

Factores predictivos relacionados con la aparición y el pronóstico visual de la endoftalmitis traumática

Predictive factors related to the occurrence and visual prognosis of traumatic endophthalmitis

Dra. Elianne Perera Miniet, Dra. Violeta Rodríguez Rodríguez, Dr. Raúl Rúa Martínez, Dra. Mayuli Suñet Álvarez, Dr. Roberto Alejandro Guerra García, Dra. Laine García Ferrer

Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Objetivo: determinar los factores predictivos relacionados con la aparición y el pronóstico visual de la endoftalmitis traumática.

Métodos: se realizó un estudio longitudinal de serie de casos durante dos años, en 191 pacientes con trauma ocular a globo abierto severo. Se realizó interrogatorio, examen físico oftalmológico completo, refracción dinámica y en caso necesario ultrasonido ocular, radiografía y/o tomografía axial computarizada.

Resultados: la prevalencia de endoftalmitis traumática se presentó en el 12,04 % de los pacientes. La media de la edad fue $40,87 \pm 14,25$ con rango de 16-70 años, con predominio del sexo masculino (95,65 %) y ojo derecho (69,57 %). El análisis univariado de factores de riesgo de endoftalmitis traumática mostró significación estadística para ambiente ($p= 0,052$), presencia de cuerpo extraño intraocular ($p= 0,069$), disrupción cristalínea ($p < 0,0001$), tamaño de la herida ($p < 0,0001$) y reparación primaria de la herida ($p < 0,0001$). En el 26 % de los pacientes con heridas autosellantes se decidió suturar, y todos los que tenían heridas autosellantes y desarrollaron endoftalmitis se encontraban dentro de las no suturadas. En el análisis univariado de factores de riesgo para el pronóstico visual de endoftalmitis traumática resultaron estadísticamente significativos: desprendimiento de retina ($p=0,059$), tamaño de la herida ($p= 0,058$) y uso de antibiótico sistémico ($p= 0,004$).

Conclusiones: en el enfrentamiento del paciente con trauma ocular a globo abierto es esencial la profilaxis de endoftalmitis traumática, con seguimiento estricto del paciente. Puede ser aconsejable antibiótico sistémico, y constituye pilar importante la individualización mediante identificación de factores de riesgo que justifica la administración de antibiótico intravitreo.

Palabras clave: endoftalmitis traumática, trauma ocular a globo abierto, factores predictivos.

ABSTRACT

Objective: to determine predictive factors related with the occurrence and the visual prognosis of traumatic endophthalmitis.

Methods: longitudinal case series study of 191 patients with severe open globe trauma conducted in two years. The patients answered a questionnaire, underwent complete physical ophthalmological exam and dynamic refraction, and if necessary, ocular ultrasound, x-and/or computed tomography scanning were applied.

Results: prevalence of traumatic endophthalmitis was 12,04 %. Mean age was $40,87 \pm 14,25$ (range of 16-70 year years). Males (95,65 %) and the right eye (69,57 %) predominated. The risk factor analysis related with traumatic endophthalmitis showed statistical significance for environment ($p= 0,052$), presence of intraocular foreign body ($p= 0,069$), rupture of the lens ($p< 0,0001$), wound size ($p< 0,0001$) and primary wound repair ($p< 0,0001$). Twenty six percent of patients with spontaneous closing wounds were sutured. All the patients with spontaneous closing wounds, who developed endophthalmitis, were in the non-sutured group. Retinal detachment ($p= 0,059$), wound size ($p= 0,058$) and systemic antibiotic use ($p= 0,004$) were statistically significant factors for the visual prognosis.

Conclusions: in the management of patients with ocular open globe trauma, it is essential to prevent traumatic endophthalmitis, with strict follow-up of the patient. It may be advisable to administer systemic antibiotic, and another important pillar will be the individualization of treatment through identifying the risk factors supporting the administration of an intravitreal antibiotic.

Key words: traumatic endophthalmitis, ocular open globe trauma, predictive factors.

