

¿Cómo podría mejorar el desenlace visual en el traumatismo ocular con globo abierto?

Virgilio Lima-Gómez,* Carolina Ponce de León-Ascencio,*
Dulce Milagros Razo Blanco-Hernández**

Resumen

Introducción: el pronóstico visual de los ojos lesionados estimado mediante el Ocular Trauma Score (OTS) permite evaluar la eficacia del tratamiento. **Objetivo:** identificar las características del OTS en pacientes con traumatismo y globo abierto, sobre las que podría intervenirse para mejorar el desenlace visual.

Material y métodos: estudio observacional, longitudinal, ambispectivo y analítico. Se evaluaron pacientes con traumatismo con globo abierto de un hospital general. Se identificaron las proporciones iniciales de deficiencia visual (capacidad visual < 20/40) y de visión ambulatoria (capacidad visual > 20/200) y se estimaron mediante el OTS las proporciones e intervalos de confianza (IC) del 95% esperados después del tratamiento; ambas se compararon con las obtenidas en la muestra (χ^2). Se identificaron las características del OTS en que hubo mayor proporción de mejoría visual.

Resultados: 50 ojos, edad promedio 28.6±19 años, 58.4% del sexo masculino. La proporción inicial de deficiencia visual cambió de 92 a 72% ($p = 0.009$) y la de visión ambulatoria de 24 a 52% ($p = 0.004$); la proporción esperada de deficiencia visual fue 58% (IC 95% 44-72), la de visión ambulatoria 64% (IC 95% 52-77). En la categoría 3 del OTS, donde no hubo roturas ni enfermedades retinianas quirúrgicas, la mejoría visual fue más frecuente, pero menor que la estimada.

Conclusiones: el tratamiento cambió significativamente las proporciones de deficiencia visual y visión ambulatoria, pero su eficacia fue la mínima esperada. La estandarización de los procedimientos quirúrgicos del segmento anterior podría mejorar el desenlace visual en ojos con globo abierto, en categorías 3 a 5.

Palabras clave: globo abierto, ocular trauma score, trauma ocular

Abstract

Background: Visual prognosis of injured eyes estimated by the Ocular Trauma Score (OTS) can be used to evaluate the efficacy of open globe treatment. The aim of this study was to identify the OTS features over which interventions could be performed to improve visual outcome in patients with open globe trauma.

Methods: We carried out an observational, longitudinal, retrospective-prospective, analytical study. Patients with open globe trauma from a general hospital were evaluated. The initial proportions of visual deficiency (best corrected visual acuity <20/40) and ambulatory vision (best corrected visual acuity >20/200) were identified, and the corresponding expected proportions and 95% confidence intervals (CI) after treatment were estimated using the OTS; both proportions were compared with those obtained in the sample (χ^2). OTS features associated with a higher proportion of visual improvement were identified.

Results: Fifty eyes were studied (mean age 28.6 ± 19 years, 58.4% males). The initial proportion of visual deficiency changed from 92% to 72% ($p = 0.009$) and that of ambulatory vision changed from 24% to 52% ($p = 0.004$); the expected proportion of visual deficiency was 58% (95% C.I. 44–72) and that of ambulatory vision was 64% (95% CI 52–77). In eyes with OTS category 3 where neither ruptures nor surgical retinal diseases were initially found, visual improvement was more common but less than expected.

Conclusions: Treatment significantly changed the proportions of visual deficiency and ambulatory vision, but its efficacy was the minimal expected. Standardization of anterior segment surgical procedures may improve visual outcome in eyes with open globe trauma with OTS categories 3 to 5.

