

## Diferencias en los componentes biométricos oculares entre hombres y mujeres

### *Differences in the biometric components of the eye between men and women*

Diana V. Rey-Rodríguez<sup>1,\*</sup>, Cristina Álvarez-Peregrina<sup>2</sup>, José Moreno-Montoya<sup>3</sup>, Diana P. Ramírez-Arcos<sup>4</sup> y Fernanda L. Tovar-Oviedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad El Bosque, Grupo de Investigación Salud visual y ocular UnBosque, Bogotá, Colombia; <sup>2</sup>Universidad Europea de Madrid, Madrid, España;

<sup>3</sup>Subdirección de Estudios Clínicos, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá; <sup>4</sup>Colegio Federación Colombiana de Optómetras, Bogotá, Colombia

#### Resumen

**Objetivo:** Evaluar las diferencias en los componentes biométricos oculares, como longitud axial, profundidad de la cámara anterior, espesor del cristalino, curvatura corneal y espesor corneal entre hombres y mujeres. **Método:** Estudio observacional analítico de corte transversal, en 106 estudiantes universitarios en edades entre 18 y 36 años. Todos los sujetos fueron sometidos a refracción bajo ciclopalejia y valorados mediante autorrefractometría. El error refractivo fue medido después de la aplicación de ciclopentolato al 1%. Para la identificación de los componentes biométricos se realizó una valoración con el equipo Aladdin (Topcon Corporation, Equipos Oftalmológicos Colombia). **Resultados:** De los 106 participantes, el 71.7% (76) correspondían al sexo femenino, en edades entre 18 y 36 años. En las mujeres, el promedio de la longitud axial fue de  $23.3 \pm 0.88$  mm y en los hombres  $23.9 \pm 0.99$  mm. La profundidad de la cámara anterior fue de  $3.5 \pm 0.26$  mm en las mujeres y de  $3.6 \pm 0.22$  mm en los hombres. El espesor del cristalino en las mujeres fue de  $3.47 \pm 0.22$  mm y en los hombres de  $3.53 \pm 0.20$  mm. El espesor corneal en las mujeres fue de  $538.65 \pm 0.36$   $\mu$ m y en los hombres de  $542.43 \pm 32.73$   $\mu$ m. El promedio de la queratometría en las mujeres fue de  $43.54 \pm 1.35$  D y en hombres de  $42.76 \pm 1.79$  D. Hubo diferencias estadísticamente significativas entre la curvatura corneal ( $-0.78$  D; hombres  $p = 0.01$  y mujeres  $p = 0.003$ ) y la longitud axial ( $0.63$  mm; hombres  $p = 0.02$  y mujeres  $p = 0.04$ ). **Conclusiones:** Existen diferencias en la curvatura corneal de hasta  $0.75$  D, siendo más curva en las mujeres, y un mayor tamaño del globo ocular en los hombres, características anatómicas que intervienen en la prevalencia de errores de refracción.

**Palabras clave:** Longitud axial. Sexo. Cornea. Cristalino. Errores de refracción.

#### Abstract

**Purpose:** To evaluate the differences in ocular biometric components such as axial length, anterior chamber depth, lens thickness, corneal curvature and corneal thickness between men and women. **Method:** Cross-sectional analytical observational study in 106 university students aged 18-36 years. All subjects underwent refraction under cycloplegia and assessed through autorefractometry. The refractive error was measured after the application of 1% cyclopentolate. For the identification of biometric components, an assessment was carried out with the Aladdin equipment (Topcon Corporation, Equipos Oftalmológicos Colombia). **Results:** Of the 106 participants, 71.7% (76) corresponded to the female sex, aged between 18 to

#### \*Correspondencia:

Diana Rey-Rodríguez

E-mail: reydiana@unbosque.edu.co

0187-4519 / © 2022 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 26-10-2021

Fecha de aceptación: 28-10-2022

DOI: 10.24875/RMO.M22000238

Disponible en internet: 23-12-2022

Rev Mex Oftalmol. 2022;96(4):155-161

[www.rmo.com.mx](http://www.rmo.com.mx)

