

Caracterización refractiva y tomográfica en pacientes con ametropías miópicas candidatos a cirugía refractiva láser

Refractive and Tomographic Characterization in Patients with Myopic Ametropia Candidates for Laser Refractive Surgery

Leandro Peña Parra^{1*} <https://orcid.org/0009-0004-9118-4729>

Michel Guerra Almaguer¹ <https://orcid.org/0000-0002-1542-9091>

Arlettis Mompeller Escalona² <https://orcid.org/0000-0002-1259-3769>

Iraisi Francisca Hormigó Puertas¹ <https://orcid.org/0000-0002-7728-2208>

Teddy Osmín Tamargo Barbeito³ <https://orcid.org/0000-0002-9107-9601>

¹Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

²Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

³Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: leopp260697@gmail.com

RESUMEN

Objetivo: Determinar las características refractivas y tomográficas corneales en pacientes con ametropías miópicas, candidatos a cirugía refractiva láser.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal, en el que se incluyeron 108 pacientes con ametropías miópicas (216 ojos), atendidos en la consulta de Cirugía Refractiva del Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer, con la utilización del Pentacam HR.

Resultados: Predominaron las mujeres con una edad media de $25,9 \pm 4,8$ años, y astigmatismo miópico compuesto en el 90 % de los ojos. El equivalente esférico medio fue de $-4,37 \pm 1,99$ dioptrías en el ojo derecho (OD) y de $-4,19 \pm 1,87$ dioptrías en el ojo izquierdo (OI), y una longitud axial promedio de $24,63 \pm 0,96$ mm (OD) y de $24,51 \pm 0,92$ mm (OI). Los parámetros de curvatura corneal anterior y posterior fueron

similares entre los distintos tipos de ametropías miópicas. Sin embargo, el astigmatismo corneal anterior resultó significativamente mayor en los casos de astigmatismo miópico simple.

Conclusiones: Predominaron los adultos jóvenes, del sexo femenino, y con astigmatismo miópico compuesto. Los parámetros tomográficos corneales, según el tipo de defecto refractivo, no mostraron diferencias.

Palabras clave: ametropías miópicas; cirugía refractiva; tomografía corneal.

ABSTRACT

Objective: Determine the corneal refractive and tomographic characteristics in patients with myopic ametropia who are candidates for laser refractive surgery.

Methods: An observational, descriptive and cross-sectional study was carried out, which included 108 patients with myopic ametropia (216 eyes), treated in the Refractive Surgery clinic of the Ramón Pando Ferrer Cuban Institute of Ophthalmology, with the use of the Pentacam HR.

Results: Women predominated with a mean age of 25.9 ± 4.8 years, with compound myopic astigmatism in 90% of the eyes. The mean spherical equivalent was -4.37 ± 1.99 diopters in the right eye (OD) and -4.19 ± 1.87 diopters in the left eye (OI), an average axial length of 24.63 ± 0.96 mm (OD) and 24.51 ± 0.92 mm (OI). The anterior and posterior corneal curvature parameters are similar between the different types of myopic ametropia. However, anterior corneal astigmatism was significantly higher in cases of simple myopic astigmatism.

Conclusions: Young adults, female, and with compound myopic astigmatism predominated. Corneal tomographic parameters according to the type of refractive error did not show differences.

Keywords: myopic ametropias; refractive surgery; corneal tomography.

Recibido: 6/01/2026

Aceptado: 29/01/2026

Introducción

La cirugía refractiva comprende todos los procedimientos quirúrgicos dirigidos a modificar la refracción ocular en sus distintas ametropías. Sus objetivos principales son minimizar o eliminar la dependencia de gafas o lentes de contacto, y mejorar la calidad visual y de vida de los pacientes.⁽¹⁾

La ametropía se refiere a la ausencia de emetropía. De forma indistinta puede utilizarse como trastorno refractivo, error de refracción o defecto refractivo, en presencia de la acomodación relajada, donde los rayos paralelos de luz procedentes del infinito no se enfocan en la retina; pueden clasificarse por su presunta etiología como axial, de curvatura y de índice. Las ametropías miópicas incluyen la miopía simple, el astigmatismo miópico simple y el astigmatismo miópico compuesto.^(2,3)

El éxito de la cirugía refractiva depende en gran medida de una correcta evaluación y selección del paciente. En la consulta preoperatoria existen una serie de aspectos a evaluar: las expectativas y los objetivos que tiene el paciente al someterse a ese tipo de cirugía; su historia social, médica y ocular; y una evaluación refractiva y oftalmológica, que incluya el examen en la lámpara de hendidura, tomografía corneal, fondo de ojo y pruebas auxiliares, para establecer un buen candidato. Si el paciente clasifica para cirugía, el cirujano debe discutir los beneficios, los riesgos y las alternativas. Sin embargo, su éxito a largo plazo depende de una selección rigurosa de los candidatos, orientada a prevenir la aparición de complicaciones, por lo que se ha consolidado como un procedimiento efectivo para la corrección de errores refractivos.⁽³⁾

La necesidad de realizar una exhaustiva selección del paciente candidato a la cirugía refractiva láser y la aparición de alteraciones localizadas en la superficie corneal secundarias a la cirugía refractiva, han originado la demanda de instrumentos de alta precisión y fiabilidad en la caracterización de la potencia y forma de la córnea. El incremento del volumen de pacientes interesados en asumir la emetropía mediante cirugía refractiva corneal ha supuesto un aumento en la incidencia de diagnóstico de patrones topográficos asimétricos, compatibles con formas incipientes de ectasia corneal.⁽³⁾

El dispositivo del Pentacam HR (*Oculus, Wetzlar, Alemania*), presenta como ventajas en su funcionamiento una cámara rotatoria de *Scheimpflug* y una hendidura con luz de longitud de onda corta, que examina y mide las superficies anterior y posterior de la córnea, el espesor corneal y la profundidad de la cámara anterior en dos segundos.⁽⁴⁾

En la cirugía refractiva la gran mayoría de los pacientes pueden ser evaluados de forma rápida y segura en el preoperatorio con la pantalla compuesta de cuatro mapas (refractivo), que incluyen mapa queratométrico, paquimétrico y mapa de elevación corneal anterior y posterior.⁽⁵⁾

Las publicaciones existentes en Cuba describen las modificaciones tomográficas corneales en pacientes candidatos y operados de cirugía refractiva láser. *Zhan*,⁽⁶⁾ en su tesis doctoral realizada en Cuba, evalúa la calidad visual en pacientes intervenidos con cirugía refractiva, donde describe las variables queratométricas, paquimétricas y de asfericidad corneal mediante el Pentacam HR. *Dengtan* y otros⁽⁷⁾ en su investigación caracterizan a pacientes con queratocono subclínico a través del análisis tomográfico y aberrométrico, con la utilización de imágenes de *Scheimpflug* obtenidas con el dispositivo Pentacam AXL de Oculus.

