



Artículo original

Modificación de la función visual posterior al tratamiento con fotocoagulación focal por edema macular diabético

Dulce Milagros Razo Blanco Hernández,* Aleyda Sabrina Cruz Díaz,** Virgilio Lima Gómez*

Resumen

Introducción: Aunque la función visual de diabéticos con edema macular disminuye durante las seis semanas posteriores a la fotocoagulación focal, en otros no cambia o puede mejorar. Existe la percepción de que la fotocoagulación ocasiona pérdida visual, pero no se han determinado las modificaciones visuales que aparecen durante las primeras semanas después del tratamiento, cuando pudieran atribuirse a la inflamación que induce. **Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, prospectivo y abierto. Evaluamos la capacidad visual antes y tres semanas después de la fotocoagulación en pacientes con retinopatía diabética y edema macular focal, con edad entre 40 y 80 años, tratados entre enero 2006 y diciembre 2007. Se identificaron la proporción e intervalos de confianza del 95% de los ojos que desarrollaron deficiencia visual, mejoría visual, y de aquellos en quienes el cambio fue significativo. **Resultados:** 79 ojos (56 pacientes), edad promedio 60.2 ± 8.4 años, género femenino 57.1%. Veintiséis casos desarrollaron deficiencia visual (32.9%, I.C.95% 22.5-43.3); 32 mejoría visual (40.5%, I.C.95% 29.7-51.3) y 21 no tuvieron modificación (26.6%, I.C.95% 16.8-36.4); en siete ojos fue significativa la deficiencia visual (8.9%, I.C.95% 2.6-15.2) y la mejoría visual en 10 (12.7%, I.C.95% 5.4-20). **Conclusiones:** En la mayoría de los pacientes la fotocoagulación focal no disminuyó significativamente la capacidad visual. La proporción de deficiencia visual significativa fue menor a la reportada a los seis meses, y podría disminuir si se abordara adecuadamente la inflamación inducida por el tratamiento.

Palabras clave: Diabetes mellitus, edema macular, fotocoagulación, pérdida visual, retinopatía diabética.

Abstract

Background: Although some diabetics with macular edema lose vision during the first six weeks after focal photocoagulation, others have no visual changes or improve their visual function. There is the perception that photocoagulation causes visual loss, but the visual modifications that appear during the first weeks of treatment could be attributed to induced inflammation and have not been clearly characterized. **Methods:** An observational, descriptive, retrospective, and open study was conducted. Visual capacity measured before and after three weeks of photocoagulation was evaluated in patients with diabetic retinopathy. Patient's age ranged from 40 to 80, and they were treated at our Ophthalmology Service between January 2006 and December 2007. The proportion and 95% confidence intervals were calculated for visual impairment, significant visual impairment, visual improvement and significant visual improvement. **Results:** 79 eyes (56 patients), mean age 60.2 ± 8.4 years 57.1% females. Twenty six eyes had visual impairment after treatment (32.9%, 95% C.I. 22.5-43.3), 32 improved their visual capacity (40.5%, 95% C.I. 29.7-51.3) and 21 did not change their visual function (26.6%, 95% C.I. 16.8-36.4); visual impairment was significant in 7 eyes (8.9%, 95% C.I. 2.6-15.2) and visual improvement in 10 (12.7%, 95% C.I. 5.4-20). **Conclusions:** Photocoagulation did not modify visual capacity significantly in most of the treated eyes. The proportion of significant visual impairment was lower than that previously reported at 6 months.

Key words: Macular edema, diabetes mellitus, diabetic retinopathy, photocoagulation, visual loss.

www.medigraphic.com

* División de Investigación.

** Servicio de Oftalmología.

Hospital Juárez de México

Fecha de recepción: 05-Agosto-2009

Fecha de aceptación: 20-Agosto-2009

Introducción

La retinopatía diabética es una complicación crónica, específica de cualquier tipo de diabetes, y una causa importante de pérdida visual y de ceguera.¹ En ella puede presentarse edema macular, engrosamiento de la retina que afecta o amenaza el centro de la mácula (área de máxima función visual) y por consiguiente la visión.²

El edema macular clínicamente significativo (EMCS) es la causa más frecuente de deterioro visual en pacientes con retinopatía diabética no proliferativa³ aunque puede asociarse a cualquier grado de retinopatía;⁴ se caracteriza por permeabilidad vascular anormal, que permite la filtración de líquido y componentes del plasma (como lipoproteínas), y aumenta el grosor macular.²

