

## **Incidencias y características clínico-epidemiológicas en pacientes con endoftalmitis traumática**

### Incidence and Clinical-epidemiologic Characteristics in Patients with Traumatic Endophthalmitis

Yenelis Molina Santana<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3206-1062>

Leandro Peña Parra<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0004-9118-4729>

Lainé García Ferrer<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8783-3771>

Susel Pozo Correa<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8773-1783>

Arlettis Mompeller Escalona<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1259-3769>

<sup>1</sup>Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [yeni1983.ms@gmail.com](mailto:yeni1983.ms@gmail.com)

## **RESUMEN**

**Objetivo:** Determinar la incidencia y características clínico-epidemiológicas en pacientes con endoftalmitis traumática.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal prospectivo, con 52 ojos de pacientes con endoftalmitis traumática, atendidos en el Servicio de Vítreo-Retina del Instituto Cubano de Oftalmología entre 2020-2023. Se empleó una encuesta estructurada para la recolección de datos, analizados mediante estadística descriptiva.

**Resultados:** La incidencia acumulada fue del 32,7 %. Predominó el sexo masculino (78,8 %) y el ojo derecho (53,8 %) sin diferencias significativas ( $p = 0,678$ ), con una mediana de edad de  $48 \pm 19,66$ . La mayor frecuencia fue en el hogar (63,5 %), en ambiente rural (65,4 %) y como resultado del martilleo (55,8 %). La agudeza visual inicial fue de percepción luminosa en el 61,5 %. Predominó el trauma con cuerpo

extraño intraocular (53,8 %), en zona I (67,3 %), con heridas  $\leq 4$  mm (88,5 %). La disrupción del cristalino, el desprendimiento de retina y defecto pupilar aferente relativo se presentaron en el 59,6 %, 19,2 % y el 23,1 %, respectivamente. Se realizó reparación primaria  $\leq 24$  h en el 53,8 %, la profilaxis intravítrea se implementó en el 82,7 % y sistémica en el 65,4 %, el 67,9 % de los cuerpos extraños fueron extraídos. La agudeza visual mejoró a en la evaluación final ( $p^* < 0,001$ ), entre 0,1-0,4 (25,0 %), con correlación positiva moderada con la agudeza visual inicial ( $p = 0,008$ ; Rho = 0,466).

**Conclusiones:** La endoftalmitis traumática tiene una incidencia elevada, es frecuente en el hogar y en hombres jóvenes. Está relacionada con el ambiente rural, la presencia de cuerpo extraño intraocular y disrupción del cristalino con mejoría de la agudeza visual en la evaluación final.

**Palabras clave:** incidencia; endoftalmitis traumática; agudeza visual.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the incidence and clinical-epidemiologic characteristics in patients with traumatic endophthalmitis.

**Methods:** A descriptive, prospective longitudinal study was conducted with 52 eyes of patients with traumatic endophthalmitis, attended at the Vitreoretinal Service of the Cuban Institute of Ophthalmology between 2020-2023. A structured survey was used for data collection, analyzed by descriptive statistics.

**Results:** The cumulative incidence was 32.7 %. Male sex (78.8 %) and right eye (53.8 %) predominated, without significant differences ( $p = 0.678$ ), with a median age of  $48 \pm 19.66$ . The highest frequency was at home (63.5 %), in rural environment (65.4 %) and as a result of hammering (55.8 %). Initial visual acuity was light perception in 61.5 %. Trauma with intraocular foreign body predominated (53.8 %), in zone I (67.3 %), with wounds  $\leq 4$ mm (88.5 %). Lens disruption, retinal detachment and relative afferent pupillary defect occurred in 59.6 %, 19.2 % and 23.1 %, respectively. Primary repair  $\leq 24$  h was performed in 53.8 %, intravitreal prophylaxis was implemented in 82.7 % and systemic in 65.4 %, 67.9 % of foreign bodies were removed. Visual acuity improved to at final evaluation ( $p^* < 0.001$ ), between 0.1-0.4 (25.0 %), with moderate positive correlation with initial visual acuity ( $p = 0.008$ ; Rho = 0.466).

**Conclusions:** Traumatic endophthalmitis has a high incidence, is frequent in the home and in young men. It is related to the rural environment, the presence of intraocular foreign body and lens disruption with improvement of visual acuity in the final evaluation.

**Keywords:** incidence; traumatic endophthalmitis; visual acuity.

Recibido: 14/03/2025

Aceptado: 14/04/2025

## Introducción

El trauma ocular a nivel mundial, constituye una de las causas más importantes de morbilidad oftalmológica y pérdida unilateral de la visión; de ahí que se considere como un diagnóstico frecuente de ceguera.<sup>(1)</sup> En particular, la lesión de globo ocular abierto (TOGA) es una de las principales causas de pérdida visual adquirida en la población general en todas las edades.<sup>(2)</sup>

Solo en Estados Unidos de América son atendidos 2,5 millones de traumas oculares por año, de ellos 40 000 a 60 000 provocan daño visual grave.<sup>(3)</sup> En Singapur se estima una incidencia de hospitalización por trauma ocular de 12,6 por cada 100 000 ingresos.<sup>(4)</sup>

La discapacidad visual después de un traumatismo ocular puede estar determinada por varios factores, incluidos el mecanismo de la lesión, la gravedad del tejido ocular dañado y las complicaciones asociadas. Una de las complicaciones más perjudiciales es la endoftalmitis traumática (ET), que es causada por la inoculación de patógenos, ya sea la flora ocular normal u otros microorganismos ambientales, a través de la ruptura de la pared ocular.<sup>(2)</sup>

Las primeras referencias bibliográficas sobre endoftalmitis se reportan desde mediados del siglo XVIII. No obstante a su antigüedad, continúa como un tema de actualidad de constante revisión y polémica tanto en lo referente a diagnóstico como a tratamiento.<sup>(5)</sup>

La *endoftalmitis traumática* se define como una marcada inflamación de los fluidos y tejidos de las cavidades intraoculares, provocada por la invasión y replicación de microorganismos después de un evento traumático a globo abierto, lo cual puede ocasionar pérdida de la visión. Se trata de la segunda causa más frecuente de

endofthalmitis después de la posquirúrgica y representa aproximadamente entre el 10 y el 30 % de todas las endofthalmitis infecciosas. Se presenta en el 4-16 % de las lesiones de globo ocular abierto, con una incidencia entre el 1-17 % en los pacientes con traumas oculares penetrantes y puede alcanzar hasta el 30 % ante la presencia de cuerpo extraño intraocular (CEIO), independientemente de la naturaleza de este, y entre el 13,5-61 % en casos de ocurrencia del traumatismo en ambientes de alto riesgo.<sup>(6,7)</sup>

Del total de pacientes atendidos por TOGA en el Servicio de Vítreo-Retina del Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer, en el período 2017 a 2019 (126 pacientes), 32 presentaron ET para una frecuencia del 25,40 % en tres años, constituyendo un problema de salud.<sup>(5)</sup>

La Institución es un centro de referencia nacional, especialmente el Servicio de Vitreorretina, a donde son referidos los pacientes con trauma ocular complejo para su manejo quirúrgico, debido al acceso a la cirugía vitreorretiniana. La ET es una de las complicaciones que con mayor frecuencia se remiten de todas las provincias del país para su tratamiento quirúrgico, de ahí que sea de vital importancia su estudio y seguimiento.

