

INVESTIGACIÓN

Microscopia confocal de la córnea en facoemulsificación

Confocal microscopy of the cornea on phacoemulsification

Dr. C. Juan Raúl Hernández Silva, Dra. Zaadia Pérez Parra, Dra. María del Carmen Benítez Merino, Dra. C. Meisy Ramos López, Dr. Gilberto Fernández Vásquez, Dr. Raúl Rúa Martínez

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

RESUMEN

Objetivo: Determinar los cambios estructurales de la córnea en la cirugía de catarata por facoemulsificación sin complicaciones.

Métodos: Se realizó un estudio prospectivo de pacientes operados de catarata por facoemulsificación coaxial por la técnica de pre chop sin complicaciones. A estos se les realizó microscopia confocal de la córnea con el CONFOSCAN 4 (Nidek Technologies) con el objetivo de 40x y adaptador Z-Ring. Se realizó el estudio en el preoperatorio y en el posoperatorio (a las 24 horas, después de una semana, de un mes y a los tres meses).

Resultados: Se demostraron cambios estructurales en la córnea como células epiteliales con núcleos hiperreflectivos alargadas en ocasiones y áreas de hiperreflectividad anómala a las 24 horas del posoperatorio. Persistieron queratocitos activados y la disminución de la hiperreflectividad de la matriz extracelular que desapareció al mes.

Conclusiones: Aunque por biomicroscopia no se observen alteraciones corneales en el posoperatorio de la cirugía de catarata por facoemulsificación, sí se pueden demostrar por microscopia confocal de la córnea. Estas variaciones no influyen en la recuperación visual óptima de los pacientes.

Palabras clave: Microscopia confocal, facoemulsificación, catarata, córnea.

ABSTRACT

Objective: To determine the structural changes in the cornea in the cataract surgery using phacoemulsification without complications.

Methods: A prospective study of patients operated on from cataract using the coaxial phacoemulsification (Pre Chop) technique without complications was carried out. These patients also underwent confocal microscopy of the cornea with Confoscan4 (Nidek Technologies) with 40x target and Z-Ring adapter. The study was performed in the preoperative period and postoperative period for 24 hours, one week, one month and three months after surgery

Results: Structural changes were observed in the cornea such as epithelial cells with hypereflectivity nucleus, occasionally elongated, , areas of anomalous hypereflectivity 24 hours after surgery. Activated Keratocytes persisted as well as decreased hypereflectivity of the extracellular matrix that disappeared after a month.

Conclusions: Although biomicroscopy did not show corneal alterations in the postoperative period of the cataract surgery using phacoemulsification, these can be observed in confocal microscopy of the cornea. These variations do not have an impact on optimal visual recovery of the patients.

Key words: Confocal microscopy, phacoemulsification, cataract, cornea.

INTRODUCCIÓN

La cirugía más realizada en el mundo en las unidades oftalmológicas es la extracción de la catarata. El desarrollo de técnicas quirúrgicas de pequeña incisión y de facoemulsificación permitió lograr dos objetivos importantes en la cirugía de catarata: minimizar el astigmatismo inducido y lograr una rápida recuperación visual. Las incisiones en córnea clara o en túnel escleral son la clave para alcanzar estos objetivos.^{1,2}

La técnica de facoemulsificación ha superado clínicamente a la técnica de extracción extracapsular de catarata.³ Permite al cirujano trabajar con pequeñas incisiones además de inducir menos inflamación que la producida por la extracción extracapsular de catarata.¹

El desarrollo y evolución de microprocesadores en las máquinas modernas, permite ajustar los valores facodinámicos a las preferencias del cirujano. Esto favorece una gran flexibilidad en el uso y permite una adaptación permanente a las dificultades quirúrgicas que puedan aparecer.⁴⁻⁷

Las incisiones en córnea clara han sido las preferidas por muchos cirujanos para la extracción de catarata con facoemulsificación. Es bien conocido que la incisión temporal de 2,75 mm cambia muy poco la arquitectura corneal, el túnel corneal es corto en este sector y la presión ejercida por los párpados favorece la impermeabilidad de la incisión. Las incisiones pequeñas tienen muchas ventajas: reducción del tiempo de curación anatómica, menor astigmatismo posoperatorio, menor aplanamiento de la cámara anterior en el posoperatorio, reducción de las complicaciones hemorrágicas, mayor preservación de la forma corneal y rápida recuperación visual.¹

