

Análisis del colgajo corneal en FEMTO-LASIK utilizando dos diferentes métodos de acople con el sistema LDV Z8

Corneal flap analysis in FEMTO-LASIK using two different coupling methods with the LDV Z8 system

Oscar E. Pineros*^{ORCID}, Leidy J. Urrego^{ORCID} y Omar Salamanca^{ORCID}

Servicio de Oftalmología, Universidad del Valle, Cali, Colombia

Resumen

Objetivo: Evaluar el grosor, la uniformidad y la morfología del colgajo corneal en dos diferentes métodos de acople entre la pieza de mano del láser y el ojo del paciente. **Método:** Estudio retrospectivo de serie de casos. Se incluyeron 123 ojos de 67 pacientes a los que se realizó FEMTO LASIK entre diciembre de 2016 y febrero de 2018. Los pacientes se dividieron en dos grupos: grupo 1 con acople en un tiempo (la pieza de mano del láser y el anillo de succión se acoplan simultáneamente sobre la córnea) y grupo 2 con acople en dos tiempos (se posiciona primero el anillo de succión sobre el ojo del paciente y luego se acopla la pieza de mano sobre el anillo). La medición del colgajo corneal se hizo 1 semana después de realizado el procedimiento quirúrgico con el tomógrafo corneal RTVue. Se midió el grosor del colgajo corneal en el meridiano horizontal y vertical a 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5 mm del vertex corneal (20 medidas por ojo en total). El grosor del colgajo corneal se programó en 110 μm . **Resultados:** Defecto refractivo preoperatorio en el grupo 1 (70 ojos), esfera -2.50 D a $+1.83\text{ D}$, cilindro 0.87 D , y en el grupo 2 (53 ojos) esfera -2.24 D a $+2.76\text{ D}$, cilindro 0.59 D (no se encontró diferencia significativa entre los grupos). Grosor central del colgajo corneal en el grupo 1 de $107.5 \pm 3\ \mu\text{m}$ (rango: 99-114) y en el grupo 2 de $112.5 \pm 5\ \mu\text{m}$ (rango: 100-122) ($p < 0.05$). Grosor del colgajo corneal en los diferentes meridianos, en el grupo 1, nasal $108.1\ \mu\text{m}$, superior $108.1\ \mu\text{m}$, temporal $107.9\ \mu\text{m}$ e inferior $107.7\ \mu\text{m}$, y en el grupo 2, nasal $112.4\ \mu\text{m}$, superior $112.5\ \mu\text{m}$, temporal $112.6\ \mu\text{m}$ e inferior $112.4\ \mu\text{m}$. Grosor del colgajo corneal a diferentes distancias del vertex, en el grupo 1, a 0.5 mm $107.5\ \mu\text{m}$, a 1.0 mm $107.9\ \mu\text{m}$, a 1.5 mm $107.9\ \mu\text{m}$, a 2.0 mm $108.2\ \mu\text{m}$ y a 2.5 mm $108.8\ \mu\text{m}$, y en el grupo 2, a 0.5 mm $112.5\ \mu\text{m}$, a 1.0 mm $112.5\ \mu\text{m}$, a 1.5 mm $112.6\ \mu\text{m}$, a 2.0 mm $112.5\ \mu\text{m}$ y a 2.5 mm $112.8\ \mu\text{m}$. **Conclusiones:** Se obtuvieron colgajos corneales más delgados en el grupo 1 y más gruesos en el grupo 2 comparados con el grosor programado y con una baja desviación estándar. El análisis en los diferentes meridianos y zonas mostró un colgajo corneal de grosor uniforme y con una morfología plana, muy similar con los dos métodos de acople de la pieza de mano del láser LDV Z8.

Palabras clave: Córnea. Cirugía láser de córnea. LASIK. Topografía corneal.

