

## ARTÍCULO ORIGINAL

**Estimación del daño por trauma ocular en Pediatría sin la evaluación de la agudeza visual*****Estimation of damage in pediatric ocular trauma without evaluating visual acuity***

Dulce Milagros Razo-Blanco-Hernández,<sup>1</sup> Xóchitl Illán Pérez Bastida,<sup>2</sup> María Fabiola Sánchez Nava,<sup>2</sup> Virgilio Lima Gómez<sup>1,3</sup>

**RESUMEN**

**Introducción.** La cuantificación de la agudeza visual (AV) en el niño con trauma ocular puede ser limitada. El objetivo de este estudio fue estimar si los parámetros del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares (SCLMO) podrían detectar la afección visual significativa (AVS) y el daño del segmento posterior (DSP), sin evaluar la AV.

**Métodos.** Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal, retrospectivo y abierto. Se incluyeron niños con trauma ocular y calificación del SCLMO. Se identificaron los ojos con AVS y DSP y se compararon sus proporciones entre los parámetros del SCLMO ( $\chi^2$ , razón de momios RM).

**Resultados.** Se analizaron doscientos ojos de pacientes con edad promedio de 10.88 años. Los parámetros asociados con AVS fueron: globo abierto con trauma abierto tipo A ( $p = 0.002$ , RM=14.14), globo con trauma abierto ( $p < 0.001$ , RM=11.25), zona II ( $p = 0.001$ , RM=3.17) y pupila positiva ( $p < 0.001$ ); los asociados con DSP: zona III (46.5%,  $p < 0.001$ , RM=26.43) y globo con trauma abierto tipo A (40.0%,  $p = 0.059$ , RM=3.39).

**Conclusiones.** La AVS podría detectarse sin medir la AV en pacientes pediátricos siempre que se evalúen los parámetros restantes del SCLMO.

**Palabras clave:** agudeza visual, sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares, trauma ocular.

**ABSTRACT**

**Background.** Quantifying visual acuity (VA) can be limited in children with ocular trauma. Could the parameters of the system for classifying mechanical injuries of the eye (SCMIE) detect the eyes with significant visual affection (SVA) and damage in the posterior ocular segment (DPOS) without the need for visual acuity evaluation?

**Methods.** An observational, analytical, cross-sectional, retrospective and open label study was conducted. Pediatric patients with uni- or bilateral eye trauma and grading using the SCMIE were evaluated. We identified eyes with SVA and those with DPOS. Their rates were then compared between the parameters of SCMIE ( $\chi^2$  and odds ratio, OR).

**Results.** Two hundred eyes were evaluated (mean age: 10.88 years). The parameters associated clinically with SVA were type A open globe ( $p = 0.002$ , OR = 14.14), open globe ( $p < 0.001$ , OR = 11.25), zone II ( $p = 0.001$ , OR = 3.17) and positive pupil ( $p < 0.001$ ). Those associated with DPOS were zone III (46.5%,  $p < 0.001$ , OR = 26.43) and type A open globe (40.0%,  $p = 0.059$ , OR = 3.39).

**Conclusions.** Ocular trauma that causes SVA in children may be detected without measuring VA, provided that the remaining parameters of the SCMIE are evaluated.

**Key words:** ocular trauma, system for classifying mechanical injuries of the eye, visual acuity.

**INTRODUCCIÓN**

Los traumatismos oculares son la principal causa de ceguera monocular adquirida en la edad pediátrica.<sup>1,2</sup> El

pronóstico funcional posterior a un traumatismo ocular empeora en el niño, principalmente porque su rehabilitación visual es más difícil.<sup>3</sup>

Se ha reportado que hasta 50% de los pacientes con trauma mayor presenta lesiones oculares;<sup>4</sup> se estima que aproximadamente 1.6 millones de casos de ceguera, 2.3 millones de casos de baja visión y 19 millones de casos de ceguera monocular en la población mundial se deben a lesiones oculares.<sup>5</sup> En Estados Unidos se ha estimado que al año suceden 2.4 millones de lesiones oculares, 35%

<sup>1</sup> División de Investigación, Hospital Juárez de México;

<sup>2</sup> Escuela de Medicina, Universidad Justo Sierra;

