

# CAMBIOS MORFOLÓGICOS MACULARES TRAS CIRUGÍA DE CATARATAS: FACTORES DE RIESGO

## MORPHOLOGICAL MACULAR CHANGES AFTER CATARACT SURGERY: RISK FACTORS

PAREJA-ESTEBAN J<sup>1</sup>, MORENO-ARRONES JP<sup>2</sup>, DRAKE-RODRÍGUEZ-CASANOVA P<sup>2</sup>, GUTIÉRREZ-ORTIZ C<sup>1</sup>, TEUS MA<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Objetivos:** Analizar cambios en la morfología macular tras cirugía no complicada de cataratas y su correlación con la edad y la hipertensión arterial.

**Métodos:** Se realizaron medidas del volumen macular total (TMV), volumen foveal (FOVOL) y espesor foveal (FOV) con OCT3 Stratus<sup>®</sup> en pacientes sometidos a cirugía de catarata antes de la cirugía, el día después y un mes después de la misma. Los datos fueron analizados utilizando SPSS 15.0 software.

**Resultados:** Se incluyeron 114 ojos de 114 pacientes. Los valores medios de TMV, FOVOL y FOV en el subgrupo con Signal Strength por encima de 6, antes de la cirugía de catarata fueron 6,59 DE 0,67  $\mu\text{m}^3$ ; 0,16 DE 0,02  $\mu\text{m}^3$  and 204,97 DE 29,79  $\mu\text{m}$ . Un mes después de la cirugía de cataratas las mediciones fueron TMV: 6,93 DE 0,56  $\mu\text{m}^3$ ; FOVOL: 0,17 DE 0,06  $\mu\text{m}^3$  y FOV: 218,07 DE 87,60  $\mu\text{m}$ . Encontramos diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) en el volumen macular total, no así en el espesor o volumen foveal. El grupo de pacientes menores de 74 años mostraron un mayor incremento en TMV. Los pacientes con hipertensión arterial no mostraron un

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze morphological macular changes after uncomplicated cataract surgery and their correlation with age and arterial hypertension.

**Methods:** Total macular volume (TMV), foveal volume (FOVOL) and foveal thickness (FOV) in patients who had undergone cataract surgery were measured using OCT3 Stratus<sup>®</sup> before surgery, the day after the intervention and one month later. The data were analyzed using SPSS 15.0 software.

**Results:** The study group was composed of 114 eyes from 114 patients. The mean TMV, FOVOL and FOV in the subgroup of patients with signal strength over 6 before cataract surgery were 6.59 (SD0.67)  $\mu\text{m}^3$ ; 0.16 (SD0.02)  $\mu\text{m}^3$  and 204.97 (SD29.79)  $\mu\text{m}$ . One month after surgery the measurements were TMV: 6.93 (SD0.56)  $\mu\text{m}^3$ ; FOVOL: 0.17 (SD0.06)  $\mu\text{m}^3$  and FOV: 218.07 (SD87.60)  $\mu\text{m}$ . We found statistically significant differences ( $P < 0.05$ ) in TMV, but not in FOVOL or FOV. The group of patients under 74 years showed a greater increase in TMV. Patients with arterial hypertension did not show an increase in TMV or FOV compared to patients without arterial hypertension.

Recibido: 11/5/08. Aceptado: 15/12/09.

Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares. Madrid. España.

<sup>1</sup> Doctor en Medicina.

<sup>2</sup> Licenciado en Medicina.

Correspondencia:

Jesús Pareja Esteban

Servicio de Oftalmología

Hospital Universitario Príncipe de Asturias (Campus Universitario)

Carretera Alcalá-Meco, s/n

28805 Alcalá de Henares (Madrid)

España

E-mail: jeparejaes@yahoo.es

mayor incremento en TMV ni FOV que aquellos sin hipertensión arterial.

**Conclusiones:** Encontramos un edema macular sub-morfológico un mes después de la cirugía no complicada de cataratas, siendo la edad un factor de riesgo para desarrollar un mayor incremento en TMV. Por otro lado la hipertensión arterial no parece ser un factor de riesgo para que se produzcan dichos cambios

**Palabras clave:** OCT III, cirugía de cataratas, volumen macular total, volumen foveal, espesor foveal, edema macular, hipertensión arterial.

