

Resultados refractivos y visuales en pacientes operados de miopía con técnicas de superficies

Refractive and visual results in patients operated on for myopia with surface techniques

Guo Feng Zhan¹ <https://orcid.org/0000-0002-7075-7012>

Raúl Gabriel Pérez Suárez¹ <https://orcid.org/0000-0003-0138-4256>

Michel Guerra Almaguer^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-2452-3490>

Taimi Cárdenas Díaz¹ <https://orcid.org/0000-0003-3220-4553>

Lu Du¹ <https://orcid.org/0000-0002-9661-7448>

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

*Autor para la correspondencia: michguerra@infomed.sld.cu

RESUMEN

Objetivo: Comparar los resultados visuales y refractivos pre- y posoperatorios en pacientes miopes operados con técnicas de superficie y perfil de ablación esférico.

Métodos: Se realizó un estudio experimental controlado aleatorizado abierto, tipo de equivalencia y no inferioridad, en 160 pacientes (320 ojos). En el estudio se formaron dos grupos: el primero quedó constituido por 80 pacientes (160 ojos), a quienes se les realizó queratectomía fotorrefractiva más mitomicina C, y el segundo fue conformado por 80 pacientes (160 ojos), a quienes se les realizó LASEK más mitomicina C.

Resultados: Predominaron en ambos grupos las mujeres con miopía leve y edades entre 21 y 29 años. A los tres meses el grupo queratectomía fotorrefractiva más mitomicina C tenía agudeza visual sin corrección de $0,97 \pm 0,09$; esfera $0,003 \pm 0,21$; cilindro $-0,09 \pm 0,30$ y equivalente esférico $-0,04 \pm$

1

0,23. En el grupo LASEK más mitomicina C, la agudeza visual sin corrección fue de $0,96 \pm 0,11$; la esfera $-0,007 \pm 0,24$; el cilindro $-0,08 \pm 0,25$ y el equivalente esférico $-0,06 \pm 0,26$.

Conclusión: Ambas técnicas quirúrgicas mejoraron significativamente los resultados refractivos y visuales, pero no hubo diferencia entre ellas.

Palabras clave: Cirugía refractiva láser; resultados visuales; refracción.

ABSTRACT

Objective: Compare the pre- and postoperative visual and refractive results in myopic patients operated with surface techniques and aspheric ablation profile.

Methods: An open randomized controlled experimental study, equivalence and non-inferiority type was carried out in 160 patients (320 eyes). In the study, two groups were formed: the first group was made up of 80 patients (160 eyes), who underwent Photorefractive keratectomy - mitomycin C, and the second group made up of 80 patients (160 eyes), underwent LASEK - mitomycin C.

Results: Women with mild myopia and ages between 21 and 29 years old predominated in both groups. At three months, the Photorefractive keratectomy - mitomycin C group had AVSC 0.97 ± 0.09 ; sphere 0.003 ± 0.21 ; cylinder -0.09 ± 0.30 and spherical equivalent $-0.04 \pm 0, 2. 3$. In the Photorefractive keratectomy - mitomycin C group, AVSC 0.96 ± 0.11 ; sphere -0.007 ± 0.24 ; cylinder -0.08 ± 0.25 and spherical equivalent -0.06 ± 0.26 .

Conclusion: Both surgical techniques improved significantly refractive and visual results, but there was no difference between them.

Key words: Laser refractive surgery; visual results; refraction.

Recibido: 01/11/2021

Aceptado: 30/11/2021

Introducción

Los defectos refractivos son considerados la segunda causa de discapacidad visual a nivel mundial.⁽¹⁾ Según el Informe mundial sobre la visión, publicado en el año 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el mundo existen actualmente 2,600 millones de personas de todas las edades con miopía y se estima que en el 2050 estarán afectadas 4,758 millones, que representan el 49,8 % de la población mundial.^(2,3,4) En Cuba, según *Lantigua*,⁽⁵⁾ en un estudio realizado en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” (ICORPF), los miopes representan el 19,79 %.