Key words: Ocular trauma, Ocular trauma score, Open globe trauma

* Servicio de Oftalmología.
** División de Investigación.
Hospital Juárez de México

Correspondencia:
Dr. Virgilio Lima Gómez
Banco de Ojos, Hospital Juárez de México
Av. Instituto Politécnico Nacional 5160,
Colonia Magdalena de las Salinas
México 06770 DF.
Tel.: (5255) 57477624
Correo electrónico: vlimag@prodigy.net.mx

Recibido para publicación: 8-02-2011
Aceptado para publicación: 29-03-2011

Introducción

El traumatismo ocular es una causa frecuente de ceguera monocular;¹ el sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares lo califica como traumatismo con globo abierto cuando la pared ocular (córnea o esclera) muestra una solución de continuidad total, y como globo cerrado cuando no la tiene.²

En un traumatismo con globo abierto la pared ocular debe cerrarse, independientemente de la capacidad visual inicial;^{3,4} sin embargo, algunas características del traumatismo deterioran el pronóstico funcional, que puede estimarse

mediante el Ocular Trauma Score (OTS); esta escala genera la probabilidad del ojo lesionado para alcanzar uno de cinco rangos de capacidad visual, después del tratamiento.⁵

La estimación del OTS ha sido consistente con los resultados de diferentes estudios.⁶⁻⁸ En nuestro ámbito se ha empleado para determinar el efecto que el tratamiento del traumatismo con globo abierto tendría en la proporción inicial de deficiencia visual (agudeza visual mejor corregida $< 20/40$): la proporción disminuiría de 84.3 a 63% después del tratamiento.⁹

Aunque después del tratamiento casi dos terceras partes de los ojos con traumatismo con globo abierto podrían tener deficiencia visual, una proporción podría mejorar su función preoperatoria, para alcanzar un rango de visión ambulatoria. Esta proporción podría aumentar, dependiendo de las características más frecuentemente encontradas en los ojos que recuperan visión, y de los procedimientos quirúrgicos necesarios para su tratamiento; estas características no se han identificado en nuestra población, hasta donde es de nuestro conocimiento.

Se desarrolló un estudio para identificar las características de los ojos con traumatismo con globo abierto, que mejoraban su función visual con mayor frecuencia, con la finalidad de determinar si la intervención sobre ellas podría mejorar el desenlace visual después del tratamiento.

Material y métodos

Estudio observacional, analítico, longitudinal, ambispectivo y abierto. Se evaluaron pacientes con traumatismo con globo abierto atendidos en un hospital general de la Ciudad de México entre el 1 de enero de 2006 y el 1 de diciembre del 2010; el estudio fue autorizado por las Comisiones de Investigación y Ética en Investigación del hospital donde se realizó, y se efectuó del 1 de julio de 2010 al 31 de enero de 2011.

Se incluyeron pacientes con traumatismo con globo abierto de cualquier edad, de cualquier sexo, que hubieran sido valorados antes del tratamiento e intervenidos quirúrgicamente para el tratamiento de las lesiones traumáticas en el hospital donde se realizó el estudio, y que tuvieran seguimiento mínimo de dos meses. Se excluyeron los pacientes con antecedente de otras enfermedades oculares que disminuyeran la capacidad visual y los pacientes con cirugías intraoculares previas. Se eliminaron los pacientes en quienes se desarrolló alguna otra enfermedad que limitara la capacidad visual durante el seguimiento, que no tuviera origen traumático.

Todos los ojos se calificaron durante la evaluación inicial mediante el sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares, de acuerdo con las siguientes definiciones operativas:

Tipo (mecanismo de la lesión): A. Ruptura (por un objeto romo); B. Penetración (por un objeto cortante en un solo sitio); C. Cuerpo extraño intraocular; D. Perforación (por un mismo objeto cortante en dos sitios); E. Mixto.

Grado (capacidad visual): 1, 20/40 o mejor; 2, 20/50 a 20/100; 3, 19/100 a 5/200; 4 4/200 a percepción de luz; 5, sin percepción de luz.

Pupila: positiva (defecto pupilar aferente); negativa (sin defecto pupilar aferente).

