

Comportamiento del endotelio corneal con la técnica de Mini-Nuc, una experiencia con 50 pacientes

Behavior of the corneal endothelium with Mini-Nuc technique in an experience with 50 patients

Martha Martínez Carballo

Hospital Calixto García. La Habana. República de Cuba.

libramar910@gmail.com

Artículo original

Recibido: 06-10-2016

Aceptado: 09-01-2016

Resumen

La cirugía de catarata es causa frecuente de edema corneal; este puede expresarse clínicamente en el postoperatorio inmediato o hacerlo muy tardíamente como consecuencia de la pérdida progresiva de células endoteliales que origina por sí mismo este procedimiento. Por este motivo, se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de corte longitudinal, con el objetivo de determinar las alteraciones del endotelio corneal en pacientes operados de catarata mediante la Técnica de Mini-Nuc, en el Hospital Calixto García. La investigación incluyó 50 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y se realizó en el período comprendido entre septiembre de 2009 y septiembre de 2010. Algunos de los resultados más sobresalientes fueron: se evidenció modificación significativa de la densidad celular, el coeficiente de variabilidad y el índice de hexagonalidad luego de la realización del proceder quirúrgico, no sucediendo lo mismo con la paquimetría óptica. El polimegatismo y pleomorfismo aumentaron en el postoperatorio, al igual que la presencia de espacios acelulares. A pesar de comprobar la presencia en el postquirúrgico de alteraciones estructurales en el endotelio corneal, estas no comprometieron de manera irreversible su funcionamiento.

Palabras clave: Endotelio corneal, postquirúrgicos, densidad celular, hexagonalidad, coeficiente de variabilidad, oftalmología.

Abstract

Cataract surgery is a common cause of corneal edema; this can express itself clinically in the immediate postoperative period or late as a result of the progressive loss of endothelial cells that originates by itself this proceeding. In order to determine changes in the corneal endothelium in 50 patients with diagnosis of cataract operated by Mini Nuc technique, a descriptive and prospective study was conducted at the Hospital General Calixto García University, which met the criteria of inclusion, from September 2009 to September 2010. The outstanding results, showed the significant change cell density, coefficient of variability and the hexagonal index, while with the optical pachymetry was not the same. The polimegatism and pleomorphism and acellular spaces increased in the postoperative period. Despite presence of structural alterations in corneal endothelium during post-operative period, they did not affect irreversibly the endothelium working.

Key words: Corneal endothelium, post-surgery, cell density, coefficient of variability and rate of hexagonal forms.

Introducción

La catarata es cualquier opacidad, congénita o adquirida en la cápsula o el contenido del cristalino, independientemente del efecto sobre la visión¹, generalmente con tendencia a progresar². Acorde con la Organización Mundial de la Salud (OMS), es la principal causa de ceguera reversible en el mundo³.

A lo largo de los siglos, se pueden identificar cuatro etapas en la progresión de las técnicas quirúrgicas de la catarata⁴. La técnica quirúrgica descrita por Michael Blumenthal, también conocida como Extracción Extracapsular Manual Moderna o Técnica de Mini-Nuc, la cual combina los beneficios de las incisiones tunelizadas, sin sutura, utilizando el mantenedor de cámara anterior que permite un flujo constante de irrigación, promoviendo presión intraocular positiva durante todo el acto quirúrgico^{5,6}. Debido al elevado número de este tipo de intervenciones, la cirugía de catarata es causa frecuente de edema corneal; es por ello la importancia del estudio previo del endotelio corneal mediante la microscopía especular⁷. El endotelio es la superficie más posterior de la córnea. Está constituido por una monocapa de células hexagonales de 20 mm de diámetro entre 4 a 6 mm de espesor y sus funciones son las de actuar como barrera y bomba metabólica para mantener la hidratación y transparencia corneal⁸.

Al realizar un estudio endotelial, se evalúan determinados aspectos como son el grosor corneal, la densidad celular, el coeficiente de variabilidad y la hexagonalidad. Las mediciones típicas de la paquimetría o grosor corneal central oscilan entre alrededor de 480 y 580 micras con una media de 540 pudiendo llegar en la periferia a 800 micras. En general las mediciones de la córnea entre 600 y 620 micras, se asocian con descompensación corneal postquirúrgica⁹.