Un mejor conocimiento de las modificaciones de la tomografía corneal en los pacientes con ametropías, permite identificar cualquier cambio que pueda repercutir en la función visual. Es imprescindible el estudio preoperatorio por su capacidad para evidenciar ectasias de la córnea, características del astigmatismo e irregularidades de la superficie corneal.

El Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” es centro de referencia para la cirugía refractiva en el país y en él se evalúan las nuevas técnicas quirúrgicas, así como los equipamientos que se introducen para el estudio y el tratamiento del paciente. La posibilidad de contar en la institución con tomógrafos de segmento anterior como el Pentacam HR, permitió plantear como objetivo determinar las características refractivas y tomográficas corneales en pacientes con ametropías miópicas candidatos cirugía refractiva láser.

Métodos

Se realizó una investigación con un diseño de estudio observacional, descriptivo y transversal, donde se incluyeron 216 ojos de 108 pacientes candidatos a cirugía refractiva, atendidos en la consulta de Cirugía Refractiva del Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”, que asistieron a consulta de forma consecutiva en un año, desde junio de 2025 hasta diciembre de 2025. Las variables de la investigación fueron las siguientes: variables demográficas (edad y sexo), variables refractivas (agudeza visual sin corrección y mejor corregida, esfera, cilindro, equivalente esférico), la variable biométrica (longitud axial del ojo) y la variable clínica, según el tipo de defecto refractivo miópico.

Se incluyeron en la investigación a los pacientes mayores o iguales de 21 años que cumplieron con los criterios de selección para la cirugía refractiva láser y los pacientes proporcionaron su consentimiento para participar en el estudio. Se excluyeron a los pacientes con procedimiento refractivo o cirugía corneal previa, antecedente de trauma ocular y pacientes con contraindicaciones a la cirugía refractiva láser.

Los datos se obtuvieron de forma directa de las historias clínicas y del tomógrafo Pentacam HR de ambos ojos, que incluyó datos topográficos refractivos. Se utilizaron medidas de resumen para variables cualitativas (números y porcentajes); y en el caso de las cuantitativas, la media con su respectivo intervalo de confianza de 95 %, el mínimo y máximo, y la desviación estándar (DE). La comparación de medias entre más de dos grupos se realizó con la prueba de Kruskal-Wallis. La correlación lineal entre el espesor corneal mínimo y los índices de la superficie anterior se evaluó con el coeficiente de correlación de Pearson. En todas las pruebas de hipótesis se fijó un nivel de significación de 0,05.

Desde el punto de vista ético, la investigación estuvo justificada, ya que se realizó según las normas de la investigación científica vigente.

Resultados

Se incluyeron en el estudio 108 participantes con 216 ojos. La muestra analizada estuvo conformada por 108 pacientes con ametropía miópica, con una edad promedio de $25,9 \pm 4,8$ años, con un rango etario entre 21 y 39 años y predominio del sexo femenino (63,9 %).

En relación con las características refractivas y biométrica separada por ojo, se registró una agudeza visual sin corrección media de $0,12 \pm 0,10$ en los ojos derechos (OD) y $0,12 \pm 0,11$ en los ojos izquierdos (OI), una agudeza visual mejor corregida media de $0,99 \pm 0,10$ en ambos ojos. La esfera refractiva media de $-3,70 \pm 2,11$ D en OD y $-3,51 \pm 1,94$ D en OI, un cilindro refractivo medio de $-1,23 \pm 0,79$ D en OD y $-1,26 \pm 0,92$ D en OI. El equivalente esférico promedio fue de $-4,37 \pm 1,99$ en OD y $-4,19 \pm 1,87$ en OI. En la longitud axial media como única variable biométrica se encontraron valores de media de $24,63 \pm 0,99$ en OD y $24,47 \pm 1,00$ en OI.

Al analizar el tipo de defecto refractivo, se encontró que 100 OD (92,6 %) y 98 OI (90,7 %) tenían astigmatismo miópico compuesto, y solo 6 OD (5,6 %) y 6 OI (5,6 %) presentaron miopía simple y astigmatismo miópico simple en 2 OD (1,9 %) y 4 OI (3,7 %).

En la tabla 1 se presentan los parámetros tomográficos de la cara anterior de la córnea según los defectos refractivos. Para todas las variables (K1, K2, Km) y en ambos ojos los valores de p son mayores que 0,05 ($p = 0,448$, $p = 0,651$, $p = 0,103$, $p = 0,209$, $p = 0,313$, $p = 0,485$), no hay diferencias significativas en los valores medios de K1, K2 y Km de la superficie corneal anterior entre los diferentes tipos de defectos refractivos.

El astigmatismo miópico simple presentó valores de medias más altas (OD: 46,75, OI: 45,68) en comparación con la miopía simple (OD: 43,53, OI: 44,17) y el

astigmatismo miópico compuesto (OD: 45,25, OI: 45,32). El valor de p para K2 en OD ($p = 0,103$) se acercó al 0,1, lo que podría sugerir una tendencia débil que no alcanza significancia estadística. Los valores de Km para el astigmatismo miópico compuesto son muy consistentes entre OD (44,62) y OI (44,64), con una desviación estándar (DE) baja (1,4), lo que indica una menor variabilidad en este defecto refractivo que es el frecuente en la muestra.

Tabla 1 - Estadísticos descriptivos de las variables del mapa refractivo cara anterior según tipo de defecto refractivo

Variables	Defecto refractivo	Estadísticos	Ojo derecho	p^a	Ojo izquierdo	p^a
K1	Miopía simple	Media $\pm$ DE	42,87 $\pm$ 2,22	0,448	43,63 $\pm$ 1,60	0,651
		IC de 95 %	40,54-45,20		41,96-45,31	
		Mín-Máx	39,00-44,70		41,40-45,90	
	Astigmatismo miópico simple	Media $\pm$ DE	44,60 $\pm$ 1,41		43,53 $\pm$ 1,92	
		IC de 95 %	31,89-57,31		40,47-46,58	
		Mín-Máx	43,60-45,60		41,20-45,90	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media $\pm$ DE	43,98 $\pm$ 1,44		44,01 $\pm$ 1,47	
		IC de 95 %	43,69-44,26		43,71-44,30	
		Mín-Máx	39,90-46,80		39,30-46,70	
K2	Miopía simple	Media $\pm$ DE	43,53 $\pm$ 2,42	0,103	44,17 $\pm$ 1,71	0,209
		IC de 95 %	40,99-46,08		42,37-45,96	
		Mín-Máx	39,30-45,70		41,50-46,50	
	Astigmatismo miópico simple	Media $\pm$ DE	46,75 $\pm$ 2,19		45,68 $\pm$ 1,81	