Abstract

Objective: To evaluate the thickness, uniformity and morphology of the corneal flap in two different coupling methods between the laser handpiece and the patient's eye. **Method:** Retrospective study of a case series. 123 eyes of 67 patients who underwent FEMTO LASIK between December 2016 and February 2018 were included. The patients were divided into two

*Correspondencia:

Oscar E. Pineros

E-mail: info@oscarpinerosmd.com

0187-4519/© 2025 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: 10-04-2025

Fecha de aceptación: 17-07-2025

DOI: 10.24875/RMO.M25000271

Disponible en internet: 10-10-2025

Rev Mex Oftalmol. 2024;98(2):46-52

www.rmo.com.mx

groups: group 1 with one-stage coupling method (the laser handpiece and the ring of suction are simultaneously attached to the cornea) and group 2 -with two-stage coupling method (the suction ring is first positioned over the patient's eye and then the handpiece is attached to the ring). The corneal flap measurement was made one week after the surgical procedure with the RTVue corneal tomograph. Corneal flap thickness was measured at the horizontal and vertical meridian at 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 and 2.5 mm from the corneal vertex (20 measurements per eye in total). The thickness of the corneal flap was programmed at 110 μm . **Results:** Preoperative refractive error in group 1 (70 eyes), sphere -2.50 D to $+1.83\text{ D}$, cylinder 0.87 D , and in group 2 (53 eyes) sphere -2.24 D to $+2.76\text{ D}$, cylinder 0.59 D (no significant difference was found in both groups). Central thickness of the corneal flap, in group 1, $107.5 \pm 3\ \mu\text{m}$ (range: 99-114 μm), and in group 2 $112.5 \pm 5\ \mu\text{m}$ (range: 100-122) ($p < 0.05$). Corneal flap thickness in the different meridians, in group 1, nasal $108.1\ \mu\text{m}$, superior $108.1\ \mu\text{m}$, temporal $107.9\ \mu\text{m}$ and inferior $107.7\ \mu\text{m}$, and in group 2, nasal $112.4\ \mu\text{m}$, superior $112.5\ \mu\text{m}$, temporal $112.6\ \mu\text{m}$ and inferior $112.4\ \mu\text{m}$. Corneal flap thickness at different distances from the vertex, in group 1, at 0.5 mm $107.5\ \mu\text{m}$, at 1.0 mm $107.9\ \mu\text{m}$, at 1.5 mm $107.9\ \mu\text{m}$, at 2.0 mm $108.2\ \mu\text{m}$ and at 2.5 mm $108.8\ \mu\text{m}$, and in group 2, at 0.5 mm $112.5\ \mu\text{m}$, at 1.0 mm $112.5\ \mu\text{m}$, at 1.5 mm $112.6\ \mu\text{m}$, at 2.0 mm $112.5\ \mu\text{m}$ and at 2.5 mm $112.8\ \mu\text{m}$. **Conclusions:** Thinner corneal flaps were obtained in group 1 and thicker in group 2 compared to the programmed thickness and with a low standard deviation. The analysis in the different meridians and zones showed a corneal flap of uniform thickness and with a flat morphology, very similar in the two coupling methods of the LDV Z8 laser handpiece.

Keywords: Cornea. Corneal laser surgery. LASIK. Corneal topography.

Introducción

La técnica LASIK (*Laser In Situ Keratomileusis*) es una de las más ampliamente usadas para la corrección de defectos refractivos¹. El primero y probablemente más importante paso en su desarrollo es la creación del colgajo corneal. Idealmente, el grosor del colgajo corneal debe ser exacto (igual al grosor planeado) y reproducible (baja desviación estándar) para evitar obtener un estroma residual muy delgado que podría debilitar la fuerza tensil de la córnea y generar ectasia corneal^{2,3}. La morfología del colgajo corneal también es importante porque la creación de un colgajo plano y regular evita la inducción de aberraciones corneales de alto orden^{4,5}. La creación del colgajo corneal puede hacerse manualmente usando un microquerátomo mecánico o un láser de femtosegundo; con este último se obtienen mayores exactitud y reproducibilidad en el grosor del colgajo, y un colgajo con morfología plana⁶⁻⁹.

Utilizando el láser de femtosegundo LDV Z8 (Ziemer Ophthalmic Systems, Allmendstrasse, Switzerland), la creación del colgajo puede hacerse usando dos métodos de acople: en un paso, posicionando simultáneamente sobre la córnea el anillo de succión y la pieza de mano del láser, o en dos pasos, posicionando primero el anillo de succión sobre la córnea y luego en un segundo tiempo acoplado la pieza de mano del láser sobre el anillo. En el método en un paso se utiliza la pantalla del láser de femtosegundo para guiar el acople de la pieza de mano con el ojo del paciente. El método en dos pasos permite al cirujano posicionar el anillo de succión utilizando el microscopio quirúrgico.