En la cirugía de catarata por facoemulsificación coaxial habitualmente se evoluciona el estado corneal por el conteo celular endotelial. En estudios relacionados con diferentes técnicas quirúrgicas de facoemulsificación, realizadas en el Instituto Cubano de Oftalmología, se demostró que el valor medio del conteo celular endotelial en el preoperatorio era de 2 191 células, a los siete días una pérdida celular del 26,3 %, a los quince días 13,6 % y al mes 5,5 % como promedio en cirugías no complicadas.^{8,9}

La microscopia confocal de la córnea con el CONFOSCAN 4 (Nidek Technologies) (Fig. 1) con el objetivo de 40x y adaptador Z-Ring, es un estudio que demuestra las alteraciones estructurales que sufren las diferentes capas de la córnea aún en cirugías no complicadas. Esto ocurre en respuesta al estrés que soporta el tejido durante la cirugía por el efecto de la energía térmica desprendida por la punta del facoemulsificador, durante la emulsificación del núcleo cataratoso. Esta energía aumenta en correspondencia con la dureza nuclear y el tiempo efectivo de facoemulsificación.



Fig. 1. CONFOSCAN 4 (Nidek Technologies) con objetivo de 40x y adaptador Z Ring.

La cicatrización corneal es un proceso complejo debido a la gran diferenciación y estricta organización de su estructura. Se inicia a nivel epitelial en un período de 4 a 6 horas posteriores al trauma quirúrgico y solamente cuando ha concluido, se inicia el proceso de cicatrización estromal. La recuperación de las características normales no se produce al perderse la disposición de las fibras, incrementarse el diámetro de estas y disminuir la resistencia del tejido. Al no existir fenómenos de mitosis en las células endoteliales, la pérdida celular se cubre con un incremento del tamaño y la pérdida de la hexagonalidad de las células vecinas al área dañada. Este proceso provoca disminución de la actividad endotelial y pone en peligro la función de bomba y barrera del endotelio, lo cual conlleva a la subsecuente pérdida de transparencia corneal.

Este tema se ha analizado desde la técnica de procedimiento, los resultados visuales, hasta las complicaciones más frecuentes.¹⁰ Se realizó esta investigación para abordar los cambios estructurales de la córnea (proceso de cicatrización y respuesta inflamatoria corneal) en la cirugía de catarata por visualización histológica *in vivo* mediante microscopia confocal.

MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo en 549 pacientes operados de catarata por facoemulsificación coaxial por la técnica de pre chop - sin complicaciones - en el Centro de Microcirugía Ocular del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", desde enero de 2010 a abril de 2011. A los pacientes se les realizó microscopia confocal de la córnea con el CONFOSCAN 4 (Nidek *Technologies*) con el objetivo de 40x y adaptador Z-Ring, en el posoperatorio (a las 24 horas, después de una semana, de un mes y a los tres meses). Se excluyeron los pacientes que presentaron enfermedades corneales previas o los que no concluyeron las evaluaciones programadas. En todos los casos se contó con el consentimiento de los pacientes, para la investigación acorde a la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

En las primeras 24 horas se encontró edema corneal de leve a moderado a nivel de la incisión corneal. Este desapareció clínicamente en la evaluación de los siete días. En la microscopia confocal se pudo observar un epitelio corneal íntegro de características normales. En algunos casos se hallaron células superficiales elongadas con reflectividad anormal, e imágenes de hiperreflectividad que representaron áreas de edema subepitelial posoperatorio (Fig. 2).

El edema estromal se traduce en hiperreflectividad de la matriz extracelular, imágenes de edema lacunar, rarefacción estromal, apoptosis celular y activación de queratocitos. Es frecuente encontrar pliegues de la membrana de Descemet (Fig. 3).

Los cambios en el endotelio fueron fundamentalmente por el estado preoperatorio y los parámetros de la facoemulsificación. Se pudo encontrar desde mínimas alteraciones, como polimegatismo y pleomorfismo propios de la edad del paciente, hasta grados severos acompañados de guttas. Los núcleos celulares mostraron hiperreflectividad y en algunos casos hubo aspecto borroso del mosaico endotelial con pérdida de la delimitación de los bordes celulares (Fig. 4).

