

Efecto esperado del tratamiento del trauma ocular sobre la proporción inicial de deficiencia visual

Virgilio Lima-Gómez, Dulce Milagros Razo Blanco-Hernández

Resumen

Introducción: El trauma ocular es una causa común de ceguera y deficiencia visual monocular. El *ocular trauma score* (OTS) permite estimar la función visual que puede alcanzar un ojo lesionado a los seis meses del traumatismo. Objetivo: identificar con el OTS el efecto esperado del tratamiento sobre la proporción de ojos con deficiencia visual seis meses después de trauma ocular.

Material y métodos: Se comparó la proporción de deficiencia visual inicial (capacidad visual < 20/40) en ojos con trauma, con la estimada a seis meses mediante el OTS (intervalos de confianza de 95%, IC 95%).

Resultados: Se evaluaron 742 pacientes. Inicialmente 46.6% presentó deficiencia visual (IC 95% = 43-50.2) y 32.1% a los seis meses (IC 95% = 28.7-35.4, $p < 0.001$, RM = 0.54). La proporción cambió de 29.1 a 18% en trauma cerrado y de 84.3 a 63% en trauma abierto.

Conclusiones: El tratamiento del trauma ocular puede reducir 14.5% la proporción de deficiencia visual (11% en trauma cerrado y 21.3% en abierto) y es posible que hasta 66% de los casos recobre la visión normal. La prevención del trauma ocular debe incrementarse porque la prevalencia de deficiencia visual es alta aun con el mejor tratamiento disponible.

Palabras clave: Trauma ocular, *ocular trauma score*, deficiencia visual, sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares.

Abstract

Background: Ocular trauma (OT) is a common cause of monocular blindness and visual impairment worldwide. The Ocular Trauma Score (OTS) is a scale that estimates visual function that an injured eye can achieve 6 months after OT. In a sample population, the OTS may be useful to compare the expected functional result with the result of therapeutic interventions in OT. We undertook this study to identify the expected effect of treatment on the rate of visual deficiency 6 months after OT.

Methods: The rate of eyes with trauma-related visual deficiency (best corrected visual acuity <20/40) at the time of diagnosis was compared with that estimated 6 months later using the OTS (95% confidence intervals, CI).

Results: We evaluated 742 patients; 46% had visual deficiency initially (95% CI 43-50.2) and 32.1% would demonstrate it 6 months later (95% CI 28.7-35.4, $p < 0.001$, OR 0.54). The rate changed from 29.1 to 18% in closed-globe (CG) trauma and from 84.3 to 63% in open-globe (OG) trauma.

Conclusions: Treating OT would reduce the proportion of visual deficiency by 14.5 percentage points (11 in CG, 21.3 in OG trauma). Up to 66% of the injured eyes could reach normal vision. OT prevention requires enhancement because a high rate of eyes would remain disabled despite receiving the best available treatment.

Key words: Ocular trauma, Ocular Trauma Score, visual impairment, system for classifying mechanical injuries of the eye.

División de Investigación, Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud, México, D. F.

Correspondencia:

Dulce Milagros Razo Blanco-Hernández.
Av. Instituto Politécnico Nacional 5160,
Col. Magdalena de las Salinas,
Del. Gustavo A. Madero,
07760 México, D. F.
Tel./fax: (55) 5747 7634.
E-mail: dulcerazo@yahoo.com.mx

Recibido para publicación: 03-02-2010
Aceptado para publicación: 22-03-2010

Introducción

Los accidentes y lesiones por causa externa son un problema de salud pública porque pueden afectar a todos los grupos poblacionales e incapacitar a personas económicamente activas.¹ Entre los sitios anatómicos lesionados con mayor frecuencia, el cráneo y la cara representan 31%.² Cuando éstos son afectados aumenta la probabilidad de que existan lesiones oculares.³

El trauma ocular, especialmente con globo abierto, es una causa común de ceguera y deficiencia visual monocular en

el mundo;⁴ además, se estima que 1.6 millones de personas están ciegas y más de 19 millones tienen ceguera monocular o disminución visual por un traumatismo ocular.⁵ Cada año ocurren en Estados Unidos cerca de dos millones de lesiones oculares; más de 40% causan discapacidad visual permanente.^{2,6}

