMPFLUG (GALILEI G6)

CURITIBA

2021

JOÃO FELIPE DITZEL WESTPHALEN
CINDY SUEMI KAWAY

ACURÁCIA BIOMÉTRICA NO CÁLCULO DO IMPLANTE DE LENTES
INTRAOCULARES SENSAR AR40E NA CIRURGIA DE FACOEMULSIFICAÇÃO
UTILIZANDO UM BIÔMETRO DE INTERFEROMETRIA PARCIAL DE RAIOS
INFRAVERMELHOS ACOPLADO A UM TOMÓGRAFO DE CÓRNEA COM
SISTEMA DE ANÉIS DE PLÁCIDO E DUAL-SCHEIMPFLUG (GALILEI G6)

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao curso de Especialização em oftalmologia, Setor de Otorrinolaringologia e Oftalmologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em oftalmologia.

Orientador: Prof. Dr. Glauco Henrique Reggiani Mello

CURITIBA
2021

RESUMO

A catarata caracteriza-se pela opacificação do cristalino e se manifesta com piora progressiva da acuidade visual. O tratamento atual consiste na extração cirúrgica do cristalino opacificado com implante de uma lente intraocular em seu lugar. Para o cálculo da lente intraocular é necessário a obtenção de algumas medidas oculares, ou biometria, que são aplicadas em fórmulas específicas, como a Barrett Universal II. Utilizamos o GALILEI G6, um aparelho que realiza biometria por interferometria óptica, método mais moderno e preciso. Foram analisados dados de prontuário de pacientes que realizaram facoemulsificação com implante de lente intraocular Sensor AR40E no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná no ano de 2018 para avaliar a acurácia do cálculo da lente intraocular com base nos dados biométricos fornecidos pelo GALILEI G6 e otimizar a constante A da LIO. Foi utilizada a fórmula Barrett Universal II com a constante A de 118,7 para a LIO Sensor AR40E e avaliada a refração pós 6 semanas de cirurgia para a personalização das constantes para cada olho, variando a constante original até que o equivalente esférico predito pela fórmula fosse igual ao equivalente obtido na refração pós operatória. Com a otimização obteve-se uma constante A de 118,7 e após a correção dos equivalentes esféricos para 4 metros encontrou-se 118,816. Com a constante original, 83% dos olhos apresentaram diferença entre o erro refrativo predito e real menor de 0,50 D e 30% dos olhos apresentaram diferença menor de 0,25 D, comprovando a confiabilidade dos dados biométricos fornecidos pelo GALILEI G6. Com a constante otimizada de 118,82 houve uma melhora do erro refrativo, com 90% dos olhos com menos de 0,50 D de diferença e 56% com menos de 0,25D. Apesar da aparente melhora, um estudo mais abrangente, com maior amostra deve ser realizado para comprovação estatística dos dados.

Palavras-chave: Catarata. Facomeulsificação. Lente intraocular. Biometria. Biometria por interferometria

ABSTRACT

Cataract is defined as opacification of the crystalline lens and manifest with progressive decrease of visual acuity. Current treatment consists of surgical extraction of the opaque lens and intraocular lens implantation. For the calculation of the intraocular lens, it is necessary to obtain some ocular measurements, or biometrics, and applied in specific formulas, such as Barrett Universal II. We use GALILEI G6, a device that performs biometrics by optical interferometry, the most modern and accurate method. Medical records of patients who underwent phacoemulsification with a Sensar AR40E intraocular lens implant at Hospital de Clínicas of the Federal University of Paraná in 2018 to assess the accuracy of the intraocular lens calculation based on the biometric data provided by GALILEI G6 and the IOL constant A. A Barrett Universal II formula with the A constant of 118.7 was used for the IOL Sensar AR40E and the refraction was evaluated after 6 weeks of surgery to customize the constants for each eye, varying the original constant until the spherical equivalent predicted by the formula was equal to the equivalent specified in the postoperative refraction. With the optimization, a constant A of 118.7 was obtained and after correction of the spherical equivalents for 4 meters, 118.816 was found. With the original constant, 83% of the eyes presented difference between the predicted and actual refractive error less than 0.50 D and 30% of the eyes presented less than 0.25 D error, proving the reliability of the biometric data provided by GALILEI G6. With the optimized constant of 118.82, there was an improvement in the refractive error (90% of the eyes presented less than 0.50 D difference and 56% with less than 0.25 D). Despite the apparent improvement, a study with a larger sample should be carried out to prove statistical data.

