

**Relación entre parámetros biométricos oculares en
pacientes sometidos a cirugía de catarata en una clínica
oftalmológica de Barranquilla: estudio retrospectivo
(2022–2023)**

Nombres y apellidos:

Krizia Lever Lynton

Código estudiantil:2022217146598

Mario Antonio Alba Paulino

Código estudiantil: 2022217145961

Trabajo de Investigación presentado como requisito para optar el título de:

Especialista En Oftalmología

Tutores:

Angelica Roca Pérez

Cotutores:

Ku Lozano Jenny Kam

Lin Juanita Londoño

RESUMEN

Introducción. La medición de los parámetros biométricos oculares representa un elemento crucial en la planificación de la intervención quirúrgica de catarata. El biómetro óptico Lenstar LS 900 de Haag-Streit, fundamentado en la reflectometría óptica de baja coherencia (OLCR), incorpora más de 15 años de experiencia clínica con el fin de capturar todas las dimensiones axiales pertinentes del ojo y optimizar la predicción del poder de la lente intraocular. A través de la interferometría óptica, el Lenstar LS 900 logra obtener parámetros tales como la longitud axial (AL), la profundidad de la cámara anterior (ACD), el grosor del cristalino (LT) y el espesor corneal central (CCT), en conjunto con queratometrías anterior y plana (Ks, Kf) y métricas de diámetro blanco-blanco (WTW) y diámetro pupilar, todo ello dentro de un flujo de trabajo integral. **Objetivo.** Evaluar la relación entre parámetros biométricos oculares en pacientes sometidos a cirugía de catarata en una clínica oftalmológica de Barranquilla durante el periodo 2022 – 2023. **Metodología.** El estudio es cuantitativo de carácter retrospectivo, correlacional y transversal. Conformado por 646 pacientes que antes de la cirugía fueron evaluados a través de una serie de exámenes oftalmológicos que comprendieron exámenes como la biometría óptica con tecnología reflectometría óptica de baja coherencia y los datos se obtuvieron de dicho biómetro, biomicroscopia con lámpara de hendidura, tonometría de Goldmann para determinar la presión intraocular y análisis del fondo de ojo dilatado con una lente 90D. Este estudio se llevó a comité de ética y fue aprobado cumpliendo los requisitos establecidos. **Resultados.** Se incluyeron 646 ojos derechos de pacientes candidatos a cirugía de catarata con implante de LIO, de los cuales el 59% eran mujeres (SD=12.48 pacientes) y el 58% se encontraban en el rango de edad de 50 a 70 años. Además, se encontró que la Longitud Axial Ocular (LAX) varía significativamente según el sexo: los varones tienden a presentar LAX en rangos más altos (>24.5 mm) (SD= 1,45, $p < 0,001$), mientras que las mujeres se concentran en rangos menores (<22 mm), lo que subraya la influencia del género en la configuración biométrica del ojo. El análisis de los parámetros biométricos reveló que hay una correlación positiva entre longitud axial y profundidad de la cámara anterior teniendo un resultado estadísticamente significativo ($p < 0,001$), al igual que parámetros del WTW tiene una correlación positiva ($p < 0,001$), por el contrario, existe una correlación negativa entre el LAX y la queratometría media (KM) donde a mayor LAX existen queratometrías medias de menor magnitud dioptrica, evidenciando una relación inversa. **Conclusiones:** En la literatura no se han encontrado grandes estudios de evaluar parámetros biométricos en la población latinoamericana que tienen alto grado de mestizaje y por lo tanto este estudio puede presentar una base para futuros estudios y los pacientes que serán llevados a cirugía de catarata. A pesar de variabilidad de la población latinoamericana, la mayor parte de los sujetos del estudio presentaron parámetros biométricos oculares similares. En cuanto a la relación entre parámetros se establecieron asociaciones significativas entre la longitud axial y la profundidad de cámara anterior, distancia blanco – blanco, espesor corneal total y queratometría media. El conocimiento de estas características biométricas oculares y su relación

permite un cálculo más preciso para lograr mejores resultados en procedimientos quirúrgicos como la cirugía de catarata.

