

Parámetros endoteliales y edema corneal poscirugía de catarata en pacientes con córnea *guttata*

Endothelial parameters and corneal edema in cornea guttata patients undergoing cataract surgery

Taimi Cárdenas Díaz^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-3220-4553>

Iván Hernández López¹ <https://orcid.org/0000-0001-5291-8292>

Ileam Comprés Álvarez¹ <https://orcid.org/0000-0002-8845-8352>

Elianne Perera Miniet¹ <https://orcid.org/0000-0003-1628-7256>

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

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

RESUMEN

Objetivo: Relacionar la severidad del edema corneal poscirugía de catarata en pacientes con córnea *guttata*, considerados sin riesgo o bajo riesgo de edema posquirúrgico según densidad celular, con los parámetros de la microscopia endotelial.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo de 42 pacientes con córnea *guttata*, considerados sin riesgo o bajo riesgo de edema posquirúrgico según la densidad celular, quienes fueron sometidos a la cirugía de catarata por el mismo cirujano en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”, desde abril del año 2016 a diciembre de 2017. Se determinó la severidad del edema corneal y se relacionó con el grado de córnea *guttata*, así como con los parámetros de la microscopia endotelial.

Resultados: El 52,4 % fueron mayores de 70 años y el 64,3 % mujeres. No hubo edema en el 54,8 % en las primeras 24 horas, y fue en el 26,2 % leve y en el 19,0 % mínimo, donde predominó la córnea *guttata* grado 3 y presentaban un bajo riesgo prequirúrgico. Sin embargo, no hubo diferencias en relación con el polimegatismo y el pleomorfismo.

Conclusiones: La severidad del edema corneal en pacientes con córnea *guttata* posfacoemulsificación a los siete días no se asocia con el polimegatismo, ni con el polimorfismo prequirúrgico, pero sí con el conteo endotelial prequirúrgico.

Palabras clave: Edema posquirúrgico; cirugía de catarata; córnea *guttata*; endotelio corneal.

ABSTRACT

Objective: Determine the relationship between the severity of corneal edema in cornea *guttata* patients undergoing cataract surgery considered to be at no risk or low risk for postsurgical edema in terms of cell density, and endothelial microscopy parameters.

Methods: A descriptive prospective study was conducted of 42 cornea *guttata* patients considered to be at no risk or low risk for postsurgical edema in terms of cell density, who underwent cataract surgery performed by the same surgeon at Ramón Pando Ferrer Cuban Institute of Ophthalmology from April 2016 to December 2017. Corneal edema severity was determined and related to cornea *guttata* grade and endothelial microscopy parameters.

Results: Of the patients studied, 52.4% were aged over 70 years and 64.3% were women. Edema was not observed in 54.8% in the first 24 hours, whereas it was mild in 26.2% and minimum in 19.0%. Grade 3 cornea *guttata* and low presurgical risk prevailed. However, no differences were found in relation to polymegethism and pleomorphism.

Conclusions: At seven days, corneal edema severity in cornea *guttata* patients undergoing phacoemulsification is not associated to polymegethism or presurgical polymorphism, but it is associated to the presurgical endothelial count.

Key words: Postsurgical edema; cataract surgery; cornea *guttata*; corneal endothelium.

Recibido: 25/03/2019

Aceptado: 29/11/2019

Introducción

El endotelio corneal se observa en la microscopia especular como un mosaico regular de células ensambladas, donde todas las células aparecen aproximadamente del mismo tamaño y forma.⁽¹⁾ En un endotelio normal, más del 60 % de sus células tiene seis caras. El tamaño

y la forma de estas es importante porque mantienen mejor función de barrera del fluido del endotelio.⁽²⁾

El endotelio central de la córnea cambia según la edad. Desde los 20 a los 50 años permanece estable para la mayoría de las personas. Después de los 50 años comienza un lento declinar y a partir de los 60 experimentan una reducción significativa de la densidad celular endotelial.⁽³⁾

La córnea guttata central primaria se caracteriza por la presencia de excrescencias anormales de membrana basal y fibrillas de colágeno producidas por las células endoteliales alteradas de la córnea central. En grados avanzados de córnea guttata, generalmente asociada a una distrofia de Fusch, dichas excrescencias tienen aspecto de "metal batido" en la exploración en lámpara de hendidura y se ven como "zonas oscuras" en microscopia especular.⁽⁴⁾

La prevalencia de córnea *guttata* en Kumejima, Japón, es 4,1 % entre los residentes de 40 años o mayores cuando se detecta por el criterio de microscopia especular solamente. Una prevalencia más alta se determina si además se usa la biomicroscopia. La edad avanzada, el sexo femenino y una córnea delgada han sido asociadas independientemente a alto riesgo de córnea *guttata*.⁽⁵⁾

El edema posquirúrgico en la cirugía de catarata constituye la complicación más frecuente⁽⁶⁾ y puede ser consecuencia de factores preoperatorios predisponentes como la existencia de alteración endotelial previa.⁽⁷⁾

La cirugía de catarata es un proceder invasivo que puede provocar en mayor o menor grado inflamación del endotelio y pérdida de células endoteliales, que en casos severos puede llevar a un edema corneal crónico; de ahí que en la práctica oftalmológica habitualmente se evalúa el riesgo de edema y la descompensación corneal de un paciente que va a ser sometido a este procedimiento, y se hace teniendo en cuenta solo el conteo endotelial. Sin embargo, durante el examen oftalmológico realizado en el preoperatorio se encuentra frecuentemente que muchos de ellos presentan *guttas* centrales y paracentrales con un conteo endotelial considerado normal o de bajo riesgo.