Zona (localización posterior de la solución de continuidad): I córnea, incluye limbo esclerocorneal; II esclera, hasta 5 mm por detrás del limbo esclerocorneal; III esclera, a más de 5 mm del limbo esclerocorneal.²

Se determinaron las proporciones e intervalos de confianza (IC) del 95% iniciales de deficiencia visual (definida operativamente como capacidad visual $< 20/40$) y de visión ambulatoria (definida operativamente como capacidad visual $\geq 20/200$) en la muestra.

De acuerdo con el OTS, cada ojo se ubicó en un rango de capacidad visual y recibió una puntuación: sin percepción visual, 60 puntos; percepción de luz a movimiento de manos, 70 puntos; 1/200 a 19/200, 80 puntos; 20/200 a 20/50, 90 puntos; y $\geq 20/40$, 100 puntos.

A la puntuación del rango de capacidad visual se le restó la correspondiente a cada una de las siguientes alteraciones: rotura (-23 puntos), endoftalmitis (-17 puntos), perforación (-14 puntos), desprendimiento de retina (-11 puntos) y defecto pupilar aferente (-10 puntos).

Se asignó a cada ojo a una categoría del OTS según su puntuación final: 0 a 44 puntos, categoría 1; 45 a 65 puntos, categoría 2; 66 a 80 puntos, categoría 3, 81 a 91 puntos, categoría 4; 92 a 100 puntos, categoría 5.

Se identificó la distribución de los rangos de capacidad visual en cada categoría, y se estimó el pronóstico visual después del tratamiento, según las probabilidades definidas por el OTS:

Categoría 1: 74% sin percepción visual, 15% percepción de luz al movimiento de manos, 7% 1/200 a 19/200, 3% 20/200 a 20/50, 1% $\geq 20/40$.

Categoría 2: 27% sin percepción visual, 26% percepción de luz al movimiento de manos, 18% 1/200 a 19/200, 15% 20/200 a 20/50, 15% $\geq 20/40$.

Categoría 3: 2% sin percepción visual, 11% percepción de luz al movimiento de manos, 15% 1/200 a 19/200, 31% 20/200 a 20/50, 41% $\geq 20/40$.

Categoría 4: 1% sin percepción visual, 2% percepción de luz al movimiento de manos, 3% 1/200 a 19/200, 23% 20/200 a 20/50, 73% $\geq 20/40$.

Categoría 5: 0% sin percepción visual, 1% percepción de luz al movimiento de manos, 1% 1/200 a 19/200, 5% 20/200 a 20/50, 94% $\geq 20/40$.⁵

La proporción de ojos en cada categoría se ponderó por la probabilidad de alcanzar un rango de capacidad visual, para determinar el número esperado de ojos correspondiente a cada rango, así como las proporciones de deficiencia visual y de visión ambulatoria.

Al final del seguimiento se determinó si el rango de capacidad visual había cambiado, y la proporción en que disminuía, no cambiaba, o mejoraba. También se identificó la proporción de ojos en cada rango de capacidad visual, la de deficiencia visual y la de visión ambulatoria, que se compararon con las proporciones preoperatorias mediante χ^2 y razón de momios (RM).

Las proporciones esperadas de cada rango de capacidad visual, estimadas mediante el OTS, así como las de deficiencia visual y de visión ambulatoria, se compararon con las observadas mediante χ^2 y RM. Se consideró como diferencia estadísticamente significativa a una $p < 0.05$, y como diferencia clínicamente significativa a una RM < 0.3 o > 3 .

Las proporciones de deficiencia visual y visión ambulatoria se compararon por las reportadas en estudios previos de trauma con globo abierto, mediante χ^2 . La información se almacenó y analizó con el software SPSS 19.

Resultados

Se evaluaron 50 ojos de 50 pacientes, con edad entre 4 y 83 años (promedio 28.6, desviación estándar [D.E.] ± 19); 29 ojos (58.4%) correspondieron al pacientes del sexo masculino.

