

**ANTIBIOTICOTERAPIA EN EL TRAUMATISMO OCULAR ABIERTO
(PREVENCIÓN DE LA ENDOFTALMITIS POSTRAUMÁTICA)**

**Unitat de Patologia Infecciosa i Immunodeficiències de Pediatria, Servei de Pediatria
Unitat d'Oftalmologia Pediàtrica. Servei d'Oftalmologia
Servei de Farmàcia
Servei d' Epidemiologia i Medicina Preventiva**

Diciembre de 2017



TÍTOL DOCUMENT	DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA CONJUNTIVITIS NEONATAL		DATA DOCUMENT		Diciembre 2017		
ESTÀNDARD	<i>(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)</i>	CODI	<i>(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)</i>	VERSIÓ	V2	PÀGINES	

INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO

AUTOR/S:

Apellido 1	Apellido 2	Nombre	Categoría profesional	Servicio
Martin	Begué	Nieves	Facultativa especialista	Unidad de Oftalmología Pediátrica. Servicio de Oftalmología
Melendo	Pérez	Susana	Facultativa especialista	Unitat de Patologia Infecciosa i Immunodeficiències de Pediatria. Servei de Pediatria
Natalia	Mendoza	Palomar	Pediatra colaboradora	Unitat de Patologia Infecciosa i Immunodeficiències de Pediatria. Servei de Pediatria
Cantero	García	Javier	Médico Residente	Unitat de Patologia Infecciosa i Immunodeficiències de Pediatria. Servei de Pediatria
Fernández	Polo	Aurora	Farmacéutica adjunta	Servei de Farmacia
Rodrigo	Pendas	Jose Antonio	Facultativo especialista	Servei d'Epideomiologia i Medicina Preventiva
Campins	Martí	Magda	Jefe de Servicio	Servei d'Epideomiologia i Medicina Preventiva
Soler	Palacín	Pere	Facultativo especialista	Unitat de Patologia Infecciosa i Immunodeficiències de Pediatria. Servei de Pediatria



TÍTOL DOCUMENT	DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA CONJUNTIVITIS NEONATAL			DATA DOCUMENT		Diciembre 2017	
ESTÀNDARD	<i>(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)</i>	CODI	<i>(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)</i>	VERSIÓ	V2	PÀGINES	

BREVE RESUMEN DEL CONTENIDO:

Este protocolo consensuado entre todos los servicios implicados recoge las recomendaciones actuales y basadas en la evidencia científica disponible en referencia a la prevención de la endoftalmitis postraumática en pediatría.

GESTIÓN DE LAS MODIFICACIONES

Periodicidad prevista de revisión: cada 3 años o en caso de aparición de novedades significativas en este campo.

1. JUSTIFICACIÓN.

La endoftalmitis en el contexto de un traumatismo ocular abierto (endoftalmitis postraumática) constituye una urgencia oftalmológica y suele comportar un mal pronóstico visual. La profilaxis antibiótica parece minimizar el riesgo de esta grave complicación. En consecuencia, en nuestro centro se decidió instaurar un protocolo de antibioticoterapia en el traumatismo ocular abierto para evitar la endoftalmitis postraumática. El tipo de antibiótico, su vía de administración y la duración del tratamiento no están claramente establecidos en adultos y mucho menos en la edad pediátrica.

2. OBJETIVOS.

Instauración de un protocolo de prevención de la endoftalmitis postraumática en pediatría con la participación de todos los profesionales implicados en su manejo.

3. ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

Niños menores de 18 años con traumatismo ocular abierto.



TÍTOL DOCUMENT	DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA CONJUNTIVITIS NEONATAL			DATA DOCUMENT		Diciembre 2017	
ESTÀNDARD	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	CODI	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	VERSIÓ	V2	PÀGINES	

4. ACTIVIDADES. CONTENIDO DEL PROTOCOLO.

4.1 INTRODUCCIÓN

La endoftalmitis tras un traumatismo ocular abierto (endoftalmitis postraumática) constituye una urgencia oftalmológica. Esta entidad constituye un grupo especial dentro de las endoftalmitis, ya que está causada por un espectro microbiológico específico y tiene peor pronóstico. Se requiere un diagnóstico y tratamiento precoz para intentar mejorar el pronóstico visual. Su incidencia varía según las diferentes series entre 0,9-7,2% para todos los traumatismos oculares abiertos, que puede elevarse hasta un 13% en el caso de existir un cuerpo extraño intraocular o hasta un 30% si el traumatismo ocurre en una zona rural¹⁻⁵.

