



Deficiencia visual y detección de trauma con globo abierto en un primer contacto

Virgilio Lima Gómez,* María Esther Serrano López**

RESUMEN

Introducción. La deficiencia visual (DV) es un signo indirecto de trauma con globo abierto (TGA), pero se desconoce su valor para detectarlo. Se identificó la probabilidad de presentar TGA si existía DV y el punto de corte que podría ser más útil para la detección en un primer contacto. **Material y método.** Se evaluaron pacientes con TGA (grupo 1) pareados por agente (rombo o cortante) con pacientes con globo cerrado de edad similar (grupo 2). Se comparó entre grupos la proporción de DV (leve: grado > 1, moderada: grado > 2, severa: grado > 3 y absoluta: grado > 4, sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares) en general y por agente (χ^2). Se determinaron la probabilidad de presentar TGA (razón de momios, RM), la sensibilidad y especificidad para detectar TGA por categoría de DV y la categoría con mayor utilidad (curvas ROC, receiver-operator characteristics). **Resultados.** Se evaluaron 100 pacientes por grupo (edad 2-84 años, promedio 26.6), 118 presentaron DV leve (59%), 93 moderada (46.5%), 81 grave (40.5%) y 17 absoluta (8.5%); todas las categorías de DV fueron más frecuentes en el grupo 1. La proporción de TGA fue significativamente superior en pacientes con DV ($p < 0.001$, $RM \geq 14$), el valor más útil en las curvas ROC correspondió a la deficiencia grave (grado > 3) en trauma por agente romo. **Discusión.** Aunque la DV es más frecuente en pacientes con TGA, su utilidad para el diagnóstico es mayor en trauma por agente romo; el punto de corte con mayor utilidad (grado > 3) deberá evaluarse en población abierta para identificar sus valores predictivos.

Palabras clave: Deficiencia visual, globo abierto, lesiones oculares, trauma, trauma ocular.

ABSTRACT

Background. Visual deficiency (VD) is an indirect clinical sign of open-globe trauma, but its value for detecting the latter is unknown. The probability of having open-globe trauma whenever VD existed was identified, as well as the cut-point that could be more useful for detection at primary care. **Methods.** Patients with open-globe trauma (groups 1) paired by agent (blunt or sharp) to patients with closed-globe trauma of similar age were evaluated. The rate of VD (mild: grade > 1, moderate: grade > 2, severe: grade > 3 and absolute: > 4, system for classifying mechanical injuries of the eye) was compared between groups, overall and by agent (χ^2). The probability of having open-globe trauma (odds ratio, OR), and sensibility and specificity in each VD category were determined; the category with the highest value was identified by receiver operator characteristics (ROC) curves. **Results.** 100 patients per group were evaluated (age 2-84, mean 26.6), 118 had mild (59%), 93 moderate (46.5%), 81 severe (40.5%) and 17 absolute VD (8.5%); all the categories of VD were more frequent in group 1. The rate of open-globe trauma was significantly higher in patients with VD ($p < 0.001$, $OR \geq 14$), the most useful value in the ROC curves was that of severe deficiency (grade > 3) in trauma with a blunt agent. **Conclusions.** Although VD is more frequent in patients with open-globe trauma, its usefulness for diagnosis is greater in trauma caused by a blunt agent; the most useful cut-point (grade > 3) should be evaluated in open-population, in order to identify its predictive values.

Key words: Ocular injuries, ocular trauma, open-globe, trauma, visual deficiency.

INTRODUCCIÓN

El sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares define como lesión con globo abierto a una solución de continuidad de la pared ocular (córnea o esclera) (Cuadro 1).¹ Por el riesgo de complicaciones relativas a su me-

canismo de producción (cuerpos extraños intraoculares o endoftalmitis),² su atención tiene prioridad sobre otras lesiones oculares.