Keywords: Cataract, Phacoemulsification. Intraocular lens. Biometry. Interference biometry.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	OBJETIVOS	9
1.2	JUSTIFICATIVA.....	9
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3	METODOLOGIA.....	14
4	RESULTADOS	16
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
	REFERÊNCIAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

A catarata constitui a principal causa de cegueira reversível no mundo e caracteriza-se pela perda de transparência do cristalino. Geralmente manifesta-se após os 60 anos de idade com piora progressiva da qualidade de visão. A idade avançada apresenta-se como o maior fator de risco, mas outros aspectos como uso de medicações corticosteroides, tabagismo, diabetes, radiação local, trauma e cirurgia ocular podem predispor ou acelerar seu aparecimento. (DOMINGUES et al., 2015; RAMOS e RAMOS, 2015; CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA, 2019)

Segundo a OMS, a incidência anual está estimada em 0,3% ao ano, ou seja, aproximadamente 600 mil novos casos no Brasil a cada ano. A correção cirúrgica é o único meio que dispomos para reabilitação visual dos pacientes portadores de catarata, e o procedimento consiste na extração cirúrgica do cristalino opacificado e sua substituição por uma lente intraocular (LIO) de material biologicamente inerte. (DOMINGUES et al., 2015; RAMOS e RAMOS, 2015; CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA, 2019) O implante da LIO deve ser feito preferencialmente no saco capsular, onde não terá contato com tecido metabolicamente ativo e constitui uma barreira importante entre os segmentos anterior e posterior do olho. A lente deverá ter poder refracional semelhante ao cristalino e seu valor em dioptrias calculado no pré-operatório, com objetivo de manter o foco do sistema ótico ocular, podendo inclusive corrigir erros refracionais prévios a cirurgia. (RODRIGUES et al., 2015; FEIJÓO et al., 2017)

Para definir o poder dióptrico da LIO a ser implantada em uma cirurgia de catarata, devem ser obtidas medidas das estruturas do globo ocular através do exame de biometria. O método mais tradicional de obtenção de dados biométricos é o baseado em ultrassom, ou ecobiometria, que utiliza uma onda de ultrassom com amplificação linear para determinar a medida do comprimento axial do olho, espessura do cristalino e profundidade da câmara anterior. (RODRIGUES et al., 2015; FEIJÓO et al., 2017; MARTINS et al., 2009; KRONBAUER, KRONBAUER e KRONBAUER, 2006; MONTEIRO e ALLEMANN, 2001)

Atualmente a biometria por interferometria óptica representa o método mais moderno e preciso para obtenção de medidas biométricas, com a vantagem de não necessitar do contato entre o aparelho e a superfície ocular e permitir o alinhamento do eixo óptico com a área macular. (MONTEIRO e ALLEMANN, 2001; KENT, 2010)

Hoje estão disponíveis diversos equipamentos de diferentes fabricantes baseados nesta tecnologia, que apesar de apresentarem valores estatisticamente semelhantes apresentam pequenas variações que podem interferir no poder final da LIO a ser implantada e conseqüentemente na refração final do paciente.

No Centro de Referência em Oftalmologia do Hospital de Clínicas possuímos o biômetro óptico baseado em dual-Scheimpflug-Placido (GALILEI G6) para obtenção das medidas oculares. Diversos estudos comprovam a comparabilidade dos dados biométricos deste aparelho comparado a outros mais consolidados no mercado, porém poucos avaliaram a acurácia do resultado refracional final e a necessidade de ajustes no cálculo do poder dióptrico da LIO quando utilizado os dados deste biômetro específico.

Propõe-se, então, uma revisão de prontuários dos pacientes que passaram por cirurgia de catarata com facoemulsificação neste serviço, com medidas biométricas obtidas através do aparelho Galilei G6 para avaliar os resultados refracionais pós-operatórios e estabelecer formas de melhorar nosso resultado através de ajustes das constantes utilizadas no cálculo das LIOs mais utilizadas no serviço. Neste trabalho iremos analisar os olhos implantados com Sensor AR40E.