36 years. In women, the mean axial length was  $23.3 \pm 0.88$  mm and in men  $23.9 \pm 0.99$  mm. The anterior chamber depth was  $3.5 \pm 0.26$  mm in women and  $3.6 \pm 0.22$  mm in men. The lens thickness in women was  $3.47 \pm 0.22$  mm and  $3.53 \pm 0.20$  mm in men. Corneal thickness in women was  $538.65 \pm 0.36$   $\mu\text{m}$  and in men it was  $542.43 \pm 32.73$   $\mu\text{m}$ . The mean keratometry in women was  $43.54 \pm 1.35$  D and in men  $42.76 \pm 1.79$  D. There were statistically significant differences between corneal curvature ( $-0.78$  D; for men  $p = 0.01$  and for women  $p = 0.003$ ) and axial length ( $0.63$  mm; for men  $p = 0.02$  and for women  $p = 0.04$ ). **Conclusions:** There are differences in corneal curvature of up to  $0.75$  D, being more curved in women and a larger size of the eyeball in men, anatomical characteristics that intervene in the prevalence of refractive errors.

**Keywords:** Axial length. Sex. Cornea. Crystalline. Refractive errors.

## Introducción

El crecimiento del globo ocular es progresivo desde el nacimiento; hacia los 3 años de vida se obtiene casi todo el tamaño del globo ocular y entre los 3 y 13 años el incremento es solo de 1 mm para conseguir una longitud axial de 24 mm, valor que perdura en condiciones normales en los siguientes años. A su vez, el poder de la córnea y del cristalino disminuye después de los 3 años de vida<sup>1,2</sup>.

Los valores biométricos son considerados los factores más importantes que inducen la aparición de defectos refractivos. La longitud axial es la medida más variable durante el desarrollo y se correlaciona fuertemente con la magnitud de la ametropía<sup>3</sup>. Mientras tanto, el espesor y la potencia del cristalino aumentan de forma progresiva hasta la edad de 14 años; sin embargo, esta potencia puede disminuir en niños miopes debido al incremento en la longitud axial<sup>4</sup>.

La longitud axial es un determinante para clasificar las ametropías, indicando que cambios mínimos conducen a grandes modificaciones en el error refractivo<sup>5</sup>, generando por cada 3 mm de aumento en la longitud axial 6 D de miopía<sup>3</sup>. Estos valores biométricos pueden ser diferentes entre hombres y mujeres, siendo la longitud axial y la profundidad de la cámara anterior mayores, y el espesor y el poder del cristalino menores, en el sexo masculino.

De Bernardo et al.<sup>6</sup> compararon los datos biométricos entre hombres y mujeres y hallaron que las mujeres tienen mayor curvatura corneal y una longitud axial del globo ocular más corta. Respecto a las lecturas queratométricas, encontraron que las mujeres tienen mayor potencia dióptrica y se resalta que una de las causas de estas características se podría relacionar con las diferencias hormonales entre sexos.

Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue investigar las diferencias que existen en los componentes biométricos entre hombres y mujeres.

## Método

### Población de estudio

Fueron evaluados 106 estudiantes universitarios en Bogotá, Colombia, de edades comprendidas entre los 18 y 36 años. Se excluyeron aquellos con opacidades en medios refractivos, antecedentes de cirugía refractiva o intraocular, patologías que afectan la agudeza visual y contraindicaciones para la aplicación de ciclopentolato, como ángulo iridocorneal estrecho.

El comité de ética de la Universidad El Bosque otorgó el aval del estudio y del consentimiento informado. La realización del estudio se adhirió a la Declaración de Helsinki.

### Valoración clínica

La valoración incluyó exámenes biométricos de longitud axial, profundidad de la cámara anterior, espesor del cristalino, curvatura corneal y espesor corneal, con un equipo Aladdin (Topcon Corporation, Equipos Oftalmológicos Colombia)<sup>7</sup>, antes de la valoración con cicloplejia. La calibración del equipo se realizó antes de cada jornada de atención.

Antes de la valoración bajo cicloplejia se realizó biomicroscopía con lámpara de hendidura tipo Haag-Streit, y se evaluó la profundidad de la cámara anterior mediante el examen y la clasificación de Van Herick.

Durante la valoración bajo cicloplejia se aplicó una gota de ciclopentolato al 1% en el ojo derecho, dos veces, con un intervalo de 5 minutos<sup>8</sup>. El examen refractivo se llevó a cabo con el autorrefractómetro POTECH 6000, con tres tomas por el mismo profesional, considerando el promedio de los datos siempre y cuando la diferencia no superara 0.50 D en la esfera o cilindro.