Además de la deficiencia visual, las lesiones oculares causan morbilidad significativa en términos de dolor, estrés psicosocial y problemas económicos; sus costos se han estimado entre uno y tres billones de dólares anuales.⁶

Las lesiones oculares traumáticas se consideran de riesgo cuando pueden limitar significativamente la visión, como algunas intraoculares y aquellas con globo abierto;⁷ en la mayoría de estas últimas el pronóstico es desalentador.⁸ La lesión que afecta al segmento posterior ocular constituye la causa principal de deficiencia o pérdida visual permanente.⁹

Una herramienta estandarizada para la valoración inicial es el sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares, que divide los traumatismos oculares según la integridad de la pared ocular (córnea y esclera): globo cerrado (sin solución de continuidad total de la pared ocular) y globo abierto (solución de continuidad total de la pared ocular). Para la evaluación categórica del ojo lesionado, en el sistema se emplean cuatro parámetros: tipo (mecanismo de lesión), grado (capacidad visual), pupila (existencia de defecto pupilar aferente) y zona (localización de la lesión más posterior).¹⁰ Aunque los cambios en la agudeza visual en forma aislada tienen una sensibilidad de 93% para identificar a los pacientes que deben ser referidos de inmediato al oftalmólogo,³ los parámetros restantes tienen valor pronóstico para predecir el desenlace visual en trauma ocular.¹¹

A partir de este sistema se desarrolló el *ocular trauma score* (OTS), una escala categórica simplificada y estandarizada para estimar el pronóstico visual de las lesiones oculares en un plazo de seis meses.¹² La categoría del riesgo se determina con base en los siguientes parámetros: función visual inicial, ruptura ocular, endoftalmitis, perforación ocular, desprendimiento de retina y defecto pupilar aferente.¹³

En series internacionales se ha identificado la consistencia del OTS con los resultados obtenidos después de las intervenciones.¹⁴⁻¹⁶ La probabilidad de deficiencia visual por trauma podría calcularse en una muestra utilizando el OTS, pero en nuestro medio no se ha identificado la distribución de las categorías de esta escala para estimar la disfunción visual que podría esperarse a los seis meses del traumatismo.

Con esta información se podría preveer el efecto de las intervenciones terapéuticas sobre la discapacidad que ocasiona el trauma ocular. El pronóstico visual a los seis meses, calculado por el OTS, podría servir como referencia para evaluar los resultados obtenidos mediante las intervenciones realizadas en pacientes con trauma ocular.

Este estudio se realizó para identificar la distribución de las categorías del OTS en nuestro medio, y determinar el efecto esperado de la intervención terapéutica para reducir la proporción de deficiencia visual a los seis meses del trauma ocular.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, comparativo, ambispectivo, transversal, abierto. La población objetivo fueron los pacientes atendidos por trauma ocular en hospitales generales de la ciudad de México y el área metropolitana; la población accesible estuvo constituida por los pacientes atendidos en un hospital general entre el 1 de octubre de 2007 y el 1 de octubre de 2009.

Se incluyeron pacientes de uno y otro sexos, de cualquier edad, atendidos por trauma ocular mecánico, independientemente del tiempo de evolución, sin enfermedades intraoculares previas que afectaran la capacidad visual y que hubieran sido evaluados mediante el sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares. No se incluyeron los pacientes con cirugía ocular previa. Se eliminaron los pacientes con trauma con globo cerrado tipo B (laceración lamelar) y los pacientes con trauma con globo cerrado tipo C (cuerpo extraño superficial), lesiones que por definición no afectan la capacidad visual seis meses después.

La muestra se dividió en dos grupos según la integridad de la pared ocular: con globo cerrado o con globo abierto.

Todos los pacientes fueron recalificados de acuerdo con el procedimiento del OTS: se otorgaron valores numéricos positivos o negativos a diferentes variables y con la suma de estos valores se estimó el pronóstico visual a los seis meses.