4.2 FACTORES DE RIESGO DE ENDOFTALMITIS POSTRAUMÁTICA

Los factores que predisponen al desarrollo de la endoftalmitis postraumática son:

1. Retraso en el cierre primario de la herida más de 24 horas,
2. Herida traumática sucia,
3. Traumatismo ocular penetrante en zona rural (contaminación con materia orgánica)
4. Cuerpo extraño intraocular y
5. Rotura de la cápsula del cristalino^{1,2,4,6}.

4.3 MICROBIOLOGÍA

Los microorganismos más frecuentemente implicados son los cocos Gram positivos, ***Staphylococcus*** spp. (el más frecuente *S. epidermidis*) y ***Streptococcus*** spp, otros bacilos Gram positivos como ***Bacillus*** spp. o *Clostridium perfringens*, y bacilos Gram negativos como *Pseudomonas aeruginosa*. De forma ocasional, se han descrito endoftalmitis postraumáticas fúngicas^{1,2,6-9}. Un 10-12% son infecciones polimicrobianas⁷.

4.4 PRONÓSTICO VISUAL

El desarrollo de una endoftalmitis postraumática determina un pronóstico visual pobre. Por tanto, si asumimos su utilidad, una antibioticoterapia adecuada y precoz será importante para mejorar el pronóstico visual de estos pacientes^{5,10,11}.



TÍTOL DOCUMENT	DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA CONJUNTIVITIS NEONATAL			DATA DOCUMENT		Diciembre 2017	
ESTÀNDARD	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	CODI	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	VERSIÓ	V2	PÀGINES	

4.5 ANTIBIOTICOTERAPIA

La administración de antibióticos tras un traumatismo ocular abierto pretende prevenir la instauración de una endoftalmitis, por lo que, desde este punto de vista, se podría hablar de profilaxis. Sin embargo, la antibioticoterapia se inicia tras la inoculación microbiana, es decir, una vez producida la contaminación y probablemente la infección, aunque antes de la enfermedad, por lo que también podría hablarse de tratamiento empírico precoz o de tratamiento anticipado. Como se ha comentado, no existen guías terapéuticas que indiquen con claridad el tipo de antibiótico, la vía de administración y la duración de éste ni en la edad adulta ni pediátrica.

5.5.1. Profilaxis antibiótica

La administración de la antibioterapia profiláctica se realiza mayoritariamente por vía endovenosa, aunque en estudios recientes se plantea la vía oral, en caso de profilaxis con quinolonas, como una buena alternativa y con la misma eficacia.^{12,13}

Cuando se plantea la utilización de un antibiótico sistémico en la profilaxis de una endoftalmitis, además de su espectro antibacteriano, lo principal es conocer su biodisponibilidad intraocular. El estudio de la penetración intraocular de los antibióticos sistémicos se basa principalmente en estudios realizados en modelos animales. En estudios recientes se ha constatado que la concentración intravítrea alcanzada tras la administración de **vancomicina intravenosa**^{14,15} es insuficiente tanto en ojos normales como en ojos tras penetración corneal o escleral. **Ceftazidima intravenosa** tampoco presenta una penetración ocular adecuada en ojos normales aunque está aumenta en ojos tras penetración ocular y alcanza la MIC90 para algunos microorganismos Gram negativos, pero no para *P. aeruginosa* o *Acinetobacter* spp.^{16,17} Sin embargo, la penetración intravítrea de las **fluoroquinolonas, incluso administradas por vía oral**, alcanza concentraciones terapéuticas por encima de las MIC90 de la mayoría de los microorganismos en vítreos no inflamados e inflamados (levofloxacino, moxifloxacino y ciprofloxacino)¹⁷⁻²⁴.

La antibioticoterapia propuesta por diferentes autores para la profilaxis de la endoftalmitis postraumática se muestra en la **tabla 1**. Los resultados son difíciles de comparar dado que los criterios de inclusión y exclusión no son iguales y las combinaciones de antibióticos y vías de administración son muy diversas.



TÍTOL DOCUMENT	DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA CONJUNTIVITIS NEONATAL			DATA DOCUMENT		Diciembre 2017	
ESTÀNDARD	<i>(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)</i>	CODI	<i>(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)</i>	VERSIÓ	V2	PÀGINES	

Por otro lado, no existen estudios sobre la utilidad de inyectar cefuroxima en cámara anterior al finalizar la cirugía de la penetración/perforación ocular en la prevención de la endoftalmitis postraumática. Sin embargo, la inyección de cefuroxima (Prokam[®]) (1 mg/0,1 ml) intracamerular al finalizar la cirugía de la catarata es una práctica habitual en la actualidad dado que ha demostrado que reduce el riesgo de endoftalmitis postquirúrgica²⁵

La vía intravítrea suele reservarse para pacientes seleccionados con alto riesgo de desarrollar endoftalmitis (cuerpo extraño intraocular o traumatismo en área rural)³ y en los casos en los que la endoftalmitis ya esté establecida.