Los cirujanos de segmento anterior están más familiarizados con el uso del microscopio quirúrgico que con la pantalla del láser. En nuestra institución, la mayoría de las cirugías refractivas con láser de femtosegundo se hacen en dos pasos. Aunque en publicaciones previas se ha evaluado el colgajo corneal creado con el láser de femtosegundo LDV de Ziemer, hasta donde tenemos conocimiento este es el primer estudio que evalúa el colgajo corneal realizado con el láser de femtosegundo Z8 de Ziemer¹⁰⁻¹³. El objetivo de este estudio es evaluar la exactitud y la precisión del espesor y la morfología del colgajo corneal con ambos métodos.

Método

Estudio retrospectivo de una serie de casos. Se revisaron las historias clínicas de 67 pacientes con miopía, hipermetropía y astigmatismo a quienes se realizó cirugía refractiva FEMTO-LASIK en la Clínica de Oftalmología de Cali (Valle del Cauca, Colombia), entre diciembre de 2016 y febrero de 2018. Para ser incluidos en el estudio, los pacientes debían ser mayores de 18 años, tener un defecto refractivo estable (diferencia no mayor de 0.50 dioptrías en el valor del defecto refractivo en un periodo de 1 año) y haber suspendido el uso de lentes de contacto por lo menos 2 semanas antes de realizar los exámenes preoperatorios. Previamente al procedimiento quirúrgico se midieron las variables del defecto refractivo con refracción subjetiva (esfera y cilindro). La queratometría, la paquimetría central y el diámetro corneal

horizontal (blanco a blanco) se midieron con el topógrafo Galilei G4 (Ziemer Ophthalmic Systems AG, Port, Switzerland).

A todos los pacientes se les realizó cirugía refractiva FEMTO-LASIK bilateral utilizando el láser de femtosegundo Z8 LDV para crear un colgajo corneal con un diámetro mínimo de 8.0 mm y máximo de 9.5 mm, y un espesor planeado de 110 μm . Para la corrección del defecto refractivo se utilizó un EXCIMER Láser Amaris 750s (Schwind Inc., Kleinostheim, Germany).

Para crear el colgajo corneal se debe acoplar la pieza de mano del láser de femtosegundo al ojo del paciente. El equipo permite el acoplamiento en uno o dos pasos. En el método de un paso (grupo 1, 70 ojos de 42 pacientes), se posicionaron conjuntamente la pieza de mano del láser de femtosegundo y el anillo de succión sobre el ojo del paciente, guiando el posicionamiento por la imagen de video en la pantalla del láser. En el método de dos pasos (grupo 2, 53 ojos de 32 pacientes), se posicionó primero el anillo de succión sobre el ojo del paciente utilizando el microscopio quirúrgico y luego se acopló la pieza de mano del láser de femtosegundo sobre el anillo.

La morfología del colgajo corneal se evaluó 1 semana después del procedimiento con un tomógrafo de coherencia óptica que utiliza el sistema Fourier-Domain para la adquisición de las imágenes (RTVue Optvue, Inc., Fremont, CA, USA).

Las mediciones del grosor del colgajo corneal las realizó un único examinador (O.E.P.S) en 20 puntos de cada córnea: meridiano horizontal nasal (5 puntos), meridiano horizontal temporal (5 puntos), meridiano vertical superior (5 puntos) y meridiano vertical inferior (5 puntos), a una distancia de 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5 mm del centro de la córnea (Figuras 1 y 2). Con estas mediciones se determinaron las siguientes variables:

- Grosor central del colgajo: espesor promedio medido en 4 puntos, en los meridianos horizontal nasal (1 punto), horizontal temporal (1 punto), vertical superior (1 punto) y vertical inferior (1 punto), localizados a 0.5 mm del centro de la córnea (Figura 3).
- Grosor total del colgajo: espesor promedio medido en 20 puntos, en los meridianos horizontal nasal (5 puntos), horizontal temporal (5 puntos), vertical superior (5 puntos) y vertical inferior (5 puntos), localizados a 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5 mm del centro de la córnea (Figura 4).
- Grosor del colgajo por meridianos: grosor promedio medido en los meridianos nasal, temporal, superior