De acuerdo con los criterios del OTS, a la capacidad visual inicial se le asignó uno de los siguientes valores numéricos positivos:

- 60 puntos cuando el ojo lesionado no percibía luz.
- 70 puntos cuando la capacidad visual se encontraba entre percepción de luz y movimiento de manos.
- 80 puntos entre 1/200 y 19/200.
- 90 puntos entre 20/200 y 20/50.
- 100 puntos a los ojos con capacidad visual de 20/40 o mejor.

Al resultado se le restaron puntos cuando existía alguna de las siguientes condiciones: ruptura (-23 puntos), endoftalmitis (-17 puntos), perforación (-14 puntos), desprendimiento de retina (-11 puntos) y defecto pupilar aferente (-10 puntos).

De tal forma se ubicó al ojo lesionado en una de cinco categorías de la escala del OTS: 1 (0-44 puntos), 2 (45-65 puntos), 3 (66-80 puntos), 4 (81-91 puntos) o 5 (92-100 puntos), cada una con una probabilidad pronóstica diferente de agudeza visual a los seis meses; la 5 tiene el mejor pronóstico.¹²

De acuerdo con la distribución de las categorías del OTS en la muestra, y dependiendo de la integridad de la pared ocular, se estimó la probabilidad de presentar a los seis meses del trauma una de las siguientes categorías funcionales:

- *Categoría 1:* no percepción de luz 74%, percepción de luz a movimiento de manos 15%, 1/200 a 19/200 7%, 20/200 a 20/50 3% y < 20/40 1%.
- *Categoría 2:* no percepción de luz 27%, percepción de luz a movimiento de manos 26%, 1/200 a 19/200 18%, 20/200 a 20/50 15% y < 20/40 15%.
- *Categoría 3:* no percepción de luz 2%, percepción de luz a movimiento de manos 11%, 1/200 a 19/200 15%, 20/200 a 20/50 31% y < 20/40 41%.
- *Categoría 4:* no percepción de luz 1%, percepción de luz a movimiento de manos 2%, 1/200 a 19/200 3%, 20/200 a 20/50 22% y < 20/40 73%.
- *Categoría 5:* no percepción de luz 0%, percepción de luz a movimiento de manos 1%, 1/200 a 19/200 1%, 20/200 a 20/50 5% y < 20/40 94%.

Se identificaron las características oculares de la muestra al momento de la evaluación inicial de acuerdo con el sistema de clasificación de las lesiones mecánicas oculares. Adicionalmente se identificó la distribución de las características evaluadas mediante el OTS y de cada una de sus categorías.

Las variables en estudio fueron la deficiencia visual y el efecto esperado del tratamiento. La deficiencia visual se definió operativamente como la capacidad visual < 20/40 en el ojo lesionado, ya que en el grado 1 del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares,¹⁰ la puntuación de 100 y el mejor desenlace en el OTS corresponden a los ojos con capacidad visual mejor o igual a 20/40.¹²

El efecto esperado del tratamiento se definió operativamente como la diferencia en puntos porcentuales entre la proporción de deficiencia visual al momento de la evaluación inicial y la proporción estimada a los seis meses mediante el OTS.

Se identificó la proporción de ojos con deficiencia visual al momento de la evaluación oftalmológica inicial, en la muestra y en los ojos con trauma con globo cerrado o con globo abierto.

Esta proporción (con intervalos de confianza de 95% [IC 95%]) se comparó con la proporción de ojos con probable deficiencia visual a los seis meses del traumatismo,

de acuerdo con la estimación mediante el OTS, tanto en la muestra como en ojos con trauma con globo cerrado o con globo abierto.

Adicionalmente se comparó la distribución de cada categoría del OTS en ojos con trauma con globo cerrado con la distribución en ojos con trauma con globo abierto, mediante χ^2 y razón de momios.

Finalmente se identificó la proporción de ojos con deficiencia visual al momento de la evaluación inicial que podría continuar con esta condición al cabo de seis meses, de acuerdo con la probabilidad calculada por el OTS.

Para una prevalencia esperada de la calificación más desfavorable durante la evaluación inicial (sin percepción de luz) de 6%¹⁷ con un mínimo aceptable de 1.8% y un intervalo de confianza de 99%, se calculó un tamaño de muestra de 212 ojos.