En cuanto a la profilaxis antitetánica, según la literatura es conveniente realizarla ante situaciones de perforación del globo ocular, más aún si existe la presencia de cuerpo extraño en su interior²⁶. Dicha profilaxis se realizará según indicaciones de la **tabla 2** (anexos).

5.5.2. Tratamiento

Una vez se produce la endoftalmitis, está ampliamente consensuado que el tratamiento de elección es vancomicina (1 mg/0,1 ml) y ceftazidima (2,25 mg/0,1 ml) **intravítreas**, dado que cubren los microorganismos más frecuentemente implicados y es la mejor vía para conseguir concentraciones adecuadas en vítreo. Además, ambos antimicrobianos no son tóxicos a nivel retiniano²⁷.



TÍTOL DOCUMENT	DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA CONJUNTIVITIS NEONATAL			DATA DOCUMENT		Diciembre 2017	
ESTÀNDARD	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	CODI	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	VERSIÓ	V2	PÀGINES	

5. ALGORITMO DE ACTUACIÓN.

Perforación ocular (profilaxis)

Cierre precoz de la herida ocular + **cefuroxima 1 mg/0,1 ml intracamerular** al finalizar intervención

Ingreso + antibioticoterapia sistémica

Factores de Riesgo¹	Tratamiento³
NO	Levofloxacino ² 10mg/kg/24horas IV/VO (48 horas)
SÍ	Levofloxacino ² 10mg/kg/24horas IV/VO (7 días)

¹ Retraso cierre herida ocular >24 horas y/o cuerpo extraño intraocular y/o rotura cápsula cristalino y/o ambiente rural.

² Levofloxacino: en menores de 5 años 10 mg/kg cada 12 horas. Dosis máxima: 500mg al día

³ Se puede iniciar vía oral en el momento que el paciente presente una correcta tolerancia oral.

Perforación ocular + endoftalmitis establecida (tratamiento)

Vancomicina (1mg/0,1ml) + ceftazidima (2.25mg/0.1ml) intravítreas
+
antibioterapia sistémica
Levofloxacino¹ 10mg/kg/24horas IV/VO
(7 días)

¹ Levofloxacino: en menores de 5 años 10 mg/kg cada 12 horas. Dosis máxima: 500mg al día



TÍTOL DOCUMENT	DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA CONJUNTIVITIS NEONATAL			DATA DOCUMENT		Diciembre 2017	
ESTÀNDARD	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	CODI	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	VERSIÓ	V2	PÀGINES	

6. INDICADORES.

No corresponde.