Dados los avances en el tratamiento quirúrgico de la catarata y los conocimientos actuales sobre los efectos de esta, en la córnea, a través del estudio de las células endoteliales, se tuvo la motivación de realizar este trabajo, haciendo uso de la biomicroscopia con lámpara de hendidura y el examen con la microscopia especular para relacionar la severidad del edema corneal poscirugía de catarata en pacientes con córnea *guttata*, considerados sin riesgo o bajo riesgo de edema posquirúrgico según la densidad celular, con los parámetros de la microscopia endotelial.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo en 42 pacientes con córnea *guttata*, considerados sin riesgo o bajo riesgo de edema posquirúrgico según la densidad celular (conteo endotelial $>1\ 500$ células por mm^2 por microscopia especular) quienes fueron sometidos a cirugía de catarata por un mismo cirujano en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”, de abril del año 2016 a noviembre de 2017.

Se estudió la severidad del edema corneal, dado por el grado de disminución de la transparencia corneal, basado en el método de *McDonald and Shadduck*, bien descrito por *Eaton* y otros, como se detalla a continuación:⁽⁸⁾

Grado 0: No edema (transparente).

Grado 1: Edema mínimo (pérdida apenas perceptible de la transparencia; solo afecta epitelio y/o la mitad anterior del estroma corneal según observación por corte óptico en lámpara de hendidura).

Grado 2: Edema leve (aparición de vidrio esmerilado, la pérdida de transparencia se extiende más allá de la mitad anterior del estroma).

Grado 3: Edema moderado (estroma con apariencia blanca homogénea; todo el espesor estromal está afectado. Puede visualizarse aún el endotelio con el corte óptico por lámpara de hendidura).

Grado 4: Edema severo (afectación total del estroma corneal. No es posible visualizar el endotelio al corte óptico con lámpara de hendidura).

Otra variable fue la córnea *guttata*, dada por la presencia de *guttas* de la córnea en el preoperatorio con la lámpara de hendidura, basada en el *Multi-Center Study to Map Genes for Fuchs' Endothelial Corneal Dystrophy: Baseline Characteristics and Heritability*,⁽⁹⁾ que considera como grado 1 de 1 a 12 *guttas* centrales o paracentrales no confluentes; grado 2 más de 12 *guttas* centrales o paracentrales no confluentes; grado 3 de 1 a 2 mm de *guttas* centrales o paracentrales confluentes, medidos según el diámetro mayor de confluencia después de rotar el haz de luz y haciendo la medición estrechando el haz y anotando su amplitud en mm; grado 4: más de 2 y hasta 5 mm de *guttas* centrales o paracentrales confluentes y grado 5 más de 5 mm de *guttas* centrales o paracentrales confluentes. Además, se analizó -utilizando

el microscopio especular de no contacto TOPCON SP 3000P- el riesgo de edema, el cual se define según la densidad celular (CD = número de células/mm² del endotelio corneal),^(10,11) de acuerdo con la siguiente escala:

Conteo endotelial: Normal (más de 2 000 cél/mm²).

Riesgo bajo: 1 500 - 2 000 cél/mm².

Riesgo alto: 1000 - 1 500 cél/mm².

Pre-edema: 500 - 1 000 cél/mm².

Edema: Menor de 500 cél/mm².

Se consideró el polimegatismo o incremento en la variación del tamaño de las células del endotelio corneal, basado en el coeficiente de variación, y se valoró como ausente: del 0 al 25 %; leve: 26-50 %; moderado: 51-75 %; y severo: más del 75 %. Por otra parte, el pleomorfismo o incremento en la variación de la forma de las células del endotelio corneal, basada en la hexagonalidad (porcentaje de células hexagonales en el área analizada) se consideró como ausente: mayor de 75 %; leve: 51-75 %; moderado: 26-50 %; y severo: 0-25 %.^(10,11)

Se realizó un examen clínico preoperatorio que incluyó un examen biomicroscópico minucioso con lámpara de hendidura para detectar la presencia de *guttas*, así como microscopia endotelial, utilizando el microscopio especular de no contacto TOPCON SP 3000P, de factura japonesa. Se seleccionó un promedio de 50 células continuas de la zona central en 3 tomas y se realizó un cálculo automático a través del software IMAGEnet, en el que se obtuvieron los valores de la densidad de células endoteliales, así como la variabilidad, la hexagonalidad y la paquimetría. El examen se efectuó siempre por el mismo investigador. Se realizó la cirugía de catarata por facoemulsificación vía corneal, utilizando la técnica de fachocho realizada siempre por el mismo cirujano y se realizaron 3 controles posoperatorios: a las 24 horas, a la semana y al mes. En cada uno de ellos se realizó el examen biomicroscópico para buscar la presencia o no de edema corneal posquirúrgico, así como su severidad de acuerdo con el sistema de clasificación según el grado de transparencia corneal descrito anteriormente. También se realizó nuevamente la microscopia endotelial mediante los mismos equipos y la misma metodología utilizada en el preoperatorio, siempre por el mismo investigador.