		IC de 95 %	27,06-66,45		42,80-48,54	
		Mín-Máx	45,20-48,30		43,60-48,00	
		Media ± DE	45,25 ± 1,44		45,32 ± 1,45	
	Astigmatismo miópico compuesto	IC de 95 %	44,96-45,54		45,03-45,62	
		Mín-Máx	41,70-47,80		40,40-48,00	
Km	Miopía simple	Media ± DE	43,37 ± 2,38	0,313	43,90 ± 1,63	0,485
		IC de 95 %	40,87-45,86		42,19-45,61	
		Mín-Máx	39,20-45,20		41,50-46,20	
	Astigmatismo miópico simple	Media ± DE	45,65 ± 1,77		44,55 ± 1,88	
		IC de 95 %	29,77-61,53		41,56-47,54	
		Mín-Máx	44,40-46,90		42,30-46,90	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media ± DE	44,62 ± 1,38		44,64 ± 1,42	
		IC de 95 %	44,34-44,89		44,36-44,93	
		Mín-Máx	40,90-47,10		39,90-47,20	

Legenda: K1: queratometría menor anterior K2: queratometría mayor anterior Km: queratometría media anterior DE: desviación estándar, IC: intervalo de confianza de 95 %, a: Prueba de Kruskal-Wallis.

En relación con las variables tomográficas del cilindro y asfericidad del mapa refractivo de la cara anterior según tipo de defecto refractivo, se observó que la media del cilindro anterior fue notablemente mayor en el astigmatismo miópico simple (OD: 2,15 ± 0,78 D, OI: 2,10 ± 0,14 D), seguido por el astigmatismo miópico compuesto (OD: 1,30 ± 0,69 D, OI: 1,34 ± 0,75 D); la miopía simple presentó los valores más bajos (OD: 0,67 ± 0,29 D, OI: 0,53 ± 0,23 D). Existió diferencias significativas en el valor del cilindro anterior entre los distintos defectos refractivos, tanto en el ojo

derecho (OD, $p = 0,015$) como en el ojo izquierdo (OI, $p < 0,001$). Para la asfericidad anterior (Q), no se registró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, en el ojo derecho ($p = 0,724$) ni en el izquierdo ($p = 0,097$) (tabla 2).

Tabla 2 - Estadísticos descriptivos de las variables tomográficas del mapa refractivo cara anterior según tipo de defecto refractivo

Variables	Defecto refractivo	Estadísticos	Ojo derecho	p^a	Ojo izquierdo	p^a
Cilindro anterior	Miopía simple	Media $\pm$ DE	0,67 $\pm$ 0,29	0,015	0,53 $\pm$ 0,23	< 0,001
		IC de 95 %	0,37-0,97		0,30-0,77	
		Mín-Máx	0,30-1,00		0,20-0,90	
	Astigmatismo miópico simple	Media $\pm$ DE	2,15 $\pm$ 0,78		2,10 $\pm$ 0,14	
		IC de 95 %	-4,84-9,14		1,88-2,32	
		Mín-Máx	1,60-2,70		2,00-2,30	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media $\pm$ DE	1,30 $\pm$ 0,69		1,34 $\pm$ 0,75	
		IC de 95 %	1,16-1,4		1,19-1,49	
		Mín-Máx	0,20-3,50		0,20-4,20	
Asfericidad anterior Q	Miopía simple	Media $\pm$ DE	-0,29 $\pm$ 0,08	0,724	-0,23 $\pm$ 0,05	0,097
		IC de 95 %	-0,38 - -0,21		-0,28 - -0,18	
		Mín-Máx	-0,41 - -0,21		-0,29 - -0,18	
	Astigmatismo miópico simple	Media $\pm$ DE	-0,35 $\pm$ 0,01		-0,34 $\pm$ 0,09	
		IC de 95 %	-0,48 - -0,22		-0,48 - -0,21	
		Mín-Máx	-0,36 - -0,34		-0,46 - -0,27	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media $\pm$ DE	-0,32 $\pm$ 0,13		-0,31 $\pm$ 0,11	
		IC de 95 %	-0,34 - -0,29		-0,33 - -0,29	
		Mín-Máx	-0,72 - -0,02		-0,60 - -0,07	

Legenda: DE: desviación estándar, IC: intervalo de confianza de 95 %, a: Prueba de Kruskal-Wallis.

En la tabla 3 las variables queratométricas posteriores analizadas fueron K1, K2, Km y Kmax, y en ambos ojos los valores de p resultaron superiores a 0,05 ($p = 0,151$, $p =$

0,351, $p = 0,344$, $p = 0,366$, $p = 0,265$, $p = 0,376$). No existe significación estadística que permita afirmar que haya diferencias en la curvatura de la superficie corneal posterior entre los diferentes tipos de defectos refractivos miópicos estudiados. Los valores Km son notablemente consistentes entre el astigmatismo miópico compuesto (OD: -6,45, OI: -6,46) y el astigmatismo miópico simple (OD: -6,55, OI: -6,40), lo que muestra muy baja variabilidad (DE) (OD: $\pm 0,35$, OI: $\pm 0,34$).

Tabla 3 - Estadísticos descriptivos de las variables tomográficas del mapa refractivo de la cara posterior según tipo de defecto refractivo

Variables	Defecto refractivo	Estadísticos	Ojo derecho	p^a	Ojo izquierdo	p^a
K1	Miopía simple	Media $\pm$ DE	-6,07 $\pm$ 0,27	0,151	-6,18 $\pm$ 0,25	0,351
		IC de 95 %	-6,35 -- 5,78		-6,44 -- -5,92	
		Mín-Máx	-6,30 -- 5,60		-6,60 -- -5,90	
	Astigmatismo miópico simple	Media $\pm$ DE	-6,35 $\pm$ 0,21		-6,20 $\pm$ 0,33	
		IC de 95 %	-8,26 -- 4,44		-6,72 -- -5,68	
		Mín-Máx	-6,50 -- 6,20		-6,60 -- -5,80	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media $\pm$ DE	-6,31 $\pm$ 0,27		-6,31 $\pm$ 0,26	
		IC de 95 %	-6,36 -- 6,26		-6,36 -- -6,26	
		Mín-Máx	-6,90 -- 5,70		-7,10 -- -5,60	
K2	Miopía simple	Media $\pm$ DE	-6,42 $\pm$ 0,34	0,344	-6,43 $\pm$ 0,26	0,366
		IC de 95 %	-6,77 -- 6,06		-6,70 -- -6,16	
		Mín-Máx	-6,70 -- 5,90		-6,80 -- -6,10	
	Astigmatismo miópico simple	Media $\pm$ DE	-6,80 $\pm$ 0,57		-6,60 $\pm$ 0,37	