Se realizó la investigación con el objetivo de determinar la incidencia y características clínico-epidemiológicas de los pacientes con endofthalmitis traumática.

## Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal prospectivo, de serie de casos, con ojos de pacientes con endofthalmitis traumática, atendidos en el Servicio de Vítreo-Retina del Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer en el período de 2020 a 2023.

La muestra se conformó por 52 ojos de 52 pacientes que sufrieron trauma ocular a globo abierto y desarrollaron endofthalmitis traumática. Para su selección se tuvo en cuenta la voluntariedad de los pacientes, con la exclusión de pacientes con enfermedades oftalmológicas previas que dificultó la evaluación de los resultados atribuible al trauma ocular. Salieron del estudio los pacientes en los que no se pudo completar toda la información para concluir la investigación en el período señalado para el seguimiento de los pacientes.

El diagnóstico de ET se realizó de forma clínica y microbiológica, en aquellos pacientes en que no se obtuvo resultado positivo tras el análisis de las muestras de humor acuoso, vítreo o ambos, se estableció el diagnóstico por el examen clínico teniendo en cuenta el uso de antibióticos previo a la toma de la muestra para el análisis.

A los pacientes que cumplieron con los criterios previamente establecidos se les realizó interrogatorio, examen oftalmológico subjetivo y objetivo, estudios diagnósticos: ultrasonido ocular, radiografía de órbita, tomografía axial computarizada. La agudeza visual (AV) se determinó al momento del diagnóstico de la ET, mediante el optotipo de Snellen. La información se obtuvo a través de la revisión de las historias clínicas y mediante la aplicación de una encuesta previamente elaborada por los autores y depositada en una base de datos, ambas avaladas por el consejo científico. Los pacientes fueron evaluados en el momento del diagnóstico y durante el ingreso hospitalario, con seguimiento al mes, 3 y 6 meses, momento de evaluación final.

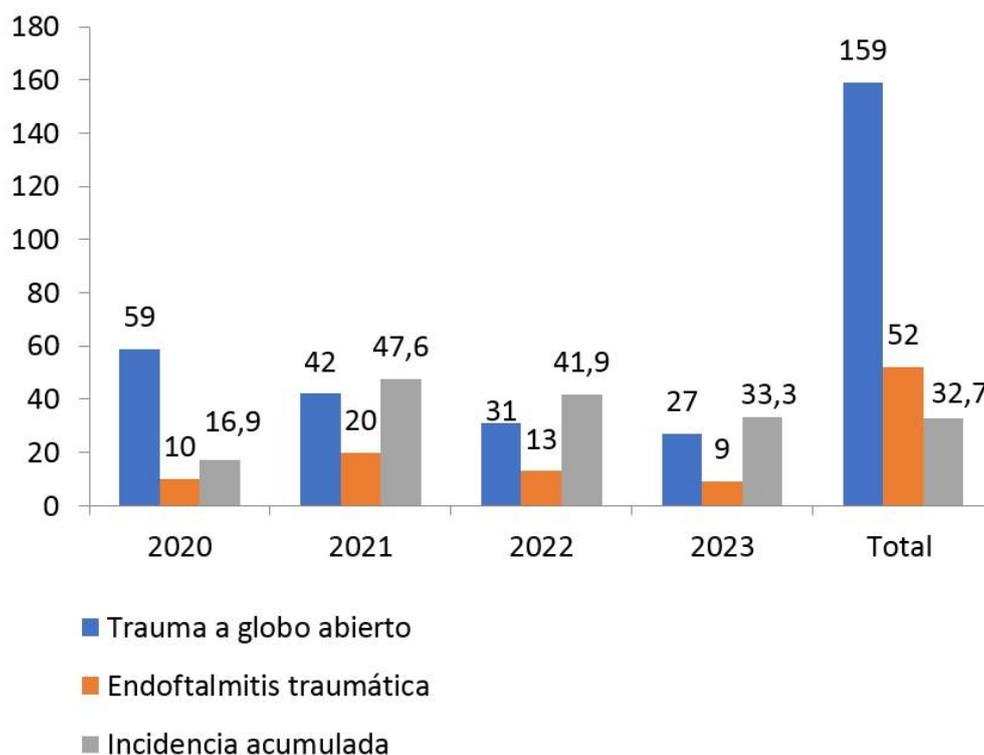
Se estudiaron las variables: incidencia, edad, sexo, ojo, lugar, ambiente, fuente, protección, agudeza visual inicial (AVSC), tipo, topografía, tamaño de la herida, disrupción del cristalino, desprendimiento de retina (DR), defecto pupilar aferente relativo (DPAR), reparación primaria, profilaxis intravítrea (IV) y sistémica, extracción de cuerpo extraño intraocular, mejor agudeza visual corregida final (MAVC).

El procesamiento de datos se realizó mediante estadística descriptiva con el uso del programa IBM SPSS statistics 22. Se determinó el grado de normalidad de las variables mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ( $n = 52$ ). El análisis de variables cuantitativas se realizó empleando parámetros de tendencia central con medidas basadas en la mediana y de dispersión basadas en la desviación estándar (SD) y rango. Para las variables categóricas se utilizaron pruebas binomiales y prueba de la ji al cuadrado de Pearson de bondad de ajuste, con un nivel de confianza del 95 % y de significancia del 5 %. Se confeccionaron tablas de contingencias y gráficos. Se realizaron pruebas de correlación bivariada de Spearman ( $Rho$ ) y test de Wilcoxon. Se cumplieron las regulaciones éticas para estudios con humanos.