El estudio de tratamiento temprano de la retinopatía diabética (*Early Treatment Diabetic Retinopathy Study*, ETDRS) definió al EMCS como: a) engrosamiento retiniano dentro de 500 μm a partir del centro de la mácula, b) exudados dentro de 500 μm a partir del centro de la mácula, si se acompañan de engrosamiento retiniano adyacente o c) un engrosamiento retiniano mayor a un área de disco (la superficie del nervio óptico en el fondo del ojo), a una distancia de menos de un diámetro de disco del centro de la mácula.⁵

La prevalencia reportada de EMCS en nuestro medio es 5.8% entre los pacientes diabéticos.⁶ La disminución de la capacidad visual en los pacientes con EMCS se debe a la acumulación de líquido entre los fotorreceptores en la retina, que los separa y disminuye el poder de resolución del sistema óptico.⁷

El EMCS se diagnostica clínicamente, pero su evaluación se complementa con auxiliares de imagen, como la angiografía retiniana con fluoresceína, que valora el estado de la red capilar perifoveal, e identifica los sitios de fuga vascular focal (a partir de lesiones capilares específicas)² o difusa (filtración tardía extensa, con pocas lesiones filtranter identificables inicialmente).⁸

La tomografía de coherencia óptica (TCO) es un método no invasivo para cuantificar el grosor de la retina central, lo que le da un gran valor en la evaluación clínica del EMCS.

Entre las diferentes estructuras que mide la TCO, la estrategia de mapa rápido macular de 6 mm determina el grosor del punto central en micras y el volumen macular en mm^3 . Se reporta que existe variabilidad interobservador en la medición del grosor retiniano, pero el volumen macular total es independiente del observador y directamente comparable.^{9,10}

El tratamiento estándar del EMCS de tipo focal es la fotocoagulación selectiva, que emplea una fuente de luz poten-

te (láser) para cerrar los microaneurismas filtranter e interrumpir la fuga vascular;¹¹ la resolución del engrosamiento se espera entre las 3 y 6 semanas después del tratamiento.²

La fotocoagulación focal reduce la incidencia de pérdida visual moderada (PVM, disminución de tres líneas de capacidad visual o duplicación del ángulo visual),⁸ de 33 a 13% en un período de 3 años, pero el beneficio del tratamiento sobre la capacidad visual se aprecia después de ocho meses.¹²

El ETDRS reportó que la incidencia de PVM durante las primeras seis semanas después de la fotocoagulación era mayor en pacientes tratados que en el grupo referente.¹² En nuestro medio se ha encontrado una incidencia de PVM de 37.5% a los 6 meses y 11.2% al año de la fotocoagulación.¹³

La fotocoagulación induce inflamación, que puede ser la causa de deficiencia visual transitoria posterior al tratamiento. En animales se presenta vasodilatación arterial y venosa significativa después de la fotocoagulación, con un pico a las 24 y a las 48 horas, respectivamente; además el flujo de leucocitos circulantes aumenta al máximo a las 12 horas de la fotocoagulación, y se normaliza a las 168 horas.¹⁴

Aunque los resultados visuales se han evaluado a mediano y largo plazo, hasta donde tenemos conocimiento no se ha reportado la modificación de la función visual en etapas tempranas después de la fotocoagulación focal, cuando el tratamiento puede inducir pérdida visual transitoria. Se realizó un estudio en pacientes con edema macular focal, para identificar las modificaciones de la capacidad visual a las 3 semanas de la fotocoagulación, cuando clínicamente ya ha empezado a disminuir el engrosamiento retiniano.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo, longitudinal y abierto. La población objetivo fueron los pacientes diabéticos tipo 2, con retinopatía diabética y EMCS focal atendidos en hospitales generales del Distrito Federal y su área metropolitana; la población accesible fueron los pacientes tratados entre enero de 2006 a diciembre de 2007 en la consulta de Oftalmología del Hospital Juárez de México. El estudio fue autorizado por las Comisiones de Investigación y Ética en Investigación del hospital.

Se incluyeron los ojos de pacientes diabéticos tipo 2 con edad entre 40 y 80 años, sin importar el tiempo de evolución de la diabetes, con cualquier grado de retinopatía y EMCS diagnosticado clínicamente de acuerdo a los criterios del ETDRS y con tipo angiográfico focal,¹² que contaban con registro de capacidad visual con corrección óptica, al momento del diagnóstico y tres semanas después de la fotocoagulación focal.

Se excluyeron los ojos de pacientes que tuvieran deficiencia visual por una causa distinta al EMCS, los que tenían tratamientos previos para cualquier enfermedad macular y aquellos que no acudieran a su revisión a las 3 semanas.