El rango de capacidad visual antes del tratamiento fue: sin percepción de luz en 2 ojos (4%), percepción de luz a movimiento de manos en 31 (62%), 1/200 a 19/200 en 5 (10%), 20/200 a 20/50 en 8 (16%) y 20/40 o mejor en 4 (8%). Cuarenta y seis ojos presentaban deficiencia visual (92%, I.C. 95% 84.5 a 99.5) y doce tenían visión ambulatoria (24%, I.C. 95% 12.2 a 35.8).

La distribución de las características del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares se presenta en el cuadro I. Ocho ojos presentaron rotura (16%), 2 endoftalmitis (4%) y 5 desprendimiento de la retina (10%); no se encontraron ojos con perforación ni con defecto pupilar aferente.

La categoría del OTS fue 1 en 4 ojos (8%, I.C. 95% 0.5 a 15.5), 2 en 9 (18%, I.C. 95% 7.4 a 28.6), 3 en 25 (50%, I.C. 95% 36.1 a 63.9), 4 en 8 (16%, I.C. 95% 5.8 a 26.2) y 5 en 4 (8%, I.C. 95% 0.5 a 15.5).

Después del tratamiento 7 ojos perdieron un rango de capacidad visual (14%, I.C. 95% 4.4 a 23.6), 17 no modificaron su rango (34%, I.C. 95% 20.9 a 47.1) y 26 ganaron por lo menos un rango de capacidad visual (52%, I.C. 95% 38.2 a 65.8%, cuadro II). La proporción de ojos con ganancia de

Cuadro I. Características del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares en la muestra (n = 50)

Característica	n	%	I.C. 95%
Tipo A	8	16%	5.8 a 26.2
Tipo B	38	80%	68.9 a 91.1
Tipo C	2	4%	0 a 9.4
Tipo D	0	0%	--
Tipo E	0	0%	--
Grado 1	4	8%	0.5 a 15.5
Grado 2	6	12%	3 a 21
Grado 3	5	10%	1.7 a 18.3
Grado 4	33	66%	52.9 a 79.1
Grado 5	2	4%	0 a 9.4
Pupila +	0	0%	--
Pupila -	50	100%	--
Zona I	26	52%	38.2 a 65.8
Zona II	20	40%	26.4 a 53.6
Zona III	4	8%	0.5 a 15.5

I.C.: intervalos de confianza

Cuadro II. Modificación del rango de capacidad visual en la muestra (n = 50)

Modificación	n	%	I.C. 95%
Pérdida de una categoría	7	14%	4.4 a 23.6
Sin modificación	17	34%	20.9 a 47.1
Ganancia de una categoría	11	22%	10.5 a 33.5
Ganancia de dos categorías	11	22%	10.5 a 33.5
Ganancia de tres categorías	4	8%	0.5 a 15.5
Total	50	100%	

I.C.: intervalos de confianza

rangos fue mayor en las categorías 3 (64%) y 2 (55.6%); 26 de los ojos que presentaron mejoría 61.5% correspondieron a la categoría 3.

Los rangos de capacidad visual después del tratamiento fueron: sin percepción de luz en 5 ojos (10%), percepción de luz a movimiento de manos en 11 (22%), 1/200 a 19/200 en 8 (16%), 20/200 a 20/50 en 12 (24%) y 20/40 o mejor en 14 (28%). Despues del tratamiento 36 ojos presentaron deficiencia visual (72%, $p = 0.009$, RM 0.22, I.C. 95% 0.06 a 0.82) y 26 alcanzaron visión ambulatoria (52%, $p = 0.004$, RM 3.43, I.C. 95% 1.35 a 8.85).

El efecto esperado del tratamiento generó la siguiente distribución de rangos de capacidad visual: sin percepción de luz en 6 ojos (12%), percepción de luz a movimiento de manos en 6 (12%), 1/200 a 19/200 en 6 (12%), 20/200 a 20/50 en 11 (22%) y $\geq 20/40$ en 21 (42%). La proporción esperada de deficiencia visual fue 58% (I. C. 95% 44 a 72, n = 29) y la de visión ambulatoria fue 64% (I. C. 95% 51 a 77, n = 32).