Palabras clave: Biometría ocular, catarata, Queratometría, Longitud axial, Profundidad de cámara anterior, Espesor corneal central

ABSTRACT

Introduction: Measuring ocular biometric parameters is a crucial element in cataract surgery planning. The Haag-Streit Lenstar LS 900 optical biometer, based on optical low coherence reflectometry (OLCR), incorporates over 15 years of clinical experience to capture all relevant axial dimensions of the eye and optimize intraocular lens power prediction. Using optical interferometry, the Lenstar LS 900 captures parameters such as axial length (AL), anterior chamber depth (ACD), lens thickness (LT), and central corneal thickness (CCT), along with anterior and planar keratometry (Ks, Kf), and white-to-white diameter (WTW) and pupillary diameter metrics, all within a single comprehensive workflow. **Methodology:** This is a quantitative, retrospective, correlational, and cross-sectional study. It included 646 patients who underwent a series of ophthalmologic examinations before surgery, including optical biometry using low-coherence optical reflectometry technology (data obtained from this biometry), slit-lamp biomicroscopy, Goldmann tonometry to determine intraocular pressure, and dilated fundus analysis with a 90D lens. This study was submitted to an ethics committee and was approved in compliance with established requirements. **Results:** A total of 646 right eyes of patient's candidates for cataract surgery with IOL implantation were included. 59% were women (SD=12.48 patients) and 58% were between 50 and 70 years of age. Furthermore, it was found that Ocular Axial Length (OAL) varies significantly by sex: men tend to have higher OAL values (>24.5 mm) (SD=1.45, $p < 0.001$), while women are concentrated in lower values (<22 mm), highlighting the influence of gender on the biometric configuration of the eye. The analysis of the biometric parameters revealed that there is a positive correlation between axial length and depth of the anterior chamber, having a statistically significant result ($p < 0.001$), as well as parameters of the WTW, which have a positive correlation ($p < 0.001$). On the contrary, there is a negative correlation between the LAX and the mean keratometry (KM), where the greater the LAX, the lower the dioptric magnitude of the mean keratometries, evidencing an inverse relationship. **Conclusions:** No large studies have been found in the literature evaluating biometric parameters in the Latin American population, which has a high degree of mixed race. Therefore, this study may provide a basis for future studies and for patients who will undergo cataract surgery. Despite the variability in the Latin American population, most study subjects presented similar ocular biometric parameters. Regarding the relationship between parameters, significant associations were established between axial length and anterior chamber

depth, white-to-white distance, total corneal thickness, and mean keratometry. Knowledge of these ocular biometric characteristics and their relationship allows for more precise calculations to achieve better results in surgical procedures such as cataract surgery.

Keywords: Ocular biometry, cataract, keratometry, axial length, anterior chamber depth, central corneal thickness

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Huang Q, Huang Y, Luo Q, Fan W. Ocular biometric characteristics of cataract patients in western China. *BMC Ophthalmol.* 2018;18(1).
2. Wang S, Du Z, Lai C, Seth I, Wang Y, Huang Y, et al. The association between cataract surgery and mental health in older adults: a review. *International Journal of Surgery.* 2024;110(4):2300-12.
3. Acosta R, Hoffmeister L, Roman R, Comas M, Castilla M. Revisión sistemática de estudios poblacionales de prevalencia de catarata. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2006;81(9):509-16.
4. Kanclerz P, Khoramnia R, Wang X. Current Developments in Corneal Topography and Tomography. *Diagnostics.* 2021;11(8):1466.
5. Hill W, Angeles R, Otani T. Evaluation of a new IOLMaster algorithm to measure axial length. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34(6):920-4.
6. Ferrer-Blasco T, Montés-Micó R, Peixoto-de-Matos SC, González-Méijome JM, Cerviño A. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2009;35(1):70-5.
7. Gatinel D SA. Topography and biometry before cataract surgery: what's really needed?. *J Cataract Refract Surg.* 2020;39(8).
8. Storino Gonzalez V. Caracterización del astigmatismo corneal anterior y posterior y factores asociados al astigmatismo corneal posterior con la regla. 2024;