1.1 OBJETIVOS

Avaliação da acurácia do cálculo do poder dióptrico da Lente Intraocular Sensor AR40E implanta da cirurgia de facoemulsificação do cristalino com base em dados obtidos por Biômetro de interferometria ótica acoplado a tomógrafo de córnea Dual-Scheimpflug e Placido (Galilei G6) e elaboração de uma nova constante A otimizada da LIO para o serviço de oftalmologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná .

1.2 JUSTIFICATIVA

Os pacientes com catarata apresentam cada vez maiores expectativas em relação ao resultado visual final de suas cirurgias de forma que pequenos erros refracionais podem causar grande insatisfação e custos adicionais paciente pela necessidade de correção destes erros com óculos ou lentes de contato. A presença de dados robustos

na literatura que auxiliem o cirurgião no cálculo cada vez mais preciso das Lentes Intraoculares a serem implantadas trará benefício direto ao paciente por oferecer visão de melhor qualidade no pós-operatório e ao sistema de saúde por reduzir a necessidade de fornecimento de óculos para estes pacientes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Diversos fatores como dados confiáveis de biometria, padronização de constantes de LIO e fórmula utilizada influem na acurácia do cálculo do valor dióptrico da lente intraocular implantada durante a cirurgia de facoemulsificação. Erros na obtenção de dados biométricos geralmente correspondem a até dois terços dos casos de surpresas refracionais desagradáveis no pós-operatório, mas diferenças entre populações, diferenças entre materiais e modelos de lentes intraoculares e técnica cirúrgica utilizada também podem afetar de sobremaneira os resultados refracionais. (KENT, 2010; HOFFER e SAVINI, 2017, HOFFER, 1993; HOLLADAY et al., 1988; OLIVEIRA, 2010; SERPE, 2015; CARVALHO, 2014)

Atualmente dispomos de biômetros baseados em interferometria ótica, que obtém dados biométricos de maneira rápida, automática e reprodutível, e não dependem tanto da habilidade de um técnico para a medição. (KENT, 2010; MADGE et al., 2015) Diversos estudos tiveram objetivo de demonstrar a reprodutibilidade e confiabilidade dos diferentes biômetros ópticos. O GALILEI G6 é um biômetro que utiliza interferometria parcial de raios infravermelhos acoplado a um tomógrafo de córnea com dupla câmera de Scheimpflug e sistema de anéis de Plácido. Versões anteriores do aparelho avaliavam apenas o segmento anterior e poder corneano, e não possuíam capacidade de medida de comprimento axial do olho, por isso era preciso outra fonte de medição para completar as informações biométricas necessárias para os cálculos das lentes intraoculares.

Um trabalho de Savini (2011) comparou resultados de ceratometria obtidos com o GALILEI com dados de topografia corneana com discos de Plácido, e aplicou os dados em distintas fórmulas para cálculo de LIO (SRK/T, Hoffer Q e Holladay I), utilizando em todos os casos valores de comprimento axial medidas com ultrassonografia por imersão. Apesar de valores ceratométricos diferentes, não se apresentou diferença estatística entre os dois métodos e concluiu que o GALILEI possui excelentes resultados para o cálculo de LIO, inclusive mais acurado que outro aparelho de Scheimpflug, o Pentacam, possivelmente por incorporar os anéis de Plácido.

Outros estudos compararam os valores de biometria do GALILEI a outros biômetros de interferometria disponíveis no mercado. Ventura (2017) realizou a comparação dos dados de ceratometria (K), comprimento axial (AL) e profundidade

de câmara anterior (ACD) com o aparelho IOLMaster 500, e os aplicou na fórmula de Haigis para obter os valores de LIO. Todos os valores biométricos e de poder de LIO apresentaram uma forte correlação positiva, sem diferença estatística, além de todos os 88 olhos incluídos no estudo apresentaram erro refrativo menor que 1.00 dioptria, sendo que 84,09% o erro foi menor de 0.50 D.