Según la Academia Americana de Oftalmología,⁽⁶⁾ el 50 % de la población no institucionalizada mayor de 3 años usa espejuelos o lentes de contacto. Por tanto, la miopía tiene y tendrá alto impacto en la sociedad por la incapacidad laboral que puede ocasionar por la sobrecarga en los sistemas de salud, pero sobre todo por las implicaciones en la calidad visual y de vida del paciente, en particular en aquellos que desarrollan una discapacidad severa como la ceguera.⁽²⁾

La cirugía refractiva como método quirúrgico para tratar la miopía es una solución que se ofrece a los pacientes cuando no toleran los lentes de contacto, presentan aberraciones visuales como consecuencia del uso de espejuelos con altas dioptrías (D) o rechazan el uso de estos por razones estéticas. Las intervenciones quirúrgicas pueden dividirse en procedimientos que modifican el poder refractivo de la córnea, el implante de lentes intraoculares fáquicos y los procedimientos que alteran la naturaleza del cristalino.⁽⁷⁾

Entre los procedimientos que emplean el láser de excímero para modificar el poder de la córnea se encuentran: la queratomileusis *in situ* asistida por láser de excímero (LASIK), la queratectomía fotorrefractiva (PRK) y la queratectomía subepitelial asistida por láser de excímero (LASEK) y Epi-LASIK (que es una

variante de la LASEK). En la actualidad se está realizando un nuevo método de corrección que involucra la remoción de un pequeño disco del tejido corneal intraestromal con láser de femtosegundo (Smile), y este se emplea en la corrección de la miopía con o sin astigmatismo.⁽⁸⁾

En estudios previos el LASEK ha mostrado algunas ventajas en relación con la PRK, tales como disminución del dolor posoperatorio, menor frecuencia de haze y más rápida recuperación visual, atribuida al reemplazo del epitelio. Esto último previene grandes defectos epiteliales posquirúrgicos o una disminución significativa del conteo de células endoteliales. El LASEK es el tratamiento de elección para pacientes con elevado error refractivo en córnea fina e historia de un síndrome de erosión corneal recurrente.^(9,10,11,12)

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 estudios y tratamientos de pacientes con ametropías.

El conocimiento de las inconsistencias de estas técnicas, así como de sus beneficios relativos y limitaciones, es importante para el oftalmólogo y permite tomar decisiones sobre bases más sólidas acerca de cuál podría ser el proceder más eficaz para la corrección de los diferentes niveles de miopía. Por otra parte, si bien se han publicado varios artículos de revisión y metanálisis y se han desarrollado múltiples ensayos clínicos, en el país no se ha realizado un estudio que relacione la capacidad visual de las técnicas de superficies.

Por estas razones, se realizó este trabajo con el objetivo de comparar los resultados visuales y refractivos pre- y posoperatorios en pacientes miopes operados con técnicas de superficie y perfil de ablación esférico.

Métodos

Se realizó un estudio experimental controlado aleatorizado abierto, tipo de equivalencia y no inferioridad, con el objetivo de comprobar si ambas técnicas son iguales (estudio de equivalencia) o si, al menos, la primera no es inferior a la segunda (estudio de no inferioridad) en pacientes miopes atendidos en la consulta de Cirugía Refractiva por el grupo básico de trabajo del Instituto Cubano de Oftalmología (ICO) “Ramón Pando Ferrer”, en el periodo de enero del año 2018 a marzo de 2020, que fueron operados de cirugía refractiva con láser de excímero y técnicas de superficie con perfil de ablación esférico (ORK - CAM esférico). Se consideraron las variables de comparación entre ambas técnica quirúrgicas y su relación con los resultados visuales [agudeza visual sin corrección AVSC), agudeza visual mejor corregida (AVMC)] y refractivos (esfera, cilindro, equivalente esférico). La muestra quedó constituida por 160 pacientes (320 ojos) y formó dos grupos, cuya asignación fue secuencial, al primer grupo (grupo control, 80 pacientes con 160 ojos) se le realizó la técnica quirúrgica queratectomía fotorrefractiva más mitomicina C (PRK - MMC) y al segundo grupo (grupo estudio, 80 pacientes con 160 ojos) LASEK más mitomicina C (LASEK - MMC).

El universo estuvo constituido por todos los pacientes que acudieron a la consulta de Cirugía Refractiva del grupo básico de trabajo (compuesto por tres especialistas de Oftalmología del departamento de Cirugía Refractiva del Instituto en el periodo del estudio) y que cumplieron con los siguientes criterios de selección: motivación para no usar corrección óptica; edad igual o mayor a 21 años; que el defecto refractivo se encontrara estable, lo cual se evaluó en dos años consecutivos en los que no existiera variación de la refacción $> 0,50$ D; defecto refractivo con esfera hasta $-8,00$ D y cilindro hasta $-4,00$ D; queratometría media final no menor de 36 D; paquimetría inicial no menor de 500 μm ; agudeza visual mejor corregida en el ojo de menor visión, mayor o igual a 0,5; pacientes con residencia en la provincia de La Habana que

aceptaran participar en el estudio, haciéndolo manifiesto mediante la firma del consentimiento informado.