A los 10 días de la cirugía, se observó un epitelio de morfología normal. En el estroma se encontró una repoblación de queratocitos, queratocitos en aguja, disminución de la hiperreflectividad del estroma e imágenes de quistes lacunares. También hubo disminución del número, grosor y profundidad de los pliegues de la Descemet y del número de núcleos hiperreflectivos en el endotelio, con recuperación de patrones de transparencia normal (Fig. 5).

Se observaron, 30 días después de realizada la cirugía algunos queratocitos activados y la recuperación de la transparencia de la matriz extracelular. Se mantuvieron escasos pliegues finos superficiales de la membrana de Descemet, con recuperación de las características anatómicas de la córnea (Fig. 6).

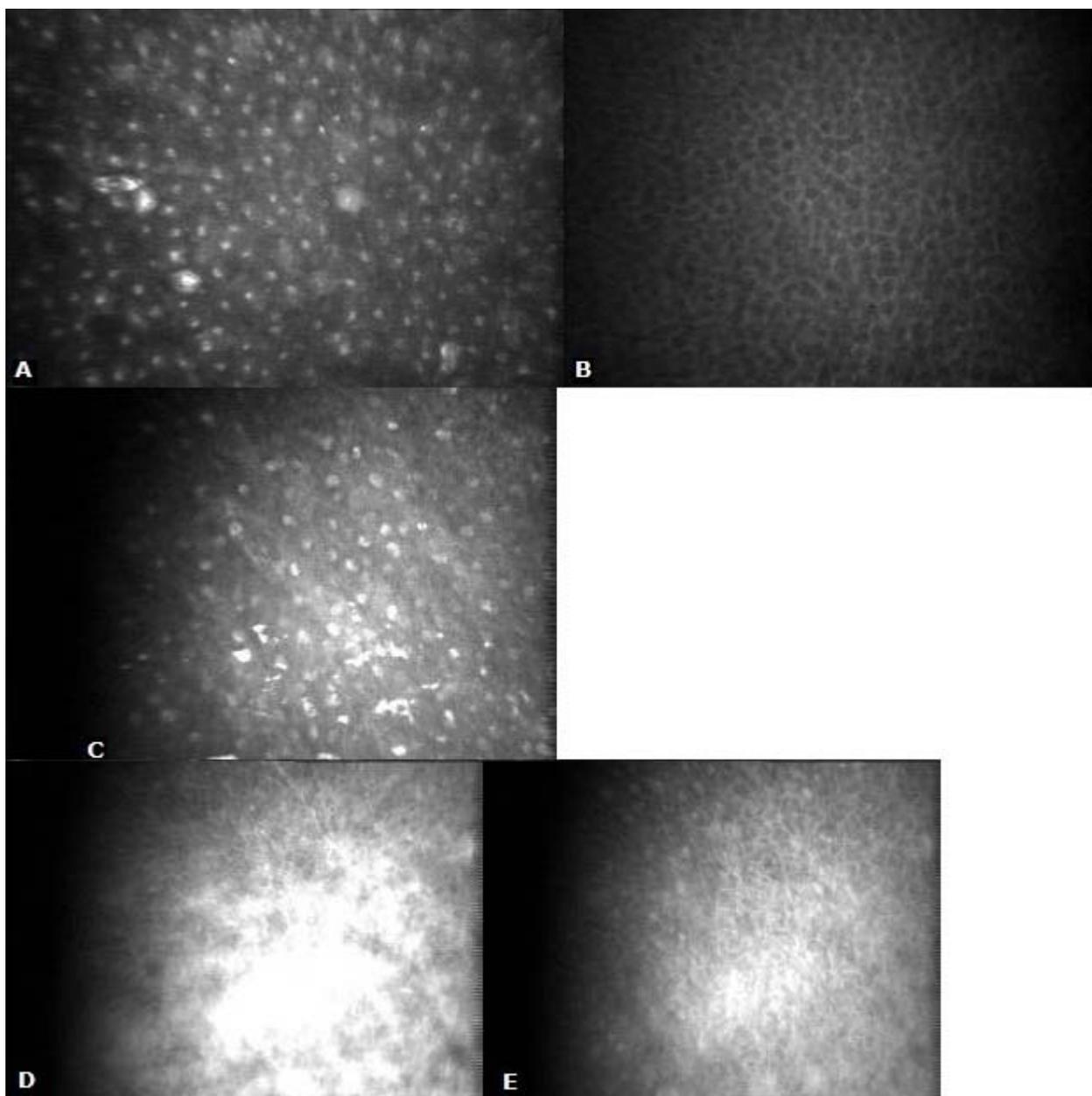


Fig. 2. A las primeras 24 horas. A: Capa superficial con células de aspecto normal y núcleos hiperreflectivos. B: Capa de células basales de carácter normal, bordes bien delimitados, sin núcleo visible. C: Células epiteliales elongadas con pérdida de la delimitación de los bordes celulares y áreas de hiperreflectividad anómala. D y E: Edema subepitelial, áreas de hiperreflectividad debajo de la capa de células basales epiteliales.