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. Lorch A, Sobrin L. Prophylactic antibiotics in posttraumatic infectious endophthalmitis. *Int Ophthalmol Clin* 2013; 53:167-176.
2. Ahmed Y, Schimel AM, Pathengay, et al. Endophthalmitis following open-globe injuries. *Eye* 2012; 26:212-217.
3. Soheilian M, Rafati N, Mohebbi MR, et al. Prophylaxis of acute posttraumatic bacterial endophthalmitis: a multicenter, randomized clinical trial of intraocular antibiotic injection, report 2. *Arch Ophthalmol* 2007; 125:460-465.
4. Essex RW, Yi Q, Charles PG, et al. Posttraumatic endophthalmitis. *Ophthalmology* 2004; 111:2015-2022.
5. Thompson WS, Rubsamen PE, Flynn HW Jr, et al. Endophthalmitis after penetrating trauma. Risk factors and visual acuity outcomes. *Ophthalmology* 1995; 102:1696-1701.
6. Andreoli CM, Gardiner MF. Open globe injuries: Emergent evaluation and initial management. In: UpToDate, Bachur RG, Paysse EA, Moreira ME (Eds), UpToDate, Waltham, MA. (Accessed on June 04, 2017)
7. Al-omran AM, Abboud EB, Abu El-asrar AM. Microbiologic spectrum and visual outcome of posttraumatic endophthalmitis. *Retina* 2007; 27:236-242.
8. Al-Rashaed SA, Abu El-Asrar AM. Exogenous endophthalmitis in pediatric age group. *Ocul Immunol Inflamm* 2006; 14:285-292.
9. Alfaro DV, Roth D, Liggett PE. Posttraumatic endophthalmitis. Causative organisms, treatment and prevention. *Retina* 1994; 14:206-211.
10. Lee CH, Lee L, Kao LY, et al. Prognostic indicators of open globe injuries in children. *Am J Emerg Med* 2009; 27:530- 535.
11. Lieb DF, Scott IU, Flynn HW Jr, et al. Open globe injuries with positive intraocular cultures: factors influencing final visual acuity outcomes. *Ophthalmology* 2003; 110:1560-1566.
12. Tabatabaei SA, Soleimani M, Behrooz MJ, et al. Systemic oral antibiotics as a prophylactic measure to prevent endophthalmitis in patients with open globe injuries in comparison with intravenous antibiotics. *Retina* 2016; 36: 360-365.
13. Du Toit N, Mustak S, Cook C. Randomised controlled trial of prophylactic antibiotic treatment for the prevention of endophthalmitis after open globe injury at Groote Schuur Hospital. *Br J Ophthalmol* 2017; 101:862-867.
14. Ferencz JR, Assia EI, Diamantstein L, Rubinstein E. Vancomycin concentration in the vitreous after intravenous and intravitreal administration for postoperative endophthalmitis. *Arch Ophthalmol*. 1999; 117:1023-1027.
15. Meredith TA, Aguilar HE, Shaarawy A, et al. Vancomycin levels in the vitreous cavity after intravenous administration. *Am J Ophthalmol* 1995; 119:774-778.
16. Huanq JM, Pansick AD, Blomquist PH. Use of Intravenous Vancomycin and Cefepime in Preventing Endophthalmitis After Open Globe Injury. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2016;32:437-441.
17. Ahmed S, Kuruvilla O, Yee DC, et al. Intraocular penetration of systemic antibiotics in eyes with penetrating ocular injury. *J Ocular Pharmacology and therapeutics* 2014;30:823-830



TÍTOL DOCUMENT	DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA CONJUNTIVITIS NEONATAL			DATA DOCUMENT		Diciembre 2017	
ESTÀNDARD	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	CODI	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	VERSIÓ	V2	PÀGINES	

18. Ghia M, Lotti R, Traverso C, Mattioli F, Martelli A Penetration of oral cefuroxime axetil into the human aqueous humor. *Ophthalmologica* 1997; 211: 229-231
19. Alfaro DV, Hudson SJ, Rafanan MM, et al. The effect of trauma on the ocular penetration of intravenous ciprofloxacin. *Am J Ophthalmol* 1996; 122:678-683.
20. Hariprasad SM, Shah GK, Mieler WF, et al. Vitreous and aqueous penetration of orally administered moxifloxacin in humans. *Arch Ophthalmol* 2006; 124: 178-182.
21. Fiscella RG, Nguyen TK, Cwik MJ, Phillipotts BA, Friedlander SM, Alter DC, Shapiro MJ, Blair NP, Gieser JP. Aqueous and vitreous penetration of levofloxacin after oral administration. *Ophthalmology*. 1999; 106:2286-2290.
22. Ahmed Y, Schimel AM, Pathengay A, Colyer MH, Flynn HW. Endophthalmitis following open-globe injuries. *Eye* 2012;26:212-217
23. Hariprasad SM, Mieler WF, Holz ER, et al. Vitreous and aqueous penetration of orally administered gatifloxacin in humans. *Arch Ophthalmol* 2003; 121: 345-350.
24. Keren G, Alhalel A, Bartov E, et al. The intravitreal penetration of orally administered ciprofloxacin in humans. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1991; 32: 2388-2392.
25. Barreau G, Mounier M, Marin B, et al. Intracameral cefuroxime injection at the end of cataract surgery to reduce the incidence of endophthalmitis: French study. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38:1370-1375.
26. Iyer MN, Kranias G, Daun ME. Post-traumatic endophthalmitis involving *Clostridium tetani* and *Bacillus* spp. *Am J Ophthalmol*. 2001;132:116-117.
27. Bhagat N, Nagori S, Zarbin M. Post-traumatic infectious endophthalmitis. *Surv Ophthalmology* 2011; 56:214-251
28. Andreoli CM, Andreoli MT, Kloek CE, et al. Low rate of endophthalmitis in a large series of open globe injuries. *Am J Ophthalmol*. 2009; 147:601-608.
29. Narang S, Gupta V, Gupta A, et al. Role of prophylactic intravitreal antibiotics in open globe injuries. *Indian J Ophthalmol* 2003; 51:39-44.