<sup>3</sup> Servicio de Oftalmología, Hospital Juárez de México, México D.F., México

Fecha de recepción: 04-04-11  
Fecha de aceptación: 02-08-11

en menores de 17 años<sup>1</sup> y 55% en menores de 15;<sup>6</sup> 43% de las lesiones con globo abierto ocurre en individuos menores de 18 años.<sup>7</sup>

Las lesiones oculares que se presentan con mayor frecuencia en pacientes pediátricos son la hemorragia subconjuntival y las lesiones retinianas<sup>3</sup> y, particularmente, el hífema en trauma con globo cerrado y la herida corneal en trauma con globo abierto.<sup>8</sup> En un centro de referencia oftalmológico las lesiones oculares más frecuentes que afectaban el segmento posterior ocular fueron las lesiones retinianas en 11.8% de los casos, el desprendimiento de retina en 7.3%, la perforación ocular en 4.5%, la hemorragia vítreo en 3.6%, cuerpo extraño intraocular en 1.2%, y atrofia del nervio óptico en 1.2%.<sup>3</sup>

Una de las complicaciones del trauma ocular que tiene gran importancia para el pronóstico es el desprendimiento de la retina; el trauma ocasiona hasta 61% de los desprendimientos de retina en los niños. El único predictor de que el paciente conserve una agudeza visual  $\geq 20/200$  es que la mácula no se desprenda.<sup>9</sup>

En 1997 se desarrolló el sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares (SCLMO) para estandarizar la evaluación de los ojos traumatizados; su aplicación no requiere de instrumental especializado y puede emplearse desde el primer contacto. El sistema califica a los traumatismos como globo abierto (cuando existe una solución de continuidad total de la pared ocular [córnea y esclerótica]) o globo cerrado (cuando no existe solución de continuidad total).

La evaluación del sistema se basa en cuatro parámetros que han demostrado tener valor pronóstico para el resultado visual final: tipo (mecanismo de la lesión); grado (agudeza visual mejor corregida en el ojo lesionado); pupila (presencia de un defecto pupilar aferente en el ojo lesionado); y zona (definida por la localización de la lesión más posterior).<sup>10,11</sup>

Los parámetros grado y pupila son los predictores más significativos del desenlace visual; estos parámetros fisiológicos miden la función sin describir directamente la lesión. La calificación máxima en el parámetro grado, que representa una mayor deficiencia visual, se ha asociado con una mayor frecuencia de lesiones en el segmento posterior ocular (retina y nervio óptico).<sup>12</sup>

La evaluación de la agudeza visual requiere de una participación activa, lo que limita su medición en los pacientes comatosos, poco cooperadores o en niños muy

pequeños.<sup>12</sup> Aunque siempre es recomendable intentar medir y documentar la función visual en niños conscientes y que puedan hablar,<sup>13</sup> este parámetro puede no ser accesible en el paciente pediátrico con trauma ocular, debido a la falta de cooperación o a las dificultades en la evaluación inicial, que limitan la precisión de la evaluación del estado funcional con el SCLMO.<sup>14,15</sup>

Dado que la agudeza visual puede ser un indicador de daño retiniano, se realizó un estudio para estimar si el resto de los parámetros del SCLMO podría detectar a los ojos con afección visual significativa y daño en el segmento posterior durante la evaluación inicial, sin la necesidad de medir la agudeza visual.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal, retrospectivo y abierto. La población objetivo fueron los pacientes pediátricos con trauma ocular atendidos en hospitales generales del área metropolitana de la Ciudad de México. La población accesible fueron los pacientes pediátricos que acudieron al servicio de Oftalmología de un hospital general de la Ciudad de México entre enero de 2003 y junio del 2007; el estudio fue autorizado por las comisiones de investigación y ética en investigación del hospital donde se realizó.

Se incluyeron todos los pacientes pediátricos evaluados en el servicio de Oftalmología por trauma ocular unilateral o bilateral, de cualquier sexo, con edad menor a 17 años que contaran con una evaluación oftalmológica completa y la calificación mediante el SCLMO.