Para el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva. La información de la base de datos fue procesada con el software SPSS versión 18.0 para Windows y las pruebas empleadas mediante chi cuadrado para las variables cualitativas.

El estudio cumplió con lo establecido en el Sistema Nacional de Salud y previsto en la Ley No. 41 de Salud Pública, en correspondencia con la Declaración de Helsinki.⁽¹²⁾ Además, contó con la aprobación del comité de ética, así como la del comité científico de la institución del autor.

Resultados

El 52,4 % de los pacientes tenían 70 años y más y el 64,3 % fueron mujeres. La mayoría de los pacientes (54,8 %) no presentaron edema en las primeras 24 horas. Un 26,2 % lo presentó leve y el 19,0 % restante mínimo, situación que se favoreció a los siete días cuando el 71,4 % tenía la córnea transparente y solo el 28,6 % tenía edema entre leve (11,9 %) y mínimo (16,7 %).

En cuanto a la severidad del edema corneal a las 24 horas, se observó que para los pacientes con córnea *guttata* grados 1, 2 y 4 la ausencia de edema corneal fue predominante (56,0 %, 60,0 % y 62,5 % respectivamente). No se comportó así para aquellos con córnea *guttata* grado 3, donde predominó la presencia de edema corneal leve (75,0 %), aunque la diferencia entre los grupos no resultó significativa ($p= 0,148$). A los 7 días la ausencia de edema corneal se incrementó en todos los grupos de córnea *guttata* (68,0; 80,0; 75,0 y 75 %). El edema corneal leve experimentó una tendencia a la disminución en todos los grados de córnea *guttata* en el grado 1 y 2 fue de 16,0 y 20,0 % respectivamente, mientras en los grados 3 y 4 desapareció. Estas diferencias tampoco fueron significativas ($p= 0,098$), aunque estuvieron más cerca de la significación (Tabla 1).

Tabla 1 - Distribución de la severidad del edema corneal según el grado de córnea *guttata* en el posoperatorio

Córnea <i>guttata</i>	Severidad del edema corneal (N/%)							
	24 horas				7 días			
	Grado 0 %	Grado 1 %	Grado 2 %	Total %	Grado 0 %	Grado 1 %	Grado 2 %	Total %
Grado 1	14 56,0	4 16,0	7 28,0	25 59,5	17 68,0	4 16,0	4 16,0	25 59,5
Grado 2	3 60,0	1 20,0	1 20,0	5 11,9	4 80,0	0	1 20,0	5 11,9
Grado 3	1 25,0	0	3 75,0	4 9,5	3 75,0	1 25,0	0	4 9,5
Grado 4	5 62,5	3 37,5	0	8 19,1	6 75,0	2 25,0	0	8 19,1
Total	23 54,8	8 19,0	11 26,2	42 100,0	30 71,4	7 16,7	5 11,9	42 100,0
<i>p</i> *	0,148				0,098			

*Prueba chi-cuadrado de *Pearson*.

La ausencia de edema corneal a las 24 horas de la cirugía tuvo un predominio en los pacientes con una evaluación prequirúrgica de normal (más de 2 000 céls/mm²), que representó el 63,3 %. No fue así para el grupo de bajo riesgo (1 500 – 2 000 céls/mm²), donde el edema leve (grado 2) se presentó en mayor porcentaje (45,5 %), aunque estas diferencias no fueron significativas. A los 7 días de la cirugía continuó predominando la ausencia de edema (86,3 %) en aquellos pacientes con conteos mejores de 2 000 cels/mm² en el preoperatorio, y en el grupo de bajo riesgo disminuyó el edema leve a expensa de aumentar el edema mínimo (Tabla 2). La diferencia para el edema entre ambos grupos alcanzó significación estadística (*p* = 0,038).

Tabla 2 - Distribución de la severidad del edema corneal posoperatorio según conteo endotelial prequirúrgico

Conteo endotelial preoperatorio	Severidad del edema corneal (N/%)							
	24 horas				7 días			
	Grado 0 %	Grado 1 %	Grado 2 %	Total %	Grado 0 %	Grado 1 %	Grado 2 %	Total %
Normal (> 2 000 céls/mm ²)	19 63,3	5 16,7	6 20,0	30 73,2	25 83,3	3 10,0	2 6,6	30 71,4
Bajo riesgo (1 500 – 2 000 céls/mm ²)	4 36,4	2 18,2	5 45,5	11 26,8	5 41,7	4 33,3	3 25,0	12 28,6
Total	23 56,1	7* 17,1	11 26,8	41* 100,0	30 71,4	7 16,7	5 11,9	42 100,0
<i>p</i> *	0,115				0,038			

*Prueba chi-cuadrado de Pearson.