9. Ventura BV VMVCWLKDD. Prediction of residual astigmatism after toric intraocular lens implantation. . J Refract Surg . 2016;32(12):796-801.
10. Hoffmann PC, Hütz WW. Analysis of biometry and prevalence data for corneal astigmatism in 23 239 eyes. J Cataract Refract Surg. 2010;36(9):1479-85.
11. Hashemian SJ, Hashemian SM, Karimian F, Hadavandkhani A, Jafari ME, Hashemian MS, et al. Ocular Biometric Values and Prevalence of Corneal Astigmatism in Patients Candidate for Cataract Surgery. J Curr Ophthalmol. 2022;34(1):56-9.
12. Davis G. The Evolution of Cataract Surgery.
13. World Health Organization. Ceguera y discapacidad visual. 2023.
14. Fricke TR, Tahhan N, Resnikoff S, Papas E, Burnett A, Ho SM, et al. Global Prevalence of Presbyopia and Vision Impairment from Uncorrected Presbyopia. Ophthalmology. 2018;125(10):1492-9.
15. Pérez M, Rodríguez EM, Carvajal DD, Peña H, Chil TYS. Características epidemiológicas y clínicas de los pacientes con catarata en Santiago de Cuba. Acta Médica de Cuba. 2022;23(1).
16. Ramírez Anaya AJ. Situación de catarata en Latinoamérica. 2020.
17. Mushtaq A. Evolution of Cataract Surgery. Journal of the Foundations of Ophthalmology. 2024;
18. Nadeem S. Cataract surgery: historical devices, modern innovations, and future perspectives. Expert Rev Med Devices. 2024;21(11):991-4.
19. Welch Ruiz G, Cruz Blanco M, de Jesús Escalona Tamayo M, Fundora Salgado Hospital Militar Central V, Finlay CJ, La Habana M. Facoemulsificación en la cirugía de catarata Phacoemulsification in cataract surgery. Revista Cubana de Medicina Militar. 2017 (46). Disponible en: <http://scielo.sld.cu><http://scielo.sld.cu>
20. Atiencia Amaya FJ, Jara Murillo JA. Resultados de la cirugía de catarata por facoemulsificación con lente intraocular clareon. 2022.
21. 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(12):2080-7.

22. Shah KN, Sujithra H, Thansi A. Comparative study of changes in corneal astigmatism after pterygium excision with conjunctival auto graft and effect of demographics on the incidence and surgical outcome. *Indian Journal of Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2023;9(1):84-8.
23. Hashemian SJ, Hashemian SM, Karimian F, Hadavandkhani A, Jafari ME, Hashemian MS, et al. Ocular Biometric Values and Prevalence of Corneal Astigmatism in Patients Candidate for Cataract Surgery. *J Curr Ophthalmol*. 2022;34(1):56-9.
24. Miyake T, Shimizu K, Kamiya K. Distribution of Posterior Corneal Astigmatism According to Axis Orientation of Anterior Corneal Astigmatism. *PLoS One*. 2015;10(1):e0117194.
25. Natung T, Shullai W, Nongrum B, Thangkhiew L, Baruah P, Phiamphu M. Ocular biometry characteristics and corneal astigmatisms in cataract surgery candidates at a tertiary care center in North-East India. *Indian J Ophthalmol*. 2019;67(9):1417.
26. Kristina Mihic, Chris C Hull, Manbir Nagra, Byki Huntjens. Inter-eye asymmetry in corneal topography and classification of corneal astigmatism. 2020;61(7).
27. Collier Wakefield O, Annoh R, Nanavaty MA. Relationship between age, corneal astigmatism, and ocular dimensions with reference to astigmatism in eyes undergoing routine cataract surgery. *Eye*. 2016;30(4):562-9.
28. Belovari Višnjić M, Zrinščak O, Barišić F, Iveković R, Novak Lauš K, Mandić Z. Astigmatism and diagnostic procedures. *Acta Clin Croat*. 212d. C.;51(2):285-8.
29. Liu T, Thibos LN. Variation of axial and oblique astigmatism with accommodation across the visual field. *J Vis*. 2017;17(3):24.
30. Asociación latinoamericana de cirujanos de catarata. *Astigmatismo y cirugía de cataratas: métodos actuales de tratamiento*. 2016.
31. Fu Q, Silva JRH, Jiayue W, Ramos H, López MR. Control of the progression of astigmatism in phacoemulsification. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2021;34(2):1-27.