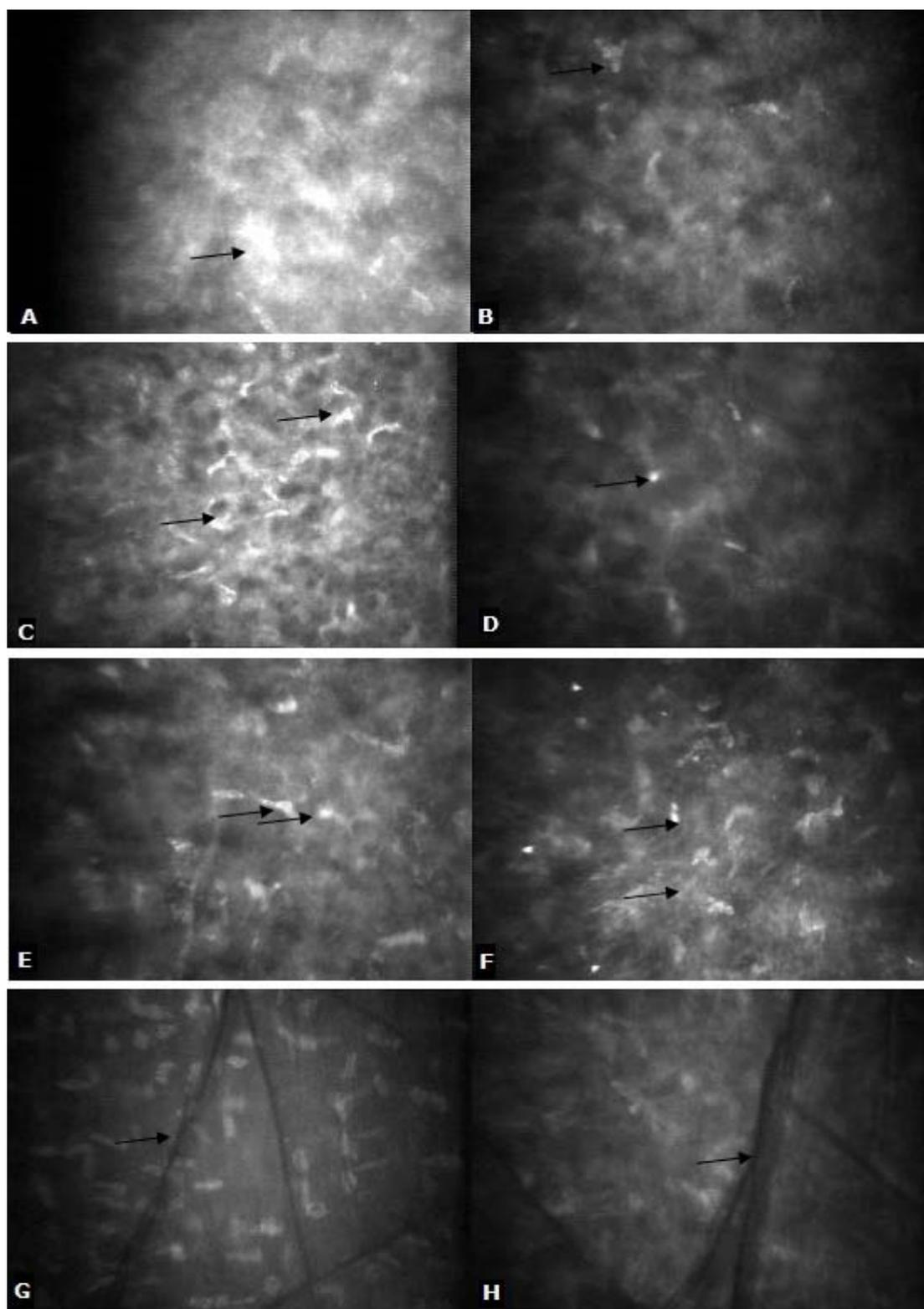


Fig. 3. A y B: Estroma anterior con hiperreflectividad de la matriz extracelular. Pérdida del contraste normal entre las células y el tejido extracelular. Disminución del número de queratocitos. C y D: Edema estromal con aspecto de quistes lacunares e imágenes de queratocitos activados y apoptóticos. Pérdida de la transparencia de la matriz extracelular. E y F: Edema estromal con disminución del número de queratocitos, pérdida de la transparencia de la matriz extracelular y apoptosis. G y H: Imágenes hiporreflectivas que representan pliegues de la Descemet, queratocitos en aguja.