En cuanto al comportamiento del edema corneal a las 24 horas poscirugía según el polimegatismo prequirúrgico de la población estudiada del presente estudio, no se encontraron grados severos de polimegatismo; y para los grados ausente y leve se observó que predominó la ausencia de edema con el 57,1 y el 59,3 %, respectivamente, mientras que en el grado moderado se reportó 42,9 % de edema corneal leve, así como de ausencia de este. En la evaluación a los 7 días la ausencia de edema corneal fue mayoritaria en todos los grupos de polimegatismo (71,4 %), y todos los casos con edema grado 2 (11,9) presentaron polimegatismo leve o moderado (Tabla 3).

Tabla 3 - Distribución de la severidad del edema corneal en el posoperatorio según polimegatismo prequirúrgico

Polimegatismo preoperatorio	Severidad del edema corneal (N%)							
	24 horas				7 días			
	Grado 0 %	Grado 1 %	Grado 2 %	Total %	Grado 0 %	Grado 1 %	Grado 2 %	Total %
Ausente	4 57,1	2 28,6	1 14,3	7 17,1	5 71,4	2 28,6	0	7 16,6
Leve	16 59,3	4 14,8	7 25,9	27 65,9	20 71,4	4 14,2	4 14,2	28 66,6
Moderado	3 42,9	1 14,3	3 42,9	7 17,1	5 71,4	1 14,3	1 14,3	7 16,6
Total	23 56,1	7* 17,1	11 26,8	41 100,0	30 71,4	7 16,7	5 11,9	42 100,0
<i>p</i> *	0,114				0,407			

*Prueba chi-cuadrado de Pearson

Se mostró el pleomorfismo prequirúrgico, que fue clasificado como leve en el 46,3 % de los casos, de moderado en el 39,0 % y de severo en el 9,8 %; no se observó en el 4,9 % de los pacientes. A las 24 horas el 56,1 % de los casos no presentó edema; el 17,1 % presentó edema grado 1 y el 26,8 % edema grado 2. A los 7 días el 71,4 % de los casos no presentó edema; el 16,7 % presentó edema grado 1 y el 11,9 % edema grado 2. La distribución entre los diferentes grados de edema a las 24 horas y a los 7 días no presentó asociación significativa con el pleomorfismo prequirúrgico, pero es importante señalar que a las 24 horas con pleomorfismo leve, el 36,9 % presentó algún grado de edema, porcentaje que aumentó hasta alrededor del 50 % cuando este fue moderado. Además, puede observarse que a los 7 días estos porcentajes disminuyeron a 26,4 y 31,3 % respectivamente. No se tuvieron en cuenta los grupos con ausencia de pleomorfismo severo, pues la muestra fue muy pequeña (Tabla 4).

Tabla 4 - Distribución de la severidad del edema corneal según el pleomorfismo prequirúrgico (Hex pre) a las 24 horas

Hexagonalidad preoperatorio	Severidad del edema corneal (N/%)							
	24 horas				7 días			
	Grado 0 %	Grado 1 %	Grado 2 %	Total %	Grado 0 %	Grado 1 %	Grado 2 %	Total %
Ausente	1 50,0	1 50,0	0	2 49	2 100,0	0	0	2 48
Leve	12 63,2	4 21,1	3 15,8	19 46,3	14 73,7	4 21,1	1 5,3	19 45,2
Moderado	8 50,0	1 6,3	7 43,8	16 39,0	11 68,8	3 18,8	2 12,5	16 38,1
Severo	2 50,0	1 25,0	1 25,0	4 9,8	3 60,0	0	2 40,0	5 11,9
Total	23 56,1	7* 17,1	11 26,8	41* 100,0	30 71,4	7 16,7	5 11,9	42 100,0
P*	0,246				0,525			

*Prueba chi-cuadrado de Pearson.

En la evaluación al mes, según el edema, todos los pacientes se clasificaron como grado 0; es decir, ninguno presentó edema en este tiempo.

Discusión

En el presente estudio se observó que de los 42 pacientes el rango de edad predominante fue 70 años o más con el 52,4 % de los casos y el sexo femenino con el 64,3 %. Estos resultados demográficos coinciden con los referidos por otros autores como *Sykakis* y otros,⁽¹³⁾ quienes encontraron que el grupo de pacientes con cirugía de catarata estudiados tenían una edad promedio de 73-76 años, con un rango de 57 a 91 años, y el 60,3 % fueron del sexo femenino. *Mijéñez* y otros,⁽¹⁴⁾ por su parte, reportaron que la prevalencia del sexo femenino fue del 58,8 % en 158 pacientes operados de catarata en Holguín entre abril y octubre del año 2010. También se coincidió con lo encontrado por *Carranza* y otros⁽¹⁵⁾ en el mismo centro de salud donde se realizó este estudio, en el cual los pacientes operados de cirugía de catarata mostraron que el porcentaje de mujeres fue del 58 al 64 % dependiendo del grupo experimental.