O GALILEI foi também comparado ao Lenstar LS900 por Shin (2016), usando os valores de K, AL, ACD, espessura cristaliniana (LT) e diâmetro corneano (WTW), demonstrando que os valores obtidos de K e ACD não tiveram diferença, enquanto AL, LT e WTW apresentaram pequenas diferenças, clinicamente insignificante e todos tiveram boas correlações entre aparelhos. Quanto aos valores de LIO, foram usadas as fórmulas SRK/T, Holladay I, Hoffer Q e Haigis, e foi encontrado valores de LIO semelhantes com dados dos dois aparelhos. Além disso, testou a reprodutibilidade dos resultados do GALILEI, encontrando alto índice de correlação, baixo desvio padrão e coeficiente de variação entre seus resultados.

Jung (2017) testou a reprodutibilidade e concordância entre o GALILEI G6 e o IOLMaster 700, comparando valores de K, espessura central de córnea (CCT), ACD, WTW, AL e LT, e valores de LIO com as fórmulas SRK/T, Haigis e Hoffer Q. Foi demonstrado que ambos os instrumentos possuem boa reprodutibilidade de resultados, não apresentando diferença estatística apesar de concluir que resultados dos IOLMaster 700 foram discretamente melhores. Entre os valores obtidos, foram encontrados resultados de AL comparáveis, além de ACD, Ks, WTW e LT sem diferença estatística. Alguns valores como Kf, K médio e CCT apresentaram uma pequena diferença, possivelmente sem relevância clínica. Na escolha da LIO, ambos tiveram bons resultados e pouca diferença, com IOLMaster 700 apresentando diferença menor que 0.5 D em 85% dos casos e GALILEI em 80% dos casos.

Savini (2018) comparou os poderes corneanos fornecidos pelo GALILEI para o cálculo da LIO, demonstrando que todos os valores foram similares quando usados nas fórmulas de SRK/T, Hoffer Q, Haigis e Holladay 1, mas advertiu que as constantes da LIO devem ser ajustadas para cada uma das medidas de poder corneano. Neste estudo, inclusive, demonstrou que as constantes das LIOs devem ser otimizadas para cada população e fórmula, ao obter constantes diferentes entre grupos italianos e japoneses usados no estudo.

A técnica cirúrgica pode variar para cada cirurgião, mas melhorias técnicas como pequenas incisões e a capsulorrexe circunferencial contínua possibilitaram uma

melhor predição e estabilidade do posicionamento da LIO no saco capsular e assim uma predição da refração pós-operatória, entretanto vários autores recomendam a otimização das constantes utilizadas para o cálculo do poder dióptrico da LIO.

As constantes fornecidas pelas fabricantes não são frequentemente atualizadas e muitas ainda disponibilizam apenas constantes baseadas na ecobiometria. Deste modo a otimização deve ser prática rotineira dos cirurgiões e é possível através da reavaliação de dados de pacientes já operados. (MADGE et al., 2005; ARISTODEMOU et al., 2011; HILL et al., 2017; WANG et al., 2017) Recomenda-se então, inicialmente utilizar constante já otimizadas disponibilizadas em sites por grupos como User Group for Interference Biometry (ULIB) e IOL Con, e após alguns casos recalcular uma nova constante personalizada para cada cirurgião. (KENT, 2010) Essa constante também pode ser calculada para determinada população ou serviço que compreenda um maior número de cirurgiões, como propomos neste trabalho. (SAVINI et al., 2018).

3 METODOLOGIA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HC/UFPR. Foram utilizados dados coletados retrospectivamente de prontuários de pacientes que realizaram cirurgia de facoemulsificação com implante de lente intraocular no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná no ano de 2018. Foram avaliados dados pré-operatórios de biometria (diâmetro axial - AL, ceratometria – K1 e K2, profundidade de câmara anterior - ACD, espessura de cristalino - LT e distância branco-a-branco - WTW), acuidade visual com e sem correção, comorbidades sistêmicas e oftalmológicas. Dados pós-operatórios como modelo, poder e local de implante de lente intraocular utilizada, complicações operatórias, acuidade visual e refração.

Os critérios de inclusão para este estudo foram, cirurgia de facoemulsificação sem complicações, com implante de LIO Sensar (AR40E) no saco capsular e biometria realizada no Galilei G6. Foram excluídos olhos com complicações operatórias, presença de doenças ou cirurgias oculares prévias que acarretassem alteração ou não confiabilidade da refração, além de olhos com medidas biométricas atípicas detalhadas na Tabela 1.

