

Estudio por microscopía confocal en pacientes postoperados de LASIK con colgajos de 100 micras de espesor mediante el uso del láser de femtosegundos (Intralase)

Dr. Manuel Ramírez-Fernández, Dr. Everardo Hernández-Quintela, Dr. Ramón Naranjo-Tackman

RESUMEN

Propósito: Evaluar los hallazgos en microscopía confocal después de LASIK realizado mediante el uso de el láser de femtosegundos (Intralase).

Material y métodos: 15 ojos de 15 pacientes fueron sometidos a cirugía LASIK, el colgajo corneal se realizó en todos los ojos con el láser de femtosegundos. Todas las córneas fueron examinadas con el microscopio confocal a la semana del postoperatorio.

Resultados: El epitelio corneal y los queratocitos estromales en el colgajo corneal fueron normales en todos los ojos examinados. Todos los ojos presentaron pequeñas partículas hiperreflécticas en la interfase del colgajo corneal. Se encontraron queratocitos activados visibles en la interfase del colgajo y en la zona de retroablación en todas las córneas examinadas.

Conclusión: Los hallazgos encontrados por microscopía confocal después de LASIK realizado mediante láser de femtosegundos fueron similares a los reportados previamente mediante el uso del microqueratomo.

Palabras clave: Microscopía confocal, Lasik, Intralase.

SUMMARY

Purpose: To evaluate confocal microscopy findings after LASIK done by the femtosecond surgical laser (Intralase).

Material and methods: 15 eyes of 15 patients underwent LASIK; corneal flaps were created with the femtosecond surgical laser in all eyes. All eyes were analyzed with the confocal microscope at 1 week after surgery.

Results: Corneal epithelium and stromal keratocytes at the corneal flap were normal in all post-surgery exams. All eyes presented small reflective particles at the corneal flap interface. Activated keratocytes were visible at the corneal flap interface and at the retroablation zone in all examined corneas.

Conclusion: Confocal microscopy findings after LASIK done by Femtosecond surgical laser were similar than reports done by microkeratome devices.

Key words: Confocal microscopy, Lasik, Intralase.

INTRODUCCIÓN

El uso de la tecnología del láser de femtosegundos para la creación del colgajo corneal en cirugía fotorrefractiva en su variedad de LASIK (1) se ha desarrollado entre otras cosas para evitar complicaciones transoperatorias tales como colgajos en dona (button holes) o colgajos incompletos (2, 3). El propósito del presente estudio es evaluar los hallazgos a diferentes profundidades de la córnea mediante microscopía

confocal en ojos postoperados de LASIK mediante el uso del láser de femtosegundos (Intralase).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se operaron de cirugía fotorrefractiva, en su variedad de LASIK, 15 ojos de 15 pacientes. El colgajo corneal se realizó de 100 micras de espesor y fue creado en todos los ojos utilizan-

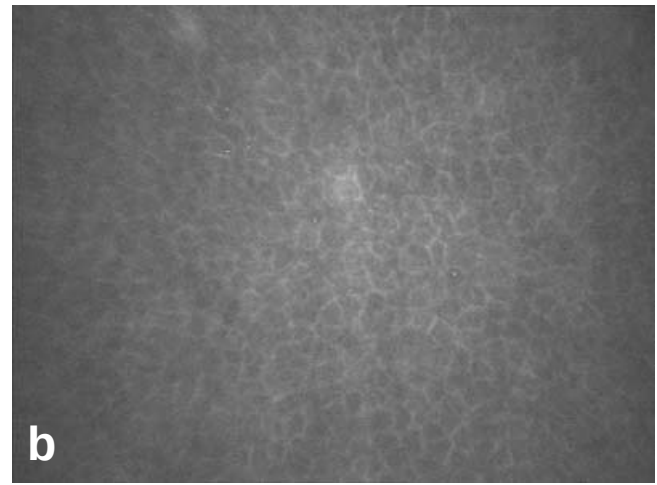
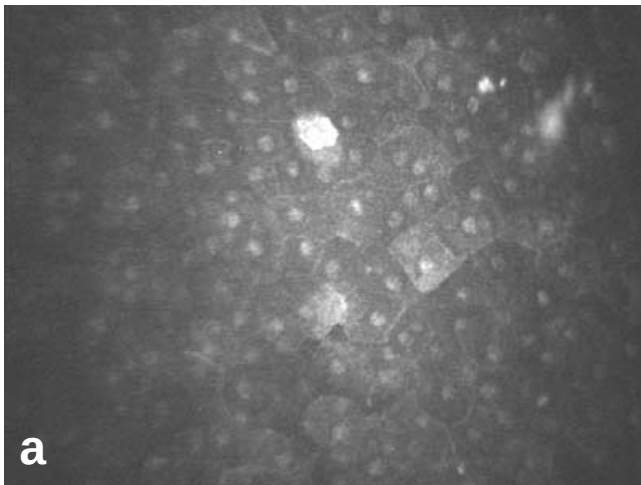