**Conclusions:** We found a sub-morphological macular oedema one month after uncomplicated cataract surgery, with age being a risk factor for developing a greater increase in TMV. Arterial hypertension does not seem to be a risk factor for these changes (*Arch Soc Esp Oftalmol* 2009; 84: 605-610).

**Key words:** OCT III, cataract surgery, total macular volume, foveal volume, foveal thickness, macular oedema, arterial hypertension.

## INTRODUCCIÓN

Es un hecho bien conocido que la cirugía no complicada de cataratas mediante la técnica de facoemulsificación produce una serie de cambios morfológicos maculares (1-5).

La determinación de dichas alteraciones morfológicas ha sido posible gracias a la aparición de elementos diagnósticos de imagen como la tomografía de coherencia óptica.

Sin embargo, encontramos que son pocos los estudios que han evaluado hasta el momento el comportamiento del volumen macular y foveal con el modelo OCT3 (6,7), así como la correlación de dichas alteraciones maculares con rasgos propios del paciente.

Es por ello que nos planteamos el estudio del comportamiento del volumen macular total (TMV), el volumen foveal (FOVOL) y el espesor foveal (FOV) en pacientes sometidos a cirugía de catarata no complicada, utilizando el modelo OCT3 Stratus®. De la misma manera estudiamos la influencia que la edad y la hipertensión arterial pudieran ejercer sobre los parámetros anteriormente descritos.

## SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 114 ojos de 114 pacientes que iban a ser sometidos a cirugía de cataratas en el Hospital Universitario Príncipe de Asturias (HUPA) en el período de febrero 2006 a abril 2007, previo consentimiento informado tanto para dicha intervención como para la obtención de las imágenes con OCT3.

Se diseñó un estudio prospectivo, con observador enmascarado, observacional, no aleatorizado, comparativo, autocontrolado.

Dicho estudio se realizó una vez expuesto ante el comité de ética del HUPA y tras la aprobación por parte del mismo.

Los pacientes cumplieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- 1) Acceder libre y desinteresadamente al estudio.
- 2) Firma de consentimiento informado elaborado bajo la aprobación del comité de ética del (HUPA).
- 3) No presentar patología, cirugía previa o tratamientos farmacológicos en el ojo a estudiar.
- 4) Se incluyeron pacientes con defectos de refracción esférica de hasta  $\pm 5$  dioptrías esféricas y/o  $\pm 3$  dioptrías cilíndricas.
- 5) Se excluyeron aquellos pacientes en los que se produjeron complicaciones intraquirúrgicas o postquirúrgicas.

Se creó un subgrupo compuesto de pacientes con calidad de imagen medida mediante el parámetro Signal Strength por encima de 6.

Se creó un subgrupo de estudio conformado por pacientes diagnosticados de hipertensión arterial según criterios clínicos. Se excluyeron aquellos pacientes con signos oftalmoscópicos de retinopatía hipertensiva, así como aquellos en tratamiento antihipertensivo de tipo diurético.

Se crearon dos subgrupos con edades por encima y por debajo de 74 años, ya que es el valor mediano de la muestra.

Se realizó técnica de facoemulsificación e implante de lente intraocular plegable acrílica (Acrisoft MA60BM, Alcon® Laboratorios) con el mismo instrumento quirúrgico (Legacy 2000, Alcon® Laboratorios), bajo anestesia tópica (Lido-

caína 5%) e incisión corneal. En todos los casos el cirujano fue el mismo (M.A.T.G).

Se realizaron mediciones en cuatro tiempos en condiciones de dilatación pupilar: antes de la cirugía, el día después de la misma y un después por un mismo observador (J.P.E). En cada uno de los tiempos, se realizaron 3 mediciones, eligiéndose la que mejores criterios de calidad de imagen presentaba. Se utilizó OCT III Stratus® empleando la estrategia de adquisición de imágenes «Fast Macular Thickness». Las imágenes fueron analizadas utilizando la aplicación «Macular Thickness/Volume Tabular».

Los resultados fueron analizados estadísticamente con el programa informático de estadística SPSS 15.0. Se aplicó el test de la T-Student para muestras pareadas en el estudio de los cambios en los parámetros TMV, FOV y FOVOL tras la cirugía de la catarata. Se aplicó el test de la T-Student para muestras independientes en el estudio de TMV y FOV en pacientes con hipertensión arterial frente a pacientes sin hipertensión arterial, y en el estudio de TMV en función de la edad.