En cuanto al edema corneal posquirúrgico, existen entidades que suponen mayor riesgo de edema por sus características específicas. La distrofia de Fuchs, que en sus primeros estadios presenta córnea *guttata*, es una de ellas, donde se ha demostrado una disminución de las células endoteliales en zonas específicas, sobre todo en la zona central.⁽¹⁶⁾ Así, *Inesta* y otros⁽¹⁷⁾ demuestran en su estudio una pérdida celular endotelial central del 18 % con la técnica de facoemulsificación. Un estudio cohorte, realizado al sur de Asia,⁽¹⁸⁾ demostró en su estudio que tanto el edema corneal central como el periférico predominaron en el 44,0 %; ellos mismos efectuaron estudios comparativos, donde se obtuvieron cifras muy similares (44,6 %) en esas zonas.⁽¹⁹⁾ También analizaron el grado de edema corneal, donde el 24,7 % era leve; asimismo lo confirman *Ali* y otros,⁽²⁰⁾ quienes reportan la mayoría de sus pacientes (22,0 %) con edema corneal moderado.

Por otra parte, en el presente trabajo se observó que más del 70,0 % de los casos presentaban córnea *guttata* grados 1 o 2. Estos resultados son congruentes con los mostrados por *López* y otros,⁽²¹⁾ al reportar la presentación de los estadios 1 y 2 como los más frecuentes entre los nuevos casos diagnosticados con córnea *guttata* como estadio inicial de distrofia de Fuchs, que representa el 50,0 % de aquellos pacientes que tenían antecedentes familiares previamente conocidos.

En cuanto a la severidad del edema corneal, a las 24 horas y a los 7 días no se presentó asociación significativa con el grado de córnea *guttata*, aunque a los 7 días estuvo cerca de la significación ($p= 0,098$). En el posquirúrgico de 24 horas se observó que predominó la ausencia de edema corneal para los pacientes con córnea *guttata* grados 1, 2 y 4 en el 56,0; 60,0 y 62,5 % respectivamente, lo que no se comportó así para aquellos con córnea *guttata* grado 3, donde predominó la presencia de edema corneal leve (75,0 %), lo cual pudiera estar dado por ser el grupo con menor tamaño de la muestra. A los 7 días la ausencia de edema corneal se incrementó en todos los grupos de córnea *guttata* (68,0; 80,0; 75,0 y 71,4 %). El edema corneal leve, experimentó una tendencia a la disminución en todos los grados de córnea *guttata* en los grados 1 y 2, que fue de 12,0 y 20,0 % respectivamente, mientras en los grados 3 y 4 desapareció. Estas diferencias tampoco fueron significativas ($p= 0,098$), aunque estuvieron más cerca de la significación. En este sentido, otros autores plantean que la cirugía de la catarata es hoy en día una de las causas más comunes de edema corneal, que pueden ser multifactoriales e influyen los factores iatrogénicos, como la duración de la cirugía y la técnica quirúrgica empleada, así como también el estado endotelial.⁽²²⁾

No se encontraron en la literatura revisada estudios que evaluaran el edema corneal en pacientes con córnea *guttata* como diagnóstico aislado. No obstante, *Seitzman* y otros,⁽²³⁾ en

un estudio de 136 pacientes diagnosticados con distrofia de Fuchs y sometidos a facoemulsificación, observaron que el 83,0 % no presentó descompensación corneal elevada, ya que la cirugía fue realizada únicamente por un cirujano experto. Aun cuando el riesgo de descompensación posquirúrgica aumenta en presencia de una córnea *guttata* o una distrofia endotelial preexistente, según algunos autores^(24,25) la adecuada aplicación de la técnica quirúrgica, además de la preexistencia de estadios iniciales de la córnea *guttata*, puede reducir los riesgos de edema. No obstante, en la medida en que la distrofia de Fuchs progresa, va incrementando el espesor corneal, y este no se asocia a cambios en el recuento endotelial o a la morfología celular.⁽²⁶⁾ Por su parte, un estudio realizado por *Cleynenbruegel* y otros⁽²⁷⁾ a 89 pacientes diagnosticados con distrofia de Fuchs moderada y avanzada (recuento endotelial imposible de medir en 72,0 % de los casos) sometidos a cirugía de catarata por facoemulsificación (con la técnica de divide-y-vencerás) y a su vez utilizando protección endotelial, reportó que 35 de los pacientes (39,0 %) requirieron queratoplastia endotelial por descompensación corneal 2 meses después de la cirugía de catarata. No obstante, estos resultados no son comparables con el presente estudio, donde se seleccionaron pacientes con conteos endoteliales normales o de bajo riesgo.

El presente trabajo muestra que la ausencia de edema corneal a las 24 horas de la cirugía tiene predominio en aquellos con una evaluación prequirúrgica de normal (más de 2 000 céls/mm²) que representa un 63,3 %, y no fue así para el grupo de bajo riesgo (1 500 – 2 000 céls/mm²), donde el edema leve (grado 2) se presentó en mayor porcentaje (45,5 %); aunque estas diferencias no fueron significativas. A los 7 días de la cirugía continuó predominando en aquellos con conteos mejores de 2 000 cels/mm² en el preoperatorio la ausencia de edema (86,3 %), y en el grupo de bajo riesgo disminuyó el edema leve a expensa de aumentar el edema mínimo. La diferencia para el edema entre ambos grupos alcanzó significación estadística ($p= 0,038$).