Fig. 1. a) Fotografía de microscopía confocal del epitelio superficial de la córnea de características normales ($340 \times 255 \mu$). **b)** Fotografía de microscopía confocal de células basales epiteliales de la córnea de características normales ($340 \times 255 \mu$).

do el láser de femtosegundos (IntraLase; IntraLase Corporation, Irvine, CA, USA). La ablación estromal se llevó a cabo en todos los pacientes con el sistema de excimer láser VISX STAR S4 (VISX, Santa Ana, Calif.). El promedio de refracción preoperatorio fue de -4.27 ± 1.72 (rango de -1.75 a -7.25) dioptrías de equivalente esférico.

Se realizó examen de microscopía confocal *in vivo* a las córneas operadas de todos los pacientes a la semana del postoperatorio mediante el uso del microscopio confocal de hendidura (Confisca 4; Fortune Technologies, Vigonza, Italy), obteniendo una secuencia de imágenes digitalizadas (JPEG) que consta de 2 rastreos consecutivos de la profundidad total del espesor corneal, siendo un rastreo equivalente a la obtención de imágenes de endotelio a epitelio y nuevamente a endotelio, es decir, de lo posterior a lo anterior y de nuevo a lo posterior, para permitir el desplazamiento en el eje "Z" del espesor corneal central. Las imágenes son capturadas automáticamente en el disco duro (CPU) de una computadora para su

posterior análisis mediante el uso del programa NAVIS v. 3.5.0. (NIDEK, Multi-Instrument Diagnostic System, Japan). Se evaluaron las características morfológicas celulares a nivel epitelial y estromal, en la zona de retroablación.

RESULTADOS

A nivel del epitelio superficial así como de las células basales epiteliales los hallazgos fueron de características morfológicas normales en todas las córneas evaluadas (Figura 1 a y b); el plexo nervioso subepitelial estuvo ausente en todos los ojos examinados (Figura 2). La porción estromal del colgajo corneal presentó queratocitos de características morfológicas normales en todos los casos. A nivel de la interfase del colgajo corneal se encontraron pequeñas partículas hiperreflécticas en todas las córneas evaluadas, así como la presencia de queratocitos activados también en todos los casos (Fi-

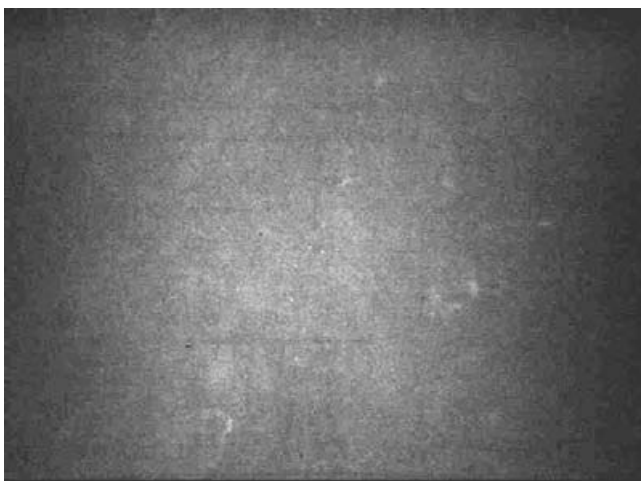


Fig. 2. Fotografía de microscopía confocal a nivel subepitelial en la que se aprecia la ausencia del plexo nervioso subepitelial ($340 \times 255 \mu$).