		IC de 95 %	-11,88-1,72		-7,18 - -6,02	
		Mín-Máx	-7,20 - -6,40		-7,00 - -6,20	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media ± DE	-6,61 ± 0,29		-6,60 ± 0,27	
		IC de 95 %	-6,67- -6,55		-6,66 - -6,55	
		Mín-Máx	-7,20 - -5,90		-7,40 - -6, 00	
Km	Miopía simple	Media ± DE	-6,25 ± 0,28	0,265	-6,32 ± 0,24	0,376
		IC de 95 %	-6,55 - -5,96		-6,57 - -6,07	
		Mín-Máx	-6,50 - -5,80		-6,70 - -6,00	
	Astigmatismo miópico simple	Media ± DE	-6,55 ± 0,35		-6,40 ± 0,34	
		IC de 95 %	-9,73 - -3,37		-6,94 - -5,86	
		Mín-Máx	-6,80 - -6,30		-6,80 - -6,00	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media ± DE	-6,45 ± 0,24		-6,46 ± 0,24	
		IC de 95 %	-6,50 - -6,40		-6,50 - -6,41	
		Mín-Máx	-6,90 - -5,80		-7,00 - -5,80	
Kmax	Miopía simple	Media ± DE	44,17 ± 1,83	0,082	44,63 ± 1,65	0,191
		IC de 95 %	42,25-46,08		42,90-46,37	
		Mín-Máx	41,5-46,2		42,20-47,00	
	Astigmatismo miópico simple	Media ± DE	47,20 ± 2,55		46,05 ± 1,98	
		IC de 95 %	24,33-70,07		42,90-49,20	
		Mín-Máx	45,40-49,00		43,90-48,70	

Astigmatismo miópico compuesto	Media ± DE	45,75 ± 1,49		45,81 ± 1,51
	IC de 95 %	45,46-46,05		45,51-46,12
	Mín-Máx	42,00-48,40		41,00- 48,40

Leyenda: K1: queratometría menor posterior K2: queratometría mayor posterior Km: queratometría media posterior Kmax: queratometría máxima DE: desviación estándar, IC: intervalo de confianza de 95 %, a: Prueba de Kruskal-Wallis.

En la tabla 4, para las dos variables analizadas en esta tabla, la media del cilindro fue mayor en el astigmatismo miópico simple (OD: 0,45 ± 0,35, OI: 0,40 ± 0,16), seguido por el astigmatismo miópico compuesto (OD: 0,36 ± 0,18, OI: 0,35 ± 0,18); la miopía simple presentó los valores más bajos (OD: 0,33 ± 0,15, OI: 0,23 ± 0,14). Los valores de p no fueron significativos (OD: $p = 0,869$; OI: $p = 0,195$), y no existió significación estadística entre los defectos refractivos.

Tabla 4 - Estadísticos descriptivos de las variables tomográficas del mapa refractivo de la cara posterior según tipo de defecto refractivo

Variables	Defecto refractivo	Estadísticos	Ojo derecho	p^a	Ojo izquierdo	p^a
Cilindro posterior	Miopía simple	Media ± DE	0,33 ± 0,15	0,869	0,23 ± 0,14	0,195
		IC de 95 %	0,18-0,49		0,09-0,38	
		Mín-Máx	0,20-0,50		0,10-0,40	
	Astigmatismo miópico simple	Media ± DE	0,45 ± 0,35		0,40 ± 0,16	
		IC de 95 %	-2,73-3,63		0,14-0,66	
		Mín-Máx	0,20-0,70		0,20-0,60	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media ± DE	0,36 ± 0,18		0,35 ± 0,18	
		IC de 95 %	0,32-0,39		0,31-0,39	
		Mín-Máx	-0,30-0,90		0,00-1,00	
Asfericidad posterior (Q)	Miopía simple	Media ± DE	-0,12 ± 0,08	0,897	-0,10 ± 0,07	0,527
		IC de 95 %	-0,20 - -0,03		-0,18-0,03	
		Mín-Máx	-0,22 - -0,01		-0,20 - -0,03	
		Media ± DE	-0,14 ± 0,06		-0,19 ± 0,07	

	Astigmatismo miópico simple	IC de 95 %	-0,65-0,37		-0,30 - -0,83	
		Mín-Máx	-0,18 - -0,10		-0,28 - -0,12	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media $\pm$ DE	-0,15 $\pm$ 0,16		-0,19 $\pm$ 0,64	
		IC de 95 %	-0,18 - -0,12		-0,32 - -0,06	
		Mín-Máx	-0,50-0,20		-0,25-0,28	

Leyenda: DE: desviación estándar, IC: intervalo de confianza de 95 %, a: Prueba de Kruskal-Wallis.

En la tabla 5 se muestran los valores de espesor corneal central. En el OD la miopía simple presentó el mayor ECC promedio (563,83 μ m), mientras que el astigmatismo miópico simple mostró el menor valor (535,50 μ m). En el OI, el astigmatismo miópico compuesto presentó el mayor ECC promedio (548,97 μ m), mientras que la miopía simple mostró el menor valor (538,83 μ m). En relación con el espesor corneal mínimo, la miopía simple tuvo los valores más altos en ambos ojos (OD: 558,67 μ m, OI: 533,83 μ m) y el astigmatismo miópico simple los valores más bajos (OD: 527,50 μ m, OI: 536,50 μ m).

La elevación anterior en el astigmatismo miópico compuesto presentó los valores más altos en ambos ojos (OD: 3,22, OI: 3,37) y la miopía simple valores más bajos (OD: 2,17, OI: 1,67). La elevación posterior presentó en el astigmatismo miópico compuesto valores más elevados (OD: 1,34, OI: 1,36) y la miopía simple valores más bajos de elevación en ojo izquierdo (-0,33). Los valores de espesor corneal central y espesor corneales mínimo de p (0,560, 0,677, 0,551, 0,808) indican que el grosor corneal central y mínimo son homogéneos en los tres tipos de defecto refractivo estudiados. Tampoco se hallaron diferencias significativas en las elevaciones de las superficies anterior ($p = 0,270$, $p = 0,146$) y posterior ($p = 0,765$, $p = 0,382$).