El parámetro tipo trauma con globo cerrado se calificó como: 1) A (contusión) cuando el agente fue un objeto romo, 2) B (laceración lamelar) si el agente era un objeto cortante, 3) C cuando existía un cuerpo extraño superficial y 4) D cuando la lesión fue provocada en forma mixta. En trauma con globo abierto se calificó como: 1) A (ruptura) cuando el agente era un objeto romo, 2) B (penetración) cuando el agente era un objeto cortante, 3) C cuando existía un cuerpo extraño intraocular, 4) D (perforación) cuando existían dos soluciones de continuidad por el mismo agente y 5) E lesiones en forma mixta.<sup>10</sup>

El parámetro grado se calificó de acuerdo con la capacidad visual del ojo lesionado: 1  $\geq 20/40$ , 2 de 20/50 a 20/100, 3 de 19/100 a 5/200, 4 de 4/200 a percepción de luz y 5 en los ojos sin percepción de luz.<sup>10</sup>

En el parámetro pupila se calificó como positiva cuando existía un defecto pupilar aferente y como negativa cuando no había defecto pupilar aferente.<sup>10</sup>

El parámetro zona en trauma con globo cerrado se calificó conforme a la localización de la lesión más posterior: 1) I cuando se encontraba en la parte externa del globo (conjuntiva, córnea y esclerótica), 2) II de la cámara anterior hasta la cápsula posterior del cristalino incluida la *pars plicata* y 3) III si abarcaba la *pars plana*, vítreo, retina o nervio óptico. En trauma con globo abierto la zona se calificó como: 1) I cuando la solución de continuidad afectaba la córnea (incluido el limbo), 2) II cuando se localizaba en la esclerótica hasta 5 mm posteriores al limbo y 3) III cuando se encontraba en la esclerótica a más de 5 mm del limbo (Figura 1).<sup>10</sup>

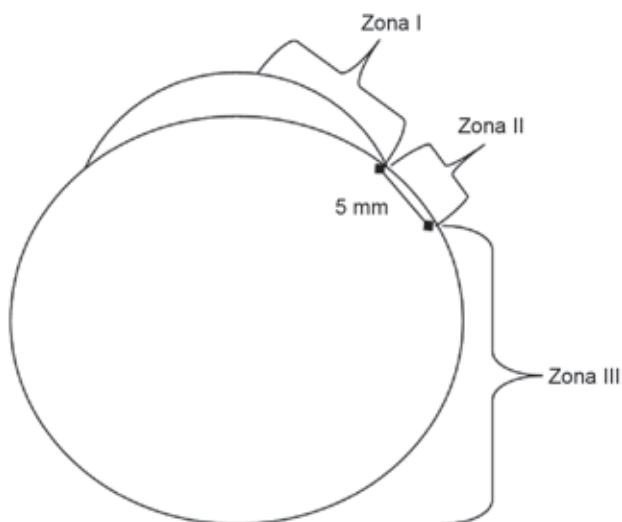


Figura 1. Zonas en trauma con globo abierto

Se excluyeron los pacientes con cualquier otra enfermedad ocular preexistente que modificara la capacidad visual.

Se identificó la distribución de los parámetros del SCLMO en la muestra; adicionalmente, se identificaron los pacientes con cualquier tipo de lesión en el segmento posterior ocular por considerarse que éstas potencialmente podrían causar pérdida visual subsecuente por afección de la retina y, además, que requerirían de valoración adicional por el especialista.

Las variables dependientes fueron la presencia de afección visual significativa y la de daño en el segmento posterior. La afección visual significativa se definió opera-

tivamente como la existencia de capacidad visual <20/100 (grado >2) en el ojo afectado. El daño en el segmento posterior se definió operativamente como la existencia de lesiones posttraumáticas en el vítreo o en la retina; ambas se calificaron como presente o ausente.

Las variables independientes fueron los parámetros del SCLMO: globo, tipo, pupila y zona, definidas operativamente de acuerdo con las definiciones conceptuales del sistema.

Las lesiones posttraumáticas del segmento posterior que se buscaron fueron: ruptura coroidea, desprendimiento de retina, avulsión del nervio óptico, hemorragia vítreo, cuerpo extraño intraocular y subluxación de cristalino a la cámara vítreo. Se excluyó a la commoción retiniana aislada porque es una entidad transitoria que generalmente se autolimita sin repercusión funcional.