El diagnóstico de EMCS fue integrado por un solo especialista en retina, mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura y lentes de contacto; la capacidad visual se evaluó con corrección óptica, previo estudio refractivo, el día de la fotocoagulación (antes del procedimiento) y tres semanas después. Para medir la capacidad visual se emplearon cartillas de Snellen convencionales, por ser el instrumento más accesible en la práctica clínica y posteriormente se realizó la conversión a equivalente decimal (cociente resultante de la división del numerador entre el denominador, en la escala de Snellen).

El tipo angiográfico de edema se calificó como monofocal o multifocal. A todos los pacientes se les midió el volumen macular en mm^3 con la estrategia de mapa rápido macular de 6 mm del equipo Stratus (Alcon, California) de tomografía de coherencia óptica, el día en que se aplicó el tratamiento (antes del procedimiento) y tres semanas después.

Las variables en estudio fueron las modificaciones de la capacidad visual tres semanas después de la fotocoagulación: deficiencia visual, cuya definición operativa fue la disminución de al menos una línea de capacidad visual posterior al tratamiento, y mejoría visual, definida operativamente como presente, cuando la capacidad visual aumentó después del tratamiento por lo menos una línea de la escala de visión.

Adicionalmente se identificó la proporción de deficiencia visual significativa, cuya definición operativa fue la de deficiencia visual (se calificó como presente cuando existió una disminución de capacidad visual de tres líneas o más), y de mejoría visual significativa, definida operativamente como presente, cuando la capacidad visual mejoró al menos tres líneas en la escala de visión.

Se identificó la proporción de ojos con deficiencia visual, deficiencia visual significativa, mejoría visual, y mejoría visual significativa y se calcularon intervalos de confianza (I.C.) del 95% para proporciones para cada una de ellas. El promedio de la capacidad visual en equivalente decimal se comparó antes y después del tratamiento mediante *t* de Student pareada.

Se comparó la proporción de ojos que presentaba capacidad visual en equivalente decimal < 0.5 (Snellen $< 20/40$) antes y 3 semanas después de la fotocoagulación focal, mediante χ^2 .

Como medida de eficacia de la fotocoagulación focal, se determinó la modificación del volumen macular después de la fotocoagulación, mediante *t* de Student para muestras pareadas; se consideró estadísticamente signifi-

cativo un valor de $p < 0.05$. Los datos se almacenaron y analizaron en el programa STATA versión 4.0.

Resultados

Se evaluaron 79 ojos de 56 pacientes, con edad entre 42 y 78 años (promedio 60.2 años $\pm$ 8.4). Treinta y dos pacientes fueron del género femenino (57.1%).

La diabetes tuvo una evolución de 6 meses a 35 años (promedio 14.1 $\pm$ 7.7); el 75% se encontraba en tratamiento con hipoglucemiantes orales y el 21.4% con insulina; la hemoglobina glucosilada tuvo un rango de 6 a 14% (promedio 8.72 $\pm$ 1.9). Treinta y un pacientes padecían hipertensión arterial sistémica (55.4%).

El grado de retinopatía diabética fue no proliferativa leve en cuatro ojos (5.1%), no proliferativa moderada en 38 (48.1%), no proliferativa severa en 8 (10.1%) y proliferativa en 29 (36.7%). Cuarenta y seis ojos presentaron edema monofocal (58.2%) y 33 edema multifocal (41.8%).

La capacidad visual antes de la fotocoagulación focal en equivalente decimal tuvo un recorrido de 0.05 a 1 (promedio 0.47 $\pm$ 0.24) y tres semanas después de la fotocoagulación focal, de 0.05 a 1 (0.46 $\pm$ 0.23, $p = 0.63$).

Veintiséis ojos desarrollaron deficiencia visual después del tratamiento (32.9%, I.C. 95% 22.5 a 43.3), 32 presentaron mejoría visual (40.5%, I.C. 95% 29.7 a 51.3) y en 21 no se modificó la capacidad visual (26.6%, I.C. 95% 16.8 a 36.4). La deficiencia visual fue significativa en 7 ojos (8.9%, I.C. 95% 2.6 a 15.2) y la mejoría visual fue significativa en 10 (12.7%, I.C. 95% 5.4 a 20) (Figura 1).