INTRODUCCIÓN

La endoftalmitis es una respuesta inflamatoria grave de los fluidos y tejidos intraoculares, y está producida por múltiples causas, donde la infecciosa es la más común. Las primeras referencias bibliográficas sobre endoftalmitis se reportan desde mediados del siglo XVIII. No obstante su antigüedad, continúa como un tema de actualidad de constante revisión y polémica tanto en lo referente a diagnóstico como a tratamiento.¹ En particular la endoftalmitis traumática (ET) ha sido descrita por algunos autores como una complicación relativamente poco frecuente de las lesiones a globo abierto. Sin embargo, su estudio cobra vital importancia, pues es considerada una complicación devastadora, con pronóstico visual muy reservado y elevado riesgo de mala recuperación visual.²

La ET constituye aproximadamente entre el 10 y 30 % de todas las endoftalmitis infecciosas. Se ha reportado su presencia entre un 1 a 17 % de los pacientes con traumas oculares, y ha aumentado su incidencia con la presencia de cuerpo extraño intraocular (CEIO), que ha podido llegar hasta un 30 %, independientemente de la naturaleza de este, si ocurre en un ambiente de alto riesgo. En otros reportes se ha

documentado una incidencia de endoftalmitis infecciosa con retención de Cuerpo Extraño intraocular entre 13,5 y 61 %.³⁻⁵

En casos normales la barrera hematoacuosa impide el paso de macromoléculas y células plasmáticas como polimorfonucleares y macrófagos, pero ante el trauma se produce una reacción inflamatoria relacionada con la permeabilización temporal de la barrera, lo que permite el paso de proteínas plasmáticas y de células inflamatorias. Los microorganismos pueden multiplicarse y liberar toxinas y enzimas que destruyen la integridad de los tejidos oculares, con especial afectación del segmento posterior del ojo. En tal sentido, es de señalar que el vítreo presenta características biológicas tan propicias para el crecimiento de organismos microbianos, que en el pasado fue utilizado por microbiólogos como medio de cultivo.

En la ET el diagnóstico puede retrasarse, incluso no realizarse en su inicio o cuando el cuadro no es evidente, ya que existen signos de enmascaramiento que generalmente acompañan a un trauma ocular severo, por la respuesta inflamatoria provocada por el propio mecanismo del daño y la opacidad de los medios.^{1,3} Se señala que no existen ensayos clínicos prospectivos randomizados que aborden el método de elección de profilaxis de ET, por lo que este tema continúa siendo controversial desde la perspectiva de la evidencia médica de solidez aceptable. En tal sentido, nos proponemos en este estudio determinar los factores predictivos relacionados con la aparición y el pronóstico visual de la endoftalmitis traumática.

MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal de serie de casos en 191 pacientes con trauma ocular a globo abierto severo atendidos en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", durante dos años, de los cuales 23 presentaron endoftalmitis traumática). A los pacientes incluidos en el estudio se les realizó interrogatorio, examen físico oftalmológico completo, refracción dinámica y, en caso de ser necesario, ultrasonido ocular, radiografía y/o tomografía axial computarizada. La información recogida fue depositada en una base de datos previamente elaborada y procesada con el programa stata intercoled, en la que se establecieron como medidas de resumen los porcentajes y la media aritmética, y se determinó la significación estadística mediante el empleo de la prueba de probabilidades exactas de Fisher.

RESULTADOS

De los 191 pacientes con trauma ocular a globo abierto severo estudiados, 23 presentaron endoftalmitis traumática, para una prevalencia de 12,04 %. La media de la edad fue de $40,87 \pm 14,25$ con un rango de 16-70 años, con un predominio del sexo masculino (95,65 %) y del ojo derecho afectado (69,57 %).

El análisis univariado de factores de riesgo de endoftalmitis traumática en ojos con trauma ocular a globo abierto severo se refleja en la tabla 1. on la aplicación de la prueba de probabilidades exactas de Fisher, se encontró significación estadística para todos estos factores de riesgo, excepto la topografía. Se encontró un 25 % de ojos con ET en aquellos pacientes que se ubicaban en ambiente rural, contra un 9,82 % de los que estaban en ambiente urbano. Se observó un predominio de ojos con ET en presencia de CEIO de un 15,93 % contra un 6,41 % en pacientes sin CEIO. El 56,25 % de los ojos con disrupción cristalínea desarrollaron ET. Aunque el tamaño

de la herida se ha relacionado más con mal pronóstico visual, en el estudio se encontró también que constituía un factor de riesgo para la aparición de ET. Se observó que, a medida que aumentaba el tiempo transcurrido entre el trauma y la reparación primaria de la herida, aumentaba la frecuencia de ET. Referente a las heridas autosellantes, es de señalar que del total de heridas autosellantes estudiadas, se decidió suturar el 26 % por la presencia de otros factores de riesgo encontrados en el paciente, y todos los pacientes que tenían heridas autosellantes y desarrollaron ET se encontraban dentro del grupo de las no suturadas.