Se identificó la proporción e intervalos de confianza (IC 95%) de pacientes con afección visual significativa y la de pacientes con daño en el segmento posterior.

Para determinar si los parámetros tipo, pupila y zona del SCLMO podrían reemplazar, en determinado momento, el parámetro grado para determinar la existencia de afección visual y daño en el segmento posterior, que son características que influyen en el pronóstico de la función visual, se comparó la frecuencia de esas variables en cada categoría de los parámetros globo, tipo, pupila y zona con la frecuencia del resto de las categorías de cada parámetro.

Las diferencias entre las categorías de cada parámetro se analizaron mediante  $\chi^2$  y razón de momios. Se consideró que una categoría podría ser útil para detectar las variables de resultado si se asociaba con ellas de manera clínicamente significativa, definida como una razón de momios  $\geq 3$ .

Todos los datos se almacenaron y analizaron en el programa STATA versión 4.0.

## RESULTADOS

Se evaluaron 200 ojos en 196 pacientes, con edades desde 6 meses hasta 17 años (media de 10.88, desviación estándar [DE]  $\pm 4.62$ ). Pertenecían al sexo femenino 48 pacientes (24.0%).

Ciento setenta y cuatro ojos tenían trauma con globo cerrado (87.0%) y veintiséis ojos tenían trauma con globo abierto (13.0%); la distribución de los parámetros del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares se muestra en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Distribución de los parámetros del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares

		Tipo de lesión			
		Globo cerrado		Globo abierto	
		n	%	n	%
Tipo	A	122	61	5	2.5
	B	19	9.5	20	10
	C	21	10.5	1	0.5
	D	12	6	0	0
	E			0	0
Grado	1	128	73.6	3	11.5
	2	17	9.8	5	19.2
	3	13	7.5	3	11.5
	4	15	8.6	11	42.3
	5	1	0.6	4	15.4
Pupila	(+)	2	1.1	2	7.7
	(-)	172	98.9	24	92.3
Zona	I	93	53.4	15	57.7
	II	41	23.6	8	30.8
	III	40	23	3	11.5
Total		174	87.0	26	13.0

Cuarenta y siete ojos presentaron afección visual significativa (23.5%, IC 95% 17.62-29.38). Se encontró que 27.7% de los ojos que presentaba afección visual tenía alguna lesión en la retina ( $p <0.001$ , RM 4.49); las categorías asociadas con afección visual significativa fueron: globo abierto tipo A (80.0%,  $p =0.002$ , RM 14.14), trauma con globo abierto (69.2%,  $p <0.001$ , RM 11.25), zona II (40.8%,  $p =0.001$ , RM 3.17) y pupila positiva (100%  $p <0.001$ , cuadro 2).

Se identificaron dos ojos con ruptura coroidea (1.0%), tres con desprendimiento de retina (1.5%), trece con hemorragia vítreo (6.5%) y dos con cuerpo extraño intraocular (1.0%). No se encontraron ojos con subluxación del cristalino ni con avulsión del nervio óptico. En total, 25 ojos presentaron daño en el segmento posterior (12.5%, IC 95% 7.92-17.08) y 4 presentaron más de una lesión (2.0%, IC 95% 0.06-3.94).

Las categorías asociadas con daño en el segmento posterior fueron: zona III (46.5%,  $p <0.001$ , RM 26.43) y trauma con globo abierto tipo A (40.0%,  $p =0.059$ , RM 3.39).

**Cuadro 2.** Asociación de afección visual significativa con los parámetros del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares

Categoría	Afección visual significativa		p	RM*
	% en la categoría	% en el resto de las categorías		
Globo abierto (n=26)	69.23	30.7	<0.001	11.25
Tipo A cerrado (n=122)	21.31	78.68	0.36	0.74
Tipo B cerrado (n=19)	5.2	94.8	0.04	0.16
Tipo C cerrado (n=21)	0	100	0.007	0.00
Tipo D cerrado (n=12)	16.66	83.34	0.56	0.64
Tipo A abierto (n=5)	80	20	0.002	14.14
Tipo B abierto (n=20)	70	30	<0.001	10.39
Tipo C abierto (n=1)	0	100	0.57	0.00
Pupila positiva (n=4)	100	0	0.003	
Zona I (n=108)	11.11	88.89	<0.001	0.20
Zona II (n= 49)	40.81	59.19	0.001	3.17
Zona III (n=43)	34.8	65.2	0.04	2.09