[\(https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/\)](https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/)

## Resultados

En la figura 1 se evidencia la incidencia acumulada (IA) de endoftalmitis traumática en pacientes con trauma a globo abierto durante cuatro años; de un total de 159 pacientes con TOGA, 52 ojos desarrollaron ET, con una incidencia acumulada del 32,7 %. La menor incidencia se presentó en 2020 (16,9 %) y el valor más alto en el año 2021 (47,6 %).



Fuente: Historia Clínica del paciente y planilla de recolección de datos.

**Fig. 1-** Incidencia acumulada de endoftalmitis traumática en pacientes con trauma ocular a globo abierto por años.

En la tabla 1 se distribuyen los pacientes según variables epidemiológicas, la mediana de edad fue de 48 años, con una SD  $\pm$  19,66 y un rango de 83 (6-89). Predominó el sexo masculino (78,8 %) y el ojo derecho (53,8 %) en relación con la afectación del ojo izquierdo. Mediante pruebas binomiales se determinó que existían diferencias significativas para la variable sexo ( $p < 0,001$ ), para el ojo afectado ocurrió lo contrario ( $p = 0,678$ ).

**Tabla 1-** Distribución de pacientes con endoftalmitis traumática según variables epidemiológicas

Variables epidemiológicas		2020 (n = 10)	2021 (n = 20)	2022 (n = 13)	2023 (n = 9)	Total (n = 52)	
Edad	Mediana	51	43	45	42	48	
	SD	20,40	21,61	17,65	16,69	19,66	
	Rango	82	65	59	51	83 (6-89)	
Sexo $p < 0,001$	Masculino No (%)	8 (80,0)	17 (85,0)	10 (76,9)	6 (66,7)	41	78,8
	Femenino No (%)	2 (20,0)	3 (15,0)	3 (23,1)	3 (33,3)	11	21,2
Ojo $p = 0,678$	Derecho No (%)	4 (40,0)	14 (70,0)	7 (53,8)	3 (33,3)	28	53,8
	Izquierdo No (%)	6 (60,0)	6 (30,0)	6 (46,2)	6 (66,7)	24	46,2

Prueba binomial ( $p$ ), nivel de confianza 95 %, significancia 0,05; SD: desviación estándar

Fuente: Historia Clínica del paciente y planilla de recolección de datos.

En la tabla 2 se relacionan los pacientes con ET según sexo con variables sociodemográficas. Se encontró el hogar como lugar más frecuente (63,5 %), de igual forma el ambiente rural con una frecuencia de 65,4 %, el martilleo metal contra metal fue la fuente que predominó (55,8 %). Solo el 1,9 % de los pacientes utilizó medios de protección ocular al momento del trauma. Existieron diferencias significativas para todas las variables analizadas  $p < 0,05$ .

**Tabla 2-** Distribución de pacientes con endoftalmitis traumática según variables sociodemográficas en relación con el sexo

Variables sociodemográficas		Sexo				Total		$p$
		Femenino N = 11		Masculino N = 41		N = 52		
		No	%	No	%	No	%	
Lugar	Trabajo	0	0,0	12	23,1	12	23,1	0,002
	Hogar	9	17,3	24	46,2	33	63,5	
	Escuela	2	3,8	2	3,8	4	7,7	
	Otros	0	0,0	3	5,8	3	5,8	
Ambiente	Rural	8	15,4	26	50,0	34	65,4	0,034
	Urbano	3	5,8	15	28,8	18	34,6	
Fuente	Martilleo	2	3,8	27	51,9	29	55,8	<0,001
	Filoso	8	15,4	13	25,0	21	40,4	
	Explosión	1	1,9	1	1,9	2	3,8	
Protección	Sí	0	0,0	1	1,9	1	1,9	<0,001
	No	11	21,2	40	76,9	51	98,1	

Prueba de la ji al cuadrado de Pearson, bondad de ajuste ( $p$ ), nivel de confianza de 95 %, significancia 0,05.

Fuente: historias clínica y planilla de recolección de datos.

En la tabla 3 se observa que la distribución de pacientes con ET, según variables clínicas en relación con el ojo lesionado, predominó la AVSC de precepción de luz (61,5 %), seguido por visión de movimiento de manos (19,2 %), la lesión con CEIO fue más frecuente y afectó el 53,8 % de la muestra estudiada, con heridas localizadas en su mayoría en zona I (67,3 %) con dimensiones  $\leq 4$  mm (63,5 %). Predominó la disrupción del cristalino (59,6 %), el desprendimiento de retina se presentó en el 19,2 % de los ojos y el DPAR en el 23,1 %. El análisis de las variables mostró diferencias significativas con excepción del tipo de trauma ( $p = 0,680$ ) y la disrupción del cristalino ( $p = 0,073$ ).

**Tabla 3** - Distribución de pacientes según variables clínicas en relación con el ojo afectado

Variables clínicas		Ojo derecho N = 28		Ojo izquierdo N = 24		Total N = 52		p
		No	%	No	%	No	%	
AVSC	NLP	3	5,8	0	0,0	3	5,8	<0,001
	PL	17	32,7	15	28,8	32	61,5	
	MM	6	11,5	4	7,7	10	19,2	
	CD	2	3,8	5	9,6	7	13,5	
Tipo	Penetrante	12	23,1	12	23,1	24	46,2	0,680
	CEIO	16	30,8	12	23,1	28	53,8	
Topografía	ZI	20	38,5	15	28,8	35	67,3	<0,001
	ZII	6	11,5	8	15,4	14	26,9	
	ZIII	0	0,0	1	1,9	1	1,9	
	ZI-II	2	3,8	0	0,0	2	3,8	
Tamaño	$\leq 4$ mm	18	34,6	15	42,3	33	63,5	0,040
	$> 4$ mm	10	19,2	9	17,3	19	36,5	
Disrupción cristalino	Sí	15	28,8	16	30,8	31	59,6	0,073
	No	13	25,0	8	15,4	21	40,4	
DR	Sí	4	7,7	6	11,5	10	19,2	<0,001
	No	24	46,2	18	34,6	42	80,8	
DPAR	Sí	7	13,5	5	9,6	12	23,1	<0,001
	No	21	40,4	19	36,5	40	76,9	

Prueba de la ji al cuadrado de Pearson ( $p$ ), nivel de confianza del 95 %, significancia 0,05. AVSC: agudeza visual sin corrección inicial; NLP: no percepción de luz; PL: percepción de luz; MM: movimiento de manos; CD: cuenta dedos; CEIO: cuerpo extraño intraocular; Z: zona; DR: desprendimiento de retina, DPAR: defecto pupilar aferente relativo.

Fuente: historias clínica y planilla de recolección de datos.