El trauma ocular es un problema de salud pública mundial; ocasiona de 30 a 40% de los casos de ceguera monocular y se considera su causa principal.³

* Médico adscrito al Servicio de Oftalmología, Hospital Juárez de México.

** Egresada del Servicio de Oftalmología, Hospital Juárez de México.



Un estudio nacional reportó una incidencia de herida penetrante ocular de una por cada 40,000 habitantes por año.⁴ En series pediátricas la prevalencia de globo abierto es de 16 a 56%.⁵

El trauma ocular no tiene prioridad en la atención del paciente lesionado, por no poner en riesgo la vida,⁶ pero existen lesiones que representan un riesgo de ceguera.^{2,7} Por ello es importante que la valoración del ojo traumatizado sea accesible para el médico de primer contacto.

Se han descrito signos indirectos de globo abierto, entre ellos la disminución de la agudeza visual,⁸ pero se desconoce el valor que podría tener para detectarlo. Además de factor pronóstico funcional,^{9,10} la detección de deficiencia visual (DV) podría ser útil para determinar en un primer contacto la posibilidad de que exista globo abierto.

Una serie nacional reporta grado 4 y 5 en 100% de los casos con globo abierto por objeto romo y 13% en lesiones con globo cerrado; en pacientes con trauma por objeto cortante se ha encontrado grado > 91% de los casos con globo abierto, por 10% en los casos con globo cerrado.¹¹

Las diferencias reportadas son significativas, pero el estudio no fue diseñado para esa comparación. Se realizó un estudio para identificar la probabilidad de que un paciente con DV presentara globo abierto y el punto de corte que podría tener mayor utilidad para hacer esa detección en un primer contacto.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio transversal, retrospectivo, analítico, observacional y abierto.

Se evaluaron pacientes con trauma ocular atendidos en un hospital general de la Ciudad de México, entre 1995 y 2004.

Para un valor mínimo esperado de grado > 1 de 10%, con una prevalencia de 21%¹¹ en trauma con globo cerrado y un nivel de significancia de 99%, se calculó un tamaño de muestra de 91 pacientes por grupo.

Se incluyeron pacientes con registro de capacidad visual durante la valoración inicial; se excluyeron aquellos con enfermedades preexistentes que redujeran la capacidad visual.

Los pacientes con globo se asignaron al grupo 1; se seleccionaron pacientes con globo abierto cerrado de edad similar, pareados por sexo y agente causal (romero o cortante), que se asignaron al grupo 2.

Las variables en estudio fueron trauma con globo abierto (de desenlace) y deficiencia visual (predictora).

La definición operativa de trauma con globo abierto fue la del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares se calificó como presente o ausente.

La variable predictora fue DV, calificada como leve cuando era > 1, como moderada cuando era > 2, como grave cuando era > 3 y como absoluta cuando era > 4.

Se consideraron como variables basales: edad, pupila y zona (de acuerdo con el sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares).

Se comparó la prevalencia de cada categoría de DV por grupo, en general y por agente (romero o cortante) y se determinó la probabilidad de presentar globo abierto en cada una; el análisis estadístico se realizó mediante χ^2 , razón de momios (RM), e intervalos de confianza (IC) de 95%.

Se determinaron la sensibilidad y especificidad de cada categoría de DV para detectar trauma con globo abierto y se elaboraron curvas ROC (*receiver-operator characteristics*), para identificar la categoría con mayor utilidad. Las variables basales se compararon mediante χ^2 y T de Student.

RESULTADOS

Se evaluaron 100 pacientes por grupo, con edad de dos a 84 años (promedio 26.6, D.E. \pm 16.1). Ciento sesenta y ocho pacientes eran del sexo masculino (84%), el ojo afectado fue el izquierdo en 102 (51%).

El agente fue cortante en 150 pacientes (75%, IC 95% 69 a 81). Ochenta y dos pacientes presentaron grado 1 (41%), 25 grado 2 (12.5%), 12 grado 3 (6%), 64 grado 4 (32%) y 17 grado 5 (8.5%). Ciento dieciocho pacientes presentaron DV leve (59%), 93 moderada (46.5%), 81 grave (40.5%) y 17 absoluta (8.5%).