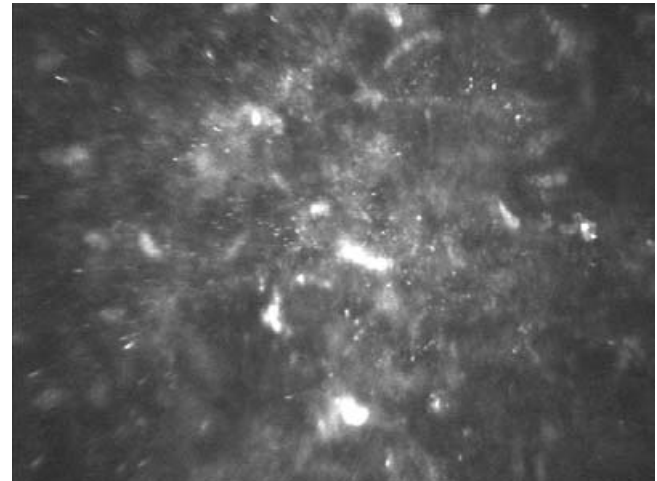


Fig. 3. Fotografía de microscopía confocal de la interfase del colgajo corneal en la que se aprecian queratocitos activados y partículas hiperreflécticas ($340 \times 255 \mu$).

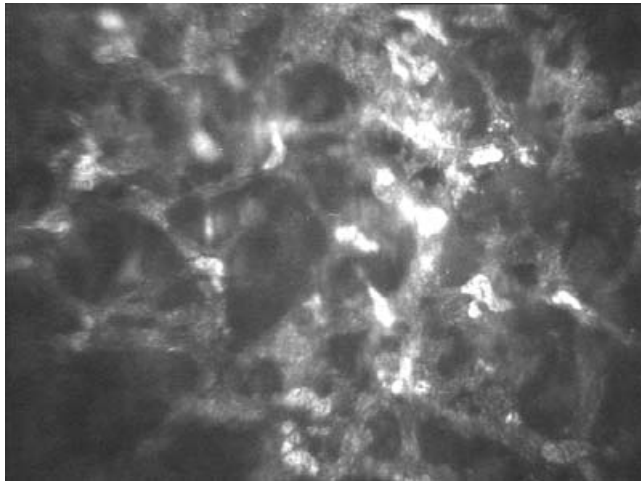


Fig. 4. Fotografía de microscopía confocal de la zona de retroablación en la que se aprecian queratocitos activados ($340 \times 255 \mu$).

gura 3). La zona de retroablación mostró queratocitos activados en 100% de las córneas examinadas (Figura 4). En el estroma medio y profundo no se encontraron alteraciones morfológicas celulares ni pliegues estromales profundos. El endotelio corneal fue de características normales.

DISCUSIÓN

El uso del láser de femtosegundos en cirugía refractiva para crear el colgajo corneal se ha descrito como un procedimiento seguro y predecible (1, 4). Estudios previos de microscopía confocal han descrito la ausencia de plexo nervioso subepitelial en estadios tempranos del postoperatorio de LASIK, y la recuperación de éste en el centro de la córnea hasta los 6 meses después de la cirugía (5, 6). En el presente estudio se observó la misma ausencia del plexo nervioso subepitelial a la semana del postoperatorio, pero realizado mediante láser de femtosegundos y con un colgajo corneal delgado (100 micras de espesor). El hallazgo y detección por microscopía confocal de partículas hiperreflectivas a nivel de la interfase del colgajo corneal en córneas postoperadas de LASIK se ha descrito ampliamente en la literatura (6, 7). Existen varias teorías que explican la presencia de dichas partículas a nivel de la interfase corneal, como partículas remanentes en la navaja del microqueratomo (8) o restos de las esponjas de merocel que fueron expuestas a la ablación por el excimer láser (9). Este tema ha sido resuelto últimamente por Dawson quien realizó un estudio de microscopía confocal en el cual hizo una correlación histopatológica de estas partículas en la interfase corneal después de LASIK, en el que sugiere que se tratan de restos de colágena fragmentada y colapsada por el corte al realizar el colgajo corneal (10). Esta teoría es la más aceptada y fue soportada en un reporte posterior que compara la interfase corneal de colgajos de 160 micras de espesor realizados en un ojo con microqueratomo y en el ojo contralateral con láser de femtosegundos.