La densidad (conteo de células endoteliales/mm²), es el parámetro más conocido siendo normal, los valores superiores a 2000 células por mm². Aunque es importante conocer el número de células para saber el estado de un endotelio, lo es más aún estudiar las variaciones morfológicas, porque a nivel celular, forma y función van unidos. Conociendo los cambios en la forma hexagonal de las células endoteliales (Pleomorfismo) y la variación del tamaño celular (Polimegatismo), tendremos más datos del estado del endotelio y de su capacidad para resistir un trauma quirúrgico. El coeficiente de variabilidad celular sirve para expresar las diferencias en el tamaño de las células individuales, es un número menor que 1, el cual es normal hasta 33%. La forma hexagonal es la configuración más estable geométrica y termodinámica y su medida se determina calculando la frecuencia de células hexagonales (Hexagonalidad), la cual es normal entre 50 y 80% (60 % como promedio)^{10,11}.

Como las células del endotelio corneal humano no tienen capacidad de regenerarse¹¹, su análisis resulta de interés para evaluar el posible daño que causan los procedimientos quirúrgicos¹²⁻¹⁴. Por el hecho de que en los últimos años, la aplicación de esta técnica quirúrgica se ha generalizado, y a pesar de sus bondades es elevada la incidencia de complicaciones corneales, se realizó este trabajo con el fin de mostrar cuales son las alteraciones objetivas que sufre el mosaico endotelial durante la realización de este proceder.

Diseño metodológico

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y de corte longitudinal en 50 pacientes con diagnóstico de catarata durante el período septiembre de 2009 y septiembre de 2010, los cuales fueron tributarios de tratamiento quirúrgico y cumplieron con los criterios de inclusión. Se consideraron como criterios de inclusión a pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de catarata, operados mediante la Técnica de Mini-Nuc con implante de lente intraocular, por el mismo grupo quirúrgico y consentimiento informado.

Técnicas y procedimientos

Se realizó microscopía especular ocular a operar a cada paciente previo a la aplicación de la Técnica de Mini-Nuc y tres meses posterior a la misma (período tras el cual deben haberse restablecido las alteraciones funcionales inherentes a la cirugía). Se utilizó para ello un microscopio especular Topcon SP 3000 sin contacto corneal automático. Los parámetros a medir fueron los morfométricos: paquimetría óptica, densidad celular, coeficiente de variación celular, hexagonalidad y los morfológicos (pleomorfismo, polimegatismo, espacios acelulares, así como desorganización del mosaico endotelial). El microscopio requiere la mínima intervención del operador, el análisis de imágenes se realizó en el software (IMAGEnet) acoplándose a un sistema de video obteniéndose las imágenes por el monitor. Todos los datos fueron recogidos en un modelo de recolección de datos. La información de la base de datos fue procesada en el programa estadístico Epidat 3. Tales resultados fueron ordenados en tablas y gráficos utilizando los programas *Microsoft Word* y *Excel* de *Microsoft Office*.

Resultados y discusiones

La microscopía especular permite obtener parámetros cuantitativos y cualitativos importantes, para el estudio se muestran primero los parámetros cuantitativos, siendo la paquimetría óptica uno de ellos, la cual está reflejada en la Tabla 1, apreciando que en el preoperatorio el valor medio fue de 500,4 micras, mientras que en el postoperatorio fue de 500,8 micras. Se realizó una prueba de homogeneidad, la cual determinó que no hubo diferencias significativas en cuanto a la paquimetría antes y después de la cirugía. Una investigación publicada por Díaz Valle y col.,³ acerca del endotelio corneal tras la técnica de extracción extracapsular de cristalino (EECC) coincide con este estudio, sin embargo en una investigación realizada en el Instituto de Cirugía Ocular “Ramón Pando Ferrer” acerca de las variaciones del endotelio posterior a la aplicación de la Técnica de Blumenthal, la paquimetría se alteró, resultando altamente significativo en el análisis estadístico¹⁴.

De igual forma, en la Tabla 1, se puede observar el resultado de los valores postoperatorios de densidad celular, se puede decir que los resultados fueron excelentes, quedando todos los pacientes por encima del umbral de descompensación corneal si se tiene en cuenta que de manera esquemática, está reconocido que el umbral de descompensación endotelial suele presentarse con valores de conteo celular por debajo de 500 células por mm^2 ¹¹.

Según Boyd¹⁵ el porcentaje de pérdida celular luego de la cirugía de catarata varía ampliamente de 4 a 17% según la experiencia y la técnica empleada. Por otra parte, Laurent y col.,¹⁶ plantean que la pérdida celular promedio tras la cirugía de catarata no debe sobrepasar el 10% aproximadamente, pero llega al 30% en algunas series. Otro estudio acerca de la descompensación corneal empleando la técnica de Blumenthal ha sido reportado por García y col.,¹⁴ encontró como promedio una pérdida celular endotelial de 19% a la semana de la cirugía, y 14% después de transcurridos 6 meses, coincidiendo con esta investigación.