La información se capturó y analizó mediante el programa Stata, versión 4.0.

Resultados

Se incluyeron 742 pacientes con edad entre cuatro y 90 años (promedio 27, desviación estándar \pm 14.6); 595 (80.2%) correspondieron al sexo masculino.

Quinientos seis ojos (68.2%) presentaban trauma con globo cerrado y 236 (31.8%) trauma con globo abierto, la distribución de las categorías del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares en trauma con globo cerrado se muestra en el cuadro I y la distribución en trauma con globo abierto, en el cuadro II.

La categoría del OTS al momento de la evaluación inicial fue 1 en 20 casos (2.7%, IC 95% = 1.5-3.9), 2 en 87 (11.7%, IC 95% = 9.4-14), 3 en 164 (22.1%, IC 95% = 19.1-25.1), 4 en 93 (12.5%, IC 95% = 10.1-14.9) y 5 en 378 (50.9%, IC 95% = 47.3-54.5).

La distribución de las categorías del OTS de acuerdo con el estado de la pared ocular se presenta en el cuadro III. Las categorías 2, 3 y 4 fueron más frecuentes en pacientes con trauma con globo abierto y la categoría 5, en trauma con globo cerrado.

La distribución de las categorías del OTS por grupo de edad se describe en el cuadro IV. No se encontraron diferencias significativas en los distintos grupos de edad.

La probabilidad de presentar a los seis meses no percepción de luz fue de 5.7% (IC 95% = 4-7.4); de percepción de luz a movimiento de manos de 6.6% (IC 95% = 4.8-8.4); capacidad visual de 1/200 a 19-200 de 6.5% (IC 95% = 4.7-8.3); capacidad visual de 20/200 a 20/50 de 14% (IC 95% = 11.5-16.5) y \geq 20/40 de 67.9% (IC 95% = 64.5-71.3).

La proporción de la muestra con deficiencia visual durante la evaluación inicial fue de 46.6% (IC 95% = 43-50.2) y la

probabilidad de deficiencia visual a los seis meses estimada de acuerdo con el OTS fue de 32.1% (28.7 a 35.4, $p < 0.001$, $RM = 0.54$). El efecto esperado de las intervenciones terapéuticas en la muestra correspondió a una reducción de 14.5% en la proporción de deficiencia visual respecto a la encontrada durante la evaluación inicial.

La probabilidad de presentar deficiencia visual de acuerdo con el estado de la pared ocular se ilustra en la figura 1.

Al comparar la distribución de las categorías de función visual durante la evaluación inicial con la estimada a los seis meses se identificó que la proporción de deficiencia visual cambiaría en pacientes con trauma con globo cerrado de 29.1% (IC 95% = 25.1-33.1) a 18% (IC 95% = 14.6-21.3) y en los pacientes con trauma con globo abierto, de 84.3% (IC 95% = 79.6-88.9) a 63% (IC 95% = 56.8-69.2) (cuadro V). El efecto esperado de las intervenciones (mejoría funcional en los casos con capacidad visual entre percepción de luz y 20/50) correspondería a 11% en trauma con globo cerrado y a 21.3% en trauma con globo abierto.

En la muestra se encontraron 346 ojos con deficiencia visual (46.6%, IC 95% = 43-50.1), distribuidos de la siguiente manera: 147 ojos con trauma con globo cerrado (42.5%, IC 95% = 37.3-47.7), 199 ojos con trauma con globo abierto (57.5%, IC 95% = 52.3-62.7). La distribución de las categorías del OTS para estos pacientes se muestra en el cuadro VI.

De los ojos con trauma con globo cerrado y deficiencia visual al momento del diagnóstico se pronosticó que 46.8% permanecería con deficiencia visual a los seis meses (IC 95% = 41.54-52.06) y que esta condición continuaría a los seis meses en 70.5% de los ojos con globo abierto y deficiencia visual (IC 95% = 65.74-75.34).

Discusión

Hasta 50% de los pacientes con trauma ocular podría presentar deficiencia visual durante la evaluación inicial; esta proporción podría disminuir a los seis meses a 28%. Las características que deterioraron el pronóstico visual con mayor frecuencia fueron el defecto pupilar aferente y la ruptura del globo ocular.