En la tabla 4, se distribuyen los pacientes según variables quirúrgicas en relación con el ojo traumatizado, se realizó reparación primaria en el 53,8 % en  $\leq 24$  h, no fueron reparadas el 11,5 % de las lesiones. Se implementó profilaxis intravítrea en el 82,7 % y sistémica en el 65,4 % de la muestra. Se extrajeron el 67,9 % de los cuerpos extraños intraoculares. Se determinó diferencias significativas para todas las variables clínicas, excepto para extracción de CEIO ( $p = 0,059$ ).

**Tabla 4-** Distribución de pacientes según variables quirúrgicas en relación al ojo traumatizado

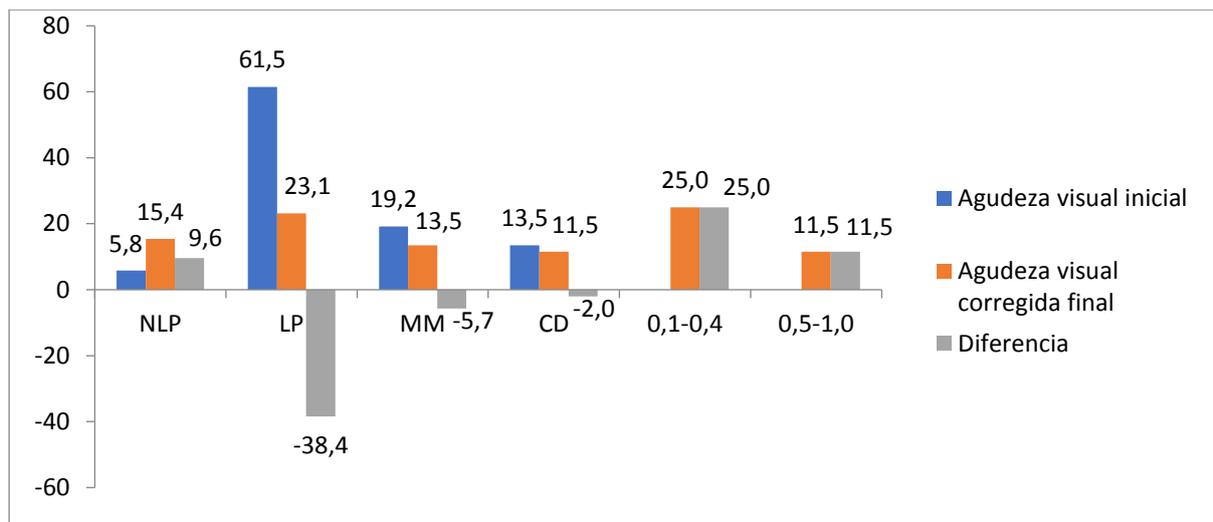
Variables quirúrgicas	Ojo derecho N = 28		Ojo izquierdo N = 24		Total N = 52		p	
	No	%	No	%	No	%		
Reparación primaria	$\leq 24$ H	13	25,0	15	28,8	28	53,8	0,001
	$>24$ H	12	23,1	6	11,5	18	34,6	
	No	3	5,8	3	5,8	6	11,5	
Profilaxis intravítrea	Sí	26	50,0	17	32,7	43	82,7	<0,001
	No	2	3,8	7	13,5	9	17,3	
Profilaxis sistémica	Sí	23	44,2	11	21,2	34	65,4	0,020
	No	5	9,6	13	25,0	18	34,6	
Extracción de CEIO (N = 28)	Sí	11	39,3	8	28,6	19	67,9	0,059
	No	5	17,9	4	14,3	9	32,1	

Prueba de la ji al cuadrado de Pearson de bondad de ajuste (p), nivel de significación 95 %.

CEIO: cuerpo extraño intraocular.

Fuente: historias clínica y planilla de recolección de datos.

En la figura 2, se aprecia un predominio en los valores de MAVC de 0,1-0,4 (25,0 %) en relación con el resto de las categorías. En cuanto a la evolución de la AV en la evaluación final existió un incremento en la categoría de NPL (5,8 %-15,4 %) con reducción del número de pacientes con AV de PL (61,5 %- 23,1 %), MM (19,2 %-13,5 %) y CD (13,5 %-11,5 %). Se determinó correlación positiva moderada entre la AVSC y la MAVC ( $p = 0,008$ ;  $Rho = 0,466$ ), se demostró mejoría de la agudeza visual a los 6 meses determinada mediante el test de Wilcoxon  $p^* < 0,001$ .



Correlación bivariada de Spearman  $p = 0,008$ , coeficiente de correlación Rho = 0,466.

Test de Wilcoxon  $p^* < 0,001$ . NLP: no percepción de luz; LP: percepción de luz; MM: movimiento de manos;

CD: cuenta dedos

Fuente: Historia clínica del paciente y planilla de recolección de datos.

**Fig. 2-** Evolución de la agudeza visual en pacientes con endoftalmitis traumática.

## Discusión

La incidencia de endoftalmitis traumática varía considerablemente según la región geográfica, la población estudiada, el tipo de traumatismo ocular y los protocolos de actuación ante el trauma para prevención de la sepsis. Debido a estas variaciones es difícil proporcionar una cifra global exacta.

En esta investigación la incidencia acumulada de endoftalmitis traumática en cinco años fue del 32,7 %. En el año 2021, se observó el pico más alto de incidencia (47,6 %), relacionado estrechamente con factores específicos, dados por el enfrentamiento a la pandemia de la COVID-19, en la que un número considerable de pacientes con lesiones traumáticas oculares retrasaron o evitaron buscar atención médica debido a restricciones de movilidad, miedo al contagio o la sobrecarga de los sistemas de salud. Esto conllevó a un aumento en el riesgo de infección postraumática debido a la ausencia de implementación de medidas profilácticas y tratamiento precoz por personal médico ante lesiones a globo abierto con alto riesgo de desarrollar ET. A eso se añade que al Instituto se remiten todos los pacientes con sepsis postraumática que requieren cirugía de urgencia, esto se concibió (y se trató de garantizar) como una de las medidas durante

la pandemia, pero no estuvo en concordancia con la accesibilidad a la institución de todos los casos de trauma que usualmente son reportados y que pudo llevar a un subregistro de los traumas a globo abierto, de ahí el incremento en la incidencia de ET teniendo en cuenta el número total de pacientes asistidos con TOGA.