Tabela 1. Fatores oculares de exclusão

Diâmetro axial <21,5mm ou > 25mm	Presença de ceratocone
K médio <40 ou >47	Cicatrizes/ Opacidades corneanas
LT < 2 mm	Cirurgia ocular prévia
AV < 20/40	

Inicialmente foi utilizada a fórmula Barrett Universal II versão 1.05, disponível gratuitamente no site da Asia Pacific Association of Cataract and Refractive Surgeons, com a constante A otimizada disponível no site da User Group for Laser Interference Biometry, sendo considerada 118,7 para a LIO Sensar AR40E. Além da constante para a LIO, também foram utilizados dados como diâmetro axial, K plano e K curvo, profundidade de câmara anterior, espessura cristaliniana e distância branco-a-branco de cada paciente para o cálculo biométrico, todos dados obtidos no GALILEI G6.

A refração pós-operatória foi avaliada pelo menos 6 semanas após a cirurgia e os equivalentes esféricos obtidos foram corrigidos para a distância de 4 metros. A

refração pós operatória foi avaliada pelo menos após 6 semanas no pós operatório e os equivalentes esféricos obtidos foram corrigidos para a distância de 4 metros (distância padrão utilizada para a projeção de optotipos no Centro da Visão). Foram calculados constantes personalizadas para cada olho, considerando os equivalentes esféricos e os corrigidos para 4 metros.

Na otimização das constantes foi utilizado um método que consiste na personalização da constante A para cada olho. Para isto, variava-se a constante original até que o equivalente esférico predito pela fórmula ser igual ao equivalente obtido na refração pós operatória. Após, calculou-se constante média entre todos os olhos como constante padrão para a população.

4 RESULTADOS

Foram incluídos 30 olhos com implante de Sensor. Todas as medidas biométricas foram obtidas com Galilei G6 e utilizadas inicialmente a constante A otimizada disponível no site do User Group for Laser Interference Biometry para a Sensor (118.7). Para a obtenção de uma nova constante otimizada foi feita a média das constantes personalizadas, obtendo-se uma constante de 118.70, a mesma já utilizada previamente, mas após a correção dos equivalentes esféricos para 4 metros, encontrou-se 118.816. Como a fórmula de Barrett Universal II utiliza apenas casas decimais, foi avaliado o erro médio aritmético das constantes 118.81 e 118.82, além da utilizada anteriormente, conforme tabela 2. A dispersão do erro refrativo está exposta na Figura 1.

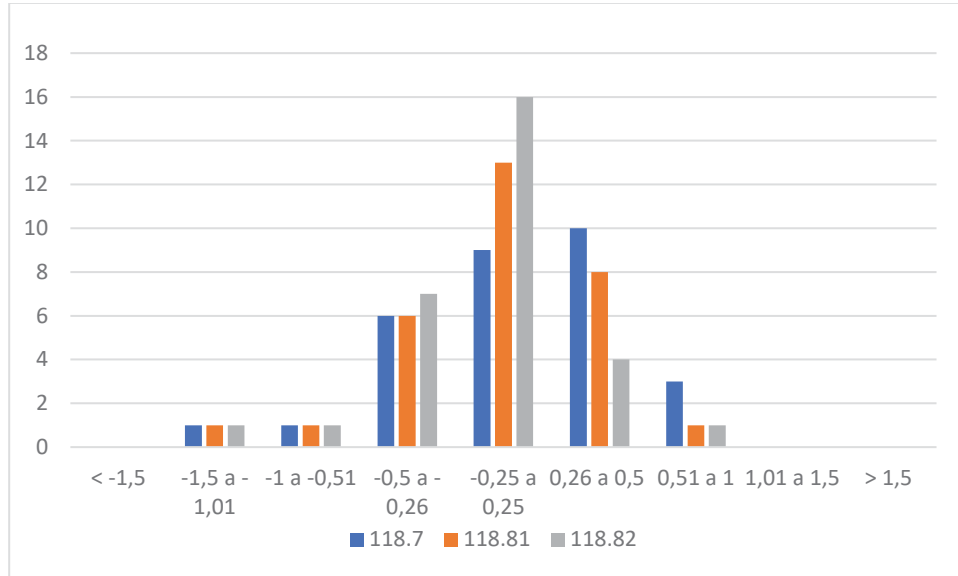
Tabela 2. COMPARATIVO ENTRE CONSTANTES A