Tabla 1. Análisis univariado de factores de riesgo de endoftalmitis traumática en ojos con trauma ocular a globo abierto severo

Factor de riesgo		Con endoftalmitis traumática		Sin endoftalmitis traumática		Significación estadística*
		No.	%	No.	%	
Ambiente	Rural	7	25,00	21	75,00	0,052
	Urbano	16	9,82	147	90,18	
Presencia de cuerpo extraño intraocular	Sí	18	15,93	95	84,67	0,069
	No	5	6,41	73	93,59	
Disrupción cristalínea	Sí	9	56,25	7	43,75	< 0,0001
	No	14	8,00	161	92,00	
Tamaño de la herida	≤ 4 mm	8	5,13	148	94,87	< 0,0001
	> 4 mm	15	42,86	20	57,14	
Topografía	Zona I	18	14,17	109	85,83	0,907
	Zona II	4	13,33	26	86,67	
	Zona III	0	0	8	100	
	Zonas I + II	1	6,27	15	93,75	
	Zonas II + III	0	0	5	100	
	Zonas I + II + III	0	0	5	100	
Reparación primaria	< 12 h	3	4,55	63	95,45	< 0,0001
	12-24 h	4	5,33	71	94,67	
	> 24 h	8	24,24	25	75,76	
	No	8	47,07	9	52,94	

n= 191.

*Prueba de probabilidades exactas de Fisher.

En la tabla 2 se muestra el análisis univariado de factores de riesgo para el pronóstico visual en ojos con endoftalmitis traumática. Todos los factores estudiados, excepto la presencia de CEIO, resultaron en valores estadísticamente significativos. El 80,95 % de los ojos sin desprendimiento de retina presentaban mejoría de la agudeza visual, mientras que el 100 % de los ojos con desprendimiento de retina no presentaban mejoría de la agudeza visual. El 100 % de los ojos de pacientes con heridas ≤ 4 mm presentaban mejoría de la agudeza visual. Se observó que el 92,86 % de los ojos de los pacientes que recibieron profilaxis con antibiótico sistémico temprana y el 66,67 % en los que se administró de manera tardía presentaron mejoría de la agudeza visual, mientras que en el 100 % de los ojos de pacientes que no recibieron profilaxis antibiótica no se encontró mejoría.

Tabla 2. Análisis univariado de factores de riesgo para el pronóstico visual en ojos con endoftalmitis traumática

Factor de riesgo		Mejoría de la agudeza visual		No mejoría de la agudeza visual		Significación estadística*
		No.	%	No.	%	
Desprendimiento de retina	Sí	0	0	2	100	0,059
	No	17	80,95	4	19,05	
Presencia de cuerpo extraño intraocular	Sí	15	83,33	3	16,67	0,089
	No	2	40,00	3	60,00	
Tamaño de la herida	≤ 4 mm	8	100	0	0	0,058
	> 4 mm	9	60,00	6	40,00	
Profilaxis con antibiótico sistémico	Temprana	13	92,86	1	7,14	0,004
	Tardía	4	66,67	2	33,33	
	No	0	0	3	100	

n= 23.

*Prueba de probabilidades exactas de Fisher.

DISCUSIÓN

Se ha reportado la presencia de endoftalmitis traumática entre 1 y 17 % de los pacientes con traumas oculares, y ha aumentado su incidencia considerablemente con la presencia de factores de riesgo. Se reportan cifras incluso de hasta 61 %. No obstante, el *United States Eye Injury Registry* reporta apenas un 3,4 % de los casos con trauma ocular a globo abierto asociados con endoftalmitis postraumática infecciosa.³⁻⁵ La endoftalmitis traumática se presenta con mayor frecuencia en las etapas más activas de la vida, lo que se corresponde con la mayor incidencia de traumas a globo abierto en estas edades. Es más frecuente en los hombres (85 %) que en las mujeres (15 %).^{6,7} La presencia de determinados factores de riesgo ha sido señalada como un aspecto importante relacionado con la aparición de ET y el pronóstico visual de estos pacientes. Tal es el caso de los mostrados en el cuadro.^{3,4,8}