A todos los pacientes incluidos en la investigación se les realizó biomicroscopia de segmento anterior en cada consulta pre- y posoperatoria y estudio de fondo de ojo (oftalmoscopia indirecta e identificación escleral) por especialista de retina en el preoperatorio para el diagnóstico y el tratamiento de la miopía, según el protocolo establecido en el Servicio de Cirugía Refractiva del Instituto y algunos estudios que fueron variables propias de la investigación, como son AVSC, AVMC, esfera, cilindro y equivalente esférico, los cuales se repitieron a los tres meses de operado.

Los datos analizados fueron recogidos a partir de las historias clínicas (HC) de los pacientes, que incluía los resultados de los exámenes diagnósticos e informe operatorio. Para el procesamiento y análisis estadístico, toda la información recopilada en el modelo de historia clínica oftalmológica se recogió en una base de datos automatizada en Excel 2007 creada con ese fin. Para garantizar su seguridad, se hicieron copias de resguardo en memorias “Flash”. La base se cargó a medida que se completaba la recogida de los datos. Los datos primarios se procesaron con el programa informático para análisis estadístico SPSS para Windows, versión 25.

Las variables cualitativas se describieron estadísticamente mediante frecuencias absolutas (n) y cifras porcentuales (%), mientras que para la descripción del comportamiento de las variables cuantitativas se utilizaron la media, como medida de tendencia central, y la desviación estándar (DE), como medida de dispersión.

Se realizó la comparación de las frecuencias observadas de las dos categorías de una variable dicotómica con las frecuencias esperadas en una distribución binomial con un parámetro de probabilidad de 0,5, donde la hipótesis nula fue

la igualdad de las diferentes categorías de la variable. Para determinar la asociación de variables cualitativas se empleó la prueba de chi cuadrado en el caso de las tablas de 2 X 2, con frecuencias esperadas menores de 5. Para la comparación de variables cuantitativas que no siguieron una distribución normal o de cualitativas ordinales se empleó la prueba no - paramétrica U de Mann - Whitney, cuando se trató de dos muestras pareadas evaluadas en el momento preoperatorio, y a los tres meses se empleó la prueba de los rangos con signos de Wilcoxon. Cuando la distribución fue normal y la varianza homogénea para la comparación de media se utilizó la prueba t de student (dos variables independientes).

Este estudio fue analizado y sometido a la aprobación de los comités de ética y científico del ICO “Ramón Pando Ferrer”, los cuales emitieron su aprobación y monitorearon su realización.

Resultados

En la tabla 1 se observa que la edad media fue de 26,48 años \pm 4,47 en los operados con PRK - MMC y de 26,31 años \pm 4,86 en el grupo de LASEK - MMC. El paciente más joven tenía 21 años y el de mayor edad 47 años, con un predominio del intervalo de edad entre 21 y 29 años y del sexo femenino en ambos grupos de estudios, sin diferencia significativa en ninguna de las tres variables estudiadas entre ambos grupos, pero con una diferencia significativa de $p < 0,05$ en las variables intervalo de edad y sexo intragrupo.

Tabla 1 - Características demográficas según el grupo de estudio

Variables (n: 80 pacientes en cada grupo)	Estadísticas / Categorías	PRK - MMC	LASEK - MMC	p *
Edad (años)	Media / DE	26,48 / 4,47	26,31 / 4,86	0,537*
	Mediana	25,0	25,0	
	Mínimo-Máximo	21 - 45	21 - 47	
Intervalo edad (n / %)	21-29 años	65 / 81,3	65 / 81,3	0,887**
	30-38 años	13 / 16,3	12 / 15,0	
	39-47 años	2 / 2,4	3 / 3,7	
	<i>P**</i>	0,000	0,000	
Sexo	Masculino	21 / 26,3	24 / 30,0	0,407**
	Femenino	59 / 73,7	56 / 70,0	
	Total	80 / 100	80 / 100	
	<i>P***</i>	0,000	0,000	

PRK - MMC: Queratectomía fotorrefractiva más mitomicina C; LASEK - MMC: Queratectomía subepitelial asistida por láser más mitomicina C; n: número de pacientes, 80 pacientes cada grupo, ambos grupos; DE: Desviación estándar. *p** Prueba U de Mann Whitney, *p*** Prueba de chi cuadrado, *p**** Prueba binominal.
 Fuente: Historia clínica.