Constante	Erro médio	Desvio Padrão	Erro Preditivo Absoluto	Erro Preditivo Absoluto Médio
118,7	0,08	0,41	0,34	0,30
118,81	0,01	0,41	0,33	0,26
118,82	-0,01	0,41	0,32	0,25

Tabela 3. ACURÁCIA

Constante	Erro entre -0,25 e 0,25D	Erro entre -0,5 e 0,5D
118,7	9 olhos (30%)	25 olhos (83%)
118,81	13 olhos (43%)	27 olhos (90%)
118,82	16 olhos (56%)	27 olhos (90%)

Figura 1. DIFERENÇA DO ERRO REFRACTIONAL PREDITO E OBTIDO



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a otimização de uma constante de uma LIO, deve-se levar em conta o tipo de biometria e o biômetro utilizado, a fórmula em que a constante será aplicada, a amostra de casos já realizados que serão analisados e refração pós-operatória. (HILL et al., 2017) Neste estudo utilizamos o biômetro GALILEI G6, disponível em nosso serviço. O GALILEI G6 utiliza interferometria parcial de raios infravermelhos acoplado a um tomógrafo de córnea com dupla câmera de Scheimpflug e sistema de anéis de Plácido. Versões anteriores do aparelho avaliavam apenas o segmento anterior e poder corneano, e não possuíam capacidade de medida de comprimento axial do olho, por isso era preciso outra fonte de medição para completar as informações biométricas necessárias para os cálculos das lentes intraoculares. Este biômetro oferece diferentes valores de poder refrativo corneano para o cálculo da LIO, com K simulado (simK), Total Corneal Power (TCP) 1, 2 e IOL. O simK, o valor do raio corneano e o índice de refração ceratométrico de 1,3375. Já o TCP 1 utiliza o índice de refração corneano de 1,376 e o plano da superfície anterior da córnea para a distância focal. O TCP 2 por sua vez considera o mesmo plano do TCP 1, mas aplica o índice de refração do aquoso (1,336), enquanto o TCP IOL utiliza o mesmo índice do aquoso, mas considera o plano da superfície posterior da córnea para a distância de foco. Para a realização dos cálculos biométricos deste estudo, utilizamos valores de K mais plano (K1, K flat ou Kf) e K mais curvo (K2, K steep ou Ks), valores recomendados para utilização na fórmula de Barrett.

Para os cálculos de poder de LIO utilizamos a fórmula Barrett Universal II, disponível gratuitamente e recomendada para todos os tipos de olhos, não necessitando de correções ou modificações para diferentes faixas de diâmetro axial. Em nosso estudo, foi obtida uma boa acurácia no cálculo das lentes Sensar AR40E com os dados obtidos no GALILEI, com 83% dos olhos apresentando erro refrativo no pós operatório menor que 0,50 D do que o predito e 30% dos olhos com o erro Menor de 0,25 D, considerando a constante 118,7 descrita na ULIB, semelhante às apresentadas pela literatura, demonstrando a confiabilidade dos dados de biometria fornecidos pelo GALILEI.

Grande parte das constantes fornecidas pelas fabricantes são baseadas na biometria ultrassônica e, por isso, devem ser otimizadas para o uso da biometria ótica com bons resultados. (MADGE et al., 2005; HILL et al., 2017; KENT, 2010)