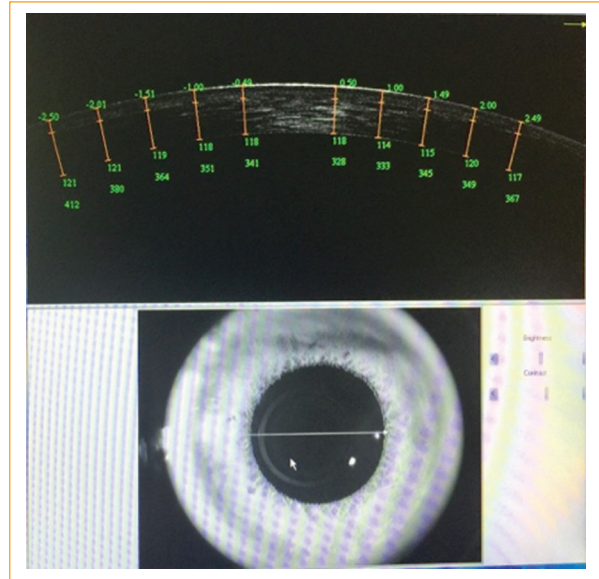


Figura 1. Medición meridiano horizontal.

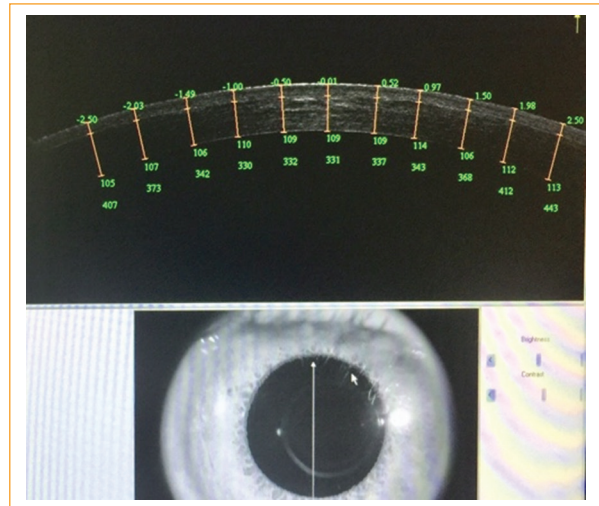


Figura 2. Medición meridiano vertical.

- e inferior a una distancia de 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5 mm del centro de la córnea (Figura 5).
- Grosor del colgajo por zonas, medido en cuatro puntos de cada una de las zonas (Figura 6):
 - Zona 1: grosor promedio medido a 0.5 mm del centro de la córnea.
 - Zona 2: grosor promedio medido a 1.0 mm del centro de la córnea.
 - Zona 3: grosor promedio medido a 1.5 mm del centro de la córnea.

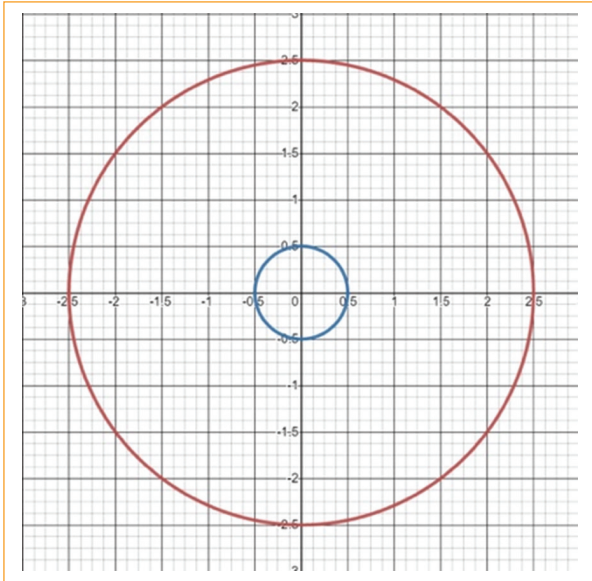


Figura 3. Grosor central del colgajo.