Al analizar el tipo de error refractivo presente en la muestra se encontró que 298 ojos tenían un astigmatismo miópico compuesto (148 en el grupo de PRK - MMC y 150 ojos en el de LASEK - MMC), como se observa en la figura, y solo 22 ojos presentaron miopía sin astigmatismo, con una diferencia significativa intragrupo, pero no hubo diferencia entre ambos grupos de estudio.

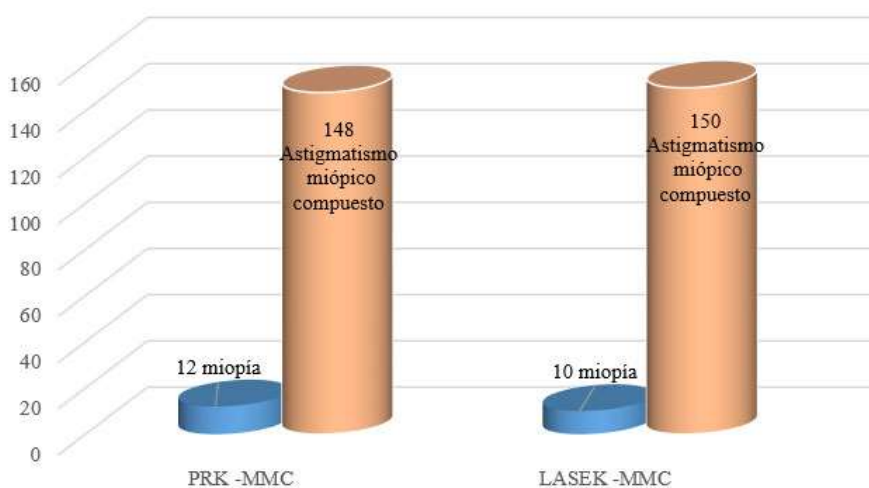


Fig. - Tipo de error refractivo según grupo de estudio.

En la tabla 2 se observan los cambios en la agudeza visual y la refracción en ambos grupos de estudio. La AVSC preoperatoria fue de $0,16 \pm 0,13$ en los operados de PRK - MMC y mejoró hasta $0,97 \pm 0,09$; en el grupo de LASEK - MMC varió de $0,17 \pm 0,14$ en el preoperatorio a $0,96 \pm 0,11$ en el posoperatorio; la AVMC no presentó cambios en ninguno de los dos grupos y el equivalente esférico disminuyó de manera significativa ($p = 0,000$) en ambos grupos con un valor de $-3,27 \pm 1,54$ a $-0,04 \pm 0,23$ dioptrías (D) en el grupo de PRK - MMC y de $-3,34 \pm 1,66$ a $-0,06 \pm 0,26$ D en el LASEK - MMC. No hubo diferencia significativa entre ambos grupos de estudio.

Tabla 2 - Cambios en la agudeza visual y la refracción según el grupo de estudio

Grupo de estudio	Preoperatorio	Posoperatorio 3 meses	Valor <i>p</i> *
AVSC Media (DE)			
PRK - MMC	0,16 ± 0,13	0,97 ± 0,09	0,000
LASEK - MMC	0,17 ± 0,14	0,96 ± 0,11	0,000
Valor <i>p</i> **	0,556	0,808	-
AVMC Media (DE)			
PRK - MMC	0,99 ± 0,02	0,99 ± 0,01	0,286
LASEK - MMC	0,99 ± 0,03	0,99 ± 0,02	0,684
Valor <i>p</i> **	0,477	0,151	-
Esfera (D) Media (DE)			
PRK - MMC	-2,69 ± 1,55	0,003 ± 0,21	0,000
LASEK - MMC	-2,82 ± 1,67	-0,007 ± 0,24	0,000
Valor <i>p</i> **	0,576	0,975	-
Cilindro (D) Media (DE)			
PRK - MMC	-1,15 ± 0,85	-0,09 ± 0,30	0,000
LASEK - MMC	-1,17 ± 0,82	-0,08 ± 0,25	0,000
Valor <i>p</i> **	0,649	0,894	-
Equivalente esférico (D) Media (DE)			
PRK - MMC	-3,27 ± 1,54	-0,04 ± 0,23	0,000
LASEK - MMC	-3,34 ± 1,66	-0,06 ± 0,26	0,000
Valor <i>p</i> **	0,892	0,540	-

AVSC: Agudeza visual sin corrección; MAVC: Mejor agudeza visual corregida; DE: Desviación estándar; D: Dioptría. *p**: Diferencia entre el valor preoperatorio y posoperatorio (prueba T para muestras emparejadas); *p***: Prueba U de Mann Whitney, para muestras independientes.