El equivalente esférico (EE) se definió como el valor esférico más la mitad del valor cilíndrico. En el presente estudio se definió miopía un EE  $< -0.50$  D, hipermetropía un EE  $> +0.50$  D<sup>9</sup> y astigmatismo un EE  $> 1.00$  D<sup>10</sup>.

## Análisis estadístico

Se realizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov para establecer el tipo de distribución y la normalidad de los datos totales y por sexo. Se realizó un análisis descriptivo; para las variables cualitativas se reportaron frecuencias y porcentajes, y para las cuantitativas, medidas de tendencia central y de dispersión. Para identificar diferencias de medias se realizó la prueba t de Student para muestras independientes, considerando diferencias significativas cuando el valor de  $p$  fue  $< 0.05$ . Se realizó regresión lineal entre los componentes biométricos de interés. Los análisis se llevaron a cabo con el paquete estadístico SPSS (versión 24.0; IBM-SPSS Chicago, IL, USA).

## Resultados

De los 106 participantes, el 71.7% (76) correspondían al sexo femenino. El rango de edad fue de 18 a 36 años, con un promedio de  $25 \pm 2.34$  años.

## Errores refractivos

Los porcentajes fueron: sin error refractivo 36.8% (39), hipermetropía 23.6% (25), astigmatismo 21.7% (23) y miopía 17.9% (19). En el grupo de las mujeres, el 42.1% (32) fueron emétropes, el 23.6% (18) hipermetropes, el 17.1% (13) miopes y el 17.1% (13) con astigmatismo. En los hombres, el 33.3% (10) tenían astigmatismo, el 23.3% (7) eran hipermetropes, el 23.3% (7) eran emétropes y el 20% (6) eran miopes.

Para la evaluación de normalidad de los datos se empleó la prueba estadística de Kolmogórov-Smirnov, considerando normalidad en los datos un valor de  $p > 0.05$  (Tabla 1).

## Componentes biométricos

El promedio de longitud axial fue de  $23.4 \pm 0.95$  mm, con un mínimo de 21.4 mm y un máximo de 25.97 mm. En las mujeres, el promedio fue de  $23.3 \pm 0.88$  mm, y en los hombres fue de  $23.9 \pm 0.99$  mm (Fig. 1).

El promedio de profundidad de la cámara anterior fue de  $3.54 \pm 0.25$  mm, con un mínimo de 2.21 mm y un máximo de 4.18 mm. En las mujeres, el promedio fue de  $3.5 \pm 0.26$  mm, y en los hombres de  $3.6 \pm 0.22$  mm (Fig. 2).

La población tuvo un espesor del cristalino promedio de  $3.49 \pm 0.22$  mm, con un mínimo de 2.49 mm y un

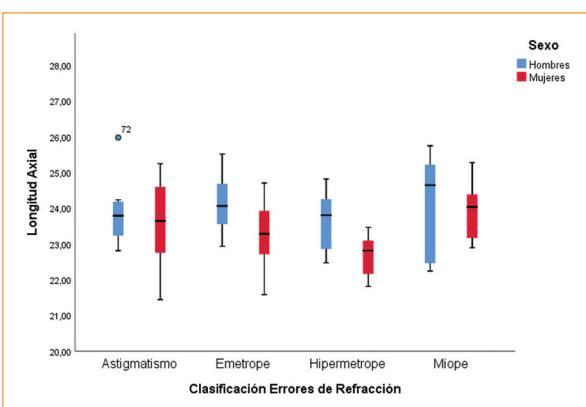


Figura 1. Longitud axial en hombres y mujeres.

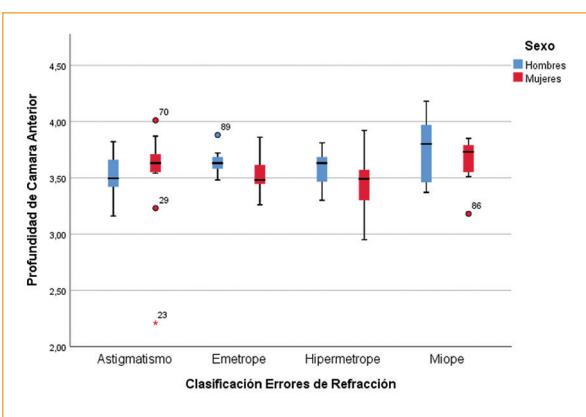


Figura 2. Profundidad de la cámara anterior en hombres y mujeres.

máximo de 4.04 mm. En las mujeres, el promedio fue de  $3.47 \pm 0.22$  mm, y en los hombres de  $3.53 \pm 0.20$  mm (Fig. 3).