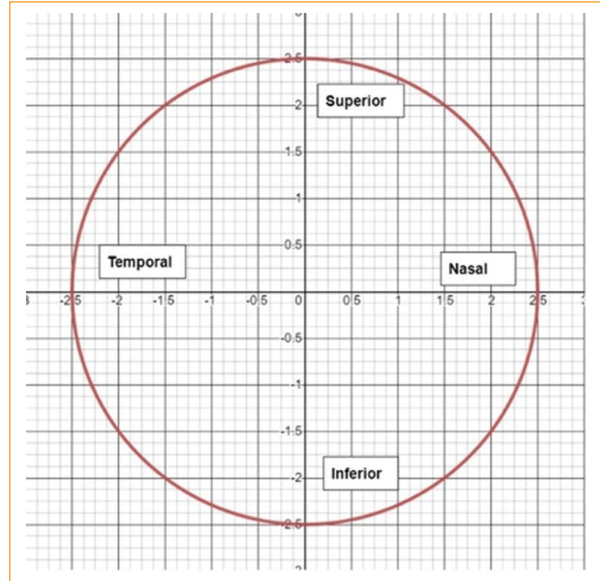


Figura 5. Grosor del colgajo por meridianos.

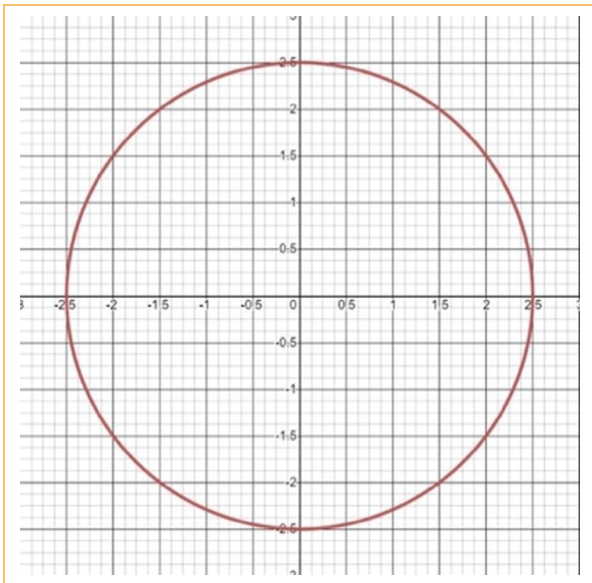


Figura 4. Grosor total del colgajo.

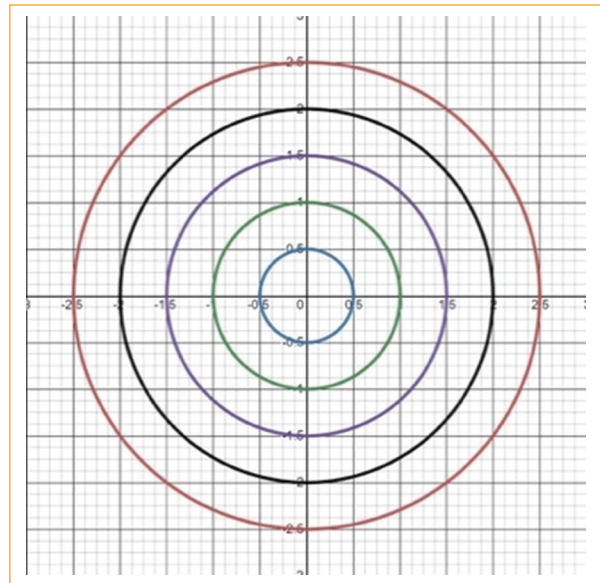


Figura 6. Grosor del colgajo por zonas.

- Zona 4: grosor promedio medido a 2.0 mm del centro de la córnea.
- Zona 5: grosor promedio medido a 2.5 mm del centro de la córnea.

Análisis estadístico

Las variables continuas son presentadas como promedio y desviación estándar. Con la prueba de

Shapiro-Wilk se determinó la distribución normal de las variables. La comparación entre grupos se realizó con las pruebas t de Student y ANOVA. Se utilizó el *software* MedCalc (Versión 20) para el análisis estadístico, y se consideró que un valor de $p < 0.05$ indicaba significación estadística.

Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado antes de los procedimientos y el comité médico institucional de la Clínica de Oftalmología de Cali

Tabla 1. Datos preoperatorios

	Grupo 1: un paso, 70 ojos			Grupo 2: dos pasos, 53 ojos			p
	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	
Edad (años)	33	18	56	34	18	59	
Esfera (dioptrías)	-1.01 ± 2.6	-5.75	+4.80	-0.73 ± 2.6	-4.30	+5.00	0.54
Cilindro (dioptrías)	0.87	0	5.00	0.59	0.25	5.25	0.14
K promedio (dioptrías)	43.48	40.60	45.6	43.63	41.40	46.69	0.52
Paquimetría (µm)	560.5	506	667	564.5	507	626	0.49
Blanco a blanco (mm)	12.18	11.5	12.8	12.22	11.0	12.8	0.56

Tabla 2. Grosor del colgajo corneal

	Grupo 1: un paso, 70 ojos				Grupo 2: dos pasos, 53 ojos				p
	Promedio ± DE	Mínimo	Máximo	Rango	Promedio ± DE	Mínimo	Máximo	Rango	
Grosor central (µm)	107.5 ± 3	99	114	15	112.5 ± 5	100	122	22	0.00
Grosor total (µm)	107.9 ± 3	101	114	13	112.5 ± 4	101	123	22	0.00

DE: desviación estándar.

otorgó el aval institucional para desarrollar el proyecto. Todos los procedimientos se adhieren a la Declaración de Helsinki.

Resultados

Se analizaron 123 ojos de 67 pacientes. Las variables preoperatorias consideradas se presentan en la [tabla 1](#); no se encontró diferencia estadísticamente significativa comparando los dos grupos. El grosor central y total del colgajo corneal se muestra en la [tabla 2](#); se encontró diferencia estadísticamente significativa en el grosor del colgajo corneal central y total comparando los dos grupos, con colgajos corneales más delgados en el grupo 1 y más gruesos en el grupo 2, comparados con el grosor programado. Aunque la desviación estándar en ambos grupos es baja, comparando el rango entre el grosor mínimo y el grosor máximo se observó un rango más alto en el grupo 2. El grosor del colgajo corneal por meridianos se muestra en la [tabla 3](#); se encontró que el grosor del colgajo corneal en los diferentes meridianos era muy similar en ambos grupos. El grosor del colgajo corneal medido en diferentes zonas concéntricas se muestra en la [tabla 4](#); se encontró que el grosor del colgajo corneal

Tabla 3. Grosor del colgajo corneal por meridianos

Meridianos	Grupo 1: un paso, 70 ojos	Grupo 2: dos pasos, 53 ojos	p
	Promedio ± DE (µm)	Promedio ± DE (µm)	
Superior	108.1 ± 3	112.5 ± 5	0.00
Nasal	108.1 ± 3	112.4 ± 4	0.00
Inferior	107.7 ± 3	112.4 ± 5	0.00
Temporal	107.9 ± 3	112.6 ± 5	0.00

DE: desviación estándar

Tabla 4. Grosor del colgajo corneal por zonas

Zonas (diámetro)	Grupo 1: un paso, 70 ojos (µm)	Grupo 2: dos pasos, 53 ojos (µm)	p
Zona 1 (1.0 mm)	107.5 ± 3	112.5 ± 5	0.00
Zona 2 (2.0 mm)	107.9 ± 3	112.5 ± 5	0.00
Zona 3 (3.0 mm)	107.9 ± 3	112.6 ± 4	0.00
Zona 4 (4.0 mm)	108.2 ± 3	112.5 ± 5	0.00
Zona 5 (5.0 mm)	108.8 ± 3	112.8 ± 5	0.00

en las diferentes zonas era muy similar en ambos grupos.

El análisis *post hoc* de los *outliers* en las mediciones de las zonas 1 a 5 mostró que en el grupo 1 (un paso) se presentó solamente un *outlier* que produjo un colgajo corneal más delgado, con valor de 101 μm . Por otro lado, en el grupo 2 (dos pasos) se identificaron 12 *outliers*, cinco de ellos reportando colgajos corneales más delgados (valor mínimo 100 μm) y siete con un colgajo corneal más grueso (valor máximo 123 μm).