La mayor proporción de ojos con deficiencia visual (57.5%) se encontró entre los pacientes con globo abierto, en quienes se espera que exista mayor proporción de lesiones que condicionen un pronóstico desfavorable. Si bien este grupo representó únicamente 31.4% de la muestra, al momento del diagnóstico tuvo una proporción de deficiencia visual de 84%, lo cual contribuyó a la alta proporción general de deficiencia visual.

El trauma con globo abierto tipo A (ruptura) tuvo una proporción alta entre los ojos con solución de continuidad

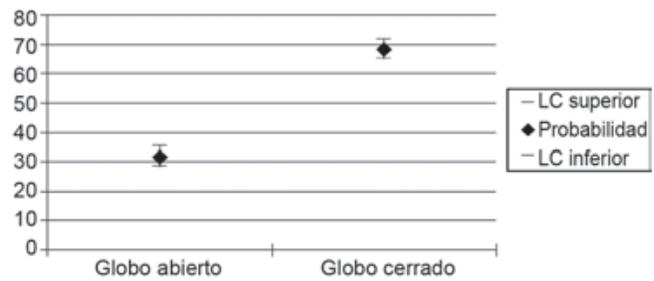


Figura 1. Probabilidad de presentar deficiencia visual a los seis meses del trauma ocular, de acuerdo con el estado de la pared ocular. LC superior = límite de confianza superior, LC inferior = límite de confianza inferior.

Cuadro I. Distribución de las categorías del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares en trauma con globo cerrado (n = 506)

	n	%
Tipo A	423	57
Tipo B	0	0
Tipo C	0	0
Tipo D	83	11.2
Grado 1	359	90.7
Grado 2	65	73.9
Grado 3	20	60.6
Grado 4	56	30.8
Grado 5	6	14.0
Pupila +	9	12.7
Pupila -	497	74.1
Zona I	266	74.7
Zona II	98	49
Zona III	142	76.3

total de la pared ocular (28%), comparada con la identificada en pacientes mexicanos evaluados con el OTS en otras investigaciones (10 y 18%).^{18,13} En un estudio sobre trauma orbitario se registró ruptura en 94% de los pacientes con globo abierto,¹⁹ si bien éstos representaron solo 2% de la serie.

En la literatura internacional se ha informado ruptura en 8 a 16% de los ojos con trauma con globo abierto,²⁰⁻²³ únicamente un estudio en población urbana coreana identificó una frecuencia de 42%.²⁴ El intervalo de confianza para la proporción de ruptura en la presente serie fue de 22.2 a 33.7%, lo cual podría explicar la contribución de esta variable al deterioro del pronóstico funcional, tanto en trauma con globo abierto como en la muestra total.

Cuadro II. Distribución de las categorías del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares en trauma con globo abierto (n = 236)

	n	%
Tipo A	66	8.9
Tipo B	155	20.9
Tipo C	12	1.6
Tipo D	1	0.1
Tipo E	2	0.3
Grado 1	37	9.3
Grado 2	23	26.1
Grado 3	13	39.4
Grado 4	126	69.2
Grado 5	37	86
Pupila +	62	87.3
Pupila -	174	25.3
Zona I	90	25.3
Zona II	102	51
Zona III	44	23.7

En los pacientes con trauma con globo abierto, el tratamiento a los seis meses únicamente podría reducir la proporción de deficiencia visual en 21.3%, por lo que 30% de los casos con deficiencia visual inicial dejarían de tenerla con la intervención médica oportuna.

En la serie aquí descrita 50.9% de los ojos calificó para categoría 5 del OTS, que corresponde a función visual normal; esta proporción podría aumentar a 67.8% a los seis meses gracias a las intervenciones médicas. En el otro extremo del espectro, la proporción de ojos sin percepción de luz al momento del diagnóstico fue de 5.7%, que se modificaría a 7.94% a los seis meses de acuerdo con las probabilidades estimadas mediante el OTS.

Desde el punto de vista de la salud pública, ajustar la probabilidad estimada con el OTS a la prevalencia de los diferentes tipos de trauma en una población permite sustentar proyecciones en una región particular tendentes a la prevención de la discapacidad.