La comparación de las distribuciones de las categorías de capacidad visual antes y después del tratamiento se presenta en el cuadro III. El tratamiento disminuyó la proporción de ojos con capacidad visual entre percepción de luz y movimiento de manos ($p < 0.001$, RM 0.17, I.C. 95% 0.06 a 0.45), y aumentó la de ojos con capacidad visual de 20/40 o mejor ($p = 0.009$, RM 4.47, I. C. 95% 1.22 a 17.76).

La comparación entre el efecto esperado del tratamiento y el observado se presenta en la figura 1. No se encontraron diferencias significativas en la distribución de las categorías de capacidad visual ni en las proporciones de deficiencia visual ni visión ambulatoria.

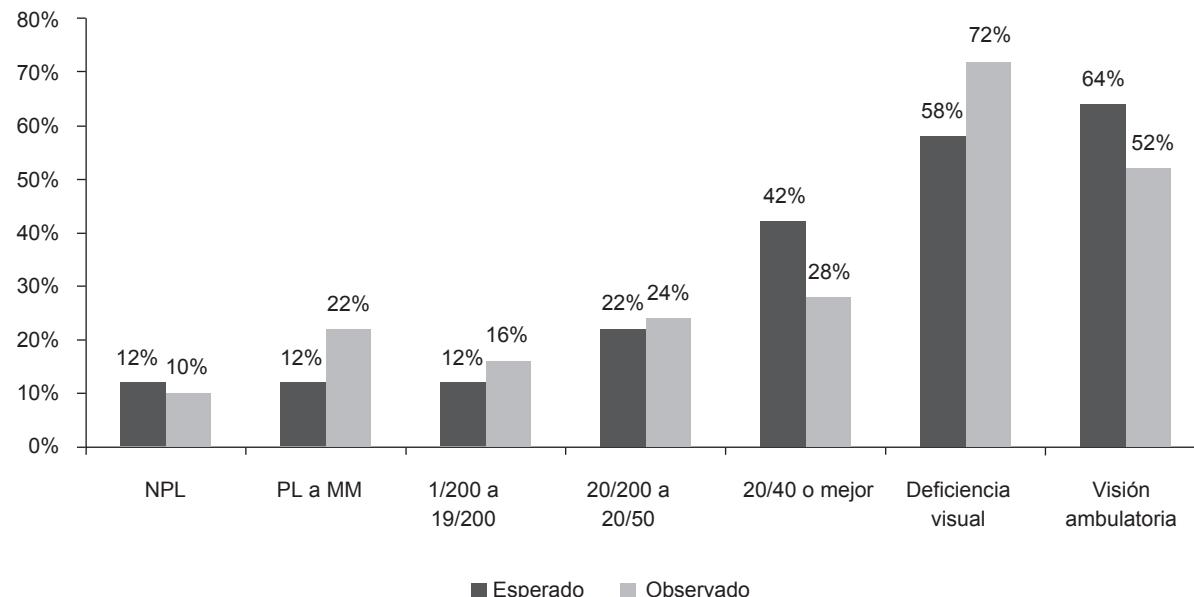
Discusión

El tratamiento del trauma con globo abierto fue eficaz para reducir la proporción de ojos con deficiencia visual, y para aumentar la de ojos con visión ambulatoria. El efecto del tratamiento encontrado en la muestra correspondió al límite de confianza superior del efecto esperado, en el caso de deficiencia visual, y al inferior en el caso de visión ambulatoria.