Ciento ochenta y un pacientes (90.5%) tenían pupila positiva. La zona afectada fue I en 103 pacientes (51.5%), II en 60 (30%) y III en 37 (18.5%).

La comparación de las variables basales entre grupos sólo mostró diferencia significativa en la proporción de pupila positiva (Cuadro 2).

La proporción de trauma con globo abierto fue consistentemente superior en los pacientes con DV (Cuadro 3), en forma estadística ($p < 0.001$) y clínicamente significativa ($RM \geq 14$).

Los valores de sensibilidad y especificidad de la DV se reportan en el cuadro 4. En las curvas ROC (Fig. 1), se encontró que el valor más útil correspondía a la deficiencia grave (grado > 3) en trauma por agente romero.

DISCUSIÓN

La categoría de DV con una mayor razón de momios para globo abierto fue la grave (grado > 3), en trauma por objeto romero. Aunque en la evaluación general y en los

**Cuadro 1.** Sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares.

| Cerrado (sin solución de continuidad total de la pared ocular) | Globo (de acuerdo con la integridad de la pared ocular: córnea y esclera) | Abierto (solución de continuidad total de la pared ocular) |
|---|--|--|
| | Tipo (mecanismo de lesión) | |
| Contusión (sin solución de continuidad, por objeto romo) | A | Ruptura (herida por un objeto romo) |
| Laceración lamelar (solución de continuidad parcial de la pared ocular, por un objeto cortante) | B | Penetración (herida única por un objeto cortante) |
| Cuerpo extraño superficial | C | Cuerpo extraño intraocular |
| Mixto | D | Perforación (dos heridas por el mismo objeto cortante [entrada y salida]) |
| | E | Mixto |
| | Grado (capacidad visual) | |
| | 1 ($\geq 20/40$) | |
| | 2 (20/50-20/100) | |
| | 3 (19/100-5/200) | |
| | 4 (4/200- percepción de luz) | |
| | 5 (sin percepción de luz) | |
| | Pupila | |
| | Positiva | |
| | Defecto pupilar aferente en el ojo afectado | |
| | Negativa | |
| | Sin defecto pupilar aferente en el ojo afectado | |
| | Zona (localización de la afección más posterior del globo) | |
| Externa (limitada a la conjuntiva bulbar, esclera o córnea) | I | Limitada a la córnea, incluye al limbo corneoescleral |
| Segmento anterior (internamente a la córnea hasta la cápsula posterior del cristalino, incluye pars plicata) | II | Detrás del limbo hasta un punto 5 mm posterior en la esclera |
| Segmento posterior (todas las estructuras internas por detrás de la cápsula posterior del cristalino, incluye pars plana) | III | Posterior a los 5 mm anteriores de la esclera |

Adaptado de Pieramici, et al. *Am J Ophthalmol* 1997; 1230: 820-31.¹

**Cuadro 2.** Comparación de variables basales entre grupos.

| Variable | Grupo 1 | Grupo 2 | p |
|--|----------------|----------------|---------|
| Promedio de edad (desviación estándar) | 26.3 (15.4) | 26.9 (16.8) | 0.8 |
| Pupila | 18% | 1% | < 0.001 |
| Zona I | 47% | 56% | 0.2 |
| Zona II | 36% | 24% | 0.06 |
| Zona III | 17% | 20% | 0.5 |

Cuadro 3. Proporción de globo abierto en pacientes con y sin deficiencia visual.