La prevención del trauma ocular requiere el análisis de sus causas en cada región. Aun cuando en el ámbito internacional se han desarrollado estudios específicos en diferentes entornos,^{25,26} las estrategias educativas dirigidas a la población para identificar situaciones de riesgo alto no han sido eficaces para prevenir las lesiones oculares.²⁷

Algunas intervenciones han reducido la incidencia de algunos tipos de trauma ocular, como el uso obligatorio del cinturón de seguridad²⁸ o de dispositivos de protección ocular en el ámbito militar.²⁹ Sin embargo, la detección temprana continúa siendo el cuello de botella para la prevención de la deficiencia visual por trauma ocular.

Aunque el trauma ocular no tiene prioridad durante la evaluación inicial del paciente lesionado por no poner en riesgo la vida,³⁰ existen heridas que representan riesgo de pérdida de la función e incluso del órgano,³¹ por lo que es importante disponer de herramientas que faciliten la detección de los casos con pronóstico desfavorable.¹⁷ La evalua-

Cuadro III. Distribución de las categorías del *ocular trauma score* de acuerdo con el estado de la pared ocular

Categoría	Globo abierto (n = 236)		Globo cerrado (n = 506)		p*	Razón de momios (IC 95%)
	n	% (IC 95%)	n	% (IC 95%)		
1	20	8.5 (4.94-12.06)	0	0	< 0.001	No definido
2	77	32.6 (26.62-38.58)	10	2 (0.78- 3.22)	< 0.001	24.02 (3.12-50.66)
3	97	41.1 (34.82-47.38)	67	13.2 (10.25-16.15)	< 0.001	4.57 (3.12-6.7)
4	22	9.3 (5.59-13.01)	71	14 (10.98-17.02)	0.07	0.63 (0.37-1.07)
5	20	8.5 (4.94-12.06)	358	70.8 (66.84-74.76)	< 0.001	0.04 (0.02-0.06)

*Prueba exacta de Fisher

IC 95% = intervalo de confianza de 95%

Cuadro IV. Distribución de las categorías del *ocular trauma score* (OTS), por grupo de edad

Grupo de edad (años)	Categorías del OTS										Total	
	1		2		3		4		5			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0-14	3	2.2	14	10.4	40	29.9	17	12.7	60	44.8	134	18.1
15-29	7	2	40	11.6	69	20.1	41	11.9	187	54.4	344	46.4
30-44	4	2.3	23	13	39	22	25	14.1	86	48.6	177	23.9
45-59	3	4.5	6	9	14	20.9	6	9	38	56.7	67	9.0
60 o más	3	15	4	20	2	10	4	20	7	35	20	2.7
Total	20	2.7	87	11.7	164	22.1	93	12.5	378	50.9	742	100

Cuadro V. Modificación esperada de la capacidad visual de acuerdo con el estado de la pared ocular

Capacidad visual	Trauma con globo cerrado (n = 506)		Trauma con globo abierto (n = 236)	
	Valoración inicial	Estimación a los seis meses	Valoración inicial	Estimación a los seis meses
	% (IC 95%)	% (IC 95%)	% (IC 95%)	% (IC 95%)
NPL	1.2 (0.25-2.15)	1 (0.13-1.84)	15.7 (11.06-20.34)	16 (11.32-20.68)
PL-PMM	10.5 (7.83-13.17)	3 (1.51-4.49)	51.7 (45.32- 58.08)	15 (10.44-19.56)
1/200-19/200	3.6 (1.98-5.22)	3 (1.51- 4.49)	4.7 (2-7.4)	13 (8.71-17.29)
20/200-20/50	13.8 (10.79-16.81)	11 (8.27- 13.73)	12.3 (8.11-16.49)	20 (14.9- 25.1)
≥ 20/40	70.9 (66.94-74.86)	82 (78.65- 85.35)	15.7 (11.06-20.34)	37 (30.84-43.16)

IC 95% = intervalo de confianza de 95%, NPL = no percepción de luz, PL = percepción de luz, PMM = percepción de movimientos de manos.