Tabla 5 - Estadísticos descriptivos de las variables tomográficas del mapa refractivo de la cara posterior según tipo de defecto refractivo

Variables	Defecto refractivo	Estadísticos	Ojo derecho	p^a	Ojo izquierdo	p^a
Espesor corneal central (ECC)	Miopía simple	Media $\pm$ DE	563,83 $\pm$ 46,00	0,560	538,83 $\pm$ 29,65	0,677
		IC de 95 %	515,56-612,10		507,71-569,95	
		Mín-Máx	502,00-615,00		498,00-588,00	
		Media $\pm$ DE	535,50 $\pm$ 33,23		540,50 $\pm$ 19,35	
		IC de 95 %	236,90-834,10		509,71- 71,29	

	Astigmatismo miópico simple	Mín-Máx	512,00-59,00		516,00-56,00	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media ± DE	546,72 ± 29,41		548,97 ± 31,02	
		IC de 95 %	540,89-552,55		542,75-555,19	
		Mín-Máx	501,00-624,00		499,00 - 633,00	
Espesor corneal mínimo (ECmin)	Miopía simple	Media ± DE	558,67 ± 44,71	0,551	533,83 ± 30,62	0,808
		IC de 95 %	511,75-605,59		501,70-565,97	
		Mín-Máx	499,00-604,00		492,00-585,00	
	Astigmatismo miópico simple	Media ± DE	527,50 ± 29,00		536,50 ± 17,33	
		IC de 95 %	267,02-787,98		508,92-564,08	
		Mín-Máx	507,00-548,00		515,00-552,00	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media ± DE	541,31 ± 29,47		542,36 ± 30,47	
		IC de 95 %	535,46-547,16		536,25-548,47	
		Mín-Máx	496,00-621,00		488,00-628,00	
Elevación anterior (EA)	Miopía simple	Media ± DE	2,17 ± 0,98	0,270	1,67 ± 0,82	0,146
		IC de 95 %	1,13-3,20		0,81-2,52	
		Mín-Máx	1,00-3,00		1,00-3,00	
	Astigmatismo miópico simple	Media ± DE	2,00 ± 1,41		3,75 ± 1,71	
		IC de 95 %	-10,71-14,71		1,03-6,47	
		Mín-Máx	1,00-3,00		2,00-6,00	
	Astigmatismo miópico compuesto	Media ± DE	3,22 ± 1,94		3,37 ± 2,67	
		IC de 95 %	2,84-3,60		2,83-3,90	
		Mín-Máx	0,00-9,00		-1,00-12,00	
Elevación posterior (EP)	Miopía simple	Media ± DE	1,17 ± 1,94	0,765	-0,33 ± 1,75	0,382
		IC de 95 %	-0,87-3,20		-2,17-1,50	
		Mín-Máx	0,00-5,00		-3,00-2,00	
		Media ± DE	0,00 ± 1,41		1,00 ± 0,82	

	Astigmatismo miópico simple	IC de 95 %	-12,71- 12,71		-0,30-2,30	
		Mín-Máx	-1,00 -1,00		0,00-2,00	
		Media $\pm$ DE	1,34 $\pm$ 3,53		1,36 $\pm$ 3,34	
	Astigmatismo miópico compuesto	IC de 95 %	0,64-2,04		0,69-2,03	
		Mín-Máx	-12,00-12,00		-7,00-10,00	

Leyenda: DE: desviación estándar, IC: intervalo de confianza de 95 %, a: Prueba de Kruskal-Wallis.

Discusión

La edad media de $25,9 \pm 4,8$ años en esta muestra de candidatos a cirugía refractiva coincide con el rango etario predominante reportado en la literatura. Un estudio poblacional coreano que analizó tendencias de cirugía refractiva entre 2008-2015 encontró que el 81 % de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tenían menos de 40 años, con un predominio de adultos jóvenes. De manera similar, un análisis iraní entre 2010-2014 reportó que el grupo etario de 25-39 fue el de mayor número de candidatos a cirugía refractiva (31,9 % del total), lo que confirma que la tercera década de vida representa el período de mayor demanda para estos procedimientos.^(8,9)

El predominio del sexo femenino (63,9 %) puede estar dado por que las pacientes de este sexo tienen mayor disposición de asistir a las consultas que los del sexo masculino.⁽¹⁰⁾

Los pacientes intervenidos de cirugía refractiva se diferencian de otro tipo de pacientes quirúrgicos oftalmológicos, pues suelen ser individuos jóvenes que tienen muy buena agudeza visual con su corrección óptica preoperatoria. En un estudio multicéntrico japonés de candidatos a cirugía refractiva, la agudeza visual sin corrección media (AVSC) fue de 0,2, mientras que la agudeza visual mejor corregida media (AVMC) resultó de 1,0.⁽¹¹⁾ Otro estudio realizado por *Feng Zhan* y otros⁽¹²⁾ en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", al evaluar los resultados visuales y refractivos en pacientes miopes operados con técnicas de superficie, reporta una AVSC preoperatoria de $0,16 \pm 0,13$ en los operados por queratectomía fotorrefractiva más mitomicina C y en los pacientes tributarios de queratectomía subepitelial asistida por láser de excímero fue de $0,17 \pm 0,14$.

La esfera refractiva media obtenida en esta investigación de -3,70 D (OD) y -3,51 D (OI), representa un rango de miopía de magnitud moderada. La diferencia interocular de 0,19 D en la esfera refractiva observada en este estudio es menor al umbral de anisometropía significativa ($> 1,5$ D), lo cual es favorable para los resultados

quirúrgicos en estos pacientes.⁽¹³⁾

El cilindro refractivo medio de $-1,23 \pm 0,79$ dioptrías en ojos derechos y $-1,26 \pm 0,92$ D representa astigmatismo leve a moderado, dentro del rango tratable con procedimientos láser. *Vainer* y otros⁽¹⁴⁾ reportaron en una cohorte de 62 422 ojos que la magnitud del cilindro fue significativamente mayor en hombres que en mujeres, y que el astigmatismo mostró correlación negativa con la edad en pacientes miópicos ($r = -0,09$; $p < 0,001$).

En cuanto al equivalente esférico medio de $-4,37 \pm 1,99$ D en ojos derechos y $4,19 \pm 1,87$ D en ojos izquierdos. *Linke* y otros⁽¹⁵⁾ en un estudio de 12 493 candidatos a cirugía refractiva, registró un equivalente esférico medio de $-3,47 \pm 2,76$ D sin diferencia estadísticamente significativa entre ojos derechos e izquierdos ($p = 0,510$), lo que representa una diferencia de 0,75 a 1 D con esta investigación.

En cuanto a la longitud axial media de $24,63 \pm 0,96$ mm en ojos derechos y $24,51 \pm 0,92$ mm en ojos izquierdos, se hallaron valores por encima del promedio poblacional de $23,70 \pm 1,39$ mm reportados por *Wendelstein* y otros.⁽¹⁶⁾ Otros estudios registran una correlación fuerte entre longitud axial y el error refractivo, que establece esta relación como el factor biométrico más importante en la determinación del estado refractivo.⁽¹⁷⁾

Bian y colaboradores⁽¹⁸⁾ en su estudio observaron en 3 458 ojos de pacientes miopes candidatos a cirugía refractiva en el norte de China, una longitud axial media de 25,74 mm, con edad media de $27,38 \pm 6,88$ años. Los valores de esta muestra son aproximadamente 1,1 mm menores (24,63 mm *versus* 25,74 mm), lo cual es consistente con el menor grado de miopía observado ($-3,70$ D *versus* valores más altos en población china).

