

Contaminación bacteriana de cámara anterior durante la cirugía de catarata

Anterior chamber bacterial contamination during cataract surgery

Heidy Hernández Ramos^{1*}

Meisy Ramos López¹

Juan Raúl Hernández Silva¹

Beatriz Muñoz Lorenzo¹

Belkis Rodríguez Suárez¹

Mayra Pedroso Araujo¹

¹Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: meisyrl@infomed.sld.cu

RESUMEN

Objetivo: Determinar la existencia de contaminación bacteriana en cámara anterior durante la cirugía de catarata.

Métodos: Se realizó un estudio transversal de serie de casos, en el cual participaron los pacientes sometidos a cirugía de catarata en el Servicio de Microcirugía Ocular del Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”, en el período comprendido de enero del año 2015 a diciembre 2016. Se relacionaron los antecedentes patológicos personales oculares y sistémicos, los factores de riesgo asociados y las complicaciones transoperatorias con la presencia de bacterias en la cámara anterior al final de la cirugía. Los pacientes fueron seleccionados aleatoriamente en el salón de cirugía. La muestra quedó constituida por 200 pacientes y divididos en tres grupos dependiendo de la experiencia de los cirujanos.

Resultados: Al inicio del proceder quirúrgico, el 100 % de los cultivos fueron negativos, mientras que al final de la cirugía se detectó crecimiento bacteriano en el 3 %. Los gérmenes Gram positivos fueron los de mayor frecuencia (66,6 %) donde el *Staphylococcus epidermidis* se aisló en un 50 % de los casos. No existió relación significativa entre antecedentes patológicos personales oculares, sistémicos y los factores de riesgo asociados.

La ruptura de la cápsula posterior fue la complicación transoperatoria más frecuente y al 4,7 % se le detectó crecimiento bacteriano.

Conclusión: Se detecta una baja frecuencia de contaminación de la cámara anterior al final de la cirugía de catarata y los gérmenes comúnmente encontrados están relacionados con la microbiota de la superficie ocular.

Palabras clave: Catarata; contaminación; cámara anterior; endoftalmitis posquirúrgica.

ABSTRACT

Objective: Determine the presence of anterior chamber bacterial contamination during cataract surgery.

Methods: A cross-sectional case-series study was conducted of patients undergoing cataract surgery at the Ocular Microsurgery Service of Ramón Pando Ferrer Cuban Institute of Ophthalmology from January 2015 to December 2016. Personal ocular and systemic pathological antecedents, associated risk factors and perioperative complications, were related to the presence of anterior chamber bacterial contamination at the end of surgery. Patients were randomly selected in the operating room. The sample was composed of 200 patients, who were divided into three groups according to the surgeons' experience.

Results: At the start of the surgical procedure, 100 % of the cultures were negative, whereas at the end 3 % bacterial growth was detected. Gram-positive germs were the most common (66.6 %), with *Staphylococcus epidermidis* isolated in 50 % of the cases. No significant relationship was found between personal ocular or systemic pathological antecedents and associated risk factors. Posterior capsule rupture was the most frequent intraoperative complication, with 4.7 % bacterial growth detected.

Conclusion: Low frequency of anterior chamber contamination was detected at the end of cataract surgery, and the germs commonly found are related to the ocular surface microbiota.

Key words: Cataract; contamination; anterior chamber; post-surgical endophthalmitis.

Recibido: 19/10/2018

Aprobado: 22/10/2018



INTRODUCCIÓN

La cirugía de catarata es la de mayor volumen dentro de las técnicas quirúrgicas intraoculares y la que con más frecuencia puede presentar infecciones posoperatorias si no se controla adecuadamente el proceso.⁽¹⁾

Según datos actuales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) presentados en el *Annual Meeting of Eye Care Managers at the Ministries of Health – Latin America and Caribbean*, Panamá, 12 de Mayo de 2015, la catarata es responsable del 51 % (39 millones) de todas las causas de ceguera a nivel mundial.⁽²⁾