Discusión

Los estudios previos se han enfocado en comparar la morfología y el grosor del colgajo corneal creado con diferentes equipos de laser de femtosegundo. El presente estudio se centra en la comparación de dos técnicas de acople con el mismo equipo, el láser de femtosegundo Z8 LDV.

Se obtuvieron colgajos corneales de un grosor central muy predecible con respecto al grosor planeado de 110 μm , y con una baja desviación estándar (107.5 \pm 3 μm en el grupo 1 y 112 \pm 5 μm en el grupo 2). La diferencia en el rango de valores entre el grosor mínimo y el grosor máximo del colgajo corneal observada entre los dos grupos (15 μm en el grupo 1 y 22 μm en el grupo 2) podría explicarse por la diferencia en la presencia de *outliers* entre los dos grupos. Los valores *outliers* encontrados en el análisis *post hoc* son más frecuentes en el grupo que tuvo el colgajo más grueso (grupo 2); los valores extremos encontrados en el grupo 2 son similares a los reportados en un estudio que utilizó el láser de femtosegundo WaveLight FS200 (FS200) (Alcon Laboratories Inc.) para hacer el colgajo corneal¹⁴.

El grosor del colgajo corneal en los diferentes meridianos (superior, nasal, inferior y temporal) es muy similar en ambos grupo. Este hallazgo sugiere que el colgajo corneal tiene una configuración uniforme.

El grosor del colgajo corneal en las diferentes zonas (zonas 1, 2, 3, 4 y 5) es muy similar en los dos grupos. Este hallazgo sugiere que el colgajo corneal tiene una morfología plana, diferente de la forma de menisco que se presenta cuando se produce el corte del colgajo con microquerátomo⁶.

Los sistemas actuales de creación del colgajo corneal utilizando un láser de femtosegundo están muy cercanos al valor planeado. Es importante evitar valores extremos de grosor del colgajo corneal, porque colgajos corneales muy gruesos pueden dar origen a ectasia corneal⁹ y colgajos corneales muy delgados pueden generar pliegues en el colgajo, crecimiento

epitelial en la interfase entre el colgajo y el estroma, y astigmatismo irregular¹⁵. Zhang et al.¹² midieron el grosor del colgajo corneal (grosor planeado 110 μm) en 100 ojos operados con FEMTO-LDV Classic y en 100 ojos operados con FEMTO-LDV Crystal line femtosecond laser (Ziemer Ophthalmic Systems), utilizando un tomógrafo de coherencia óptica (RTVue Optovue), y encontraron un grosor central de 105.9 \pm 9 μm con el Classic y de 100.9 \pm 4 μm con el Crystal line; también obtuvieron colgajos uniformes y de configuración plana con ambos equipos. En otro estudio, Zhang et al.¹³ midieron el grosor del colgajo corneal (grosor planeado 110 μm) en 408 ojos operados con FEMTO-LDV y 408 ojos operados con Intralase FS60 femtosecond laser (Intralase Corp.), utilizando un tomógrafo de coherencia óptica (RTVue Optovue), y encontraron un grosor central de 103.9 \pm 6 μm con el FEMTO-LDV y de 109.3 \pm 8 μm con el Intralase; también obtuvieron colgajos uniformes y de configuración plana con ambos equipos. Otros autores, como Ahmedbegovic-Pjano et al.¹⁵ (colgajo planeado 110 μm , valor obtenido 103,52 \pm 13.89 μm) y Zhou et al.¹⁶ (colgajo planeado 110 μm , valor del colgajo obtenido 105 \pm 7 μm), también obtuvieron colgajos más delgados que lo programado. Parafita et al.¹⁴, con un colgajo planeado más grueso (120 μm), obtuvieron colgajos significativamente mayores que lo planeado (127.6 \pm 12.1 μm) utilizando un láser de femtosegundo Wavelight FS200 (Alcon Corp.).