Tabla 1. Comportamiento de la paquimetría óptica y la densidad celular prequirúrgica y postquirúrgica.

Condición	Paquimetría óptica (micras)	Densidad celular (cel/ mm^2)
Preoperatorio	500,4 ± 33,4	2330,0 ± 293,2
Postoperatorio	500,8 ± 34,0	1998,0 ± 301,4
p*	0,82	<0,001

Fuente: Modelo de Recolección de Datos

La homogeneidad en el tamaño celular también propone la buena función del endotelio corneal, por lo cual estudiar el coeficiente de variación celular (una medida objetiva del polimegatismo), ayuda a valorar. En estudios realizados por Chiaradía¹⁷, se encontró que cuanto mayor sea la variación en el tamaño celular, mayor es el riesgo de descompensación corneal por la cirugía, sobre todo en pacientes de edad avanzada, donde ocurre una apoptosis celular programada que condiciona la variación morfológica de la célula. Como se observa en la Tabla 2, se evidencia que hubo un aumento de su valor en el postoperatorio (59,2%) con respecto al preoperatorio (39,6%), lo cual resultó estadísticamente significativo.

Tabla 2. Comportamiento de la variabilidad celular prequirúrgica y postquirúrgica.

Condición	Variabilidad celular (%)	Hexagonalidad (%)
Preoperatorio	39,6 ± 10,1	54,7 ± 12,2
Postoperatorio	59,2 ± 15,2	43,3 ± 11,8
p*	<0,001	<0,001

Fuente: Modelo de Recolección de Datos

Es importante resaltar que ya en el preoperatorio, estos valores se encontraban por encima de lo normal, lo cual pudiera estar justificado por la edad de la población en estudio. Estos resultados coincidieron con los encontrados en un estudio comparativo entre la técnica de EECC y la técnica de facoemulsificación realizado por Fernández y col.,¹⁸ en el cual el coeficiente de variabilidad sufrió modificaciones, siendo más significativo para la técnica de EECC. De igual forma, estos autores encontraron una variación en cuanto a la hexagonalidad de hasta un 12,8 % (promedio) en el grupo en el que se realizó EECC, lo cual conllevó a que este parámetro se modificara hasta colocarse fuera de los valores considerados como normales.

Las situaciones que producen daño endotelial, no solo disminuyen la densidad celular, sino que también provocan alteración del patrón morfológico celular. Así, hoy se considera que las variaciones en el tamaño y la forma celular son indicadores más específicos del daño endotelial que la sola medida de la densidad celular¹⁹.

En esta investigación los resultados mostrados en la Tabla 3, coinciden con autores como Charukamnoetkanok y col.,²⁰ los cuales observaron que la modificación de la hexagonalidad celular, evaluada a través del pleomorfismo, se produce más tardíamente en relación con la variabilidad celular al conservarse por más tiempo la forma celular normal y recuperarse con mayor rapidez aún después de haber sido sometida a estrés quirúrgico. La presencia de espacios acelulares constituye un signo importante de fallo endotelial, de manera especial cuando aparecen posterior al tratamiento quirúrgico; pues la cirugía de catarata es una de las causas más comunes de edema corneal y además puede influir en la aparición de espacios acelulares, sobre todo en edades avanzadas donde el conteo celular suele ser menor.

Tabla 3. Comportamiento de las alteraciones morfológicas en el preoperatorio y postoperatorio.

Alteraciones morfológicas	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Pacientes	Porcentaje	Pacientes	Porcentaje
Pleomorfismo	22	75,86	40	93,02
Polimegatismo	29	100,00	43	100,00
Espacios acelulares	0	0	3	6,97

En la investigación no existió ningún paciente con este tipo de alteración previo a la cirugía y solo tres pacientes lo presentaron en el postoperatorio representando el 6,97% del total de pacientes con alteraciones morfológicas en el postoperatorio, coincidiendo que dos de ellos presentaron los menores valores de densidad celular postquirúrgico. También es importante mencionar que en ninguno de los pacientes estudiados se detectó desorganización del mosaico endotelial al realizar la microscopía endotelial postquirúrgica.

Conclusiones

A pesar de los cambios estructurales que se pudieron observar después de la aplicación de la Técnica de Mini-Nuc, de Michael Blumenthal, en ningún paciente se encontró alteración significativa en el funcionamiento endotelial, que pudiera resultar en una descompensación corneal irreversible. La densidad celular, el coeficiente de variabilidad y el índice de hexagonalidad se modificaron de manera significativa luego de la realización del proceder quirúrgico, no sucediendo lo mismo con la paquimetría óptica. El polimegatismo y el pleomorfismo aumentaron en el postoperatorio, al igual que la presencia de espacios acelulares. A pesar de comprobar la presencia en el postquirúrgico de alteraciones estructurales en el endotelio corneal, estas no comprometieron de manera irreversible su funcionamiento.