## RESULTADOS

El grupo general a estudio estaba compuesto por 114 ojos (65 derechos; 49 izquierdos) de 114 pacientes (52,7% hombres, 47% mujeres), con una edad media de 71,6 DE 9,4 años.

El subgrupo de pacientes con SS por encima de 6 fue de 27 (24%). En el citado subgrupo los valores medios de TMV, FOVOL y FOV antes de la cirugía de catarata fueron 6,59 DE 0,67  $\mu\text{m}^3$ ; 0,16 DE 0,02  $\mu\text{m}^3$  and 204,97 DE 29,79  $\mu\text{m}$ . El día después de la cirugía, los valores de dichos parámetros fueron: TMV: 6,65 DE 0,62  $\mu\text{m}^3$ ; FOVOL: 0,16 DE 0,02  $\mu\text{m}^3$  y FOV: 199,24 DE 32,01  $\mu\text{m}$ . Un mes después de la cirugía de cataratas las mediciones fueron TMV: 6,93 DE 0,56  $\mu\text{m}^3$ ; FOVOL: 0,17 DE 0,06  $\mu\text{m}^3$  y FOV: 218,07 DE 87,60  $\mu\text{m}$ . No encontramos diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los parámetros el día después de la cirugía de cataratas. Encontramos diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,001$ ) en TMV un mes después de la cirugía de cataratas, no así en el espesor o volumen foveal ( $P > 0,05$ ).

En cuanto a los pacientes del grupo general ( $n=114$ ), de edades comprendidas entre 62 y 81 años, se realizaron dos grupos teniendo como referencia la edad de 74 años (menores de 74 años:

$n=54$ , edad media 68 DE 6 años; mayores de 74 años:  $n=54$ , edad media 72,5 DE 3,5 años) .Las mediciones de TMV previas a la cirugía en pacientes menores de 74 años antes y después de la cirugía fueron 6,52 DE 0,87  $\mu\text{m}^3$  y 7,06 DE 0,83  $\mu\text{m}^3$  respectivamente. En cuanto al grupo de pacientes mayores de 74 años, TMV basal fue de 6,47 DE 0,53  $\mu\text{m}^3$ , siendo TMV un mes después de la cirugía 6,65 DE 0,54  $\mu\text{m}^3$ . Encontramos que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores previos a la cirugía de cataratas entre ambos grupos ( $p=0,7$ ), sin embargo, estas diferencias sí son encontradas un mes después ( $P=0,01$ ); experimentándose un incremento en TMV en ambos grupos de forma aislada.

El grupo de pacientes con hipertensión arterial estuvo compuesto de 46 sujetos, eligiéndose 46 pacientes control del grupo general. Los valores de TMV de los pacientes hipertensos antes y tras un mes de la cirugía fueron de 6,33 DE 0,72  $\mu\text{m}^3$  y 6,47 DE 0,62  $\mu\text{m}^3$  respectivamente. En el grupo control los valores fueron TMV basal: 6,62 DE 0,74  $\mu\text{m}^3$  y TMV tras un mes desde la cirugía: 6,98 DE 0,81  $\mu\text{m}^3$ , no encontrándose diferencias significativas entre ambos grupos. En cuanto a los valores de espesor foveal no encontramos diferencias entre ambos grupos antes de la cirugía y después (tabla I).

## DISCUSIÓN

El volumen macular total de los pacientes sometidos a cirugía de catarata, experimenta un incremento un mes después de dicha cirugía, manteniéndose constantes durante ese periodo tanto el volumen foveal como el espesor foveal.