32. Nuñez MX, Henriquez MA, Escaf LJ, Ventura B V, Srur M, Newball L, et al. <p>Consensus on the management of astigmatism in cataract surgery</p>. Clinical Ophthalmology. 2019; 13:311-24.
33. Paulo JD, Hurtado LS, Donado-Gomez JH, González-Lopera N. Caracterización de los parámetros biométricos oculares de pacientes colombianos candidatos a cirugía de catarata. Revista de la Facultad de Medicina. 2021;69(2): e78870.
34. Nigam I, Vatsa M, Singh R. Ocular biometrics: A survey of modalities and fusion approaches. Information Fusion. 2015; 26:1-35.
35. Bastys A, Kranauskas J, Krüger V. Iris recognition by fusing different representations of multi-scale Taylor expansion. Computer Vision and Image Understanding. 2011;115(6):804-16.
36. Zhang Z, Mu J, Wei J, Geng H, Liu C, Yi W, et al. Correlation between refractive errors and ocular biometric parameters in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. BMC Ophthalmol. 2023;23(1):472.
37. Ferreira TB, Hoffer KJ, Ribeiro F, Ribeiro P, O'Neill JG. Ocular biometric measurements in cataract surgery candidates in Portugal. PLoS One. 2017;12(10): e0184837.
38. Tang T, Li X, Chen S, Xu Q, Zhao H, Wang K, et al. Long-term follow-up of changes in ocular biometric parameters in orthokeratology lens wearers with relatively large-scale axial length reduction. Eye and Vision. 2023;10(1):6.
39. Huang Z, Qi J, Cheng K, Liu S, Zhang K, Du Y, et al. The relationships between lens diameter and ocular biometric parameters: an ultrasound biomicroscopy-based study. Front Med (Lausanne). 2024;10.
40. Ning X, Yang Y, Yan H, Zhang J. Anterior chamber depth — a predictor of refractive outcomes after age-related cataract surgery. BMC Ophthalmol. 2019;19(1):134.
41. Aziz JHF, Elghazawy RMF, Elawamry AI, Zaki RG. Correlation between Axial Length and Anterior Chamber Depth in Eyes with High, Low and Average Axial Length. QJM: An International Journal of Medicine. 2020;113(Supplement_1).

42. Ji C, Yu J, Li T, Tian L, Huang Y, Wang Y, et al. Dynamic curvature topography for evaluating the anterior corneal surface change with Corvis ST. Biomed Eng Online. 2015;14(1):53.
43. Yoon JJ, Misra SL, McGhee CN, Patel D V. Demographics and ocular biometric characteristics of patients undergoing cataract surgery in Auckland, New Zealand. Clin Exp Ophthalmol. 2016;44(2):106-13.
44. V RRD, Alvarez-Peregrina C, Moreno-Montoya J, Ramírez-Arcos DP, Tovar-Oviedo FL. Diferencias en los componentes biométricos oculares entre hombres y mujeres. Revista Mexicana de Oftalmología. 2022;96(4S):155-61.
45. Pérez -Gómez D, García-González F, González -Parra I, Mujica Villegas M, Ballate-Nodales E. Ameijeiras H, et al. Facoemulsificación e implante de lente intraocular para la corrección de la alta miopía Phacoemulsification and intraocular lens implant for the correction of high myopia. 2013
47. Paulo JD, Hurtado LS, Donado-Gomez JH, González-Lopera N. Caracterización de los parámetros biométricos oculares de pacientes colombianos candidatos a cirugía de catarata. Revista de la Facultad de Medicina. 2021;69(2):e78870.
48. Fu Qiang, Hernández-Silva J, Jiayue-Wang, Hernández- Ramos H, Ramos- López M. Control de la progresión del astigmatismo en la facoemulsificación. Rev Cubana Oftalmol. 2021.