| Deficiencia visual | Globo abierto | Globo cerrado | p | RM | IC 95% |
|--------------------|-------------------|-------------------|---------|------|------------|
| General | | | | | |
| Leve | 77.1% (91/118) | 12.3% (9/73) | < 0.001 | 27.3 | 11.4-67.6 |
| Moderada | 84.9% (79/93) | 19.6% (21/107) | < 0.001 | 23.1 | 10.4-52.4 |
| Grave | 88.9% (72/81) | 23.5% (28/119) | < 0.001 | 26 | 10.9-64.1 |
| Absoluta | 100% (17/17) | 45.3% (83/183) | < 0.001 | | |
| Objeto romo | | | | | |
| Leve | 67.6% (23/34) | 12.5% (2/16) | < 0.001 | 14.6 | 2.4-113.4 |
| Moderada | 82.1% (23/28) | 9.1% (2/22) | < 0.001 | 46 | 6.7-419.1 |
| Grave | 88% (22/25) | 12% 3(25) | < 0.001 | 53.8 | 7.9-483.9 |
| Absoluta | 100% (10/10) | 37.5% (15/40) | < 0.001 | | |
| Objeto cortante | | | | | |
| Leve | 80.9% (68/84) | 10.6% (7/66) | < 0.001 | 35.8 | 12.7-105.7 |
| Moderada | 86.1% (56/65) | 22.3% (19/85) | < 0.001 | 21.6 | 8.4-57.2 |
| Grave | 89.2% (50/56) | 26.6% (25/94) | < 0.001 | 23 | 8.1-68.4 |
| Absoluta | 100% (7/7) | 47.5% (68/143) | 0.01 | | |

RM: razón de momios.

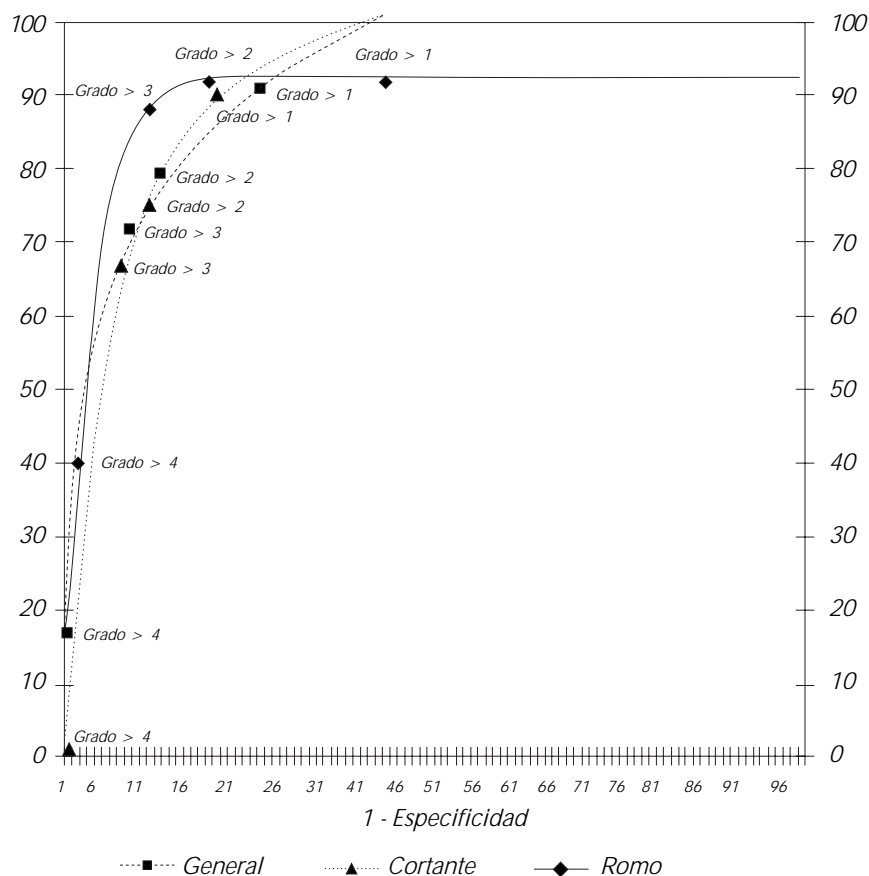


Figura 1. Curvas ROC para deficiencia visual en la detección de globo abierto.

pacientes con trauma por objeto cortante se observaron diferencias que sugieren sensibilidad o especificidad alta, la curva ROC no mostró una utilidad similar a la de trauma por objeto romo.