En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, *Rojas* y otros<sup>(8)</sup> realizaron un estudio teniendo en cuenta las poblaciones de riesgo en pacientes que acuden al Centro Nacional de Oftalmología y la incidencia de ET reportada fue del 0,22 %. *Falcón*,<sup>(4)</sup> en un estudio de cuatro años en la ciudad de Santa Clara encontró una incidencia de ET del 7 %, mientras *Miniet* y otros<sup>(5)</sup> describen en el Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer entre 2017-2019, un total de 126 pacientes estudiados con trauma ocular a globo abierto, 32 ojos presentaron ET, para una frecuencia del 25,40 %. *Peleja* y otros,<sup>(9)</sup> de un total de 336 ojos de 334 pacientes con TOGA, encontraron una incidencia de ET del 5,6 %. Al respecto *Dehghani* y otros<sup>(10)</sup> en su estudio de 1020 ojos con trauma penetrante ocular, encontraron una frecuencia de endoftalmitis traumática del 2,1 % (N = 22).

Como resultado del estudio se describe una mediana de la edad de 48 años con un SD  $\pm 19,66$  y un rango de 83 (6-89 años), hubo mayor afectación del sexo masculino (78,8 %), lo que significa que ocurre con mayor frecuencia en el adulto joven. Al respecto *Bohrani* y otros<sup>(7)</sup> describen una edad media  $\pm$  SD  $40,03 \pm 15,39$  años (rango, 19-86 años), con 122 (93,1 %) pacientes afectados de sexo masculino de los 131 ojos estudiados, resultado similar al encontrado en nuestro estudio.

*Zhuang* y otros,<sup>(11)</sup> en análisis epidemiológico de endoftalmitis traumática durante 3 años en China, concluyeron con una edad media de  $49,67 \pm 10,38$  años (rango 23-73 años), del total de pacientes estudiados 39 (92,86 %) fueron varones, en concordancia con el nuestros resultados.

Las hombres jóvenes, laboralmente activos, entre 20 y 50 años de edad, están vinculados habitualmente a labores de riesgos, dado por sus características físicas como la construcción, carpintería, agricultura, mecánica, que por años han sido desarrolladas en su inmensa mayoría por hombres y que los hacen más vulnerables; en consonancia con la falta de percepción de riesgo, sobrestimación de sus capacidades y el no uso de medios de protección, que los hacen más predisponentes en relación al sexo femenino y a las edades extremas de la vida. Las actividades recreativas unidas al mayor consumo

de bebidas alcohólicas que más frecuentemente involucran a hombres jóvenes también constituyen riesgo, así como la práctica de deportes de lucha, que incrementan la probabilidad de sufrir traumatismos.

Con respecto al ojo afectado predominó el ojo derecho (53,8 %) pero sin diferencias significativas ( $p = 0,678$ ), *Watanachai*<sup>(2)</sup> de igual forma encuentra más afectado el ojo derecho 298/293, con  $p = 0,303$ . Sin embargo, *Miniet* y otros<sup>(5)</sup> observaron predominio del ojo izquierdo (59,37 %). De forma similar *Hapca* y otros,<sup>(12)</sup> de los pacientes sometidos a análisis, 16 (47,1 %) tuvieron traumatismo en el ojo derecho y 17 (52,9 %) en ojo izquierdo. Aunque no existe coincidencia con los últimos autores, sí es común que no existan grandes diferencias en la afectación de un ojo u otro, la mayoría de los estudios revisados describen indistintamente la afectación de uno u otro ojo sin diferencias significativas.<sup>(13)</sup>

El análisis de variables sociodemográficas permitió comprobar el hogar como predominante (63,5 %), seguido por el trabajo. Otros autores que han investigado el tema coinciden con el trabajo como lugar de trauma en mayor número de pacientes. En tal sentido *Bohrani* y otros<sup>(7)</sup> encontraron el 80,9 % de traumas en el centro laboral contra 19,1 % en el hogar. *Watanachai* y otros<sup>(2)</sup> citaron al centro laboral en 375 (63,5 %) pacientes, del total de traumas analizados respecto al 5,9 % de lesiones en el hogar y el 30,6 % relacionadas con actividades al aire libre.

Es relevante señalar que en la sociedad cubana actual cada día se realizan más actividades de riesgo en el hogar, lo que ha incrementado considerablemente el riesgo de accidentes domésticos justificados por el incremento en el costo de los servicios por personal especializado, la ausencia de preparación y conocimientos suficientes por aquellos que de forma empírica desempeñan labores predisponentes, falta de educación sobre seguridad del trabajo, uso de herramientas improvisadas, unido al no uso o uso inadecuado de medios de protección, lo que explica la mayor frecuencia de traumas en el hogar en la presente investigación, en relación al centro de trabajo.

En ambiente rural se reportó el 65,4 % de los traumas con diferencias significativas ( $p = 0,003$ ); de forma similar *Hapca* y otros<sup>(12)</sup> en un estudio retrospectivo de 11 años en Rumanía, como resultado del análisis demográfico, concluyeron con un predominio de la procedencia rural 25 (83,3 %), de igual forma *Watanachai* y otros<sup>(2)</sup> también coincidieron con predominio de pacientes con ET relacionados con traumas rurales en

90 (76,3 %) respecto a 28 (23,7 %) de traumas urbanos, con diferencias significativas de  $p < 0,001$ . En correspondencia, *Dehghani* y otros<sup>(10)</sup> en su estudio de incidencia y factores de riesgo de ET de 4 años, citaron el ambiente rural en el 73,0 % de los ojos con ET.

El ambiente rural ha sido considerado un importante factor de riesgo para el desarrollo de ET, debido a la presencia de gérmenes de mayor virulencia y resistencia a las terapias antimicrobianas, en relación a los traumas asociados con materia orgánica y ambientes contaminados con tierra, capaces de desarrollar infecciones hiperagudas, polimicrobianas e incluso llegar a las panoftalmitis ocular con las serias secuelas que implican; lo que refuerza la necesidad de mejorar la prevención y la educación sobre seguridad ocular en comunidades rurales, de ahí que predominen los traumas rurales en la muestra analizada.

La fuente martilleo metal contra metal ha sido reportada como fuente más común (55,8 %) del total de pacientes, con diferencias significativas  $p = 0,001$ , lo que está en relación con el mayor porcentaje de ojos con presencia de CEIO (53,8 %) la investigación presentada. Otros autores concuerdan con similares resultados como los obtenidos por *Keil* y otros<sup>(14)</sup> quienes concluyeron con mecanismo martilleo metal contra metal en 37/88 (42,0 %) y *García*<sup>(3)</sup> de igual forma en relación con el trauma a globo abierto concluyó con la fuente martilleo en el 71,11 % de los pacientes estudiados, donde la presencia de CEIO se constató en el 77,78 % de los ojos.