Fuente: Historia clínica.

En la tabla 3 se analiza la diferencia entre los resultados obtenidos con la refracción dinámica y la refracción de la aberrometría ocular en toda la muestra sin dividirla por grupos. Los valores obtenidos fueron significativos tanto para

la esfera como para el cilindro en el pre- y posoperatorio, aunque no se aprecia una diferencia importante en el valor obtenido.

Tabla 3 - Diferencia de los resultados obtenidos entre la refracción dinámica y la aberrometría ocular (aberración de bajo orden)

Esfera		Esfera refractiva	Esfera aberrometría ocular
Preoperatorio	Media (DE)	-2,76 (1,61)	- 2,96 (1,71)
	Diferencia de medias (valor modular/DE)		0,20 (0,52) 0,14 – 0,26
	<i>P</i> [*]		0,000
Posoperatorio	Media (DE)	-0,00 (0,23)	0,29 (0,70)
	Diferencia de medias (valor modular/DE)		0,09 (0,31) 0,05 – 0,12
	<i>P</i> [*]		0,000
Cilindro		Cilindro refractivo	Cilindro aberrometría ocular
Preoperatorio	Media (DE)	-1,16 (0,84)	-1,26 (0,94)
	Diferencia de medias (valor modular/DE)		-0,29 (0,68) -0,36 - 0,21
	<i>P</i> [*]		0,000
Posoperatorio	Media (DE)	-0,09 (0,28)	-0,06 (0,47)
	Diferencia de medias (valor modular/DE)		0,53 (0,41) 0,48 - 0,57
	<i>P</i> [*]		0,000

DE: Desviación estándar; ^a: prueba T para muestras emparejadas.
Fuente: Historia clínica.

En la tabla 4 se presenta la correlación entre los valores obtenidos de la esfera y el cilindro con la refracción dinámica y con el aberrómetro (aberraciones de bajo orden). Las dos variables de estudio muestran una relación muy positiva cerca a la unidad en el preoperatorio y significativa ($p = 0,000$).

Tabla 4 - Correlación de Pearson entre la esfera y el cilindro refractivo y el obtenido por aberrometría ocular

Esfera		Esfera refractiva vs. Esfera aberrometría ocular
Preoperatorio	Correlación de Pearson	0,951**
	Significación	0,000
Posoperatorio	Correlación de Pearson	0,266**
	Significación	0,000
Cilindro		Cilindro refractivo vs. Cilindro aberrometría ocular
Preoperatorio	Correlación de Pearson	0,944**
	Significación	0,000
Posoperatorio	Correlación de Pearson	0,489**
	Significación	0,000

*La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Historia clínica.

Discusión

En el estudio fueron incluidos 320 ojos de 160 pacientes, distribuidos en dos grupos según el tipo de tratamiento quirúrgico realizado (PRK - MMC o LASEK - MMC) de 160 ojos cada uno. La media de edad de los pacientes estudiados se correspondió con pacientes jóvenes o adultos jóvenes. En este caso, 65 pacientes en cada grupo (81,3 %) se encontraron en un rango de edad entre 21 - 29 años, lo cual pudiera guardar relación con uno de los motivos principales por el cual los pacientes se someten a este tipo de cirugía: el estético, preocupación más frecuente en los individuos jóvenes.

Cuando se revisan otros estudios en los cuales se analizan los resultados de pacientes tratados con PRK y LASEK puede observarse que la media de edad

reportada oscila entre 22,94 - 34,5 años, rango de edades en el que se encuentran comprendidos los valores reportados en la presente investigación.^(7,13,14) *Siranaula Arias*⁽¹⁵⁾ estudió 87 pacientes operados de miopía y encontró que el 34,5 % estaba en edades comprendidas entre 18 y 25 años y el 60,9 % era del sexo femenino, datos que coinciden con este estudio.