Cuadro. Factores de riesgo relacionados con la aparición de la endoftalmitis traumática

Factor de riesgo	Evidencia	Nivel de evidencia
Presencia de cuerpo extraño intraocular	Aumenta el riesgo de infección y se asocia a mal pronóstico visual	1
Retraso en la extracción del cuerpo extraño intraocular	Controversia en la pauta más adecuada	-
Escenas con alto riesgo potencial de infección (ambiente rural)	Material vegetal, piedras o tierra, aumenta el riesgo de endoftalmitis por <i>bacillus</i> u hongos	2
Mayor tamaño y gravedad de la herida (mayor de 5 mm)	Mal pronóstico visual	2
Traumatismo por aguja	Mal pronóstico visual	2
Retraso en la reparación de la herida mayor de 12 horas	Aumenta el riesgo de infección	3
Rotura capsular del cristalino	Material cristalino en cámara vítrea, afectación de la cámara vítrea	3
Implante primario de lente intraocular	Aumenta el riesgo de infección	3
Prolapso vítreo	Afectación de la cámara vítrea	3
Localización posterior del cuerpo extraño	Aumenta el riesgo de infección, con afectación de la cámara vítrea, y se asocia a mal pronóstico visual	-

Estos elementos se basan en las múltiples investigaciones que han sido realizadas con el objetivo de demostrar la influencia de factores de riesgo relacionados con la aparición de endoftalmitis en pacientes con trauma ocular a globo abierto (TOGA) severo. De esta forma, se ha señalado que la ocurrencia del TOGA severo en un ambiente rural aumenta el riesgo de aparición de endoftalmitis traumática de 9,7 a 35 %. *Brinton* y otros encontraron, en un estudio retrospectivo realizado en el *Medical College of Wisconsin* entre 1975 y 1982, un aumento de la aparición de endoftalmitis traumática con la presencia de CEIO. El 5,2 % de los pacientes sin CEIO desarrollaron endoftalmitis, mientras que el 10,7 % de los que tenían CEIO evolucionaron hacia esta complicación.⁹

En relación con el CEIO, otros aspectos estudiados son la composición y el tiempo de extracción de este. Los CEIO no metálicos se relacionan con un mayor riesgo de aparición de ET. *Essex* y otros encontraron que el 8,7 % de los pacientes con CEIO metálico desarrollaban ET mientras que el 18 % de los pacientes con CEIO de madera presentaban ET ($p= 0,01$).¹⁰ En cuanto al tiempo de extracción del CEIO, los resultados son controversiales. En un estudio realizado durante el período de guerra en Iraq, en 79 ojos de pacientes con CEIO, en los que el tiempo medio de extracción era de 21 días, se obtuvo que ninguno presentó ET. Es de señalar que en este estudio la reparación primaria se realizaba tras horas de ocurrido el trauma, pero se utilizaba antibiótico sistémico de amplio espectro. *Greven* y otros observaron 122 casos con TOGA con CEIO sin aparición de ET y señalaron que en el 66 % de estos se realizó

reparación primaria menor de 24 horas sin extracción de CEIO. *Ferrari* y otros plantean que la extracción tardía de CEIO metálico no aumenta el riesgo de ET. *Woodcock* y otros no reportan casos de ET en pacientes con extracción tardía de CEIO, aunque señalan aumento del riesgo si no se administra profilaxis sistémica o antibiótico intravítreo. Sin embargo, una investigación realizada por *Jonas* encuentra aparición de ET en el 2,3 % de los pacientes con extracción del CEIO antes de la 24 horas, contra 15,7 % de los que se extrajo después de este período, con una significación estadística de $p= 0,045$.¹¹⁻¹⁵ Otros investigadores han encontrado también predominio de endoftalmitis traumática con la rotura del cristalino. Tal es el caso de *Essex* y otros, que encuentran una prevalencia de *endoftalmitis traumática* de 12,8 % en los casos con disrupción cristalínea contra 3,2 % en aquellos casos sin compromiso lenticular. *Thompson* y otros con 13,6 y 0,9 % respectivamente; mientras que *Sabaci* y otros observan 18,0 y 1,0 % respectivamente.^{10,16,17}