El no uso o uso inadecuado de medios de protección al momento del accidente constituye un factor determinante en la prevención de lesiones traumáticas, cuyos aditamentos pudieran estar disponibles en cualquier entorno. En el este estudio solo el 1,9 % de la muestra analizada usó protección ocular lo que está en concordancia con el registro de trauma de los Estados Unidos de América (USEIR), en el cual se reporta que solamente el 3 % de los pacientes que sufren trauma ocular refirieren estar protegidos en el momento del accidente.<sup>(13)</sup> Al respecto la quinta Eye Injury Snapshot (Encuesta Sobre Incidencia de Lesiones Oculares) realizada por la Academia Americana de Oftalmología y la Sociedad Americana de Trauma Ocular demostró que más del 78,0 % de las personas no estaba utilizando protección ocular al momento de sufrir la lesión.<sup>(15)</sup> La agudeza visual constatada al momento del diagnóstico de ET, fue de PL en el 61,5 %, de los pacientes estudiados, seguida por la categoría de MM (19,2 %) determinada por las implicaciones de la ET, complicación muy temida y devastadora en el curso del

trauma, que afecta gravemente los tejidos oculares y que conlleva evidentemente a una disminución marcada o pérdida de la visión e incluso a la pérdida del globo ocular. *Zhuang y otros*<sup>(11)</sup> al analizar la agudeza visual preoperatoria encontraron que el 40,86 % de los pacientes tenía AV de PL, seguidos por el 28,57 % de ojos con AV de MM-CD. *Dehghani y otros*<sup>(10)</sup> en los pacientes con ET encontraron una AVSC de PL y MM predominantes y en igual proporción (27,0 %) de los ojos traumatizados. En investigación desarrollada por *Ma y otros*<sup>(16)</sup> la categoría MM resultó más frecuente y se detectó en el 40,5 % de los ojos, seguida por visión de PL (35,7 %). Resultados similares a los de nuestro estudio.

*Martínez*<sup>(17)</sup> del total de ojos estudiados concluye con un 62 % de los casos con ET con presencia de CEIO. *Dehghani y otros*<sup>(10)</sup> como resultado de su análisis detectaron presencia de CEIO en 139 ojos y la tasa de ET fue del 5 %, entre estos pacientes y tras el análisis estadístico mediante la prueba exacta de Fisher mostró una relación estadísticamente significativa entre la presencia de un CEIO y una mayor tasa de ET ( $p = 0,019$ ). De forma similar *Watanachai y otros*<sup>(2)</sup> del total de 118 pacientes que desarrollaron ET, el 55,1 % de los ojos con CEIO desarrollaron ET, contra un 27,3 % de pacientes con CEIO que no la desarrollaron, predominaron además sobre los traumas penetrantes del 41,5 %, por consiguiente consideró la presencia de CEIO (OR, 1,9; IC del 95 %:1,2 a 3,0;  $p = 0,005$ ) como un factor de riesgo significativo para la endoftalmitis asociada. Sin embargo, *Bohrani y otros*<sup>(7)</sup> encuentran mayor relación con el desarrollo de ET el mecanismo penetrante en relación con la presencia de CEIO del 68,7 %/31,3 %.

La presencia de CEIO, que en nuestro estudio constituyó el 53,8 %, por sí sola constituye un importante factor de riesgo, que se incrementa aún más si se acompaña de otros factores, dado que actúa como un vector introduciendo directamente microorganismos del ambiente externo al interior del globo ocular, con mayor riesgo cuando se alojan en el segmento posterior del ojo principalmente en la cavidad vítrea debido a su avascularidad y aislamiento relativo de los mecanismos de inmunidad humoral que favorecen las condiciones propicias para la proliferación de microorganismos en contraposición con la pobre penetración de antibióticos al interior del globo ocular.<sup>(18)</sup>

La mayoría de los estudios revisados concuerdan con la zona I como la más afectada en los pacientes con trauma ocular, en tal sentido *Dehghani y otros*<sup>(10)</sup> en los pacientes que desarrollaron ET, describieron el compromiso de la córnea en el 54,5 % del total de

ojos. Al respecto *Bohrani* y otros<sup>(7)</sup> encontraron la afectación de la zona I en 94 ojos (71,8 %), seguido por la zona II (27,5) y en menos medida zona III (0,8 %). *Watanachai* y otros<sup>(2)</sup> de igual forma concuerdan, al encontrar afectación de la ZI en el 67,8 % de los pacientes con ET, seguida por el 28,1 % en ZII y el 24,4 % en ZIII. En tal sentido es importante destacar la posición anatómica anterior de esta estructura ocular, que la hace más vulnerable a lesionarse ante factores externos de ahí que muchos autores concluyan como la topografía más frecuente en estudios en dependencia del tipo de trauma ocular. Predominaron las heridas  $\leq 4$  mm en el 65,3 % de los ojos estudiados, en relación con ello, *Miniet* y otros<sup>(5)</sup> coinciden al encontrar heridas  $\leq 4$  mm en los años 2017 y 2019 (35,71 % y 40 %, respectivamente), solo en 2018 predominaron las heridas  $> 4$  mm en un 60,0 % de los ojos. *Keil* y otros<sup>(14)</sup> encontraron las heridas  $> 5$  mm solo en el 22,7 % de los ojos, el resto fueron  $\leq 5$  mm. Sin embargo, *Bohrani*<sup>(7)</sup> encontró predominantes las heridas  $\geq 4$  mm (84) respecto a las heridas  $< 4$  mm.

Las heridas pequeñas y, por lo general, poco sintomáticas pasan muchas veces desapercibidas por los pacientes o son subestimadas por ellos. Esto retrasa la atención oftalmológica primaria de urgencia que incluye el cierre primario de la herida y la implementación de medidas profilácticas para reducir el riesgo de infección en pacientes con factores de riesgo potenciales para desarrollar sepsis postraumática, por lo que se crean las condiciones favorables para la proliferación microbiana y el desarrollo de ET. Lo anterior se explica en el estudio presentado, que la ET se diagnosticó con mayor frecuencia en ojos con heridas pequeñas por lo general autosellantes.