En el análisis acerca de la distribución por sexo predominaron las mujeres, comportamiento también observado en los artículos revisados, donde se analizaron los resultados de este tipo de cirugía. Las pacientes del sexo femenino eran mayoría en 7 de los 11 artículos incluidos en las dos revisiones sistemáticas previamente citadas (60-78 %).^(7,13)

En estudios como el de *Eliçik* y otros,⁽¹⁶⁾ en el cual también se compararon ambos procedimientos quirúrgicos, la media de edad fue $26,39 \pm 4,99$ años (rango: 18 - 34 años), pero a diferencia de la presente investigación, predominaron los pacientes del sexo masculino (57,1 %).

En el estudio realizado por *Kuo* y otros⁽¹⁷⁾ con el objetivo de identificar las características de los pacientes que solicitaban este tipo de cirugía, encontraron que eran jóvenes, y que por cada año que aumentaba la edad, eran menos los pacientes que la solicitaban.

Mosquera Bustamante⁽¹⁸⁾ estudió 97 pacientes miopes entre 15 y 40 años de edad que acudieron a la Óptica San Alejos, Los Ríos, Ecuador, y encontró que el 52 % tenía una miopía alta; el 48 % tenía entre 20 y 25 años de edad y el 64 % era del sexo femenino. Las edades y el sexo que refiere *Mosquera* coinciden con los valores encontrados en este estudio, pero no el grado de miopía, lo que puede estar relacionado con el tratamiento solicitado.

Mark D. Mifflin⁽¹⁹⁾ estudió 63 pacientes operados de LASEK con un rango de miopía entre -7,00 a -9,00; la edad media fue de 32,7 años y el 57 % fue del

sexo femenino, rango de edad mayor al encontrado en esta investigación, pero con nivel de miopía superior.

El Dr. *Pei- Lun Wu*⁽²⁰⁾ plantea que el astigmatismo está presente en el 95 % de la población y en el 25 % este es superior a 1,0 dioptría, reporte que coincide con los resultados encontrados en este estudio, donde el 93,1 % de los ojos estudiados presentó astigmatismo miópico compuesto, y de estos el 73 % estaba entre -0,50 y -1,50 dioptría.

Cuando se realizó el análisis de los resultados visuales y refractivos se observó que tanto en los pacientes tratados con LASEK - MMC, como en los tratados con PRK - MMC, se produjo una mejoría significativa de la AVSC. Algo similar ocurrió con la media posoperatoria de la esfera, el cilindro y el equivalente esférico, que adquirieron valores considerados como normales o en el rango reportado en un individuo sin error refractivo, sin diferencia significativa entre ambos grupos. *Pérez y otros*⁽¹⁴⁾ presentan resultados similares.

Hashemi y otros⁽²¹⁾ reportaron que a los 3 meses el 100 % de los ojos operados con LASEK y el 97 % de los tratados con PRK presentaban una AVSC de 20/40 o más, y que el 79 % de los ojos tratados con LASEK y el 82 % de los ojos tratados con PRK tenían AVSC de 20/20 o más, resultados que muestran la mejoría de la agudeza visual sin corrección posoperatoria cuando se realiza una técnica de superficie. El valor de la media del equivalente esférico reportado por ellos era inferior a las 3 D (≤ 3 D) en el preoperatorio, mientras que a los 3 meses de la cirugía, este era de 0,08 D ($\pm 0,53$ D) en los ojos tratados con LASEK y de 0,12 D ($\pm 0,50$ D) en los tratados con PRK. Refieren, además, que a los 3 meses lograron en el 81 % de los ojos tratados con LASEK y en el 72 % de los tratados con PRK una refracción dentro de $\pm 0,50$; y en el 91 % de los ojos tratados con LASEK y en el 94 % de los tratados con PRK obtuvieron una refracción dentro de $\pm 1,0$ D. Estos resultados son inferiores a los reportados en la presente investigación. *Mifflin*⁽¹⁹⁾ obtuvo resultados superiores (100 % de los ojos tratados

con 20/20 de visión) a los obtenidos en este estudio, aplicando la fotoablación con el láser de excímero Alcon Wavelight EX500 en miopías altas, resultado muy importante y alentador a considerar en el futuro, por tratarse de pacientes miopes altos.