En este estudio se demuestra la presencia estas partículas después de LASIK con ambos equipos, asimismo el número de estas partículas en la interfase no mostró diferencia estadísticamente significativa en el comparativo del postoperatorio de los dos equipos (microqueratomo y láser de femtosegundos) (11).

En el presente estudio, aunque se trata de colgajos corneales más delgados (100 micras de espesor), se encontraron también en 100% de las córneas evaluadas partículas hiperreflectivas en la interfase del colgajo corneal.

En la interfase y la zona de retroablación los queratocitos se observaron como objetos hiperreflectivos con procesos citoplasmáticos visibles, lo cual es característico de los queratocitos activados y que han sido descritos ampliamente en la literatura (6, 7). El estroma profundo, así como el endotelio corneal no presentaron alteraciones morfológicas.

El presente estudio demuestra que los hallazgos obtenidos por microscopía confocal en córneas postoperadas de LASIK, realizando colgajos corneales delgados con el láser de femtosegundos, son similares a los reportados previamente con el uso del microqueratomo.

REFERENCIAS

1. Sugar A. Ultrafast (femtosecond) laser refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2002; 13:246-9.
2. Leung AT, Rao SK, Cheng AC, Yu EW, Fan DS, Lam DS. Pathogenesis and management of laser in situ keratomileusis flap buttonhole. *J Cataract Refractive Surg* 2000; 26:358-62.
3. Rao SK, Padmanabhan P, Sitalakshmi G, Rajagopal R. Partial flap during laser in situ keratomileusis: pathogenesis and timing of retreatment. *Indian J Ophthalmol* 2000; 48:209-12.
4. Ratkay-Traub I, Ferincz IE, Juhasz T, Kurtz RM, Krueger RR. First clinical results with the femtosecond neodymium-glass laser in refractive surgery. *J Refract Surg* 2003; 19:94-103.
5. Kauffmann T, Bodanowitz S, Hesse L, Kroll P. Corneal reinnervation after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis: an in vivo study with a confocal videomicroscope. *German J Ophthalmol* 1996; 5:508-12.
6. Mitooka K, Ramirez M, Maguire LJ y cols. Keratocyte density of central human cornea after laser in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 2002; 133:307-14.
7. Vesaluoma M, Perez_Santonja J, Petroll WM, Linna T, Alio J, Tervo T. Corneal stromal changes induced by myopic LASIK. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000; 41:369-76.
8. Kaufman SC, Maitchouk DY, Chiou AG, Beuerman RW. Interface inflammation after laser in situ keratomileusis. *Sands of the Sahara syndrome*. *J Cat Refract Surg* 1998; 24:1589-93.
9. Hirst LW, Vandeleur KWJr. Laser in situ keratomileusis interface deposits. *J Refract Surg* 1998; 14:653-4.
10. Dawson DG, Holley GP, Geroski DH, Waring GO 3rd, Grossniklaus HE, Edelhauser HF. Ex vivo confocal microscopy of human LASIK corneas with histologic and ultrastructural correlation. *Ophthalmology* 2005; 112:634-44.
11. Ramirez M, Hernandez-Quintela E, Naranjo-Tackman R. A comparative confocal microscopy analysis after LASIK with the IntraLase femtosecond laser vs Hansatome microkeratome. *J Refract Surg* 2007; 23:305-7.