En el presente estudio, entre las ametropías miópicas, la más frecuente en la muestra estudiada fue el astigmatismo miópico compuesto, lo que coincide con *Pérez* y otros,⁽¹⁹⁾ que se encuentran 98,6 % de astigmatismo miópico compuesto en los pacientes operados de miopía, en coincidencia con el trabajo de *Vega* y otros,⁽²⁰⁾ donde predomina el astigmatismo miópico compuesto (79,2 %), seguido por la miopía y el astigmatismo miópico simple (12,9 y 7,9 %, respectivamente).

La ausencia de diferencias estadísticamente significativas en los parámetros queratométricos (K1, K2, Km) entre los tipos de defectos refractivos sugiere que la curvatura corneal anterior es relativamente independiente del tipo de ametropía miópica en candidatos a cirugía refractiva, lo cual coincide con la literatura revisada, que demuestra que las correlaciones entre poder corneal y error refractivo son débiles. Esto explica por qué en esta muestra no se observan diferencias significativas en K1, K2 y Km entre miopía simple, astigmatismo miópico simple y astigmatismo miópico compuesto, a pesar de que estos representan diferentes tipos de defectos refractivos.^(21,22,23)

En cuanto a las variables tomográficas del mapa refractivo cara anterior según tipo de defecto refractivo, los hallazgos de cilindro anterior corneal fueron significativamente mayores en astigmatismo miópico simple (2,15 D OD, 2,10 D OI) comparado con astigmatismo miópico compuesto (1,30 D OD, 1,34 D OI) y miopía simple (0,67 D OD, 0,53 D OI), valores similares a los de otras investigaciones, como la de Gab-Alia y otros,⁽²⁴⁾ que demuestran que el astigmatismo corneal anterior es el principal contribuyente del astigmatismo refractivo total en pacientes miopes candidatos a cirugía refractiva; en su estudio la media del astigmatismo corneal anterior fue $1,22 \pm 0,8$ D (rango 0,03 a 5,6 D), valores comparables a los registrados en esta muestra para el astigmatismo miópico compuesto (1,30-1,34 D).

En relación con el astigmatismo miópico simple, por definición, presenta todo el componente astigmático sin componente esférico miópico adicional, lo cual explica los valores más altos de cilindro anterior corneal observados (2,15 D y 2,10 D). En contraste, el astigmatismo miópico compuesto combina componentes esféricos y cilíndricos, lo que resulta en valores intermedios de cilindro corneal anterior.

Un estudio de 1417 ojos de candidatos a cirugía refractiva corneal demostró que el astigmatismo refractivo se correlaciona fuertemente con el astigmatismo corneal, con coeficiente estandarizado de 0,61 ($p < 0,001$).⁽²⁵⁾

La relación del cilindro corneal anterior, entre los diferentes defectos refractivos, tiene implicaciones importantes para la planificación quirúrgica. Un estudio en 360 ojos candidatos a cirugía refractiva encontró que valores más bajos de cilindro corneal son el principal factor para la modificación del eje del astigmático.⁽²⁶⁾

La asfericidad corneal en esta investigación no mostró diferencias estadísticamente significativas en asfericidad anterior (Q) entre grupos ($p = 0,724$ OD; $p = 0,097$ OI), lo que coincide con diversos estudios que demuestran que la asfericidad corneal no varía significativamente según el tipo de defecto refractivo.

Un estudio alemán en 487 ojos encontró que el valor Q medio de la superficie corneal anterior fue $-0,22 \pm 0,14$ en general. Los valores Q difieren significativamente entre hombres y mujeres ($p = 0,005$), hipermétropes y emétropes ($p < 0,0001$), e hipermétropes y miopes ($p = 0,001$), pero las diferencias entre subtipos de miopía no fueron significativas.⁽²⁷⁾

Zhang y otros,⁽²⁸⁾ en su investigación realizada en 915 ojos miopes chinos adultos analizó la asfericidad corneal a diferentes diámetros pupilares (3,0, 4,0, 5,0, 6,0 y 7,0 mm). Los valores Q de la superficie anterior fueron $-0,09 \pm 0,21$, $-0,14 \pm 0,16$, $-0,15 \pm 0,13$, $-0,17 \pm 0,11$ y $-0,20 \pm 0,11$ respectivamente, similar a esta investigación en diámetros de 6,0 y 7,0 mm ($-0,29 \pm 0,08$ OD, $-0,23 \pm 0,05$ OI).

En relación con las variables tomográficas del mapa refractivo de la cara posterior según el tipo de defecto refractivo, la ausencia de diferencias estadísticamente

significativas en los parámetros queratométricos posteriores (K1, K2, Km, Kmax) entre los diferentes tipos de defectos refractivos miópicos (todos los valores $p > 0,05$), coincide con la literatura consultada, que demuestra que la curvatura corneal posterior permanece relativamente estable y uniforme en candidatos a cirugía refractiva con diferentes grados de miopía y astigmatismo miópico.

Los valores medios de Km posterior observados en esta muestra para el astigmatismo miópico compuesto (OD: -6,45 D, OI: -6,46 D) y el astigmatismo miópico simple (OD: -6,55 D, OI: -6,40 D) son similares a un estudio realizado en 115 ojos sometidos a LASIK, que registra valores de curvatura corneal posterior preoperatoria media de $-6,17 \pm 0,25$ D medida con el dispositivo Sirius.⁽²⁹⁾

Los hallazgos de este estudio revelan que no existen diferencias estadísticamente significativas en el cilindro posterior ni en la asfericidad posterior (valor Q) entre los diferentes tipos de defectos refractivos miópicos. El valor medio del cilindro posterior encontrado en este estudio osciló entre 0,23 D y 0,45 D, en dependencia del tipo de defecto refractivo y lateralidad ocular.

Hu y otros⁽³⁰⁾ reportan valores similares en un estudio multicéntrico con 7 829 ojos miópicos candidatos a cirugía refractiva un astigmatismo corneal posterior medio de $0,34 \pm 0,14$ D. Almorín-Fernández y otros⁽³¹⁾ registran un astigmatismo corneal posterior de $0,34 \pm 0,17$ D en una población española; y Ventura y otros,⁽³²⁾ valores idénticos de $0,34 \pm 0,15$ D en una serie brasileña de 3253 ojos.