Cuadro III. Distribución de los rangos de capacidad visual antes y después del tratamiento

Rango	Antes del tratamiento		Después del tratamiento		p^*
	n	%	n	%	
Sin percepción de luz	2	4%	5	10%	0.2
Percepción de luz a movimiento de manos	31	62%	11	22%	< 0.001
1/200 a 19/200	5	10%	8	16%	0.3
20/200 a 20/50	8	16%	12	24%	0.3
20/40 o mejor	4	8%	14	28%	0.009

* χ^2



NPL: sin percepción de luz

PL a MM: percepción de luz al movimiento de manos

Figura 1. Comparación entre el efecto esperado del tratamiento del traumatismo con globo abierto y el efecto observado (n=50)

La comparación de las proporciones de ojos con deficiencia visual con las reportadas previamente¹⁰⁻¹⁷ se presenta en el cuadro IV. Únicamente Kanoff et al.,¹⁷ reportaron proporciones menores de deficiencia visual inicial y final, mientras que Peña Aceves et al.,¹¹ y Mansouri et al.,¹⁵ reportaron proporciones mayores de deficiencia visual final.

Las proporciones significativamente menores reportadas por Kanoff et al. en pacientes con trauma ocupacional, se atribuyeron a la baja frecuencia de rotura y de desprendimiento de la retina en ese estudio.¹⁷

La proporción de deficiencia visual final fue mayor en el estudio de Peña-Aceves et al.¹¹ quienes evaluaron heridas corneoesclerales en una población semejante a la de esta muestra. El estudio de Mansouri et al. (n = 2340) es el único que ha reportado aumento en la proporción de ojos con deficiencia visual y disminución de la proporción de ojos con visión ambulatoria.¹⁵

La comparación de las proporciones de ojos con visión ambulatoria se presenta en el cuadro V.¹⁰⁻²¹ Kanoff et al. reportaron proporciones mayores de visión ambulatoria inicial y final,¹⁷ Cakmak et al.¹² y Purkayastha y Sharma¹³ reportaron proporciones menores de visión ambulatoria ini-

cial; Mansouri et al. reportaron una proporción menor de visión ambulatoria final.¹⁵

El tratamiento redujo en 10 puntos porcentuales la proporción de ojos con deficiencia visual (I.C. 95% 9 a 31), y aumentó 28 puntos porcentuales la proporción de ojos con visión ambulatoria (I.C. 95% 16 a 40). Este cambio fue consistente con la mayoría de los estudios, a excepción del de Kanoff et al.¹⁷ el de Mansouri et al.¹⁵ y el de Peña-Aceves.¹¹

En la muestra estudiada únicamente el 14% de los ojos perdió un rango de capacidad visual; 52% de los casos ganó por lo menos un rango de capacidad visual; la proporción de ojos con mejoría fue mayor en la categoría 3 del OTS, en la cual ningún paciente tenía visión ambulatoria durante la evaluación inicial. Dos de los ojos de las categorías 1 y 2 del OTS (n = 13) alcanzaron visión ambulatoria; el resto de ellos no lo hizo.

Solo uno de 4 ojos sin deficiencia visual durante la evaluación inicial la desarrolló durante el seguimiento (25%);

Cuadro V. Comparación de las proporciones de visión ambulatoria inicial y final con las reportadas por otros estudios

Estudio	Deficiencia visual inicial		Deficiencia visual final		Visión ambulatoria inicial %	Visión ambulatoria final %	p
	%	p	%	p			
Urrutia ¹⁰ (n=36)	89.5%	0.6	76.2%	0.7	31.6%	47.6%	0.6
Peña-Aceves ¹¹ (n=117)	97%	0.2	87.3%	0.01*	21%	40.9%	0.2
Cakmak ¹² (n=115)	95%	0.4	71.5%	0.9	10.3%	48%	0.6
Purkayastha ¹³ (n=79)	98.7%	0.07	ND	ND	15.7%	0.4	ND
Bhogal ¹⁴ (n=35)	ND	ND	40%	0.03	ND	ND	ND
Mansouri ¹⁵ (n=2340)	84.3%	0.1	85.1%	0.01*	7.6%	0.01*	ND
Larque-Daza ¹⁶ (n=94)	ND	ND	61%	0.1	ND	ND	0.7
Kanoff ¹⁷ (n=146)	73.2%	0.005*	36.1%	<0.001*	50.7%	0.001*	74.1%
Estudio presente (n=50)	92%	---	72%	---	Al-Mezaine ¹⁹ (n=433)	38%	0.05
					Estudio presente (n=50)	55%	0.07
						52%	---

* χ^2

* χ^2

diecisésis de los 37 ojos que inicialmente no tenían visión ambulatoria la alcanzaron después del tratamiento (42%).