La topografía de la herida y el prolapso de tejidos también han sido evaluados como factores para la aparición de ET. Laceraciones esclerales posteriores aumentan el riesgo de ET, ya que la reparación se torna difícil y, en ocasiones, incompleta. *Duch-Samper* y otros plantean que de 233 casos con TOGA ocurridos en la zona I, el 2,1 % desarrollaba ET, mientras que de 170 casos con afectación en la zona III el 7 % presentaba ET ($p= 0,03$).¹¹ Por otro lado, a medida que aumenta el tiempo transcurrido entre el trauma y la reparación primaria de la herida, aumenta la frecuencia de endoftalmitis. En tal sentido, *Thompson* encontró que el 3,5 % de los pacientes con reparación primaria de la herida menor de 24 horas presentaba ET, mientras que esta frecuencia ascendía a 13,4 % en los pacientes con más de 24 horas; con gran significación estadística ($p < 0,0001$).¹⁸

Referente a las heridas autosellantes, para algunos médicos representan cierta protección a la integridad ocular. Sin embargo, esta "tranquilidad" puede tornarse peligrosa en tanto la confianza que transmita este hecho conlleve no tener en cuenta la posible presencia de otros factores de riesgo y no tomar ninguna medida profiláctica. Es importante que en el abordaje del paciente con TOGA severo sean evaluados los distintos factores de riesgo de manera individualizada, valorando que aunque algunos pueden constituir un riesgo mayor que otros, la suma de varios factores puede elevar las posibilidades de aparición de ET. Como se observa en el cuadro, otros elementos han sido estudiados como factores que ensombrecen el pronóstico visual en los pacientes con endoftalmitis traumática.¹⁹

En cuanto al desprendimiento de retina en pacientes con ET, *Brinton* y otros encontraron que el 100 % de los pacientes con desprendimiento de retina o desgarro retinal presentaban agudeza visual final de no percepción luminosa a 3/200, mientras que en el 72,7 % de los que no tenían desprendimiento de retina o desgarro retinal, la agudeza visual final era $\geq 20/200$. *Affeldt* y otros observaron que el 100 % de los ojos de pacientes con ET que presentaban desprendimiento de retina o desgarro retinal evolucionaban a la *ptisis bulbis*, y el 40 % de los que no tenían desprendimiento de retina o desgarro retinal obtuvieron una agudeza visual final $\geq 20/200$. *Narang* señala que el pronóstico visual es mejor si el desprendimiento de retina aparece después de tratada la ET que si ocurre durante esta y que el éxito anatómico es mucho más bajo si la reparación del desprendimiento de retina se realiza en presencia de ET.¹⁹

Tanto *Woodcock* como *Colyer* en sus respectivas investigaciones encuentran mayor tendencia al desarrollo de proliferación vitreoretinal en pacientes con ET con presencia de CEIO que sin esta, lo cual ha sido señalado como causa de disminución de mejoría de la visión. *Woodcock* y otros plantean que la presencia de CEIO en el segmento posterior aumenta de manera estadísticamente significativa la evolución

hacia la agudeza visual final $< 20/200$. Ambos investigadores plantean también que la evolución es peor en presencia de CEIO de gran tamaño u orgánico.^{11,14}

Las heridas posteriores y/o mayor de 4 mm, así como la existencia de más de una herida (trauma perforante), han sido nombradas también como aspectos importantes a tener en cuenta en cuanto al pronóstico visual, a lo que contribuye también la alta incidencia de proliferación vitreoretinal en estos casos, favorecida habitualmente por hemorragia vítrea, ruptura de la barrera hematorretineana, entre otros elementos.²⁰ Ante un paciente con TOGA se aconseja el uso de antibióticos de amplio espectro. Se han detectado cultivos positivos en el momento de la reparación primaria en pacientes con lesión a globo abierto, lo que justificaría la administración profiláctica de antibiótico. En tal sentido, *Woodcock* y otros concluyen que existe asociación entre ausencia de profilaxis con antibiótico en pacientes con TOGA y desarrollo de ET (*Fisher exact test, p < 0,05*). Si esto no fuese suficiente para aconsejar el empleo de medicamentos antibióticos en los casos de TOGA, existen resultados que comprueban la mejor evolución de la visión.¹⁴