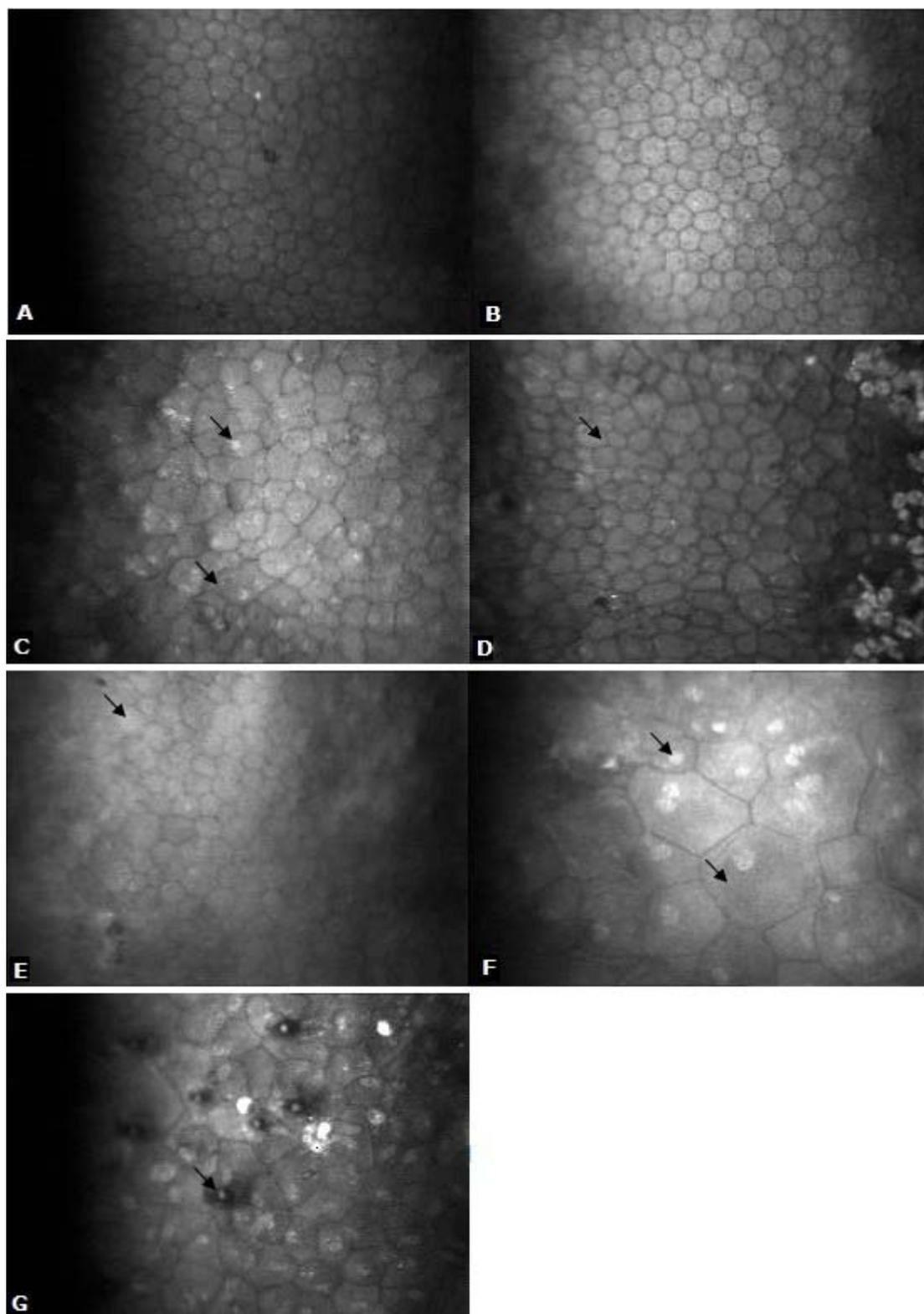


Fig. 4. A y B: Endotelio con pleomorfismo y polimegatismo en correspondencia con la edad del paciente. Algunas guttas también. C y D: Pleomorfismo y polimegatismo moderados, con hiperreflectividad del núcleo celular. E: Aspecto borroso del endotelio con pérdida de la definición de los bordes y del núcleo celular. F: Polimegatismo y pleomorfismo severo, con núcleos hiperreflectivos. G: Hiperreflectividad del núcleo celular, polimegatismo y pleomorfismo. Guttas en paciente con diagnóstico de Distrofia de Fuchs.