La población tuvo un espesor de la córnea promedio de 450  $\mu\text{m}$ , con un mínimo de 539  $\mu\text{m}$  y un máximo de 628  $\mu\text{m}$ . En las mujeres, el promedio fue de  $538.65 \pm 0.36 \mu\text{m}$ , y en los hombres de  $542.43 \pm 32.73 \mu\text{m}$  (Fig. 4).

Los participantes tuvieron un promedio de curvatura corneal de  $43.32 \pm 1.52$  D, con un mínimo de 39,88 D y un máximo de 47.13 D. En las mujeres, el promedio fue de  $43.54 \pm 1.35$  D, y en los hombres de  $42.76 \pm 1.79$  D (Fig. 5).

Se identificó la diferencia estadística en cada componente biométrico en hombres y mujeres (Tabla 2).

Los gráficos de dispersión entre los componentes biométricos promedio de curvatura corneal y longitud axial para hombres y mujeres representaron una dirección negativa para ambos casos, con unos coeficientes

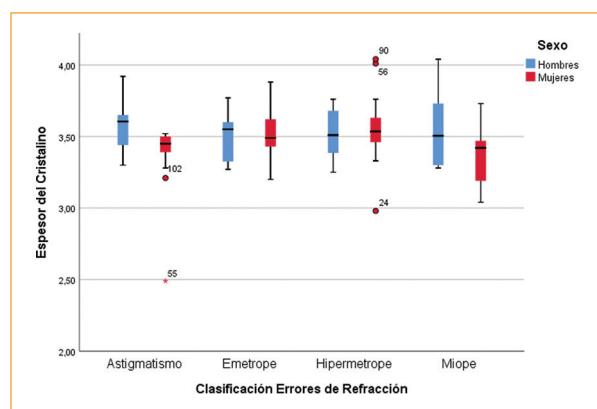


Figura 3. Espesor del cristalino en hombres y mujeres.

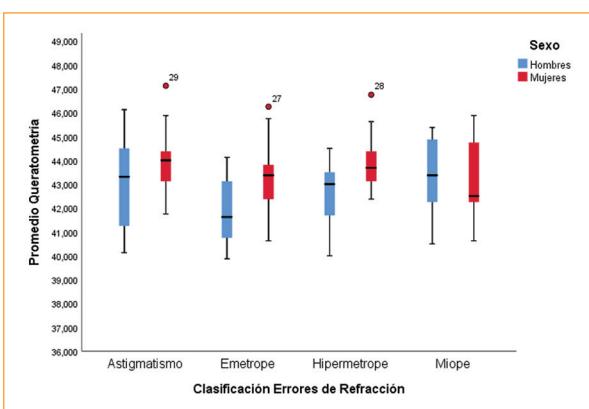


Figura 5. Curvatura corneal en hombres y mujeres.

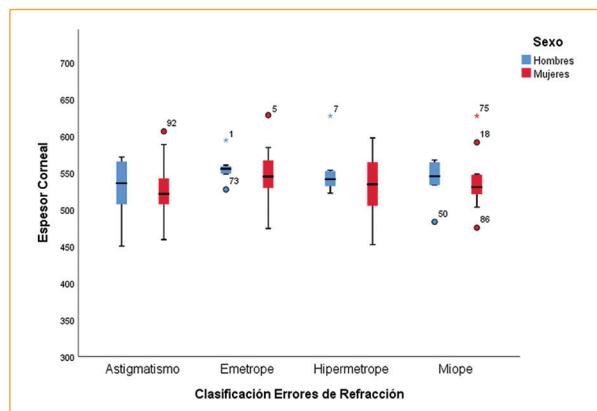


Figura 4. Espesor corneal en hombres y mujeres.