El 59,6 % de los ojos como resultado del análisis de variables clínicas presentó disrupción del cristalino, considerado por otros autores<sup>(2,7)</sup> como factor de riesgo para el desarrollo de ET, dado que favorece la comunicación del segmento anterior con el segmento posterior del ojo, a su vez el material lenticular sirve como nutriente para la proliferación de microorganismo patógenos que quedan atrapados en él. *Miniet*<sup>(5)</sup> en estudio de incidencia de ET encontró predominio de disrupción del cristalino en 2017 en 7 ojos (31,82 %) con ET en relación con el 22,73 % de los ojos que no sufrieron compromiso lenticular, igual en 2019, 10 (40 %) contra el 25 % que no presentó disrupción cristalínea. *Ma* y otros<sup>(16)</sup> en estudio retrospectivo de 3 años sobre resultados y factores pronósticos en endoftalmitis traumática encontró compromiso lenticular en mayor número de ojos 31 (73,8 %). *Martínez*<sup>(17)</sup> como resultado concluyó

con un 73 % de ojos con disrupción del cristalino. Resultados que concuerdan con nuestra investigación.

El DR y DPAR son considerados factores pronósticos significativos de pobres resultados visuales en el curso de la ET, de la muestra analizada solo el 19,4 % desarrolló DR y se determinó DPAR en el 23,1 %, otros autores que han estudiado factores pronóstico encontraron resultados similares, en tal sentido, *Watanachai* y otros<sup>(2)</sup> del total de pacientes con ET 26 (22,0 %) fueron diagnosticados con DR y DPAR en 36 ojos (30,5 %). *Bohrani* y otros<sup>(7)</sup> de forma similar concluyeron con el 24,4 % (32) de ojos con DR sin embargo, *Uppuluri*<sup>(19)</sup> constató DR solo en el 8,9 % de los ojos con ET.

La reparación primaria de la herida se realizó en las primeras 24 h en el 53,8 % de los ojos, con implementación de profilaxis antibiótica intravítrea en el 88,7 % y sistémica en el 65,4 %. Con relación a ello en estudio de 3 años desarrollado por *Miniet* y otros<sup>(5)</sup> en el Instituto de Oftalmología Ramón Pando Ferrer, en el 2017, las heridas fueron reparadas en las primeras 24 h en solo un 9,09 %, pasadas las 24 h, el 50,0 %, solo el 14,29 % y el 12,12 % recibieron profilaxis intravítrea y sistémica, respectivamente; en 2018 el 80,0 % de las lesiones traumáticas fueron reparadas en las primeras 24 h. La profilaxis intravítrea se implementó en el 20,0 % de los ojos y la sistémica en el 80,0 % y en 2019 el 56,25 % de las heridas se repararon en las primeras 24 h, se implementó profilaxis intravítrea en el 61,64 % y sistémica en el 37,50 % de los ojos. Como se refleja se encontraron coincidencias en cuanto a la reparación primaria con el resultado en los años 2018 y 2019, difieren respecto a la profilaxis antibiótica intravítrea en los años 2017 y 2018 y sistémica en 2017 y 2019.

*Ma* y otros<sup>(16)</sup> concluyeron con un mayor porcentaje de lesiones reparadas después de las primeras 24 h; de 1-3 días (42,8 %) y posterior al tercer día (23,8 %), el 33,3 % fueron reparadas tempranamente (<24 h), resultado que resulta diferente. *Keil* y otros<sup>(14)</sup> describieron la administración antibióticos intravítreos en el 86,2 % de los casos en los que se completó el cierre primario del globo ocular con CEIO retenido destinado a una extracción secundaria, 71/88 (80,7 %) recibieron antibióticos sistémicos.

*Watanachai* y otros<sup>(2)</sup> concluyen con proporciones significativamente mayores en el grupo de ET de pacientes con presentación tardía > 24 h y los que recibieron cirugía primaria > 24 h, en comparación con el grupo sin endoftalmitis (78,8 % frente al 40,4 %,  $p < 0,001$  y el 94,9 % frente al 65,0 %,  $p < 0,001$ , respectivamente).

En relación con lo anterior, *Chaudhry* y otros<sup>(20)</sup> plantearon que el factor predictivo más importante para desarrollar endoftalmitis fue la reparación tardía del globo ocular y la extracción del CEIO. Un retraso en la intervención de más de 24 h se asoció con un riesgo de endoftalmitis clínica. De hecho, solo 11 ojos (25 %) que desarrollaron endoftalmitis fueron reparados y el CEIO se eliminó dentro de las 24 h posteriores al trauma, en comparación con 33 ojos (75 %) que fueron reparados y el CEIO se eliminó más de 24 h después del trauma (rango de 2 a 42 días). Concluyeron que un retraso de más de dos días en la reparación del globo traumático y la extracción del CEIO se asoció con un riesgo significativo de desarrollo de endoftalmitis ( $p < 0,05$ ).

La MAVC final predominante estuvo en la categoría de 0,1-0,4 (25,0 %), seguida por visión de PL (23,1 %) y con mejoría de la AV final demostrada mediante el test de Wilcoxon ( $p < 0,001$ ). Al respecto *Ma* y otros<sup>(16)</sup> coincidieron al encontrar un 33,3 % de pacientes con MAVC final  $\geq 20/200$ , seguido por el 26,2 % con visión de MM y el 16,7 % con PL. De forma coincidente *Hapca* y otros<sup>(12)</sup> concluyeron con MAVC en el 47,05 %  $\geq 0,1$ . Sin embargo, *Zhuang*<sup>(11)</sup> encontró predominio de la AV al año de CD-MM (40,48 %) seguida por AV 20/1000-20/20.

La ET constituye sin lugar a dudas una devastadora complicación en la evolución de los traumas abiertos con secuelas importantes que pueden llevar a la invalidez permanente. Después de analizar los resultados se encontró una incidencia elevada en el período estudiado, pero es válido resaltar, que se desarrolló en una institución de atención terciaria de referencia nacional, a donde son remitidos de todas las provincias del país los pacientes con ET con criterio cirugía de vitrectomía (VPP) accesible solo en esta institución, lo que provoca una elevada incidencia si se tiene en cuenta el número de pacientes con trauma ocular a globo abierto que acuden a la consulta de vitreorretina solo procedente de la capital de país y aquellos que requieren cirugía vitreoretiniana de otras regiones por complicaciones del trauma. Esto justifica una incidencia elevada en comparación a otros estudios pero que está en concordancia con las características de nuestra población y sistema de salud.

Se concluye que la endoftalmitis traumática tiene una incidencia elevada, es frecuente en el hogar y en hombres jóvenes. Se presenta en relación al ambiente rural, la presencia cuerpo extraño intraocular y disrupción del cristalino con mejoría de la agudeza visual en la evaluación final.