Al atender trauma en un primer contacto, donde no siempre existe un oftalmólogo, se necesitan herramientas que permitan detectar lesiones que requieran atención inmediata, como trauma con globo abierto.

La DV es un parámetro constante en los pacientes con globo abierto: 80% en lesiones corneales,¹² 86.7% en trauma por cualquier mecanismo,⁹ 90% en lesiones por armas,¹³ 93.2% en niños,⁵ y 100% en lesiones esclerales¹² o por objeto romo sin lesión conjuntival.¹⁴

En el grupo 1 el grado 4 fue el más frecuente (55%), como en otras series ($p = 0.6$);¹³ en el grupo 2 el grado más frecuente fue el 1.

La diferencia no fue la esperada para pacientes con trauma por objeto cortante, quizá por la prevalencia alta de lesiones en la zona I, por lo que el grado era 3 o menor

en una proporción alta del grupo (86.1%). Existen alteraciones en trauma con globo cerrado que ocasionan el mismo nivel de DV lo cual redujo las diferencias entre grupos.

Se ha descrito que los pacientes con trauma por objeto romo y visión $> 20/200$ tienen una probabilidad 53 veces mayor de presentar globo abierto.¹⁵ En este estudio la probabilidad fue similar para los pacientes con trauma por objeto romo, con grado > 3 .

No se identificó el valor predictivo de la DV para detectar globo abierto, ya que se trabajó con grupos del mismo tamaño para identificar el punto con los valores de sensibilidad y especificidad más altos. Éste correspondió al grado > 3 en trauma con objeto romo, cuya sensibilidad correspondería a 88%.

El valor predictivo de este punto de corte dependería de la prevalencia de globo abierto, por lo que deberá ser evaluado en la población general de trauma ocular.



Cuadro 4. Sensibilidad y especificidad para la detección de globo abierto, para cada categoría de deficiencia visual.

| Deficiencia visual | Sensibilidad (%) | Especificidad (%) |
|--------------------|------------------|-------------------|
| General | | |
| Leve | 91 | 73 |
| Moderada | 79 | 86 |
| Grave | 72 | 91 |
| Absoluta | 17.3 | 99.5 |
| Objeto romo | | |
| Leve | 92 | 56 |
| Moderada | 92 | 80 |
| Grave | 88 | 88 |
| Absoluta | 40.4 | 98.1 |
| Objeto cortante | | |
| Leve | 90.7 | 78.7 |
| Moderada | 74.7 | 88 |
| Grave | 66.7 | 92 |
| Absoluta | 9.9 | 99.3 |

LR: razón de verosimilitud.

Se reporta que la tomografía computada tiene valores predictivos para detectar globo abierto de 88 a 97%.¹⁶ Este recurso se encuentra cada vez con mayor frecuencia en centros de trauma, pero la detección de DV podría ser una alternativa más económica, disponible para cualquier miembro del equipo de trauma.

Una desventaja de evaluar la función visual es que necesita la cooperación del paciente; esto le restaría utilidad en el paciente con politraumatismo y alteración del estado de alerta. Sin embargo, la mayoría de los casos de trauma ocular atendidos en los servicios de urgencias se presentan en pacientes ambulatorios, que podrían cooperar con esta evaluación.

Respecto a la reproducibilidad de la prueba de la función visual, el punto de corte con mayor valor no requeriría de una cartilla de visión: 5/200 es el equivalente de contar dedos a 1.5 metros; en pacientes con trauma por objeto romo, tener una visión mejor corregida menor incrementó la probabilidad de presentar globo abierto más de cincuenta veces.