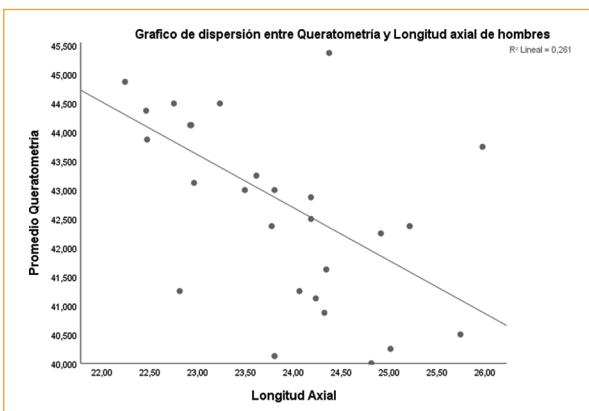


Figura 6. Gráfico de dispersión entre curvatura corneal (queratometría) y longitud axial en hombres.

$R^2 = 0.26$  ( $p > 0.05$ ) y  $R^2 = 0.29$  ( $p > 0.05$ ), respectivamente (Fig. 6).

## Discusión

En este estudio se analizaron las diferencias en los componentes biométricos entre hombres y mujeres. Respecto a la distribución de los errores de refracción, se encontró que el 23.6% (18) de las mujeres tenían hipermetropía, mientras que en los hombres en su mayoría presentaron astigmatismo 33.3% (10), a diferencia de lo reportado por Attebo et al.<sup>10,11</sup> y Wu et al.<sup>12</sup>, quienes encontraron una mayor prevalencia de miopía en hombres.

En cuanto a la longitud axial, el promedio en las mujeres fue menor que en los hombres. Estos resultados coinciden con los de otros estudios publicados<sup>10,11,13,14</sup> que indican que los valores promedio de los hombres en longitud axial y radio de curvatura son mayores que los valores promedio de las mujeres.

Respecto a la cámara anterior, los hombres presentan mayor profundidad, datos que concuerdan con la investigación de Orucoglu et al.<sup>14,15</sup>, quienes afirman que las mujeres presentan cámaras anteriores menos profundas. Esto podría obedecer al tamaño del globo ocular en las mujeres, que es más corto que en los hombres. Asimismo, el espesor del cristalino y de la córnea son mayores en los hombres, mientras que el promedio de la queratometría muestra una tendencia más curva en las mujeres (mujeres 43.54 D y hombres 42.76 D)<sup>16,17</sup>. Estos datos son similares a los encontrados en el estudio de De Bernardo et al.<sup>6</sup>, en el cual las lecturas de las medidas queratométricas fueron más altas en las mujeres, y la curvatura corneal también fue más pronunciada en las mujeres ( $44.27 \pm 1.36$  D) que en los hombres ( $43.54 \pm 1.35$  D). De la misma manera, Ferrer-Blasco et al.<sup>17</sup> coincidieron con estas diferencias, siendo hasta de 0.50 D o 0.10 mm más curvas las queratometrías tomadas a mujeres. La relación entre la longitud axial y la curvatura corneal se

**Tabla 1.** Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov por sexo

Componentes	Grupos	Promedio	Desviación estándar	Estadístico de prueba	valor p
Edad	Hombres	25	3.27	0.12	0.20*
	Mujeres	24.23	1.76	0.06	0.20*
	Total	25	2.34	0.086	0.05*
Componente esférico	Hombres	0.10	2.12	0.22	0.00
	Mujeres	0.21	1.14	0.12	0.00
	Total	0.17	1.48	0.14	0.00
Componente cilíndrico	Hombres	-1.42	1.59	0.24	0.00
	Mujeres	-0.89	0.83	0.25	0.00
	Total	-1.00	1.12	0.26	0.00
Longitud axial	Hombres	23.92	0.99	0.10	0.20*
	Mujeres	23.28	0.88	0.08	0.20*
	Total	23.46	0.96	0.08	0.09*
Profundidad de cámara anterior	Hombres	3.60	0.22	0.07	0.20*
	Mujeres	3.5	0.26	0.14	0.00
	Total	3.54	0.25	0.11	0.00
Espesor del cristalino	Hombres	3.53	0.20	0.11	0.20*
	Mujeres	3.47	0.22	0.12	0.00
	Total	3.49	0.21	0.08	0.06*
Espesor de la córnea	Hombres	542.43	32.73	0.13	0.20*
	Mujeres	538.65	36.06	0.05	0.20*
	Total	539.73	35.0	0.06	0.20*
Promedio Queratometría	Hombres	42.76	1.79	0.10	0.20*
	Mujeres	43.54	1.35	0.07	0.20*
	Total	43.32	1.52	0.05	0.20*

\*Variables con distribución normal.

puede explicar dado que un ojo más corto intenta compensar su medida con una curvatura más inclinada<sup>14-19</sup>.