Referencias bibliográficas

1. Pérez Castillo, Ludmila; Armical Beyris Philippón, Erly; Moya Cala, Maxibel; Gary Danger, 2014. Caracterización de pacientes operados de catarata por la técnica de Blumentha. MEDISAN, vol. 18, núm. 11, 2014, pp. 1546-1554.
2. Lavado Landeo, Lincoln. Densidad de células del endotelio corneal en la población del Perú, 2012. Horizonte Médico, vol. 12, núm. 1, enero-marzo, 2012, pp. 14-20.
3. Díaz Valle, David. Estudio morfológico y funcional del endotelio corneal tras la cirugía de la catarata. Tesis Doctoral. 2005. Disponible en URL Oficial: <http://eprints.ucm.es/tesis/19911996/D/0/AD0020301.pdf>
4. Quiala Alayo, Lídice; Duperet Carvajal, Danay; Verdecia Martínez, Alexi; Del Valle Caballero, Dania del Carmen; Navarro Scott, Mayelin. Heridas corneales en pacientes asistidos con urgencia. MEDISAN, vol. 18, núm. 9, 2014, pp. 1303-1309. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/3684/368445167012.pdf>.
5. Kanski JJ, Menon J. Oftalmología Clínica. 5ª ed. España: Editorial Elsevier España; 2005: 165-94, 448-65, 698-700.
6. Merino G. "Aspectos Quirúrgicos de la Catarata". UDA Oftalmología; 2002, Vol 8, 15 – 17.
7. Thakur SK, Panda A. Susruta's role in the development of cataract surgery. Surv Ophthalmol. 2000; 44(6): 541-2.
8. Blumenthal M. Kansas Peter. "Cirugía manual de catarata con incisión pequeña". Highlights of

- Ophthalmology Int'l; Panamá, República de Panamá. Cap. 1, 2004.
9. Waiswol M, Cohen R. "Técnica de Mini-Nuc de Blumenthal: resultado de 545 casos", vol 64 fascículo 3; 2005.
 10. Waring GO, Bourne W.M, Edelhauser HF, Kenyon KR. The corneal endothelium. Normal and pathologic structure and function. Ophthalmology. 2002. 89:531-590. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7122038>.
 11. Wallace L.M, Alward Jay H, Krachmer, director de la serie. Segmento Anterior. Los Requisitos en Oftalmología. Ediciones Harcourt S.A.
 12. Lemes Freitas, Lincoln, Sánchez di Martino, Daniel, Mori, Edson. "Estudo comparativo de duas técnicas cirúrgicas de extração extra-capsular planejada de catarata com implante de lente intra-ocular: incisão limbar e incisão escleral tunelizada", Archivos Brasileiros de Oftalmología, vol 68 No 1 Sao Paulo Feb 2005.
 13. Pérez Torregrosa A. "Método de análisis endotelial mediante microscopía especular de no contacto y sistema de análisis por la imagen", Servicio oftalmología Hospital Universitario La Fe – Valencia, 2005. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762014000300005
 14. García Gonzáles I. Estudio de células endoteliales corneales en pacientes operados de catarata con la técnica de Blumenthal. Curso Internacional por el XVII Aniversario del Centro de Microcirugía Ocular. Ciudad de La Habana: Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón pando Ferrer"; 2006.
 15. Boyd S. Nuevas técnicas en cirugía de catarata. Vol. 1. Panamá: Highlights Of Ophthalmology. 2005; 14:163-4.
 16. Laurent L, Dan A. Cirugía de la catarata. España: Masson; 2000.
 17. Chiaradía P. La Córnea en apuros. Buenos Aires: Ediciones Científicas Argentinas; 2006; 2: 10-16.
 18. Fernández VG, Hernández SJR, Ríos TM, Ramos LM, Curbelo CL, Ríos CR. Estudio comparativo de los resultados anatómicos y funcionales en el manejo quirúrgico de la catarata utilizando dos modalidades diferentes: extracción extracapsular del cristalino y facoemulsificación. Rev. Cubana Oftalmol v.20 n.2. Ciudad de la Habana. jul. 2007. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php>
 19. Abib F. Microscopía especular de córnea. En: Centurion V. El Libro del cristalino de las Américas. Brasil: Livraria Santos; 2007; 15:141-50.
 20. Charukamnoetkanok P. Physical Injuries of the Cornea. En: Foster CS. The Cornea. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 2005; 44:797-808.