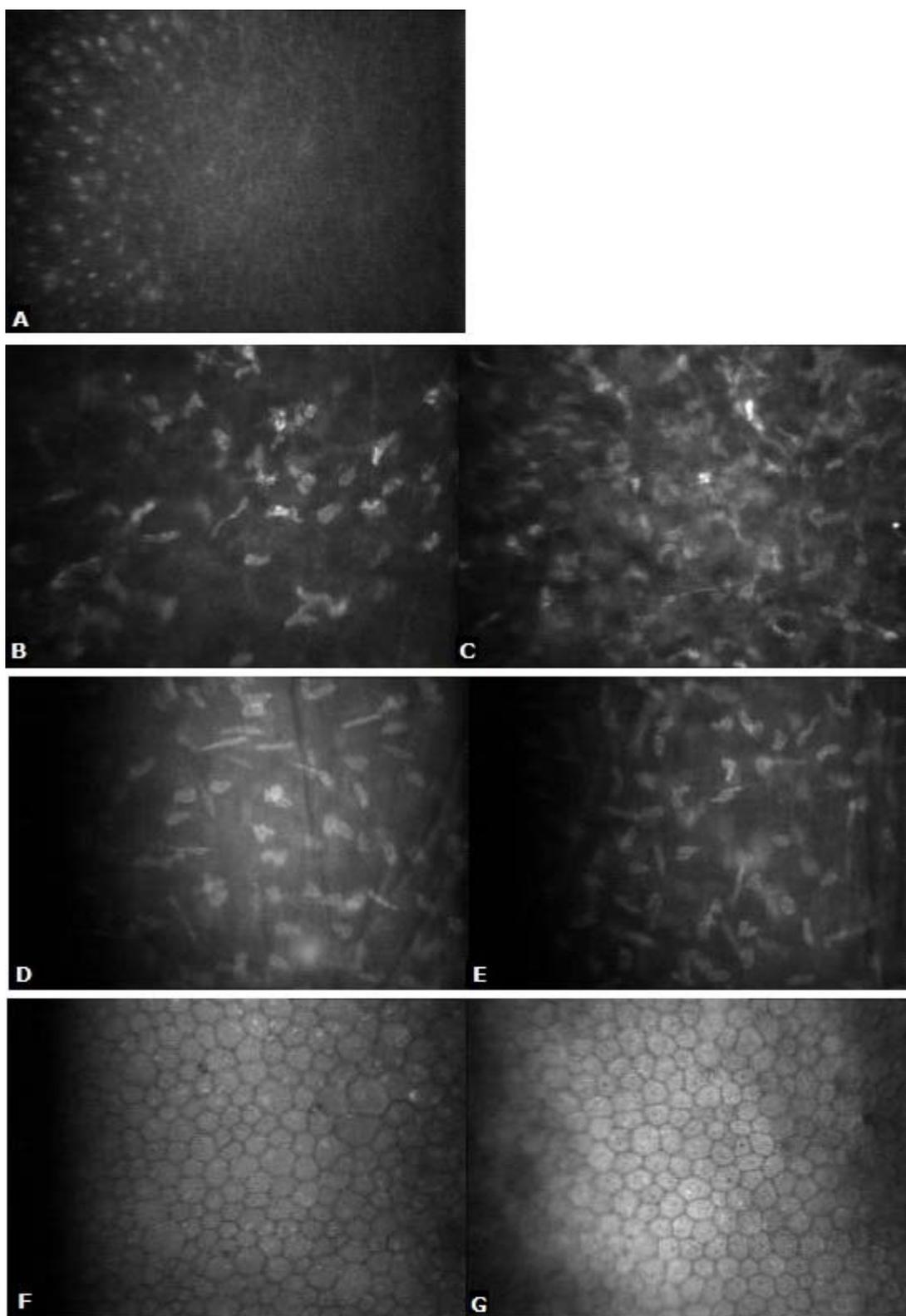


Fig. 5. A: Epitelio corneal de morfología normal: células superficiales con núcleos hiperrefringentes y células basales de bordes definidos, sin núcleos visibles. B y C: Queratocitos activados. Disminución de la hiperreflectividad de la matriz extracelular y en algunos casos transparente. D y E: Queratocitos en aguja. Disminución del número, profundidad y grosor de los pliegues de la Descemet. F y G: Disminución del número de núcleos hiperrefringentes.