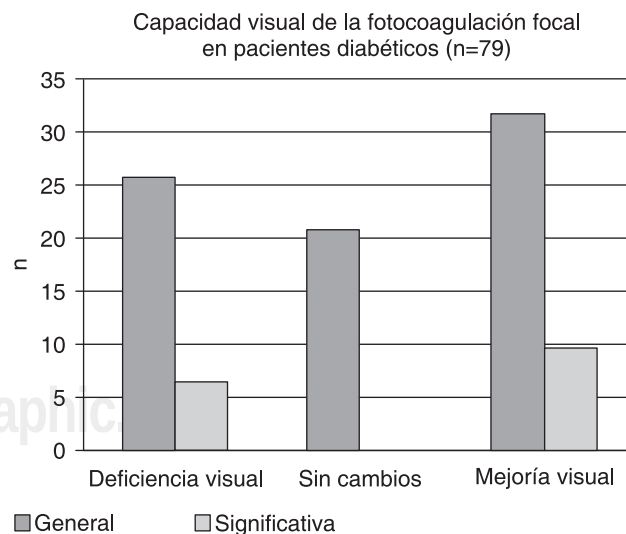


Figura 1. Capacidad visual después de la fotocoagulación.

Treinta y siete ojos tenían capacidad visual < 0.5 antes del tratamiento (46.8%, I.C. 95% 35.8 a 57.8); tres semanas después del tratamiento la presentaban 44 (55.7%, I.C.95% 44.7 a 66.6, $p = 0.2$).

El volumen macular previo al tratamiento tuvo un recorrido de 6.57 a 10.06 (promedio $8.1 \pm 0.75 \text{ mm}^3$) y tres semanas después del tratamiento, de 6.49 a 10.06 (promedio $7.8 \pm 0.69 \text{ mm}^3$ $p < 0.001$).

Discusión

Tres semanas después de recibir tratamiento con fotocoagulación, la capacidad visual disminuyó significativamente en 9% de los ojos, el 78% no presentó cambios significativos y únicamente el 13% tuvo una mejoría visual considerada significativa. Las modificaciones tanto en el promedio de la capacidad visual, como en la proporción de ojos con capacidad visual < 0.5 , no tuvieron relevancia estadística.

Aunque se ha identificado que la visión mejora significativamente en una proporción pequeña de los pacientes, el objetivo de la fotocoagulación focal para la mayoría es estabilizar la visión. El incremento del edema y la reducción de la visión, de manera transitoria, son eventos adversos reconocidos del tratamiento,^{8,15} pero se recomienda aplicar fotocoagulación cuando existe EMCS aun en los ojos con buena visión, porque la mejoría visual sustancial después de la fotocoagulación focal es infrecuente.²

La probabilidad de desarrollar deficiencia visual significativa puede generar incertidumbre tanto en el paciente, como en el médico que trata la diabetes y en el oftalmólogo que aplica el tratamiento, particularmente si el paciente aún no ha desarrollado pérdida visual. Un estudio previo en nuestro medio reportó una incidencia de deficiencia visual significativa de 37.5% a los 6 meses del tratamiento,¹³ cuando la inflamación inducida por la fotocoagulación ya ha desaparecido; en la serie presente la incidencia a las 3 semanas fue significativamente menor (9%, $p < 0.01$), lo cual podría reflejar una mejoría en el proceso de atención, pero esa evaluación no fue el objetivo del estudio.

Si bien los intervalos de confianza señalan que la proporción de ojos con deficiencia visual significativa temprana podría alcanzar 15%, debe considerarse que el efecto del tratamiento sobre la función visual es más tardío, por lo que conforme progrese la resolución del engrosamiento la proporción será menor.

Como se mencionó previamente, la evolución a medio y corto plazo ya ha sido descrita, pero los resultados de la serie presente muestran que en 90% de los casos, la fotocoagulación selectiva no induce deficiencia visual significativa durante las primeras tres semanas posteriores al tratamiento.

Esta proporción es relevante, ya que un reporte de nuestro medio identificó que 60% de los pacientes en quienes se diagnostica EMCS ya presentan duplicación del ángulo visual normal, lo que corresponde a PVM,¹⁶ e indicaría que aunque el tratamiento puede limitar la pérdida funcional adicional, es poco frecuente que exista una mejoría de la capacidad visual en un rango considerado normal.

La baja proporción de cambio significativo en esta muestra no es atribuible a una falla terapéutica, ya que el volumen macular tuvo una reducción significativa, lo cual señala que el tratamiento fue eficaz para reducir el engrosamiento retiniano. Además del cambio estadístico, la reducción del volumen macular corresponde al 3% del valor basal, considerado internacionalmente como clínicamente significativo.¹⁷

Una vez identificada la proporción de ojos con deficiencia visual posterior a la fotocoagulación focal, podrán diseñarse abordajes cuyo objetivo sea reducir el fenómeno inflamatorio inducido por el tratamiento, para facilitar su efecto de manera más temprana.