En correspondencia con lo antes dicho, *Cárdenas* y otros,⁽²⁸⁾ en un artículo descriptivo transversal realizado en 200 ojos con indicación de cirugía de catarata, demostraron que al relacionar la presencia de *guttas* con los parámetros endoteliales, estas estaban presentes en el 67,1 y en el 74,4 % en los ojos con densidad celular considerados sin riesgo de edema (> 2 000 cél/mm²) y bajo riesgo (1 500-2 000 cél/mm²), respectivamente. En cuanto al polimegatismo y al pleomorfismo estudiados, los mismos autores determinaron que estos estuvieron presentes, asociados a la presencia de *guttas* en 125 pacientes para un 71,0 %, y 128 pacientes para un 68,8 %, respectivamente. Asimismo, *Mondino* y otros⁽²⁹⁾ reportaron

un 14,5 % de los ojos con densidad celular endotelial menor a 2 000 cél/mm² en pacientes con indicación de cirugía de catarata en una región de Argentina.

En cuanto al comportamiento del edema corneal a las 24 horas poscirugía, según el polimegatismo prequirúrgico de la población estudiada del presente estudio, no se encontraron grados severos de polimegatismo, y para los grados ausente y leve se observó que predominó la ausencia de edema con el 57,1 y el 59,3 %, respectivamente, mientras que en el grado moderado se reportó 42,9 % de edema corneal leve, así como de ausencia de este. En la evaluación a los 7 días la ausencia de edema corneal fue mayoritaria en todos los grupos de polimegatismo (71,4 %), y todos los casos con edema grado 2 (11,9) presentaron polimegatismo leve o moderado. Asimismo, se mostró el pleomorfismo prequirúrgico, que fue clasificado como leve en el 46,3 % de los casos; de moderado en el 39,0 % y de severo en el 9,8 %. No se observó en el 4,9 % de los pacientes. Con respecto al grado de edema a las 24 horas, el 56,1 % de los casos no presentó edema; el 17,1 % presentó edema grado 1 y el 26,8 % edema grado 2. A los 7 días el 71,4 % de los casos no presentó edema; el 16,7 % presentó edema grado 1 y el 11,9 % edema grado 2. La distribución entre los diferentes grados de edema a las 24 horas y a los 7 días no presentó asociación significativa con el pleomorfismo prequirúrgico; pero a las 24 horas, con pleomorfismo leve, el 36,9 % presentó algún grado de edema, porcentaje que aumentó hasta alrededor del 50 % cuando este fue moderado. Además, puede observarse que a los 7 días estos porcentajes disminuyeron a 26,4 y 31,3 % respectivamente. No se tuvieron en cuenta los grupos con ausencia de pleomorfismo y severo, pues la muestra fue muy pequeña.

Varios estudios estadísticos, como el de *Chiou* y otros,⁽³⁰⁾ *Mustonen* y otros⁽³¹⁾ y *Kaufman* y otros,⁽³²⁾ evidencian que la córnea *guttata*, como estadio de la distrofia de Fuchs, presenta una disminución del recuento de células endoteliales con pleomorfismo y polimegatismo de grado variable. Sin embargo, en un estudio prospectivo, en el cual se comparan dos pruebas: el microscopio confocal y el microscopio especular, se demostró que el menor porcentaje de las células endoteliales de aquellos ojos diagnosticados con distrofia de Fuchs (36,0 %) mostraron tanto pleomorfismo como polimegatismo normales, y el porcentaje de células endoteliales mantuvo forma hexagonal normal.⁽³³⁾

Varios autores coinciden en que con la variación en el tamaño (polimegatismo), mayor es el riesgo de descompensación corneal por la cirugía, sobre todo en pacientes de edad avanzada, donde los cambios propios del envejecimiento condicionan la variación morfológica de la célula,⁽³⁴⁾ en tanto las células del endotelio corneal normal se presentan de forma hexagonal en más del 60 %⁽³⁵⁾ y se considera que las alteraciones endoteliales son

un parámetro importante para evaluar el trauma potencial y para estimar la seguridad de una técnica quirúrgica. Al ocurrir pérdida celular, las células sobrevivientes cubren las lagunas resultantes, aumentan de tamaño (polimegatismo) y cambian de forma (pleomorfismo).⁽³⁶⁾ La forma hexagonal es la configuración más estable desde el punto de vista geométrico y termodinámico. Esta se determina con el cálculo de la frecuencia de células hexagonales y se plantea que la modificación de la forma celular puede producirse más tardíamente, aún después de sufrir un trauma quirúrgico.⁽³³⁾

Se ha determinado en un estudio prospectivo que el pleomorfismo se comporta con un ligero incremento en ojos normales de pacientes en los estadios moderado y severo después del procedimiento quirúrgico,⁽³⁷⁾ por lo que las situaciones que producen daño del endotelio no solo disminuyen su densidad, sino que provocan alteraciones de su patrón morfológico celular. Es por esto que hoy en día las variaciones de tamaño y de forma celular se consideran indicadores más específicos de la lesión del endotelio que la sola medida de la densidad celular.⁽³⁸⁾

En la evaluación al mes, según el edema, todos los pacientes se clasificaron como grado 0; es decir, ninguno presentó edema en este tiempo. Las restantes variables histológicas se mantuvieron con similares porcentajes de casos después de la primera semana hasta un mes posterior a la cirugía. En este sentido, *Vidal* y otros⁽³⁹⁾ reportaron valores similares de estas variables a la semana y al mes de la cirugía de catarata por facoemulsificación, posterior a una vitrectomía.