Recomenda-se então, inicialmente utilizar constante já otimizadas disponibilizadas para biometria ótica em sites por grupos como User Group for Interference Biometry (ULIB) e IOL Con, e após alguns casos recalculer uma nova constante personalizada para cada cirurgião. Essa constante também pode ser calculada para determinada população ou serviço que compreenda um maior número de cirurgiões, como propomos neste trabalho. Após os cálculos de uma nova constante para a Sensor AR40E para nosso serviço, encontramos um valor igual ao disponibilizado pela ULIB, ou seja 118,70. Para o cálculo, dependemos da refração pós operatória, que deve ser realizada após 4 a 10 semanas da cirurgia e preferencialmente realizada a uma distância de 6 metros. (HILL et al., 2017) Em nosso serviço dispomos de aparelhos distanciados em 4 metros, e por isso devemos corrigir o equivalente esférico antes de recalculer as constantes. Após a correção, a nova constante obtida foi de 118.816. Após a revisão dos erros refracionais preditos comparados com os reais, encontrou-se uma discreta melhora no erro absoluto (0,34 x 0,32 – constante utilizada de 118.82). Mesmo com a contante de 118,7 83% dos olhos apresentavam erros refracionais menores de 0,5 D e atingindo 90% dos olhos com a nova constante de 118,82.

Apesar da pequena melhora, sabe-se que a amostra utilizada foi pequena (30 olhos), e não é suficiente para se obter uma nova constante confiável. Alguns autores sugerem um número mínimo de casos para a otimização da constante, sendo necessário uma grande amostra para serviços com mais de um cirurgião. Grande parte dos estudos sugerem uma amostra em torno de 200 casos com erro refrativo menor que 2 desvios padrões para a otimização. (ARISTODEMOU et al., 2011; WANG et al., 2017; GU, BREEN e MERCHEA, 20019. Em um serviço com presença de muitos cirurgiões em treinamento como o nosso, essa amostra deve ser maior.

Sugere-se, por isso, a análise de uma amostra mais extensa, incluindo pacientes operados nos anos seguintes a 2018 para uma melhor reavaliação da constante utilizada nos cálculos biométricos dos pacientes do serviço de oftalmologia do Hospital de Clínicas da Univerdidade Federal do Paraná.

REFERÊNCIAS

1. Domingues VO, Lawall ARN, Battestin B, De Lima PM, Ferreira SH, Morais CF. Catarata senil: uma revisão de literatura. **Rev Med Saude Brasilia**. 2015; 5 (1): 135-144.
2. Ramos, LJ; Ramos ICO. Epidemiologia e Classificação da Catarata. *In*: Faria, MAR; Nosé, W. **Catarata**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2015. p. 15-20.
3. Conselho Brasileiro de Oftalmologia. Ottaiano JAA, Ávila MP, Umbelino CC, Taleb AC. **As condições de Saúde Ocular no Brasil 2019**. São Paulo, 1ª Edição, 2019.
4. Rodrigues FW, Vidal LLC, Mendonça ALR, Silva RE. Biometria ocular, estimativa matemática e variação esférica pós-facectomia. **Rev Bras Oftalmol**. 2015; 74 (6): 350-4.
5. Feijóo B, Ferreira T, Zabala L, Guerra P, Gonçalves C, Couceiro J, Simões F, Bom ST, Silva AS, Ribeiro F. Comparação de metodologias actuais para cálculo da potência da lente intra-ocular. **Oftalmologia**. 2017; 41: pp. 000-000
6. Martins FCR, Miyaji ME, Lima VL, Rehder JRCL. Biometria ultrassônica no cálculo do poder dióptrico de lentes intraoculares: estudo comparativo dos métodos de contato e de imersão. **Rev Bras Oftalmol**. 2009; 68 (4): 212-5.
7. Kronbauer AL, Kronbauer FL, Kronbauer CL. Estudo comparativo das medidas ecobiométricas pelos métodos de imersão e contato. **Arq Bras Oftalmol**. 2006;69(6):875-80.
8. Monteiro EL, Allemann N. Biometria Óptica. **Arq Bras Oftalmol** 2001; 64: 367-70.
9. Kent C. Another step closer: Lens constant customization. **Review of Ophthalmology** Jan 2010. Disponível em: <https://www.reviewofophthalmology.com/article/another-step-closer-lens-constant-customization>
10. Asia Pacific Association of Cataract and Refractive Surgeons website. Barrett Universal II Formula. Disponível em: https://calc.apacrs.org/barrett_universal2105/
11. Haigis W. User Group for Laser Interference Biometry. Disponível em: <http://ocusoft.de/ulib/>
12. Steinbeis Vision Research. IOL Con. Disponível em: <https://iolcon.org/index.php>
13. Hoffer KJ, Savini G. Effect of Gender and Race on Ocular Biometry. **Int Ophthalmol Clin**. 2017 Summer;57(3):137-142.