Cuadro VI. Distribución de las categorías del *ocular trauma score* en ojos con deficiencia visual, de acuerdo con el estado de la pared ocular

Categoría	Globo abierto (n = 199)		Globo cerrado (n = 147)		Total (n = 346)	
	n	%	n	%	n	%
1	20	10.1	0	0	20	5.8
2	77	38.7	10	6.8	87	25.1
3	83	41.7	67	45.6	150	43.4
4	19	9.5	70	47.6	89	25.7

ción adecuada es un factor determinante para implementar el tratamiento apropiado, ya que el trauma ocular puede tener un pronóstico visual adverso aun cuando estructuralmente una lesión parezca leve.³²

Conclusiones

En los servicios médicos de primer contacto, sobre todo cuando no hay un oftalmólogo disponible, el sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares es una herramienta útil para determinar la gravedad del ojo traumatizado y qué pacientes requieren intervención oftalmológica.³³ El OTS permite identificar durante la evaluación inicial oftalmológica los casos con pronóstico desfavorable, a los que debe prestarse particular atención para obtener los mejores resultados terapéuticos.^{12,15}

Debe favorecerse la identificación temprana de las lesiones que ocasionan pronóstico desfavorable de acuerdo con el OTS (globo abierto, desprendimiento de la retina, neuropatía óptica traumática, endoftalmitis), especialmente las que se clasifican como categorías 2 a 4, en las que la probabilidad de revertir la deficiencia visual a los seis meses fue mayor.

También debe notarse que detectar las causas más frecuentes de deterioro del pronóstico visual no requiere procedimientos altamente especializados: el trauma con globo abierto tipo A (ruptura) se diagnostica con la identificación del agente causal (un objeto romo) y el defecto pupilar aferente, mediante iluminación alterna con una lámpara de bolsillo.

El efecto esperado del tratamiento lograría recuperar una visión considerada normal en 30% de los casos con trauma ocular, pero para maximizar la eficiencia de los procedimientos terapéuticos y disminuir la discapacidad se requiere la detección temprana del daño. Dado que una proporción considerable de los pacientes con deficiencia visual inicial la mantendrían incluso con el tratamiento, es necesario desarrollar programas efectivos en materia de prevención y de detección temprana dirigidos al grupo médico y a la comunidad en general.