Por todo lo anterior se puede concluir que la severidad del edema corneal en pacientes con córnea *guttata* posfacoemulsificación a los siete días no se asocia con el polimegatismo ni con el polimorfismo prequirúrgico, pero sí con el conteo endotelial prequirúrgico.

Referencias bibliográficas

1. Bowlig B. Kanski's Clinical Ophthalmology. A Systematic Approach. Australia: Elsevier; 2016 [acceso: 04/03/2020]. Disponible en: <http://www.elsevier.com>
2. Liesegang TJ. Physiologic changes of the cornea with contact lens wear. *CLAO J.* 2002;28(1):12-27.
3. Niederer RL, Perumal D, Sherwin T, McGhee CN. Age-related differences in the normal human cornea: a laser scanning *in vivo* confocal microscopy study. *Br J Ophthalmol.* 2007;91(9):1165-9.

4. Kenyon KR, Hersh PS, Starck T. Corneal dysgeneses, dystrophies and degenerations. Lipincott Williams & Wilkins; 2002.
5. Higa A, Sakai H, Sawaguchi S, Iwase A, Tomidokoro A, Amano S, et al. Prevalence and risk factors for cornea *guttata* in a population-based study in a Southwestern Island of Japan: the Kumejima study. Arch Ophthalmol. 2011;129(3):332-6.
6. Pérez H, García Y, Zozaya B. Resultados de la cirugía de catarata por técnica de Blumenthal en el Hospital de Ojos “José Martí” de Uruguay. Rev Cubana Oftalmol. 2011;24(2):230-8.
7. Boyd S. Distrofias y degeneraciones corneales. Panamá: Highlights Medical Publishers; 2001.
8. Eaton JS, Miller PE, Bently E, Thomas SM, Murphy J. The SPOTS System: An ocular scoring system optimized for use in modern preclinical drug development and toxicology. J Ocul Pharmacol Therap. 2017;(33)10:5.
9. Louttit MD. Corneal dystrophy: baseline characteristics and heritability. Cornea. 2012;31(1):26-35.
10. Curbelo Cunill L, Hernández Silva JR, Lanz L, Ramos López M, Río Torres M, Fernández Vázquez G. Resultados de la cirugía de cataratas por la técnica de facoemulsificación. Rev Cubana Oftalmol. 2007 [acceso: 04/03/2020];20(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421762007000
11. Martínez de la Casa J, Matilla Rodero M, Iradier Urrutia M, García Sánchez J. Análisis computarizado del endotelio corneal en sujetos normales. Madrid: Bol Soc Oftalmol. 2004 [acceso: 04/03/2020];(44). Disponible en: <https://sociedadoftalmologicademadrid.com/>
12. DI Ruggiero M. Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. Rev Colomb Bioét. 2011;6(1):125-44.
13. Sykakis E, Chang F, Georgoudis P, Hamada S, Lake D. Patients with Fuchs endothelial dystrophy and cataract undergoing descemet stripping automated endothelial keratoplasty and phacoemulsification with intraocular lens implant. J Ophthalmol; 2015. Doi: <https://doi.org/10.1155/2015/172075>
14. Mijenez OB, Martínez S, Aguilar V, Rodríguez Y, Santos S, Sanjurjo JM. Factores de riesgo ocular y experiencia del cirujano en las complicaciones de la cirugía de catarata. Rev Cubana Oftalmol. 2014 [acceso: 04/03/2020];27(2). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v27n2/oft06214>