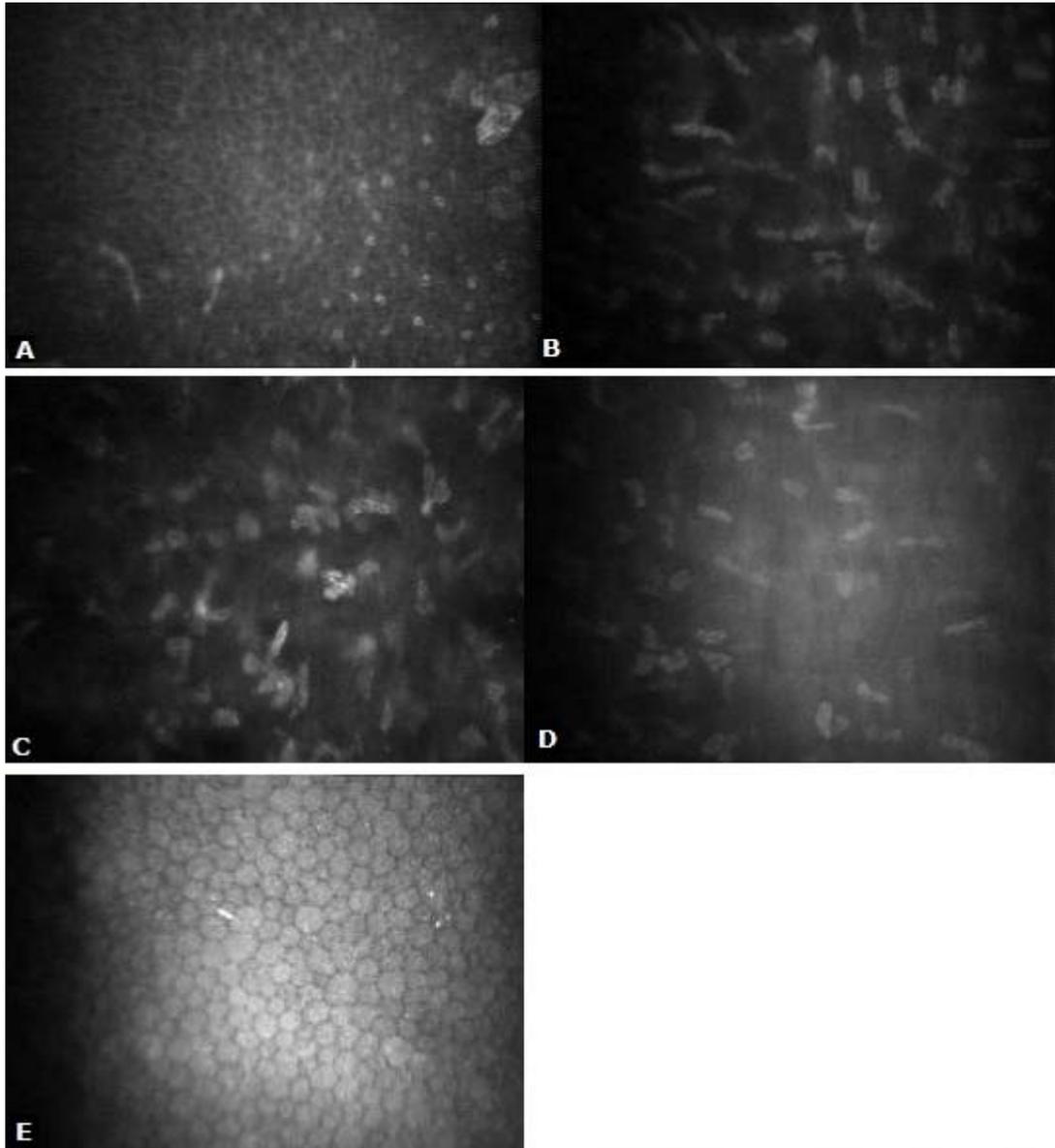


Fig. 6. A: Células epiteliales de aspecto normal. B: Estroma anterior de aspecto normal. C: Algunos queratocitos hiperactivos. Recuperación de la transparencia de la matriz extracelular. D: Queratocitos en aguja. Pliegues de la membrana de Descemet finos, poco pronunciados. E: Endotelio de aspecto saludable.

DISCUSIÓN

En estos resultados se pone de manifiesto las alteraciones corneales que ocurren en el posoperatorio de la cirugía de catarata incluso no complicada. En la literatura consultada en la base de datos Pubmed mediante internet, con las palabras clave de esta misma investigación, no se encontró ningún estudio similar que mostrara las imágenes de las alteraciones corneales.

Ante la buena recuperación visual de los pacientes las modificaciones corneales quedan sin observarse. Solamente en los casos con enfermedades corneales previas o con una mala evolución en el posoperatorio que comprometan este tejido

es que toma importancia su estudio. No obstante se reportan solo aspectos cuantitativos y no evidencias de estas.

Finalmente destacamos que aunque por biomicroscopia no se observen alteraciones corneales en el posoperatorio de la cirugía de catarata por facoemulsificación, sí se pueden demostrar por la microscopía confocal de la córnea. No obstante estas no conspiran con la recuperación visual óptima de los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ibáñez-Hernández MA, Ramos-Espinoza K. Astigmatismo inducido en facoemulsificación con incisiones de 3.0 mm ampliadas a 3.75 mm. Rev Mex Oftalmol. 2004;78(5):245-9.