Recientemente algunas publicaciones han mostrado que, tanto las cefalosporinas de tercera generación como las fluoroquinolonas de tercera y cuarta generación administradas por vía oral o endovenosa, tienen una excelente tolerancia, bioadisonibilidad, pocos efectos adversos, alcanzan concentraciones en acuoso y vítreo que exceden a la concentración mínima inhibitoria requerida para inhibir el crecimiento del 90 % (MIC 90) de los principales patógenos oculares implicados en la endoftalmitis traumática. No es así para el caso de la *Pseudomonas aeruginosa*. Se recomienda usar moxifloxacina (400 mg), gatifloxacina (400 mg) o levofloxacina (500 mg) vía oral o endovenosa previa a la cirugía de extracción del CEIO si está presente, y durante 7 a 10 días tras reparación inicial con o sin extracción del CEIO.^{21,22} En relación con la ciprofloxacina oral o tópica, su concentración en acuoso (14,43 + 6,9 mg/mL) y vítreo (1,98 + 1,2 mg/mL) de los ojos dañados, excede la MIC 90 (0,5 mg/mL-2 mg/mL) de la mayoría de los microorganismos. Se ha demostrado que entre 93 y 100 % de todos los causantes de ET son susceptibles a la ciprofloxacina; sin embargo, el principal problema es el desarrollo de resistencia a este antibiótico.^{3,14}

Una alternativa profiláctica es la intravítrea de antibiótico durante la reparación primaria y/o alto riesgo de endoftalmitis. Existe un estudio multicéntrico que proporciona una fuerte evidencia en la reducción de la endoftalmitis con el uso de inyección de antibióticos intravítreos en casos con CEIO, lo que demuestra su superioridad con respecto a la administración intracameral de antibióticos. Por otra parte, *Narang* y otros observaron en una investigación de 70 pacientes con TOGA que utilizaron antibiótico sistémico (ciprofloxacina endovenoso 3 días y después oral 4 días), que el 6,25 % de los pacientes que fueron tratados además con antibiótico intravítrea de vancomicina + ceftacídima durante la reparación primaria presentaron ET, mientras que el 18,42 % de los pacientes sin uso de antibiótico intravítrea desarrollaron esta complicación.²³

Dentro de los antibióticos intravítreos sugeridos se encuentran la vancomicina y la ceftacídima, con nivel de evidencia Ib, grado de recomendación A. La clindamicina (acción similar a la vancomicina) y la gentamicina (actividad bactericida de amplio espectro incluso contra *Staphylococcus aureus* y Bacilos aerobios Gram negativos) pueden sustituir a la vancomicina y a la ceftacídima respectivamente. Ambos tienen un efecto sinergista contra *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*; han mostrado, en estudios en conejos, un efecto posantibiótico (inhibición del crecimiento bacteriano después de disminuir la concentración del antibiótico por debajo de los niveles de concentración mínima inhibitoria) y presentan un tiempo de exposición a la bacteria más prolongado que el requerido *in vitro*, dado por su tiempo de vida media. El

anfotericin B-5 µg/mL se recomienda si existe sospecha o evidencias de hongos.³ A pesar de que todavía existen detractores del empleo de antibióticos intravítreos como profilaxis de ET en pacientes con TOGA, la utilización de estos en los casos que presentan factores de riesgo contribuye, según los estudios realizados, tanto a la disminución de la aparición como a la mejor evolución de ET, con resultados mejores en relación con la agudeza visual final de los pacientes (nivel de evidencia Ib, grado de recomendación A).²⁴