Van Jagow y colaboradores (6) estudiaron 33 pacientes sin patología macular previa en los que se

**Tabla I. Comparación del espesor foveal basal y 1 mes después de cirugía de cataratas, en subgrupo de pacientes control sin hipertensión arterial y subgrupo de pacientes con HTA**

FOV	Comparación (t-student pareada)	Nivel de significación estadística ( $P < 0,05$ )
	FOV0HTA Vs FOV0HC	$P = 0,06$
	FOV2HTA Vs FOV2HC	$P = 0,7$

FOV0HTA: espesor foveal basal en hipertensos; FOV0HC: espesor foveal basal en grupo control; FOV2HTA: espesor foveal un mes después de la cirugía de cataratas en grupo de hipertensos; FOV2HC: espesor foveal un mes después de la cirugía de cataratas en grupo control

realizó facoemulsificación e implante de lente intraocular en cámara posterior en un ojo, tomándose las mediciones del ojo contralateral como control. Dentro de los criterios de inclusión figuraba un mínimo de SS de 5. Fueron monitorizados tanto el grosor foveal mínimo medio como el grosor foveal medio, para ello utilizaron la estrategia Fast Macular Thickness empleando OCT3. Encuentran un incremento en ambos grosores tras la extracción de la catarata (primer día y sexta semana en el caso del grosor foveal mínimo medio; primer día y primera y sexta semana en el caso del grosor foveal medio). Tomaron como grupo control el ojo contralateral. Consideran que la medición del grosor medio de la fovea tiene una mejor reproducibilidad que el análisis del grosor mínimo foveal medio.

En nuestro estudio no encontramos que exista un incremento significativo en el grosor foveal medio en los pacientes operados de catarata al comparar con el valor basal, hecho que podría estar relacionado con el nivel de inflamación postquirúrgico presente en la muestra de dicho autor.

Van Velthoven (2) publicó la existencia de un incremento significativo en el grosor retiniano un mes después de la cirugía de cataratas en todos los ojos estudiados. Sin embargo, cuando se analizan por subgrupos los cambios en espesor obtenidos, sólo encuentran significación estadística en el grupo de cataratas subcapsulares posteriores, lo que puede estar causado por el bajo tamaño muestral en dicho análisis por subgrupos.

Ching y colaboradores (5) estudiaron la incidencia del edema macular quístico y los cambios en el espesor retiniano medidos mediante OCT 2000 (Humphrey Instruments, San Leandro, CA, USA) tras la cirugía de catarata con facoemulsificación.

En su estudio fueron incluidos 131 ojos de 131 pacientes. Se analizó tanto el espesor retiniano central como el espesor foveal en el preoperatorio, 2, 4 y 8 semanas después.

Encuentran que existen diferencias estadísticamente significativas tanto en el espesor foveal como en el retiniano central al comparar los valores preoperatorios con todos los postoperatorios, salvo en el caso del espesor retiniano central en la cuarta semana. Dichos diferencias son a favor de un menor espesor tras cirugía que preoperatoriamente. En su opinión, dichos resultados pueden deberse a un error en las mediciones preoperatorias por la presencia de cataratas.

En nuestro estudio hemos seleccionado un grupo de pacientes con SS por encima de 6 en todas las

mediciones con el fin de minimizar el posible artefacto que la opacidad de medios pudiera suponer en la obtención de resultados. Por otro lado, postulan que el recambio del cristalino por una lente intraocular podría conllevar una falsa interpretación de retina de menor espesor por parte de OCT 2000.

Biro Z y colaboradores (4) presentaron un estudio en el que fueron incluidos 71 ojos de 71 pacientes, en los cuales se realizó la medición del espesor foveal y perifoveal (en un diámetro de 3 mm y 6 mm desde la fovea), en el preoperatorio, 1.º, 7.º, 30 y 60 día tras la cirugía, con OCT. En el diseño del estudio clasificaron las cataratas del I al III dependiendo de criterios de transparencia cristaliniana. No encontraron aumento del espesor foveal ni perifoveal estadísticamente significativo en el primer día tras la cirugía. Sin embargo encuentran engrosamiento significativo perifoveal (3,0 mm y 6,0 mm) por separado o incluyendo el espesor foveal mínimo en los días 7, 30 y 60 de seguimiento. Estos autores describen de esta forma la existencia de un edema macular subclínico perifoveal. Existen diferencias de método que podrían explicar en parte que los resultados presentados por este grupo difieran de los nuestros. Por un lado no especifican que modelo de OCT emplean ni que tipo de estrategia utilizan en la captación de imágenes. Si es especificado el tipo de aplicación empleada en el análisis de las imágenes (Retinal Map Analysis), la cual difiere de la empleada en nuestro estudio. No especifican además criterios de calidad de imagen en la inclusión de los resultados a analizar.