En ningún ojo con afección de la zona III se encontró durante la evaluación inicial un desprendimiento de la retina, que se presentó al igual que la endoftalmitis en ojos que tenían afección en las zonas I y II.

La distribución del tipo de traumatismo y la zona afectada en la muestra estudiada sustentan que los resultados del tratamiento podrían mejorar: el agente del traumatismo fue un objeto cortante en 84% de los ojos, no existieron casos con defecto pupilar aferente y únicamente 8% de los ojos tenía una herida en la zona III. En el estudio de Lee y Ahn la característica con mayor asociación a pérdida de visión ambulatoria fue la presencia de rotura (RM 24).²⁰

En la muestra evaluada todos los ojos con rotura se ubicaron en las categorías 1 y 2 del OTS; tres de los cuatro ojos con rotura en la categoría 2 mejoraron al menos un rango de capacidad visual, pero ninguno alcanzó visión ambulatoria. Entre los ojos con categoría 2 del OTS que no presentaban rotura, uno alcanzó visión ambulatoria, pero dos no mejoraron su función visual.

La mayor proporción de mejoría visual provino de ojos con capacidad visual inicial de percepción de luz o movimiento de manos ($n = 31$), de los que sólo 5 (16%) tenían una rotura. Trece ojos con ese rango de capacidad visual no mejoraron (42%), pero la capacidad visual no es el único factor que influye en el desenlace.

En los ojos con categoría 3 se esperaba una proporción de visión ambulatoria de 72%, de acuerdo con la estimación del OTS, pero en la muestra se alcanzó 56%; el I.C. indica que podría llegar a 75%. Es en esta categoría donde el efecto del tratamiento podría mejorar, especialmente en los ojos con rango de capacidad visual de percepción de luz a movimiento de manos.

Prevenir el daño en un traumatismo ocular tiene un componente secundario, relacionado con evitar la iatrogenia durante el tratamiento del ojo lesionado.²¹ En general, se prefiere retrasar por una semana la reconstrucción ocular, lo que facilita el cierre primario y permite que la terapia con antiinflamatorios mejore las condiciones para la segunda cirugía.²²

El tratamiento del traumatismo con globo abierto podría ser más eficaz si se mejora el manejo de los ojos con categoría 3 del OTS, en la que la mayor parte de las alteraciones afectaron el segmento anterior. La estandarización de procedimientos quirúrgicos del segmento anterior en el abordaje primario podría facilitar la reconstrucción ocular, si se considera que los padecimientos que requieren cirugía vitreoretiniana temprana ubicaron a los ojos en categorías 1 y 2 del OTS.

Esta estandarización podría mejorar el desenlace visual en las categorías 3, 4 y 5, que representaron 74% de la

muestra. Aún cuando algunos los ojos en la categoría 5 no pueden mejorar su rango de capacidad visual, sería deseable que 94% lo conservaran, como plantea el OTS.

Conclusión

La mejoría visual después del tratamiento fue mayor en los ojos con categoría 3 del OTS, en los que no se identificaron inicialmente alteraciones del segmento posterior que deterioraron el pronóstico funcional. La estandarización de los procedimientos quirúrgicos del segmento anterior, que son de la competencia del oftalmólogo general, podría mejorar los resultados funcionales en 74% de los ojos con traumatismo con globo abierto.