\*RM (razón de momios)

## DISCUSIÓN

En una proporción de los pacientes con trauma ocular en la edad pediátrica, el médico puede enfrentarse a la falta de cooperación del paciente durante la evaluación inicial. Este problema puede acentuarse durante la evaluación del parámetro grado (agudeza visual mejor corregida) del SCLMO, que por sí misma podría dificultarse en esta edad.

Por ello, se evaluó la posibilidad de que los otros parámetros del SCLMO pudieran tener una asociación clínica con la afección visual significativa, lo que permitiría sustituir la evaluación de la capacidad visual cuando no fuera posible realizarla con precisión y exactitud.

En los pacientes pediátricos de la muestra estudiada, la probabilidad de presentar afección visual significativa durante la evaluación inicial se asoció clínicamente, en orden descendente, con trauma con globo abierto tipo A, trauma con globo abierto en general, zona II y pupila positiva. El resto de los parámetros no mostró asociación clínica ni estadística con la afección visual significativa.

La probabilidad de presentar daño en el segmento posterior ocular sólo se asoció significativamente con la afección de la zona III y con el trauma con globo abierto

tipo A. La primera asociación no proporciona información adicional en trauma con globo cerrado, porque si mediante la exploración del reflejo de fondo se encuentran anomalías, puede inferirse que existe daño al segmento posterior.<sup>16</sup>

En el caso de trauma con globo abierto esta asociación es esperada, ya que la zona III corresponde a la localización de la retina. Con la finalidad de identificar daño en el segmento posterior ninguno de los parámetros restantes de la calificación tuvo tanto valor como identificar la localización de la lesión más posterior.

Con respecto al tipo de trauma asociado con daño en el segmento posterior la asociación más significativa correspondió al trauma con globo abierto, que representa una de las prioridades de atención, independientemente de la localización de la solución de continuidad o de la presencia de lesiones intraoculares.

En un estudio previo con población de todas las edades, se identificó que la función visual no era un parámetro que ayudara a localizar las lesiones que la originaban; únicamente se encontró una mayor proporción de afección del segmento posterior ocular cuando el grado era 5, pero la baja prevalencia de éste le resta utilidad.<sup>14</sup>

Con base en la información disponible del paciente pediátrico con trauma ocular en quien no puede evaluarse la función visual, el daño retiniano se asoció con variables que no dependen de esa evaluación o que requerirían atención inmediata por otra causa.

Aunque el trauma no es predecible, la detección de su repercusión, especialmente en lesiones con globo cerrado, permite identificar en forma temprana alteraciones que pueden ser tratadas y reducir las complicaciones que conducen a la ceguera.<sup>17</sup>

Desde la aparición del SCLMO se describió que cada uno de sus parámetros tenía un valor pronóstico alto para el resultado visual final; el pronóstico es peor cuando existe daño en la retina o el nervio óptico, aunque se alcance la corrección anatómica.<sup>11, 12</sup> El valor de los parámetros del sistema ya ha sido identificado, pero no tenemos conocimiento de otros estudios que evalúen su utilidad en pacientes pediátricos, cuando no sea posible medir la función visual durante la exploración inicial.

En un servicio de urgencias pediátricas puede ser difícil identificar algunas características, como la perforación ocular, que deberán ser calificadas por el oftalmólogo<sup>18</sup> pero, en general, puede obtenerse una adecuada evaluación

del estado del ojo traumatizado mediante el SCLMO. La función visual es un factor pronóstico para trauma ocular que debe evaluar el oftalmólogo, pero en un primer contacto con el paciente pediátrico podría no ser indispensable ya que, como se identificó en este estudio, existen otras características que se asocian significativamente con la deficiencia visual.

Se ha identificado que los pacientes que requieren atención inmediata por trauma ocular son quienes presentan deficiencia visual y trauma con globo abierto: ante un paciente pediátrico con una solución de continuidad de la pared ocular (córnea o esclerótica) la conducta a seguir es la referencia urgente al oftalmólogo. La decisión podría dificultarse cuando existe trauma con globo cerrado y no puede evaluarse la función visual del paciente pediátrico.