Existió una proporción baja de pacientes sin percepción de luz en trauma con globo abierto (8.5%) y ninguna en globo cerrado. Aunque esta distribución sugeriría que el paciente sin función visual tendría una probabilidad alta de presentar globo abierto, esto no pudo confir-

marse por la alta prevalencia de grado 4 en la muestra, lo cual redujo la sensibilidad a 40.4%.

La probabilidad de que un paciente con trauma ocular y DV presentara globo abierto aumentó al menos 14 veces; la categoría con más utilidad fue la deficiencia grave (capacidad visual < 5/200) en trauma por objeto romo. Corresponde ahora evaluar en forma prospectiva este punto de corte, para identificar sus valores predictivos en la población general.

REFERENCIAS

1. Pieramici DJ, Stenberg P, Aaberg T, et al. A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe). *Am J Ophthalmol* 1997; 123: 820-31.
2. Essex RW, Yi Q, Charles PG, Allen PJ. Post-traumatic endophthalmitis. *Ophthalmology* 2004; 111: 2015-22.
3. Duane's Ophthalmology (monograph on CD-ROM). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Publishers; 2000.
4. Quiroz H, Ochoa D. Retina: diagnóstico y tratamiento. 2a ed., México: McGraw-Hill Interamericana; 2004.
5. Serrano JC, Chalela P, Arias J. Epidemiology of childhood ocular trauma in a Northeastern colombian region. *Arch Ophthalmol* 2003; 121: 1439-1445.
6. American College of Surgeons. Committee on trauma. Advanced Trauma Life Support. Chicago: American College of Surgeons; 1997, p. 462.
7. Narang S, Gupta V, Simalandhi P, Gupta A, Raj S, Dogra MR. Paediatric open globe injuries. Visual outcome and risk factors for endophthalmitis. *Indian J Ophthalmol* 2004; 52: 29-34.
8. Pavan-Langston D. Manual of ocular disease and therapy. 5° ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
9. Pieramici DJ, Eong KG, Stenberg 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: 750-4.
10. Cruvinel Isaac DL, Ghanem VC, Nascimento MA, Torigoe M, Kara-Jose N. Prognostic factors in open globe injuries. *Ophthalmologica* 2003; 217: 431-5.
11. Lima GV, Caballero PM. Trauma ocular: Distribución de acuerdo con la clasificación estandarizada. *Trauma* 2002; 5: 5-10.
12. Khatry SK, Lewis AE, Schein OD, Thapa MD, Pradhan EK, Katz J. The epidemiology of ocular trauma in rural Nepal. *Br J Ophthalmol* 2002; 88: 456-60.
13. Sobaci G, Mutlu M, Bayer A, Karagül S, Yildirim E. Deadly weapon-related open-globe injuries: outcome assessment by the ocular trauma classification system. *Am J Ophthalmol* 2000; 129: 47-53.
14. Wenzel M, Aral H. Gedeckte Bulbusruptur. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2003; 220: 35-8.



15. Viestenz A, Kuchle M. Eine retrospective analyse von 417 Kontusionen und Bulbusrupturen un häufig vermeidbarer Unfallursachen: Das Erlanger Okuläre Contusions-Register (EOCR) 1985 bis 1995. *Klin Monatsbl Augenheilkun* 2001; 218: 662-9.
16. Joseph DP, Pieramici DJ, Beauchamp NJ. Computed tomography in the diagnosis and prognosis of open-globe injuries. *Ophthalmology* 2000; 107: 1899-1906.

Solicitud de sobretiros:

Dr. Virgilio Lima Gómez
Banco de Ojos, Hospital Juárez de México.
Av. Instituto Politécnico Nacional 5160,
Col. Magdalena de las Salinas.
Del. Gustavo A. Madero.
C.P. 07760.
Correo electrónico: vlimag@prodigy.com.mx