El grupo de Cheng (8) realizó medición con OCT una semana después de la cirugía de catarata no complicada en 80 ojos. El espesor foveal no experimentó engrosamiento clínicamente significativo al compararlo con las mediciones basales. Por otro lado, estos autores sí correlacionaron la cantidad de energía generada por la facoemulsificación con el edema macular postquirúrgico.

Perente y colaboradores (7), publicaron una serie de 110 ojos de 102 pacientes intervenidos de catarata. Analizaron el comportamiento del grosor macular en el preoperatorio, el día después de la cirugía, y durante la primera semana, el primer mes, el tercer mes y el sexto mes. Para ello registraron los valores medios obtenidos del espesor retiniano, así como análisis volumétricos del centro de la fovea y de los cuadrantes maculares superior, inferior, temporal y nasal. De la misma manera se registró el mínimo espesor foveal. Utilizaron la clasifica-

ción LOCS II para catalogar el tipo de catarata, realizando las mediciones con OCT3.

El día posterior a la cirugía encuentran que existe una leve disminución del espesor retiniano, atribuido al cese del efecto que la catarata produce en cuanto a la dispersión de luz, y por tanto, a la mejora en la calidad de la señal. Consideran por lo tanto, que las mediciones en el primer día postoperatorio son las que aportan una información real acerca del grosor retiniano. No es especificado sin embargo, qué cambios se producen en cuanto a mejora en la calidad de señal por ninguno de los parámetros disponibles para ello (SS, Signal-Noise Ratio).

Por lo tanto, tomando como partida nuestros propios resultados, podemos concluir definiendo la existencia de un edema macular un mes después de cirugía no complicada de la catarata, en el que la morfología foveal se mantiene intacta, pudiendo ser definido éste como edema macular pre-quistico. Sin embargo, estos resultados quedan sujetos a la inclusión de un mayor número de individuos con el fin de obtener conclusiones de mayor solidez.

Los pacientes por debajo de 74 años de edad experimentan un mayor incremento en el volumen macular total que aquellos mayores de 74. Este hecho no ha sido constatado con anterioridad en la literatura. Quizás el diferente comportamiento de la morfología macular entre ambos grupos se deba a una diferente capacidad pro-inflamatoria, siendo mayor ésta en los individuos más jóvenes.

Los pacientes con hipertensión arterial sin retinopatía hipertensiva no muestran un mayor incremento en el volumen macular total que aquellos no hipertensos. Por lo tanto, la hipertensión arterial

como condición sistémica, no parece ser un factor de riesgo para la génesis del aumento de volumen macular, no habiendo sido publicado éste hecho con anterioridad en la literatura.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sourdille P, Santiago PY. *Optical coherence tomography of macular thickness after cataract surgery. Cataract Refract Surg* 1999; 25: 256-261.
2. Van Velthoven ME, Van der Linden MH, De Smet MD, Faber DJ, Verbraak FD. *Influence of cataract on optical coherence tomography image quality and retinal thickness. Br J Ophthalmol* 2006; 90: 1259-11262.
3. Nicholas S, Riley A, Patel H, Nevelson B, Purdie G, Wells AP. *Correlations between optical coherence tomography measurement of macular thickness and visual acuity after cataract extraction. Clin Exp Ophthalmol* 2006; 34: 124-129.
4. Biro Z, Balla Z, Kovacs B. *Change of foveal and perifoveal thickness measured by OCT after phacoemulsification and IOL implantation. Eye* 2008; 22: 8-12.
5. Ching HY, Wong AC, Wong CC, Woo DC, Chan CW. *Cystoid macular oedema and changes in retinal thickness after phacoemulsification with optical coherence tomography. Eye* 2006; 20: 297-303.
6. Van Jagow B, Ohrloff C, Kohnen T. *Macular thickness after uneventful cataract surgery determined by optical coherence tomography. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2007; 245: 1765-1771.
7. Perente I, Utine CA, Ozturker C, Cakir M, Kaya V, Eren H, et al. *Evaluation of macular changes after uncomplicated phacoemulsification surgery by optical coherence tomography. Curr Eye Res* 2007; 32: 241-247.
8. Cheng B, Liu Y, Liu X, Ge J, Ling Y, Zheng X. *Macular image changes of optical coherence tomography after phacoemulsification. Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2002; 38: 265-267.