Es conveniente identificar, además de la inflamación, otras características asociadas en nuestro medio con el desarrollo de deficiencia visual significativa, después de aplicar fotocoagulación para edema macular clínicamente significativo focal. La baja frecuencia del evento en nuestra muestra dificulta hacer comparaciones con un valor estadístico adecuado, pero la información obtenida en este estudio permite estimar un tamaño de muestra suficiente para estudios subsecuentes.

La identificación de los factores asociados con el desarrollo de deficiencia visual significativa podría mejorar el resultado del tratamiento, pero esa información no debe separarse de la detección temprana del edema macular clínicamente significativo, ni de su referencia oportuna para evaluación por el especialista.

Bibliografía

1. Fong DS, Aiello LP, Ferris FL, 3rd, Klein R. Diabetic retinopathy. *Diabetes Care* 2004; 27: 2540-53.
2. Ryan S, Hinton D, Schachat A, Wilkinson C. *Retina*. 4th ed. St. Louis: Mosby-Yearbook; 2008.
3. Klein R, Knudtson MD, Lee KE, Gangnon R, Klein BE. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy XXIII: the twenty-five-year incidence of macular edema in persons with type 1 diabetes. *Ophthalmology* 2009; 116: 497-503.
4. Fong DS, Aiello L, Gardner TW, King GL, Blankenship G, Cavallerano JD et al. Retinopathy in diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27 (Supl 1): S84-7.
5. American Academy of Ophthalmology. Retina and vitreous. In: *Ophthalmology AAO*. Editor. Basic and clinical science course. San Francisco 2004.

6. Asociación Mexicana de Retina, Sociedad Mexicana de Oftalmología, Asociación Panamericana de Oftalmología. Resultados del día Panamericano de detección de retinopatía diabética (3 de julio de 1999, día D). *Rev Mex Oftalmol* 2005; 79: 88-92.
7. Duanes. *Clinical Ophthalmology*. Philadelphia Pensilvania 2004.
8. American Academy of Ophthalmology. Retina Panel. Diabetic Retinopathy. *Preferred practice patterns*. 2008.
9. Browning DJ. Interobserver variability in optical coherence tomography for macular edema. *Am J Ophthalmol* 2004; 137: 1116-7.
10. Sandhu SS, Birch MK, Griffiths PG, Talks SJ. Short-term effects of focal argon laser treatment in diabetic maculopathy as demonstrated by optical coherence tomography. *Retina* 2007; 27: 13-20.
11. American Academy of Ophthalmology. *Retina and vitreous*. Basic and Clinical Science Course. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2004.
12. Early photocoagulation for diabetic retinopathy. ETDRS report number 9. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. *Ophthalmology* 1991; 98(5 Suppl): 766-85.
13. Lima-Gómez V, Rojas-Dosal JA, Domenzain-Afendulis JL. Pérdida visual después de tratamiento con láser en edema macular diabético. *Rev Hosp Jua Mex* [original]. 2000; 67: 15-20.
14. Nonaka A, Kiryu J, Tsujikawa A, Yamashiro K, Nishijima K, Kamizuru H, et al. Inflammatory response after scatter laser photocoagulation in nonphotocoagulated retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002; 43: 1204-9.
15. Scott IU, Danis RP, Bressler SB, Bressler NM, Browning DJ, Qin H. Effect of Focal/Grid Photocoagulation on Visual Acuity and Retinal Thickening in Eyes with Non Center-Involved Diabetic Macular Edema. *Retina* 2009.
16. Lima Gómez V, Olivares-Morales OE, Razo-Blanco-Hernández DM, Hernández-Rojas ML. [Visual deficits at the time of diagnosing clinically significant macular edema in Mexican diabetics]. *Salud Pública Mex* 2008; 50: 354-5.
17. Krzystolik MG, Strauber SF, Aiello LP, Beck RW, Berger BB, Bressler NM et al. Reproducibility of macular thickness and volume using Zeiss optical coherence tomography in patients with diabetic macular edema. *Ophthalmology* 2007; 114: 1520-5.

Correspondencia

M. en C. Virgilio Lima Gómez
División de Investigación,
Hospital Juárez de México
Av. Instituto Politécnico Nacional Núm. 5160
Col. Magdalena de las Salinas
Delegación Gustavo A. Madero 07760
México, Distrito Federal.
Tel/Fax (0155) 5747 7634
Correo electrónico:
investigacionclinicahjm@yahoo.com.mx