La Academia Americana de Oftalmología (AAO)⁽²²⁾ refiere que desde los ensayos clínicos iniciales en pacientes con miopías de hasta -6,0 D, las cirugías de PRK y LASIK lograban resultados de AVSC de 20/20 en el 56 - 86 % de los ojos tratados, AVSC de 20/40 o más en el 88 - 100 % y el 88 - 100 % de los ojos se encontraban entre $\pm 1,0$ D de emetropía. Ellos señalan que los reportes desde el año 2000 han mostrado una mejoría de los resultados y de la seguridad de las cirugías. *Valeria Rey*,⁽²³⁾ en 70 pacientes operados con técnica LASEK, comunica que el equivalente esférico mejora de -2,82 a 0,062 dioptrías y el 93 % alcanza una AVSC $\geq 20/30$. Los resultados visuales y refractivos obtenidos en el presente estudio coinciden con lo planteado por estos autores.

Mori y otros⁽²⁴⁾ realizaron un estudio retrospectivo en 1 127 ojos de 579 pacientes operados con técnica LASIK y 270 ojos de 144 pacientes operados con técnica PRK; evaluaron la AVSC y la MAVC, con la aplicación del mixed-effects model, y concluyeron que los ojos miopes operados con PRK presentaron mejor eficacia que los operados de LASIK después de 4 años.

Los pacientes intervenidos con 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. Algunos de ellos, a pesar de conseguir una AVSC excelente tras la cirugía refractiva, no están satisfechos con el resultado de la intervención, porque su capacidad visual se mantiene pero por diversos factores se afecta su calidad, ya que la calidad de la visión viene determinada por factores neuronales y ópticos. Dentro de los factores neuronales están, por ejemplo, la distribución y el tamaño de las células a nivel retiniano, así como el procesamiento de las

imágenes a nivel del córtex. Como factores ópticos que influyen en la calidad de la visión se incluyen las aberraciones oculares, la difracción y el *scattering* ocular.⁽¹⁷⁾

La presente investigación mostró que la refracción dinámica y las aberraciones oculares de bajo orden obtenidas con el aberrómetro ocular (esfera, desenfoque y cilindro) tienen una relación positiva alta y significativa, aunque al analizar las diferencias de las medias y la variación modular sea significativa ($p = 0,000$). Este resultado permite orientar la posibilidad de utilizar estos valores cuando se realice una cirugía refractiva guiada por la aberrometría ocular.

En la investigación predominaron las mujeres, jóvenes, con astigmatismo miópico compuesto. Ambas técnicas quirúrgicas son efectivas para alcanzar una buena capacidad visual posoperatoria y no existen diferencias significativas entre ellas, según las variables estudiadas.

Referencias bibliográficas

1. Cárdenas T, Li F, Pérez RG, et al. Resultados visuales en la corrección de la alta miopía con implante de lente fáquica ACR-128. Rev Cubana Oftalmol. 2019 [acceso: 15/10/2021];32(2):1-14. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000200003&lng=es
2. Organización Mundial de la Salud. The impact of myopia and high myopia. Organización Mundial de la Salud; 2017 [acceso: 15/10/2021]. Disponible en: <https://www.who.int/blindness/causes/MyopiaReportforweb.pdf>

3. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la visión. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 [acceso: 15/10/2021]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331423/9789240000346-spa.pdf>
4. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-42. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006>
5. Lantigua I, González Y, Machado E, Torrico M, Padilla C. Resultados del LASIK miópico en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”. *Rev Cubana Oftalmol*. 2012 [acceso: 15/10/2021];25(1):12-20. Disponible en: <http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/90>
6. American Academy of Ophthalmology. Curso de Ciencias Básicas y Clínicas 2015-2016. Sociedad Española de Oftalmología, Pan American Association of Ophthalmology; 2015.
7. Kuryan J, Cheema A, Chuck RS. Laser-assisted subepithelial keratectomy (LASEK) *versus* laser-assisted *in-situ* keratomileusis (LASIK) for correcting myopia (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;2(2). DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011080.pub2>
8. Li SM, Zhan S, Li SY, Peng XX, Hu J, et al. Laser-assisted subepithelial keratectomy (LASEK) *versus* photorefractive keratectomy (PRK) for correction of myopia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009799.pub2>
9. Hernández Martínez P, Rodríguez del Valle JM. Strabismus-associated myopia. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2017;92(12):585-93. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.oftal.2017.06.007>
10. Ausín Villafruela L, Jiménez Pérez J. Análisis de las principales complicaciones de la cirugía refractiva oftalmológica. [Tesis]: Universidad de Valladolid; 2017 [acceso: 15/10/2021]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/25323>