En varios estudios poblacionales se ha descrito una posible asociación entre la profundidad de la cámara anterior y la antropometría. Se considera que existe una correlación positiva entre una mayor estatura y una longitud axial más larga, una cámara anterior más profunda, una mayor distancia de la cavidad vítreo, unas córneas más planas y unos cristalinos más delgados, en comparación con personas más bajas de estatura y peso, edad y sexo<sup>13,16,17,20</sup>.

Asimismo, se ha evaluado la asociación entre las ametropías y las medidas biométricas<sup>5,9,21</sup>, y se ha

encontrado que los valores cambian progresivamente con la edad<sup>21-22</sup>. Por ejemplo, en niños de 7-15 años, los valores biométricos que se relacionan con las ametropías son la longitud axial, la profundidad de la cámara anterior y el radio de la curvatura corneal, siendo más fuerte la correlación con ametropías altas<sup>9,23,24</sup>.

Con relación a la longitud axial, se coincide en que es mayor en los hombres ( $24.57 \pm 1.78$  mm) que en las mujeres ( $24.07 \pm 1.74$  mm). Sin embargo, se ha identificado una reducción en la longitud axial a medida que avanza la edad en ambos sexos<sup>6</sup>.

Este estudio pretendió disminuir los sesgos realizando la valoración del error refractivo por el mismo examinador,

**Tabla 2.** Diferencias en los componentes biométricos de hombres y mujeres

Componentes	Grupos	Diferencia de medias	Valor p	IC 95%	
				Superior	Inferior
Edad	Hombres	1.27	0.11	0.29	2.25
	Mujeres			-0.00	2.55
Componente esférico	Hombres	-0.11	0.73	-0.74	0.52
	Mujeres			-0.94	0.72
Componente cilíndrico	Hombres	-0.52	0.04*	-1.03	-0.22
	Mujeres			0.32	-1.20
Longitud axial	Hombres	0.63	0.02*	0.24	1.02
	Mujeres			0.21	1.05
Profundidad de cámara anterior	Hombres	0.08	0.11	-0.21	0.19
	Mujeres			-0.1	0.18
Espesor del cristalino	Hombres	0.08	0.20	-0.03	0.15
	Mujeres			-0.03	0.15
Espesor de la córnea	Hombres	3.78	0.62	-11.28	18.84
	Mujeres			-10.79	18.35
Promedio Queratometría	Hombres	-0.78	0.01*	-1.41	-0.14
	Mujeres			-1.51	-0.05

\*Variables con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ).

así como con la calibración antes de cada jornada de atención y el registro de tres tomas por cada participante; sin embargo, presenta limitaciones relacionadas con la falta de aleatorización de la muestra, siendo la elección de la población por interés del investigador, y hay que tener en cuenta que la distribución de los grupos fue asimétrica y prevaleció la participación de mujeres.

Para futuros estudios se recomienda tener en cuenta los grupos etarios para la identificación de diferencias biométricas entre hombres y mujeres.

## Conclusiones

Existen diferencias significativas y clínicas en la longitud axial y la curvatura corneal entre hombres y mujeres. Las mujeres presentan una longitud axial más corta y una curvatura corneal más curva; sin embargo, la edad ejerce cambios en los componentes biométricos, que deben analizarse con detalle. Asimismo, se sugieren futuras investigaciones para identificar si hay asociación entre las medidas antropométricas y las características biométricas de ambos sexos.

## Agradecimiento

Equipos Oftalmológicos por el equipo Aladdin - Topcon Corporation en calidad de préstamo.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Bibliografía

1. Merchán Price MS. Corrección de la hipermetropía simple y astigmatismo hipermetrópico en niños de 0-4 años. Cienc Tecnol Salud Vis Ocul. 2007;(9):105-15.
2. Özdemir Ö, Özén Tunay Z, Ergintürk Acar D. Growth of biometric components and development of refractive errors in premature infants with or without retinopathy of prematurity. Turk J Med Sci. 2016; 46:468473.