En conclusión, este estudio muestra que las dos técnicas de acople del láser LDV Z8 tienden a producir colgajos corneales predecibles, con baja desviación estándar, de grosor uniforme y con una morfología regular y plana, para la corrección del defecto refractivo. El acople en un paso produce colgajos corneales más delgados, y el acople en dos pasos produce colgajos corneales más gruesos, con relación al colgajo corneal planeado. Aunque estas diferencias son significativas, no se espera que tengan ninguna relevancia clínica. Pensamos que esta información es importante porque brinda elementos de juicio al cirujano refractivo al planificar la cirugía de sus pacientes.

Financiamiento

Los autores declaran que no existe financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Consideraciones 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, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

- Stulting RD, Lahners WJ, Carr JD. Advances in refractive surgery; 1975 to the present. *Cornea*. 2000;19:741-53.
- Knox NE, Tyrer JR, Jaycock PD, Marshall J. Effects of variation in depth and side cut angulations in LASIK and thin flap LASIK using a femtosecond laser: a biomechanical study. *J Refract Surg*. 2012;28:419-25.
- Randleman JB, Russell B, Ward MA, Thompson KP, Stulting RD. Risk factors and prognosis for corneal ectasia after LASIK. *Ophthalmology*. 2003;110:267-75.
- Tran DB, Sarayba MA, Bor Z, Garufis C, Duh YJ, Soltes CR, et al. Randomized prospective clinical study comparing induced aberrations with IntraLase and Hansatome flap creation in fellow eyes: potential impact on wavefront-guided laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*. 2005;31:97-105.
- Medeiros FW, Stapleton WM, Hammel J, Krueger RR, Netto MV, Wilson SE. Wavefront analysis comparison of LASIK outcomes with the femtosecond laser and mechanical microkeratomome. *J Refract Surg*. 2007;23:880-7.
- Jagow B, Kohnen T. Corneal architecture of femtosecond laser and microkeratome flaps imaged by anterior segment optical coherence tomography. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35:35-41.
- Santhiago M, Kara-Junior N, Waring GO. Microkeratome versus femtosecond flaps: accuracy and complications. *Curr Opin Ophthalmol*. 2014;25:270-4.
- Stonecipher K, Ignacio TS, Stonecipher M. Advances in refractive surgery: microkeratome and femtosecond laser flap creation in relation to safety, efficacy, predictability and biomechanical stability. *Curr Opin Ophthalmol*. 2006;17:368-72.
- Rosas CH, Li Y, Zhang X, Tang M, Branco JL, Allemann N, et al. Repeatability of laser in situ keratomileusis flap thickness measurement by Fourier-domain optical coherence tomography. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37:649-54.
- Pietilä J, Huhtala A, Jääskeläinen M, Jylli J, Mäkinen P, Uusitalo H. LASIK flap creation with the Ziemer femtosecond laser in 787 consecutive eyes. *J Refract Surg*. 2010;26:7-16.
- Vryghem JC, Devogelaere T, Stodulka P. Efficacy, safety, and flap dimensions of a new femtosecond laser for laser in situ Keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36:442-8.
- Zhang J, Zhou YH, Tian L, Zhai CB. Comparison of Ziemer FEMTO-LDV "Classic" and "Crystal Line" femtosecond laser flap quality by Fourier-domain optical coherence tomography. *Int J Ophthalmol*. 2013;6:611-7.
- Zhang J, Zhou YH, Zhai CB, Tian L. Comparison of 2 femtosecond lasers for laser in situ keratomileusis flap creation. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39:922-7.
- Parafita-Fernández A, García-González M, Gros-Otero J, Álvarez-Rementería Capelo L, Blázquez Sánchez V, Teus M. Evolution of visual acuity, flap thickness, and optical density after laser in situ keratomileusis performed with a femtosecond laser. *J Cataract Refract Surg*. 2020;46:260-6.
- Ahmedbegovic-Pjano M, Biscevic A, Alikadic-Husovic A, Bejdic N, Bohac M. Comparison of flap characteristics created with two different methods in laser in situ keratomileusis (LASIK). *Med Arch*. 2021;75:204-8.
- Zhou Y, Zhang J, Tian L, Zhai C. Comparison of the Ziemer FEMTO-LDV femtosecond laser and Moria M2 mechanical microkeratome. *J Refract Surg*. 2012;28:189-94.