11. Kepez Yildiz B, Goksel Ulas M, Demet Ayyigit E, Gurez C, Kandemir Besek N, et al. The change in deviation measurements after refractive surgery for partially accommodative strabismus: early postoperative evaluation. *Eye J.* 2018;3(2):58-62. DOI: <https://doi.org/10.14744/bej.2018.57060>
12. García-Moreno M, Albarrán Diego C, Garzón-Jiménez N, Pérez-Cambrodí RJ, López-Artero E, et al. Binocular vision alterations after refractive and cataract surgery: a review. *Acta Ophthalmol.* 2019;97(2):e145-e55. DOI: <https://doi.org/10.1111/aos.13891>
13. Li SM, Zhan S, Li SY, Peng XX, Hu J, et al. Laser-assisted subepithelial keratectomy (LASEK) versus photorefractive keratectomy (PRK) for correction of myopia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;2. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009799.pub2>
14. Pérez Suárez RG, Gómez Díaz J, Silva hernández A, Pérez Hernández G, Cárdenas Díaz T, et al. LASEK-mitomicina C *versus* PRK-mitomicina C en pacientes con miopía o astigmatismo miópico compuesto. *Rev Cubana Oftalmol.* 2019 [acceso: 15/10/2021];32(2):e217. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000200002
15. Arias S, Tatiana D, et al. Cirugía refractiva con láser de femtosegundo por PRK y LASIK. [Tesis]: Universidad Católica de Cuenca, Facultad de Medicina; 2017 [acceso: 15/10/2021]. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/reducacue/7503>
16. Eliaçik M, Bayramlar H, Erdur SK, Karabela Y, Demirci G, et al. Anterior segment optical coherence tomography evaluation of corneal epithelium healing time after 2 different surface ablation methods. *Saudi Med J.* 2015;36(1):67-72. DOI: <https://doi.org/10.15537/smj.2015.1.9983>
17. Kuo I, Lee B, Wang J. Outcomes of refractive surgery consultations at an Academic Center: Characteristics Associated with Proceeding (or Not Proceeding) with Surgery. *J Ophthalmol.* 2020;2020. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/4354085>

18. Mosquera Bustamante MJ, San Lucas Machuca SS, et al. Relación entre la miopía y la sensibilidad al contraste en pacientes de 15 a 40 años que asisten a la óptica San Alejo, Los Ríos-Babahoyo. [Tesis de grado]: Universidad Técnica de Babahoyo; 2019 [acceso: 15/10/2021]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5875>
19. Mifflin MD, Betts BS, et al. High myopic photorefractive keratectomy outcomes with the Alcon Wavelight EX500 excimer laser. Clin Ophthalmol. 2018;12:1041-8. DOI: <https://doi.org/10.2147/OPTH.S164110>
20. Wu PL, Lee CY, Cheng HC, et al. Correction of myopic astigmatism with topography-guide Laser in situ keratomileusis (Topolink). Healthcare. 2020;8(4):477. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare8040477>
21. Hashemi H, Fotouhi A, Foudazi H, Sadeghi N, Payvar S. Prospective, randomized, paired comparison of laser epithelial keratomileusis and photorefractive keratectomy for myopia less than -6.50 diopters. J Refract Surg. 2004 [acceso: 15/10/2021];20(3):217-22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15188897/>
22. American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course 2018-2019 (Sección 13 Refractive Surgery: Photoablation: Techniques and Outcomes). San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2018.
23. Valeria Rey D, Moreno-Montoy J. Resultado visual a los tres meses de cirugía con LASEK. Rev Mex Oftalmol. 2017 [acceso: 15/10/2021];91(5):247-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mexoft.2016.07.007>
24. Mori Y, Miyata K, Ono T, Yagi Y, Kamiya K, et al. Comparison of laser in situ ketatomileusis and photorefractive keratectomy for myopia using a mixed-effects model. PLoS ONE. 2017;12(3). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Guo Feng Zhan: Conceptualización, investigación, administración del proyecto, supervisión, redacción, revisión, edición.

Raúl Gabriel Pérez Suárez: Curación de datos, análisis formal, administración del proyecto, supervisión, redacción del borrador original.

Michel Guerra Almaguer: Curación de datos, metodología, supervisión, validación, redacción del borrador original.

Taimi Cárdenas Díaz: Curación de datos, metodología, supervisión, validación.

Lu Du: Curación de datos, investigación.