Los valores de asfericidad posterior en este estudio (rango de -0,10 a -0,19) son consistentes con la morfología corneal posterior normal. La superficie corneal posterior normalmente presenta un valor Q negativo, en relación con su forma prolata. Zhang y otros⁽²⁸⁾ en pacientes miopes reporta valores de asfericidad posterior (Q) de $-0,07 \pm 0,16$ a $6,0$ mm, y $-0,08 \pm 0,15$ a $7,0$ mm.

La ausencia de diferencias significativas en el valor Q posterior entre los diferentes tipos de defectos refractivos en esta investigación sugiere que este parámetro es más dependiente de la morfología corneal individual que del tipo específico de error refractivo presente, y que constituye un parámetro importante en la evaluación preoperatoria, ya que valores anormales de asfericidad posterior podrían indicar riesgo de ectasia postquirúrgica independiente del tipo de defecto refractivo a corregir.⁽³³⁾

En relación con el espesor corneal central (ECC) y el espesor corneal mínimo (ECmin) en cuanto a los diferentes tipos de errores refractivos miópicos, al realizar las comparaciones con otros estudios en poblaciones miópicas, Gab-Alla y otros⁽²⁴⁾ reportan un ECC promedio de $532,8 \pm 32,6$ μ m en sujetos miópicos egipcios.

Linke y otros⁽³⁴⁾ reportan que el estado refractivo tiene un impacto estadísticamente significativo en el espesor corneal mínimo, con córneas más delgadas en ojos

miópicos ($548 \pm 33 \mu\text{m}$) comparadas con hipermétropes ($555 \pm 34 \mu\text{m}$); en este estudio se registran valores de espesor corneal mínimo en pacientes miopes de ($558,67 \pm 44,71 \mu\text{m}$ OD y $533,83 \pm 30,62 \mu\text{m}$ OI) y para el astigmatismo miópico compuesto de ($541,31 \pm 29,47 \mu\text{m}$ OD y $542,36 \pm 30,47 \mu\text{m}$ OI).

Los hallazgos de ausencia de diferencias significativas en las elevaciones anterior y posterior según el defecto refractivo. Uçakhan y otros⁽³⁵⁾ reportan que, excluyendo los ojos hipermétropes que mostraron mediciones de elevación significativamente más planas, las mediciones de elevación en ojos con defectos refractivos miópicos no difirieron entre los ojos emétopes. Este estudio evalúa la elevación anterior y posterior de la córnea en pacientes con miopía, astigmatismo miópico, e hipermetropía, y encontró que los valores de elevaciones no varían de forma significativa entre los diferentes defectos refractivos, lo que resulta similar al obtenido en esta investigación.

Se concluye que predominaron los adultos jóvenes, del sexo femenino, y con astigmatismo miópico compuesto. Los parámetros tomográficos corneales, según el tipo de defecto refractivo, no mostraron diferencias.

Referencias bibliográficas

1. García González M, Teus Guezala MA. Cirugía Refractiva Corneal Láser. En: Introducción a la cirugía refractiva corneal láser. Monografía SECOIR. Madrid; 2022. p. 29-31.
2. Colectivo de autores. Óptica y optometría. Principios y aplicación clínica. Vol. 1. En: Emetropía y ametropía La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2023 [acceso 29/09/2025]. p. 199-208. Disponible en: http://www.bvscuba.sld.cu/libro/optica-y-optometria-principios-y-aplicacion-clinica_volumen1
3. Colectivo de autores. Óptica y optometría. Principios y aplicación clínica. Vol. 3. En: Evaluación del paciente. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2023 [acceso 29/09/2025]. p. 767-80. Disponible en: http://www.bvscuba.sld.cu/libro/optica-y-optometria-principios-y-aplicacion-clinica_volumen3
4. Pérez Rueda A. Modelos predictivos para el diagnóstico precoz y la limitación visual del queratocono basados en la topografía corneal [Tesis doctoral]. España: Universidad de Almería; 2020 [acceso 29/09/2025]. Disponible en: <https://repositorio.ual.es/handle/10835/10869>
5. Motlagh MN, Moshirfar M, Murri MS, Skanchy DF, Momeni-Moghaddam H, Ronquillo YC, et al. Pentacam® Corneal Tomography for Screening of Refractive Surgery Candidates: A Review of the Literature, Part I. Med Hypothesis Discov Innov

- Ophthalmol. 2019 [acceso 29/09/2025];8(3):177-203. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31598520/>
6. Zhan GF. Calidad visual poscirugía refractiva fotoablativa de superficie con perfil de ablación esférico en miopes [Tesis doctoral]. Cuba: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; 2021.
7. Dengtan L, Jareño Ochoa M, Rodríguez Rodríguez B, Liu MH. Aberrometría corneal en el queratocono subclínico. Rev Cubana Oftalmol. 2023 [acceso 20/12/2023];36(3). Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/1789>
8. Lee Y, Kim JS, Park UC, Lim J. Recent trends of refractive surgery rate and detailed analysis of subjects with refractive surgery: The 2008-2015 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. PLoS One. 2021;16(12):e0261347. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261347>
9. Hashemi H, Khabazkhoob M, Pakzad R, Yekta A, Nojomi M, Nabovati P. The Characteristics of Excimer Laser Refractive Surgery Candidates. Eye Contact Lens. 2018;44(Suppl 1):S158-S162. DOI: <https://doi.org/10.1097/ICL.0000000000000360>
10. Cárdenas Díaz T, Escobedo Espinoza J, Pérez Suárez R, Guerra Almaguer M, Naranjo Fernández R. Resultados refractivos y visuales en cirugía fotoablativa en pacientes miopes. Rev Cubana Oftalmol. 2022 [acceso 24/12/2025];35(1). Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/1187>
11. Kawamorita T, Uozato H, Oshika T, Negishi K, Fujikado T, Murakami A, et al. Evaluation of ocular biometry in the Japanese population using a multicenter approach: Prospective observational study. PLoS One. 2022 17(7):e0271814. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271814>
12. Feng Zhan G, Pérez Suárez RG, Guerra Almaguer M, Cárdenas Díaz T, Du L. Resultados refractivos y visuales en pacientes operados de miopía con técnicas de superficies. Rev Cubana Oftalmol. 2021 [acceso 24/12/2025];34(4). Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/1586>
13. Shapira Y, Vainer I, Mimouni M, Levartovsky S, Sela T, Munzer G, et al. Effect of Anisometropia on the Predictability and Accuracy of Refractive Surgery. Cornea. 2016;35(11):1410-5. DOI: <https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000000974>
14. Vainer I, Mimouni M, Rabina G, Spierer O, Nemet AY, Shapira Y, et al. Age-and Gender-Related Characteristics of Corneal Refractive Parameters in a Large Cohort Study. Am J Ophthalmol. 2020;209:45-54. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2019.09.007>
15. Linke SJ, Druchkiv V, Steinberg J, Richard G, Katz T. Eye laterality: a comprehensive analysis in refractive surgery candidates. Acta Ophthalmol. 2013;91(5):e363-8. DOI: <https://doi.org/10.1111/aos.12040>
16. Wendelstein JA, Reifeltshammer SA, Cooke DL, Hirnschall N, Hoffmann PC, Langenbucher A, et al. The 10,000 Eyes Study: Analysis of Keratometry, Abulafia-Koch regression transformation, and Biometric Eye Parameters Obtained With Swept-