2. Gutierrez-Carmona FJ. Manual multi-phacofragmentation through a 3.2mm clear corneal incision. J Cataract Refract Surg. 2000;26(10):1523-8.
3. Minassian DC, Rosen P, Dart JK, Reidy A, Desai P, Sidhu M, et al. Extracapsular cataract extraction compared with small incision surgery by phacoemulsification: a randomised trial. Br J Ophthalmol. 2001;85(7):822-9.
4. Kanski JJ, Menon J. Oftalmología Clínica. 5ed. España: Elsevier España; 2005.
5. Cristobal JA, Ascaso FJ. Historia de la cirugía de catarata. En: Centurion V. El libro del Cristalino de las Américas. Brasil: Livraria Santos; 2007. p. 25-35.
6. Boyd S, Dodick J, Lincoln L, Freitas MD. Nuevas Técnicas en la cirugía de catarata. Panamá: Highlights of ophthalmology; 2005.
7. Spalton D, Koch D. The constant evolution of cataract surgery. Br Med J. 2006;321(7272):1304.
8. Hernández Silva JR, Padilla González CM. Resultados quirúrgicos de la facoemulsificación por técnica de prechop. Rev Cubana de Oftalmol. 2004;17(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762004000200010&lng=es&nrm=iso
9. Koch R. Cataract Surgery Through a 2.0 mm incision: Results of bimanual phaco chop technique and acrylic IOL implantation. San Francisco: Symp. on Cat. & Refr. Surg; 2003.
10. Boyd BF. Nuevos adelantos permitirán realizar una Facoemulsificación más efectiva. Highlights of Ophthalmology. 2002;30(2):19.

Recibido: 25 de noviembre de 2011.

Aprobado: 4 de diciembre de 2011.

Dr. C. *Juan Raúl Hernández Silva*. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Centro de Posgrado. Ave. 76 No. 3104 entre 31 y 41 Marianao, La Habana, Cuba. Correo electrónico: jrhs@infomed.sld.cu