3. Lira RP, Arieta CE, Passos TH, Maziero D, Astur GL, do Espírito Santo IF, et al. Distribution of ocular component measures and refraction in Brazilian school children. *Ophthalmic Epidemiol.* 2016;24:29-35.
4. Iribarren R, Morgan I, Chang YH, Lin X, Saw S. Changes in lens power in Singapore Chinese children during refractive development. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53:5124-30.
5. Hashemi H, Khabazkhoob M, Miraftab M, Emamian MH, Shariati M, Abdolahi-Nia T, et al. Axial length to corneal radius of curvature ratio and refractive errors. *J Ophthalmic Vis Res.* 2013;8:220-6.
6. De Bernardo M, Zeppa L, Zeppa L, Cornetta P, Vitiello L, Rosa N. Biometric parameters and corneal astigmatism: differences between male and female eyes. *Clin Ophthalmol (Auckland, N.Z.)*. 2020;14:571-80.
7. Zhu D, Wang Y, Yang X, Yang D, Guo K, Guo Y, et al. Pre- and postcycloplegic refractions in children and adolescents. *PLoS One.* 2016;11:e0167628.
8. Hashemi H, Khabazkhoob M, Emamian MH, Shariati M, Miraftab M, Yekta A, et al. Association between refractive errors and ocular biometry in Iranian adults. *J Ophthalmic Vis Res.* 2015;10:214-20.
9. Fedtke C, Ehrmann K, Bakaraju RC. Peripheral refraction and spherical aberration profiles with single vision, bifocal and multifocal soft contact lenses. *J Optometry.* 2020;13:15-28.
10. Attebo K, Ivers RQ, Mitchell P. Refractive errors in an older population: the blue mountains eye study. *Ophthalmology.* 1999;106:1066.
11. Wu S, Nemesure B, Leske MC. Refractive errors in a black adult population: The Barbados Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1999;40:2179-84.
12. Badmus S, Ajaiyeoba A, Adegbehingbe B, Onakpoya O, Adeoye A. Associations between ocular biometry and anthropometric measurements in a Nigerian population. *Niger Postgrad Med J.* 2016;23:127-31.
13. Hoffmann PC, Hütz WW. Analysis of biometry and prevalence data for corneal astigmatism in 23 239 eyes. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36:1479-85.
14. Orucoglu F, Akman M, Onal S. Analysis of age, refractive error and gender related changes of the cornea and the anterior segment of the eye with Scheimpflug Imaging. *Cont Lens Anterior Eye.* 2015;38:345-50.
15. Xu L, Li JJ, Xia CR, Wang YX, Jonas JB. Anterior chamber depth correlated with anthropomorphic measurements: The Beijing Eye Study. *Eye.* 2009;23:632-4.
16. Gesesse GW, Debeila AS, Anbesse DH. Ocular biometry and their correlations with ocular and anthropometric measurements among ethiopian adults. *Clin Ophthalmol.* 2020;14:3363-9.
17. Ferrer-Blasco T, González-Méijome JM, Montés-Micó R. Age-related changes in the human visual system and prevalence of refractive conditions in patients attending an eye clinic. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34:424-32.
18. Mokdad AA, Yopp AC, Polanco PM, Mansour JC, Reznik SI, Heitjan DF, et al. Adjuvant chemotherapy vs postoperative observation following preoperative chemoradiotherapy and resection in gastroesophageal cancer: a propensity score-matched analysis. *JAMA Oncol.* 2017;4:31-8.
19. Wong TY, Foster PJ, Ng TP, Tielsch JM, Johnson GJ, Seah SKL. Variations in ocular biometry in an adult Chinese population in Singapore: The Tanjong Pagar Survey. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2001;42:73-80.
20. Park SH, Park KH, Kim JM, Choi CY. Relation between axial length and ocular parameters. *Ophthalmologica.* 2010;224:188-93.
21. Jin P, Li M, He X, Lu L, Zhu J, Chang TC, et al. Anterior-chamber angle and axial length measurements in normal Chinese children. *J Glaucoma.* 2016;25:692-7.
22. Li SM, Li SY, Kang MT, Zhou YH, Li H, Liu LR, et al. Distribution of ocular biometry in 7- and 14-year-old Chinese children. *Optom Vis Sci.* 2015;92:566-72.
23. Wang X, Dong J, Wu Q. Corneal thickness, epithelial thickness and axial length differences in normal and high myopia. *BMC Ophthalmol.* 2015;15:49.
24. McAlinden C, Gao R, Yu A, Wang X, Yang J, Yu Y, et al. Repeatability and agreement of ocular biometry measurements: Aladdin versus Lensstar. *Br J Ophthalmol.* 2017;101:1223.