Se concluye que en el enfrentamiento al paciente con trauma ocular a globo abierto es esencial la profilaxis de endoftalmitis traumática, e imponer un seguimiento estricto de este. Puede ser aconsejable la indicación de antibiótico sistémico, y constituye un pilar importante la individualización del paciente mediante la identificación de factores de riesgo, lo que justifica la administración de antibiótico intravítreo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Costagliola C, dell'Omo R, Parmeggiani F, Romano MR, Semeraro F, Sebastiani A. Endophthalmitis. *Anti-Infective Agents in Medicinal Chemistry*. 2009; 8: 151-68.
2. Rodríguez Suárez B, Ramos Pereira Y, Tejera Ferriol N, Ramos López M, Eguía Martínez M, Castro González Y. Endoftalmitis poscirugía de catarata. *Oftalmología. Criterios y Tendencias Actuales*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009.
3. Pérez D, Guerra RA, Rúa R, Llerena JA. Endoftalmitis traumática. *Rev Cubana Oftalmol*. 2012; 25(1): 1-10.
4. Collen M, Cebulla Harrt W, Flynn JR. Endophthalmitis after Open Globe Injuries. *Am J Ophthalmol*. 2009; 567-8.
5. Zhang Y, Zhang MN, Jiang CH, Yao Y, Zhang K. Endophthalmitis following open globe injury. *Br J Ophthalmol*. 2010; 94: 111-4.
6. Mamalis N. Endophthalmitis. *J Cataract Refract Surg*. 2002; 28(5): 729-30.
7. Danis R. Endophthalmitis. *Ophthalmol Clin North Am*. 2002; 15(2): 243-48.
8. Andreoli CM, Andreoli MT, Kloek CE, Ahuero AE, Vavvas D, Durand ML. Low rate of endophthalmitis in a large series of open globe injuries. *Am J Ophthalmol*. 2009; 147: 601-8.
9. Brinton GS. Post-traumatic endophthalmitis. *Arch Ophthalmol*. 1984; 102(4): 547-50.
10. Essex RW, Yi Q, Charles PG. Post-traumatic endophthalmitis. *Ophthalmology*. 2004; 111(11): 2015-22.
11. Colyer MH, Chun DW, Bower KS. Perforating globe injuries during operation Iraqi Freedom. *Ophthalmology*. 2008; 115(11): 2087-93.
12. Greven CM, Engelbrecht NE, Slusher MM. Intraocular foreign bodies: management, prognostic factors and visual outcomes. *Ophthalmology*. 2000; 107(3) 608-12.

13. Ferrari TM, Cardascia N, Di Gesu I. Early versus late removal of retained intraocular foreign bodies. *Retina*. 2001;21(1):92-3.
14. Woodcock MG, Scott RA, Huntbach J. Mass and shape as factors in intraocular foreign body injuries. *Ophthalmology*. 2006;113(12):2262-9.
15. Jonas JB, Budde WM. Early versus late removal of retained intraocular foreign bodies. *Retina*. 1999;19(3):193-7.
16. Thompson WS, Rubsamen PE, Flynn HW Jr. Endophthalmitis after penetrating trauma. Risk factors and visual acuity outcomes. *Ophthalmology*. 1995;102(11):1696-701.
17. Sabaci G, Bayer A, Mutlu FM. Endophthalmitis after deadly-weapon-related open-globe injuries: risk factors, value of prophylactic antibiotics, and visual outcomes. *Am J Ophthalmol*. 2002;133(1):62-9.
18. Thompson JT, Parver LM, Enger CLI. Infectious endophthalmitis after penetrating injuries with retained intraocular foreign bodies. National Eye Trauma System. *Ophthalmology*. 1993;100(10):1468-74.
19. Narang S, Gupta V, Simalandhi P. Pediatric open globe injuries. Visual outcome and risk factors for endophthalmitis. *Indian J Ophthalmol*. 2004;52(1):29-34.
20. Ozdamar A, Aras C, Ozturk R. In vitro antimicrobial activity of silicone oil against endophthalmitis-causing agents. *Retina*. 1999;19(2):122-6.
21. Bronner S, Jehl F, Peter JD. Moxifloxacin efficacy and vitreous penetration in a rabbit model of *Staphylococcus aureus* endophthalmitis and effect on gene expression of leucotoxins and virulence regulator factors. *Antimicrob Agents Chemother*. 2003;47(5):1621-9.
22. Hariprasad SM, Shah GK, Mieler WF. Vitreous and aqueous penetration of orally administered moxifloxacin in humans. *Arch Ophthalmol*. 2006;124(2):178-82.
23. Narang S, Gupta V, Gupta A. Role of prophylactic intravitreal antibiotics in open globe injuries. *Indian J Ophthalmol*. 2003;51(1):39-44.
24. Soheilian M, Rafati N, Peyman GA. Prophylaxis of acute posttraumatic bacterial endophthalmitis with or without combined intraocular antibiotics: a prospective, double-masked randomized pilot study. *Int Ophthalmol*. 2001;24(6):323-30.

Recibido: 3 de septiembre de 2015.

Aprobado: 29 de septiembre de 2015.

Dra. *Elianne Perera Miniet*. Servicio de Catarata. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ave. 76 No. 3104 entre 31 y 41 Marianao, La Habana, Cuba. Correo electrónico: pereraelianne@nauta.cu