14. Hoffer KJ, Savini G. Clinical Results of the Hoffer H-5 Formula in 2707 Eyes: First 5th-generation Formula Based on Gender and Race. **Int Ophthalmol Clin**. 2017 Fall;57(4):213-219.
15. Hoffer KJ. The Hoffer Q formula: A comparison of theoretic and regression formulas. **J Cataract Refract Surg**. 1993 Nov;19(6):700-12.
16. Holladay JT, Musgrove KH, Prager TC, Lewis JW, Chandler TY, Ruiz RS. A three-part system for refining intraocular lens power calculations. **J Cataract Refract Surg**. 1988 Jan;14(1):17-24.
17. Olivera F. Avaliação dos métodos biométricos do olho humano empregados no cálculo do poder dióptrico da lente intra-ocular. Tese (Doutorado) **Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina**. Programa de Pós-Graduação em Ciências Visuais. 2010.
18. Serpe CC. Influência dos fatores corneanos no cálculo biométrico para a cirurgia de catarata. Dissertação (Mestrado) – **Universidade Federal do Paraná**. Setor de Ciências da Saúde. 2015.
19. Carvalho LM. Metodologia de otimização de lentes intraoculares monofocais e multifocais modeladas computacionalmente em modo não sequencial com base em algoritmo genético. Dissertação (Mestrado) – **Universidade Federal de Minas Gerais**. Curso de Engenharia Elétrica. 2014.
20. Madge SN, Khong CH, Lamont M, Bansal A, Antcliff RJ. Optimization of biometry for intraocular lens implantation using the Zeiss IOLMaster. **Acta Ophthalmol. Scand**. 2005; 83: 436–438.
21. Savini G, Barboni P, Carbonelli M, Hoffer KJ. Accuracy of a dual Scheimpflug analyzer and a corneal topography system for intraocular lens power calculation in unoperated eyes. **J Cataract Refract Surg** 2011; 37:72–76.
22. 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; 43:74–79.
23. Shin MC, Chung SY, Hwang HS, Han KE. Comparison of Two Optical Biometers. **Optom Vis Sci** 2016;93: 259-265.
24. Jung S, Chin HS, Kim NR, Lee KW, Jung JW. Comparison of repeatability and agreement between swept-source optical biometry and dual-scheimpflug topography. **J Ophthalmol**. 2017; 2017:1516395
25. Savini G, Hoffer KJ, Schiano-Lamoriello D, Barboni P. Intraocular lens power calculation using a Placido disk–Scheimpflug tomographer in eyes that had previous myopic corneal excimer laser surgery. **J Cataract Refract Surg**. 2018 Aug;44(8):935-941.

26. Savini G, Negishi, Hoffer KJ, Schiano-Lamoriello D. Refractive outcomes of intraocular lens power calculation using different corneal power measurements with a new optical biometer. **J Cataract Refract Surg** 2018 Jun;44(6):701-708.
27. Aristodemou P, Cartwright NEK, Sparrow JM, Johnston RL. Intraocular lens formula constant optimization and partial coherence interferometry biometry: Refractive outcomes in 8108 eyes after cataract surgery. **Cataract Refract Surg** 2011; 37:50–62.
28. Hill WE, Abulafia A, Wang L, Koch DD. Pursuing perfection in IOL calculations. II. Measurement foibles: Measurement errors, validation criteria, IOL constants, and lane length. **J Cataract Refract Surg**. 2017 Jul;43(7):869-870.
29. Wang L, Koch DD, Hill W, Abulafia A. Pursuing perfection in intraocular lens calculations: III. Criteria for analyzing outcomes. **J Cataract Refract Surg**. 2017 Aug;43(8):999-1002.
30. Gu X, Wang L, Breen M, Merchea M. IOL Lens Constant Optimization. Alcon medical affairs. 2019. Disponível em: <https://us.alconscience.com/wp-content/uploads/2019/09/1906A277-US-ORA-19-E-1275-Lens-Constants-White-Paper.pdf>
31. Zheng L, Merriam JC. A Method to Improve the Accuracy of Optimized A-Constant for IOL Calculation Formulas. **J Clin Exp Ophthalmol** 2018; 9:6