## Referencias bibliográficas

1. Moreno Ramírez ME, Pérez Parra Z, Palazuelos López ME, Hernández Silva JR, Padilla González CM, Moreno Ramírez ME, *et al.* Resultados visuales del trauma ocular a globo abierto en zona I. *Rev Cuba Oftalmol.* 2021 [acceso 29/01/2025];34(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0864-21762021000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21762021000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
2. Watanachai N, Choovuthayakorn J, Chokesuwattanaskul S, Photcharapongsakul C, Wongsirimeteekul P, Phinyo P, *et al.* Risk factors and outcomes of post-traumatic endophthalmitis: a retrospective single-center study. *J Ophthalmic Inflamm Infect.* 2021 [acceso 20/10/2024];11:22. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8326234/>
3. García Ferrer L, Yang Y, Perera Miniet E, Molina Santana Y, Chang Hernández M, García Ferrer L, *et al.* Caracterización epidemiológica del trauma ocular a globo abierto. *Rev Cuba Oftalmol.* 2020 [acceso 7/02/2025];33(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0864-21762020000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21762020000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
4. Falcón AM, Cabanes Goy L, Martínez Urbay JG, Sing Yu J, Falcón AM, Cabanes Goy L, *et al.* Trauma ocular severo. Estudio retrospectivo de cuatro años. *Acta Médica Cent.* 2020 [acceso 29/01/2025];14(1):6-17. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2709-79272020000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2709-79272020000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
5. Miniet EP, Ferrer LG, Santana YM, López MR, Rodríguez VR. Endoftalmitis Traumática. Incidencia por años y factores de riesgo. *Rev Cuba Oftalmol.* 2022 [acceso 08/02/2025];35. Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/1124>
6. Martínez DYD, Miranda MR, Semanat EM, Carvajal DD. Efectividad de la antibioticoterapia sistémica precoz en pacientes con endoftalmitis postraumática. *MEDISAN.* 2022 [acceso 08/02/2025];26(3). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3684/368471893010/html/>

7. Bohrani Sefidan B, Tabatabaei SA, Soleimani M, Ahmadraji A, Shahriari M, Daraby M, *et al.* Epidemiological characteristics and prognostic factors of post-traumatic endophthalmitis. *J Int Med Res.* 2022 [acceso 07/02/2025];50(2):03000605211070754. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8819759/>
8. Lindo Rojas EA. Incidencia de Endoftalmitis y resultados visuales en el Centro Nacional de Oftalmología en el período 2013 a 2015 [tesis de grado]. [Managua]: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN; 2016 [acceso 09/02/2025]. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/2998/>
9. Peleja MB, da Cunha FBS, Peleja MB, Rohr JTD. Epidemiology and prognosis factors in open globe injuries in the Federal District of Brazil. *BMC Ophthalmol.* 2022 [acceso 9/02/2025];2:111. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8908610/>
10. Dehghani AR, Rezaei L, Salam H, Mohammadi Z, Mahboubi M. Post Traumatic Endophthalmitis: Incidence and Risk Factors. *Glob J Health Sci.* 2014 [acceso 13/02/2025];6(6):68-72. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4825498/>
11. Zhuang X, Fu B, Dong J, Liu Q, Jia S, Xu L. Three-year epidemiological analysis of penetrating ocular traumatic endophthalmitis. *Medicine (Baltimore).* 2024 [acceso 09/02/2025];103(27):e38308. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11224860/>
12. Hapca MC, Vesa Ștefan C, Nicoară SD. Visual Outcomes and Prognostic Factors of Traumatic Endophthalmitis Treated by Pars Plana Vitrectomy: 11 Years Retrospective Analysis. *J Clin Med.* 2023 [acceso 11/02/2025];12(2):502. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/2/502>
13. Santana YM, Miniet EP, Ferrer LG, Martínez RH, Quiala MC. Caracterización clínico epidemiológica de los pacientes con cuerpo extraño intraocular. *Rev Cuba Oftalmol.* 2022 [acceso 20/11/2024];35(0). Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/1088>
14. Keil JM, Zhao PY, Durrani AF, Azzouz L, Huvard MJ, Dedania VS, *et al.* Endophthalmitis, Visual Outcomes, and Management Strategies in Eyes with Intraocular Foreign Bodies. *Clin Ophthalmol Auckl NZ.* 2022 [acceso

- 20/11/2024];16:1401-11. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9078426/>
15. American Academy of Ophthalmology. [acceso 26/02/2025]. Cómo prevenir las lesiones oculares. EE. UU.: American Academy of Ophthalmology; 2019. Disponible en:  
<https://www.aao.org/salud-ocular/consejos/lesiones>
16. Ma J, Yu Y, Zhong Y, Mao X, Fang X. Outcomes and Prognostic Factors of Posttraumatic Endophthalmitis: A Three-Year Retrospective Study. J Ophthalmol. 2021 [acceso 13/02/2025];2021:5526998. Disponible en:  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8184335/>
17. Martínez JMP, Maldonado WLR. Caracterización Clínica de Endoftalmitis Postraumática. Estudio Realizado en la Unidad Nacional de Oftalmología del 2012 al 2016. Rev Oftálmica. 2021 [acceso 12/03/2025];21:8-16. Disponible en:  
<https://revistaoftalmica.org/index.php/revista/article/view/3>
18. Rodríguez Rodríguez V, Gisbert López W, Rodríguez Rodríguez B, Gisbert López R, Venegas Henquen M. Endoftalmitis posvitrectomía por Pseudomona aeruginosa. Rev Cuba Oftalmol. 2017 [acceso 25/02/2025];30(1). Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0864-21762017000100015&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21762017000100015&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
19. Uppuluri A, Zarbin MA, Bhagat N. Risk Factors for Post-Open-Globe Injury Endophthalmitis. J Vitreoretin Dis. 2020 [acceso 25/02/2025];4(5):353-9. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9979028/>
20. Chaudhry IA, Shamsi FA, Al-Harathi E, Al-Theeb A, Elzaridi E, Riley FC. Incidence and visual outcome of endophthalmitis associated with intraocular foreign bodies. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2008 [acceso 28/02/2025];246(2):181-6. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2206251/>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Curación de datos:* Yenelis Molina Santana.

*Investigación:* Yenelis Molina Santana, Leandro Peña Parra.

*Análisis estadístico:* Ynelis Molina Santana, Leandro Peña Parra

*Metodología:* Ynelis Molina Santana, Lainé García Ferrer

*Validación:* Lainé García Ferrer, Susel Pozo Correa, Arlettis Mompellar Escalona.

*Redacción - borrador original:* Ynelis Molina Santana, Leandro Peña Parra.

*Redacción - revisión y edición:* Ynelis Molina Santana, Leandro Peña Parra.