- Source Optical Coherence Tomography. *Am J Ophthalmol.* 2023;245:44-60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2022.08.024>
17. 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 Nov 21;23(1):472. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12886-023-03222-7>
18. Bian L, Li W, Qin R, Sun Z, Zhao L, Zhou Y, et al. Ocular Biometry Features and Their Relationship with Anterior and Posterior Segment Lengths among a Myopia Population in Northern China. *J Clin Med.* 2024;13(4):1001. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13041001>
19. Pérez RG, Gómez ES. LASEK-mitomicina C versus PRK-mitomicina C en pacientes con miopía o astigmatismo miópico compuesto. *Rev Cub de Oftal.* 2019 [acceso 03/01/2024];32(2):e717. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421762019000200002
20. Vega LD, González NT, Rodríguez PA, Landín SM. Resultados de la queratomileusis subepitelial asistida con láser combinada con el uso de mitomicina C. *Revista Archivo Médico de Camagüey.* 2020 [acceso 25/11/2023];24(2). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgibin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=99430>
21. Hashemi H, Khabazkhoob M, Pakzad R, Yekta A, Nojomi M, Nabovati P. The Characteristics of Excimer Laser Refractive Surgery Candidates. *Eye Contact Lens.* 2018;44(Suppl 1):S158-S62. DOI: <https://doi.org/10.1097/ICL.0000000000000360>
22. Gaurisankar ZS, van Rijn GA, Lima JEE, Ilgenfritz AP, Cheng Y, Haasnoot GW, et al. Correlations between ocular biometrics and refractive error: A systematic review and meta-analysis. *Acta Ophthalmol.* 2019;97(8):735-43. DOI: <https://doi.org/10.1111/aos.14208>
23. AlMahmoud T, Priest D, Munger R, Jackson WB. Correlation between refractive error, corneal power, and thickness in a large population with a wide range of ametropia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(3):1235-42. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.10-5449>
24. Gab-Alia AA. Contributions of Anterior Corneal and Ocular Residual Astigmatism to Autorefractive Astigmatism in a Myopic Adult Sample. *Clin Ophthalmol.* 2020;14:2125-34. DOI: <https://doi.org/10.2147/OPTH.S262167>
25. Yang S, Jiang Y, Cui G, Li Y. Age- and gender-related characteristics of astigmatism in a myopic population. *Front Med (Lausanne).* 2022;9:1011743. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1011743>
26. Balparda K, Escobar-Giraldo M, Trujillo-Cabrera LF, Valencia-Gómez YM, Nicholls-Molina MA, Herrera-Chalarca T. The Effects of Whole-Corneal and Whole-Eye Higher Order Aberrations on the Discrepancy Between Refractive and Corneal Astigmatism in Otherwise Healthy Candidates for Refractive Surgery. *J Refract Surg.* 2024;40(2):e89-e97. DOI: <https://doi.org/10.3928/1081597X-20240112-03>
27. Scholz K, Messner A, Eppig T, Bruenner H, Langenbucher A. Topography-based

assessment of anterior corneal curvature and asphericity as a function of age, sex, and refractive status. J Cataract Refract Surg. 2009;35(6):1046-54. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2009.01.019>

28. Zhang J, Zheng L, Zhang Y, Wang K. Analysis of Asphericity and Corneal Longitudinal Spherical Aberration of 915 Chinese Myopic Adult Eyes. Clin Ophthalmol. 2023;17:591-600. DOI: <https://doi.org/10.2147/OPTH.S404437>

29. Nemet A, Ben Ephraim Noyman D, Nasser W, Sela T, Munzer G, Sapir S, et al. Factors associated with changes in posterior corneal surface following laser-assisted in situ keratomileusis. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2024;262(4):1215-20. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00417-023-06295-8>

30. Hu Y, Zhu S, Xiong L, Fang X, Liu J, Zhou J, et al. A multicenter study of the distribution pattern of posterior corneal astigmatism in Chinese myopic patients having orneal refractive surgery. Sci Rep. 2020;10(1):16151. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73195-w>

31. Almorín-Fernández Vigo I, Sánchez-Guillén I, Fernández-Vigo JI, Burgos-Blasco B, De-Pablo-Gómez-de-Liaño L, Fernández-Vigo JÁ, et al. Normative Topographic Anterior and Posterior Corneal Astigmatism: Axis Distribution and Its Relations with Ocular and Biometric Parameters. J Clin Med. 2023;12(11):3664. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm12113664>

32. Ventura BV, Pacheco IA, Menezes CA, Rocha CS, Higino TMM, Ventura CV, et al. Astigmatism Profile in a Large Series of Brazilian Patients. J Refract Surg. 2023;39(1):56-60. DOI: <https://doi.org/10.3928/1081597X-20221122-01>

33. Masarwa D, Mimouni M, Aloni E, Kaiserman I. Tomographic Predictors of Ectasia Development After Keratorefractive Surgery. Cornea. 2024;43(5):545-51. DOI: <https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000003465>

34. Linke SJ, Steinberg J, Eddy MT, Richard G, Katz T. Relationship between minimum corneal thickness and refractive state, keratometry, age, sex, and left or right eye in refractive surgery candidates. J Cataract Refract Surg. 2011;37(12):2175-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2011.06.033>

35. Uçakhan OO, Gesoğlu P, Ozkan M, Kanpolat A. Corneal elevation and thickness in relation to the refractive status measured with the Pentacam Scheimpflug system. J Cataract Refract Surg. 2008;34(11):1900-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2008.07.018>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Michel Guerra Almaguer.

Curación de datos: Leandro Peña Parra.

Análisis formal: Arlettis Mompeller Escalona.

Investigación: Leandro Peña Parra.

Metodología: Arlettis Mompeller Escalona.

Administración del proyecto: Arlettis Mompeller Escalona.

Supervisión: Michel Guerra Almaguer.

Validación: Leandro Peña Parra.

Redacción-borrador original: Leandro Peña Parra.

Redacción-revisión y edición: Michel Guerra Almaguer.