8. DOCUMENTOS RELACIONADOS.

GUIAS, PROTOCOLOS, RECOMANACIONES U OTROS PROCEDIMIENTOS CON LOS QUE SE RELACIONA

TÍTULO DOCUMENTO	CÓDIGO
Profilaxis antibiótica peroperatoria 2017	www.upiip.com

9. ANEXOS.

Tabla 1. Propuestas publicadas de profilaxis antibiótica en traumatismo ocular penetrante.

Autores	Tipo estudio	Antibiótico sistémico	Duración (días)	Factores riesgo endoftalmitis	Antibiótico intraocular	Incidencia de endoftalmitis postraumática
Andreoli CM <i>et al</i> ²⁸	R	Ceftazidima + vancomicina ev	2	IQ>24h: 20% CE: 17% Zona rural: N/D Disrupción lente: 19,9%	No	0,9%
Narang S <i>et al</i> ²⁹	P	Ciprofloxacino ev (3 días) + vo (4 días)	7	IQ>24h: 37,1% CE: 22,8% Zona rural: 84,3% Disrupción lente: 57%	Grupo I: Ceftazidima + vancomicina iv Grupo II: No	Grupo I: 6,2% Grupo II: 18,4% p>0,05
Soheilian M <i>et al</i> ³	P	Gentamicina y cefazolina ev	5	IQ>24h: 12,1% CE: 15% Zona rural: N/D Disrupción lente: N/D	Grupo I: Gentamicina + clindamicina iv o ic Grupo II: Solución salina	Grupo I: 0,3% Grupo II: 2,3% p= 0,004
Tabatabaei SA <i>et al</i> ¹²	P	Vancomicina + ceftazidima ev (grupo I)	3	IQ>24h: 0%* CE: 22,6% Zona rural: N/D	No	Grupo I: 2,1% Grupo II: 2,2% p= 0,978



TÍTOL DOCUMENT	DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA CONJUNTIVITIS NEONATAL			DATA DOCUMENT		Diciembre 2017	
ESTÀNDARD	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	CODI	(a codificar per Direcció Processos i Qualitat)	VERSIÓ	V2	PÀGINES	

		Ciprofloxacino vo (grupo II)		Disrupción lente: N/D		
Du Toit N et al¹³	P	Cefazolina ev + ciprofloxacino vo (grupo I) Cefuroxima vo + ciprofloxacino vo (grupo II)	3	IQ>24h: N/D** CE: 0%* Zona rural: 0%* Disrupción lente: N/D	No	Grupo I: 2% Grupo II: 2,7% p= 0,703
Huang JM et al¹⁶	R	Vancomicina ev + cefepime ev	2	IQ>24h: 7,6%*** CE: 20,1% Zona rural: N/D Disrupción lente: 25%	No	0.9%

Abreviaturas: CE: cuerpo extraño intraocular; ev: endovenosa; ic: intracamerular; IQ >24 h: cierre primario más de 24 horas; iv: intravítrea; vo: vía oral. P: prospectivo; R: retrospectivo

*Considerado criterio de exclusión; **Media cierre primario: 73,5 hora *** Cierre primario >48 horas, en este valor ponen el cort

Tabla 2. Indicaciones de profilaxis antitetánica

Historia vacunal de tétanos	Herida tetanígena ¹	
	Vacuna (DTPa,dTpa,Td ²)	Inmunoglobulina antitetánica IM ³
< 3 dosis o desconocido	Sí	Sí
3 o más dosis	No: si < 5 años desde última dosis vacunal	No
	Sí: si ≥ 5 años desde última dosis vacunal	Sí en inmunodeprimidos o pacientes con VIH aunque estén correctamente vacunados. No en el resto de pacientes.

¹ Se consideran heridas tetanígenas: las heridas o quemaduras con una cantidad importante de tejido devitalizado, las heridas punzantes (sobre todo si hubo contacto con tierra o heces), las contaminadas con cuerpo extraño, fracturas con herida, mordeduras, congelación, las que requieren cirugía si ésta se ha retrasado >6 horas, y las que presentan los pacientes con sepsis.

² DTPa se utiliza en < 7 años, dTpa es preferible a Td en aquellos niños ≥ 7 años que nunca hayan recibido antes DTPa o dTpa (DTPa: vacuna antidiftérica, antitetánica y antipertúsica acelular pediátrica; dTpa: vacuna antidiftérica, antitetánica y antipertúsica acelular para adultos; Td: vacuna antitetánica y antidiftérica para adultos.

³ 250 UI a administrar intramuscularmente en una localización diferente de la vacuna.