De acuerdo con los resultados de este estudio, en los pacientes pediátricos con trauma con globo cerrado limitado a la zona I no sería indispensable evaluar la función visual, a menos que existiera una pupila positiva; en los casos con afección en las zonas II y III, la asociación con afección visual significativa o daño al segmento posterior, respectivamente, permitiría hacer la referencia al especialista.

Los resultados del estudio sugieren que, ante el escenario de un paciente pediátrico en quien sea imposible evaluar el grado, el resto de los parámetros del SCLMO proporciona información suficiente para identificar los casos que ameritan referencia urgente, por la probabilidad de que presenten afección visual significativa.

*Autor de correspondencia:* M. en C. Dulce Milagros Razo Blanco Hernández  
Correo electrónico: dulcerazo@yahoo.com.mx

## REFERENCIAS

1. Brophy M, Sinclair SA, Hostetler SG, Xiang H. Pediatric eye injury-related hospitalizations in the United States. Pediatrics 2006;117:e1263-e1271.
2. Lu P, Chen X, Zhang W, Chen S, Shu L. Prevalence of ocular disease in Tibetan primary school children. Can J Ophthalmol 2008;43:95-99.
3. Tarelo SA, Salinas VE. Traumatismo ocular infantil en población mexicana: incidencia, manejo y resultado visual final. Rev Mex Oftalmol 2001;75:1-4.
4. Joseph E, Zak R, Smith S, Best WR, Gamelli RL, Dries DJ. Predictors of blinding or serious eye injury in blunt trauma. J Trauma 1992;33:19-24.

5. Négrel AD, Thylefors B. The global impact of eye injuries. *Ophthalmic Epidemiol* 1998;5:143-169.
6. Ervin-Mulvey LD, Nelson LB, Freeley DA. Pediatric eye trauma. *Pediatr Clin North Am* 1983;30:1167-1183.
7. De Juan E Jr., Sternberg P Jr., Michels RG. Penetrating ocular injuries. Types of injuries and visual results. *Ophthalmology* 1983;90:1318-1322.
8. Ugalde PR, Ordaz FJ, Salazar LJ. Trauma ocular en niños: experiencia en el Instituto Nacional de Pediatría. *Rev Mex Oftalmol* 2000;74:11-16.
9. Sarrazin L, Averbukh E, Halpert M, Hemo I, Rumelt S. Traumatic pediatric retinal detachment: a comparison between open and closed globe injuries. *Am J Ophthalmol* 2004;137:1042-1049.
10. Pieramici DJ, Sternberg P Jr., Aaberg TM Sr., Bridges WZ Jr., 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.
11. Lima-Gómez V, García-Pacheco JM. Pronóstico funcional en trauma ocular. ¿Ayuda la deficiencia visual a localizar las lesiones que la ocasionan? *Cir Ciruj* 2004;72:447-452.
12. Pieramici DJ, Au Eong KG, Sternberg P Jr., 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.
13. Salvin JH. Systematic approach to pediatric ocular trauma. *Curr Opin Ophthalmol* 2007;18:366-372.
14. Lima-Gómez V, Salazar-González G. Probabilidad de afección del segmento posterior por zona, en trauma con globo abierto. *Rev Mex Oftalmol* 2007;81:253-256.
15. Podbielski DW, Surkont M, Tehrani NN, Ratnapalan S. Pediatric eye injuries in a Canadian emergency department. *Can J Ophthalmol* 2009;44:519-522.
16. Lima-Gómez V, Barrera-Fournier LV. Lesiones traumáticas retinianas que requieren atención urgente. ¿Es indispensable la evaluación del fondo de ojo en la sala de trauma? *Cir Cirj* 2007;75:65-69.
17. Lima-Gómez V, Hernández-Bastida A. Repercusión visual de las lesiones oculares con globo cerrado. *Trauma* 2000;3:13-16.
18. Rychwalski PJ, O'Halloran HS, Cooper HM, Baker RS, Stevens JL. Evaluation and classification of pediatric ocular trauma. *Pediatr Emerg Care* 1999;15:277-279.