15. Carranza CA. Características del endotelio corneal en pacientes sometidos a cirugía de cristalino por la técnica de Prechop vs. Phaco chop [Tesis]. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”; 2001.
16. Giasson CJ, Solomon LD, Polse KA. Morphometry of corneal endothelium in patients with corneal *guttata*. *Ophthalmology*. 2007;114(8):1469-75.
17. Iniesta LD, Hernández AE. Modificación del endotelio corneal secundario a cirugía de catarata con las técnicas de facoemulsificación y de pequeña incisión. *Rev Sanid Milit Mex*. 2011;65(6):257-64.
18. Kausar A, Farooq S, Akhter W, Akhtar N. Transient corneal edema after phacoemulsification. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2015;25(7):505-9.
19. Alhassan MB, Kyari F, Achi IB, Ozemela CP, Abiose A, Audit A. Outcome of an extracapsular cataract extraction and posterior chamber intraocular lens training course. *J Coll Physic Surg Pak*. 2015;25(7):505-9.
20. Ali A, Ahmet T, Ahmed T. Corneal problems during and after phacoemulsification by beginner phacoemulsification surgeon. *Pak J Med Sci*. 2007;23(3):401-4.
21. López M, Rodríguez U, López SM, Lapidó S, Baldoquin W. Características clínicas de la distrofia corneal endotelial de Fuchs. *Rev Cubana Oftalmol*. 2014 [acceso: 04/03/2020];27(4). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v27n4/oft02414.pdf>
22. Cardet C, Moreno ME, Carballido L, Cárdenas L. Características clínicas y resultados del trasplante de córnea en Villa Clara. *Rev Cubana Oftalmol*. 2014;27(4):549-57.
23. Seitzman GD. Cataract surgery in Fuchs' dystrophy. *Curr Opin Ophthalmol*. 2005;16(4):241-5.
24. Vanmeter WS, Lee WB, Katz DG. Corneal edema. En: *Duanes' Ophthalmology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006 [acceso: 04/03/2020]. Disponible en: <http://www.oculist.net/downaton502/prof/ebook/duanes/pages/v4/v4c016a.html>
25. Kim YW, Kim MK, Wee WR. Long-term evaluation of endothelial cell changes in Fuchs Corneal Dystrophy: The influence of phacoemulsification and penetrating keratoplasty. *Kor J Ophthalmol*. 2013;27(6):409-15.
26. Gavia JG, Handal JP, Escaf LJ, Melo LM, Londoño J, Gómez N. Cataract surgery in the patient with endothelial fragility. Review of the literature and approach for risk assessment. *Rev Soc Colomb Oftalmol*. 2016;49(4):295-305.
27. Cleynenbreugel HV, Remeijer L, Hillenaar T. Cataract surgery in patients with Fuchs' Endothelial Corneal Dystrophy: When to consider a triple procedure. *Ophthalmology*. 2014;121(2):445-53.

28. Cárdenas T, Corcho Y, Torres R, Armando A, Hernández I, Cruz D. Caracterización del endotelio corneal en pacientes con indicación de cirugía de catarata. Rev Cubana Oftalmol. 2013 [acceso: 04/03/2020];26(1). Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v26n1/oft05113.pdf>
29. Mondino MA, Blas MG. Alta frecuencia de pacientes con baja densidad celular del endotelio corneal e indicación de cirugía de catarata en Entre Ríos, Argentina. Ophthalmol Clin Exp. 2010;4(1):4-7
30. Chiou AG, Kaufman SC, Beuerman RW, Ohta T, et al. Confocal microscopy in cornea *guttata* and Fuchs' endothelial dystrophy. Br J Ophthalmol. 1999;83(2):185-9.
31. Mustonen RK, McDonald MB, Srivannaboon S, et al. *In vivo* confocal microscopy of Fuchs' endothelial dystrophy. Cornea. 1998;17(5):493-503.
32. Kaufman SC, Beuerman RW, Kaufman HE. Diagnosis of advanced Fuch's endothelial dystrophy with confocal microscope. Am J Ophthalmol. 1993;116(5):652-3.
33. Charafeddin W. Estudio comparativo entre microscopia confocal y microscopia especular en la valoración del endotelio en córneas con distrofia de Fuchs [Tesis]. Universitat Autònoma de Barcelona; 2010.
34. Krachmer J. Microscopia especular. Los requisitos en Oftalmología. Madrid: Mosby; 2000.
35. Cárdenas T, Corcho Y, Torres R, Capote A, Hernández I, Benítez MC. Endotelio corneal de riesgo en pacientes con indicación de cirugía de catarata. Rev Cubana Oftalmol. 2013 [acceso: 04/03/2020];26(2). Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v26n2/oft03213.pdf>
36. Hernández JR, Pérez Z, Benítez MC, Ramos M, Fernández G, Rúa R. Microscopia confocal de la córnea en facoemulsificación. Rev Cubana Oftalmol. 2011;24(2):11-6.
37. Hernández JR, Bauza FY, Veitía ZA, Río M, Ramos M, Rodríguez B. ULTRAMICS: Microemulsificación por ultrachop. Rev Cubana Oftalmol. 2008 [acceso: 29/01/2012];21(1). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762008000100002&lng=es
38. Jiménez MC, Mendoza HK. Espesor corneal y pérdida de células endoteliales posterior a facoemulsificación de cataratas [Tesis]. Universidad Central de Venezuela. Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani"; 2013.
39. Vidal V, Veitía ZA, Fumero FY, Vila A, López I. Modificaciones del endotelio corneal en cirugía de catarata secuencial con vitrectomía. Rev Cubana Oftalmol. 2013;26(1):17-20.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Dra.C. *Taimi Cárdenas Díaz*: Participación importante en la idea y diseño de la investigación. Redactó su versión final.

Dra. *Elianne Perera Minet*: Realizó el procesamiento estadístico.

Dr. *Iván Hernández López*: Seleccionó la muestra del estudio.

Dra. *Ileam Comprés Álvarez*: Redactó el borrador del trabajo.

Todos los autores aprueban la versión final del artículo.