Referencias

1. Meneses-González F, Rea R, Ruiz-Matus C, Hernández-Ávila M. Accidentes y lesiones en 4 hospitales generales del Distrito Federal. *Salud Publica Mex* 1993;35:448-455.
2. Cillino S, Casuccio A, Di Pace F, Pillitteri F, Cillino G. A five-year retrospective study of the epidemiological characteristics and visual outcomes of patients hospitalized for ocular trauma in a Mediterranean area. *BMC Ophthalmol* 2008;8:6.
3. Nagase DY, Courtemanche DJ, Peters DA. Facial fractures. Association with ocular injuries: a 13-year review of one practice in a tertiary care centre. *Can J Plast Surg* 2006;14:167-171.
4. Gyasi M, Amoaku W, Adjuik M. Epidemiology of hospitalized ocular injuries in the upper East region of Ghana. *Ghana Med J* 2007;41:171-175.
5. Guly CM, Guly HR, Bouamra O, Gray RH, Lecky FE. Ocular injuries in patients with major trauma. *Emerg Med J* 2006;23:915-917.
6. McGwin G, Hall TA, Xie A, Owsley C. Trends in eye injury in the United States, 1992-2001. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:521-527.
7. Poon A, McCluskey PJ, Hill DA. Eye injuries in patients with major trauma. *J Trauma* 1999;46:494-499.
8. Mackiewicz J, Machowicz-Matejko E, Salaga-Pylak M, Piecyk-Sidor M, Zagorski Z. Work-related, penetrating eye injuries in rural environments. *Ann Agric Environ Med* 2005;12:27-29.
9. Warrasak S, Euswas A, Hongsakorn S. Posterior segment trauma: types of injuries, result of vitreo-retinal surgery and prophylactic broad encircling scleral buckle. *J Med Assoc Thai* 2005;88:1916-1930.
10. Pieramici DJ, Sternberg P, Aaberg TM, Bridges WZ, Capone A, 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.
11. Pieramici DJ, Au Eong KG, Sternberg P, Marsh MJ. The prognostic significance of a system for classifying mechanical injuries of the eye (globe) in open-globe injuries. *J Trauma* 2003;54:750-754.
12. 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.
13. Urrutia MM, Ramírez EJA, Levine BA. Evaluación de la Escala de Severidad en trauma ocular abierto. *Rev Mex Oftalmol* 2007;81:264-266.
14. 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.
15. 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.
16. Uysal Y, Mutlu FM, Sobaci G. Ocular Trauma Score in childhood open-globe injuries. *J Trauma* 2008;65:1284-1286.
17. Lima-Gómez V, Serrano-López ME. Deficiencia visual y detección de trauma con globo abierto en un primer contacto. *Rev Hosp Juárez Mex* 2006;73:130-136.
18. Peña-Aceves A, Pérez-Reguera A, Hernández-Fernández F, Suárez-Tata L, Quiroz-Mercado H. Epidemiología de heridas corneoesclerales en un hospital de especialidad. *Rev Mex Oftalmol* 2006;80:333-339.
19. Araoz-Medina V. Lesiones óculo-orbitarias en pacientes con traumatismo craneofacial. *Rev Mex Oftalmol* 2005;79:155-158.
20. Mansouri M, Faghihi H, Hajizadeh F, Rasoulinejad SA, Rajabi MT, Tabatabaey A, et al. Epidemiology of open-globe injuries in Iran: analysis of 2340 cases in 5 years (report no. 1). *Retina* 2009;29:1141-1149.
21. Karaman K, Gverovic-Antunica A, Rogosic V, Lakos-Krzelj V, Rozga A, Radocaj-Perko S. Epidemiology of adult eye injuries in Split-Dalmatian county. *Croat Med J* 2004;45:304-309.
22. Weichel ED, Colyer MH, Ludlow SE, Bower KS, Eiseman AS. Combat ocular trauma visual outcomes during operations Iraqi and enduring freedom. *Ophthalmology* 2008;115:2235-2245.
23. Weyll M, Silveira RC, Fonseca Junior NL. Ocular open trauma: characteristics of admitted cases at the Padre Bento Hospital of Guarulhos, SP. *Arq Bras Oftalmol* 2005;68:505-510.
24. Kim JH, Yang SJ, Kim DS, Kim JG, Yoon YH. Fourteen-year review of open globe injuries in an urban Korean population. *J Trauma* 2007;62:746-749.
25. Bhogal G, Tomlins PJ, Murray PI. Penetrating ocular injuries in the home. *J Public Health* 2007;29:72-74.

26. Easterbrook M. Prevention of ocular trauma. *Can J Ophthalmol* 2009;44:501-503.
27. Shah A, Blackhall K, Ker K, Patel D. Educational interventions for the prevention of eye injuries. *Cochrane Database Syst Rev* 2009:CD006527.
28. Schrader WF. Epidemiologie bulbusöffnender Augenverletzungen: Analyse von 1026 Fällen über 18 Jahre. *Klin Monbl Augenheilkd* 2004;221:629-635.
29. Thomas R, McManus JG, Johnson A, Mayer P, Wade C, Holcomb JB. Ocular injury reduction from ocular protection use in current combat operations. *J Trauma* 2009;66:S99-103.
30. Williams MJ, Lockey AS, Culshaw MC. Improved trauma management with advanced trauma life support (ATLS) training. *J Accid Emerg Med* 1997;14:81-83.
31. González-Vázquez IX, Villavicencio-Torres A, Campos-Campos LE. Escala pronóstica para agudeza visual en hipema traumático. *Rev Mex Oftalmol* 2007;81:301-306.
32. Oum BS, Lee JS, Han YS. Clinical features of ocular trauma in emergency department. *Korean J Ophthalmol* 2004;18:70-78.
33. Lima-Gómez V, Alonso-Guerrero A. Habilidades clínicas que facilitan la evaluación inicial del trauma ocular. *Rev Hosp Juarez Mex* 2004;71:150-155.