Referencias

1. Bailey RN, Indian RW, Zhang X, Geiss LS, Duenas MR, Saaddine JB. Visual impairment and eye care among older adults - five States, 2005. *Morb Mortal Wkly Rep* 2006;55:1321-1325.
2. Pieramici DJ, Sternberg P Jr, Aaberg TM, Bridges WZ, Capone A Jr, Cardillo JA, et al. A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe). The Ocular Trauma Classification Group. *Am J Ophthalmol* 1997;123:820-831.
3. Salehi-Had H, Andreoli CM, Andreoli MT, Kloek C, Mukai S. Visual outcomes of vitreoretinal surgery in eyes with severe open-globe injury presenting with no-light perception vision. *Graefes Arch Exp Ophthalmol* 2009;247:477-483.
4. Heidari E, Taheri N. Surgical treatment of severely traumatized eyes with no light perception. *Retina* 2010;30:294-299.
5. Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Mester V, Morris R, Witherspoon CD. The Ocular Trauma Score (OTS). *Ophthalmol Clin North Am* 2002;15:163-165.
6. Unal MH, Aydin A, Sonmez M, Ayata A, Ersanli D. Validation of the ocular trauma score for intraocular foreign bodies in deadly weapon-related open-globe injuries. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2008;39:121-124.
7. Unver YB, Acar N, Kapran Z, Altan T. Visual predictive value of the ocular trauma score in children. *Br J Ophthalmol* 2008;92:1122-1124.
8. Uysal Y, Mutlu FM, Sobac G. Ocular trauma score in childhood open-globe injuries. *J Trauma* 2008;65:1284-1286.
9. Lima-Gómez V, Razo Blanco-Hernández DM. Efecto esperado del tratamiento del trauma ocular sobre la proporción inicial de deficiencia visual. *Cir Cir* 2010;78:302-309.
10. Urrutia MM, Ramírez EJA, Levine BA. Evaluación de la escala de severidad en trauma ocular abierto. *Rev Mex Oftalmol* 2007;81:264-266.
11. Peña-Aceves A, Pérez-Reguera A, Hernández-Fernández F, Suárez-Tatá L, Quiróz-Mercado H. Epidemiología de heridas corneoesclerales en un hospital de especialidad. *Rev Mex Oftalmol* 2006;80:333-339.
12. Cakmak SS, Unlu MK, Olmez G, Caca I, Sakalar YB, Acemoglu H. Penetrating eye injuries from southeastern Anatolia region of Turkey. *Public Health* 2004;118:570-575.
13. Purkayastha S, Sharma G. A retrospective analysis of open globe injuries in a tertiary ophthalmological centre in North-East India. *Kathmandu Univ Med J* 2005;3:255-288.

14. Bhogal G, Tomlins PJ, Murray PI. Penetrating ocular injuries in the home. *J Public Health* 2007;29:72-74.
15. Mansouri M, Faghihi H, Hajizadeh F, Rasoulinejad SA, Rajabi MT, Tabatabaey A, et al. Epidemiology of open-globe injuries in Iran. Analysis of 2,340 cases in 5 years (Report No. 1). *Retina* 2009;29:1141-1149.
16. Larque-Daza AB, Peralta-Calvo J, Lopez-Andrade J. Epidemiology of open-globe trauma in the southeast of Spain. *Eur J Ophthalmol* 2010;20:578-583.
17. Kanoff JM, Turalba AV, Andreoli MT, Andreoli CM. Characteristics and outcomes of work-related open globe injuries. *Am J Ophthalmol* 2010;150:265-269.
18. Weyll M, Silveira RC, Lopes da Fonseca N. Trauma ocular aberto: características de casos atendidos no complexo Hospital Padre Bento de Guarulhos. *Arq Bras Oftalmol* 2005;68:505-510.
19. Al-Mezaine HS, Osman EA, Kangave D, Abu El-Asrar AM. Prognostic factors after repair of open globe injuries. *J Trauma* 2010;69:943-947.
20. Lee HS, Ahn JK. Emergent risk factors associated with eyeball loss and ambulatory vision loss after globe injuries. *J Trauma* 2010;69:195-198.
21. Kuhn F. Ocular traumatology: prevention, prevention, prevention... *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010;248:299-300.
22. Kuhn F, Slezak Z. Damage control surgery in ocular traumatology. *Injury* 2004;35:690-696.