La cirugía de catarata se ha extendido e incrementado internacionalmente como indicador de calidad de vida en la tercera edad, dato importante para economías desarrolladas y en vías de desarrollo por el interés gubernamental de controlar la progresión de la ceguera por esta causa. En Cuba este incremento en la tasa de cirugías de cataratas se manifiesta de igual manera y se trabaja sostenidamente desde finales del siglo pasado a través de los Programas de Prevención de Ceguera, auspiciado primeramente por el Ministerio de Salud Pública, el Consejo de Iglesias de Cuba, la Organización No Gubernamental Christopher *Blindness Mission (CBM)*, y a partir del año 2005, en el marco de los acuerdos del ALBA, por la Misión Milagro.⁽²⁾

El aumento en el volumen quirúrgico se ha acompañado del control de la calidad en la cirugía y de sus complicaciones, sobre todo aquellas que favorecen las infecciones posteriores a la cirugía por su pronóstico visual incierto.^(3,4)

La incidencia de endoftalmitis posoperatoria varía con el procedimiento quirúrgico que se realice, se reporta en la literatura desde un 0.02 % a un 0.1 %.⁽³⁻⁷⁾ En los últimos 10 años el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” ha reportado una incidencia de endoftalmitis posquirúrgica de catarata de 0,04 a 0,11 %.⁽⁵⁾

En la cirugía de la catarata parece haber aumentado la incidencia de endoftalmitis a partir de la introducción de la incisión por córnea clara sin sutura.^(8,10) Actualmente, con el uso de antibióticos intracamerales como profilaxis, la incidencia ha mostrado tendencia a decrecer. Se ha reportado incidencias menor a 0,08 %.⁽⁵⁾

Las principales fuentes de contaminación de la cámara anterior son provenientes de la microbiota de la superficie ocular, piel de los párpados y el saco lagrimal. Secundariamente pudiera estar relacionado con el instrumental mal esterilizado, sustancias utilizadas durante la cirugía, el personal médico y paramédico, así como la contaminación del campo quirúrgico y del sistema de ventilación del salón de operaciones.^(3,4,5,6,7)

Estos agentes biológicos, bajo circunstancias normales no causan enfermedades; sin embargo, cuando existen o se presentan alteraciones anatómicas, fisiológicas o bioquímicas, y en dependencia de la respuesta natural del hospedero, así como de la virulencia intrínseca de estos, se generan infecciones casi siempre localizadas, pero estas pueden extenderse desde la conjuntiva hasta la córnea, el interior del ojo o el cerebro.^(6,7,8)

Entre el 0 al a 20 % de las cirugías de catarata no complicadas presentan cultivos positivos de humor acuoso al final de la cirugía; hay reportes de hasta el 43 %.^(7,9) Sin embargo, existe una diferencia entre este porcentaje y la prevalencia de endoftalmitis, lo que se explica por la capacidad del ojo a través del flujo del humor acuoso de eliminar algunos gérmenes sin que estos generen una infección.

El hecho de que la superficie ocular y sus anexos sean la fuente primaria de las bacterias encontradas en los casos de endoftalmitis, resalta la importancia de tener en cuenta varios factores, ya sean dependiente del paciente y/o de la técnica quirúrgica, y sobre la base de estos factores sea personalizada la profilaxis.

La virulencia del microrganismo, la defensa y el estado de la respuesta inflamatoria e inmune del paciente, la microbiota de la superficie ocular y la integridad de la barrera epitelial corneal, son aspectos de gran valor para tener en cuenta.^(7,9)

Otros aspectos importantes a tener en cuenta son los factores de riesgo relacionados con la técnica quirúrgica o la arquitectura de la incisión, las complicaciones transoperatorias, el tiempo quirúrgico prolongado, los cirujanos en curva de aprendizaje, entre otros.^(4,10,11,12,13)

La ruptura de la cápsula posterior como complicación transquirúrgica es una de las más frecuentes.

Las enfermedades generales como la diabetes mellitus, el tratamiento con inmunosupresores y la edad avanzada constituyen factores de riesgo a tener en cuenta, asociados a los factores locales anteriormente mencionados.⁽¹³⁾

Hay pocos estudios científicamente válidos sobre la profilaxis de la endoftalmitis posoperatoria. Las únicas medidas avaladas por la evidencia científica son el uso preoperatorio de iodopovidona y el empleo de cefuroxima intracameral al final de la cirugía de la catarata.^(10,11,12,13)

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la existencia de contaminación bacteriana en cámara anterior durante la cirugía de catarata.

MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal de serie de casos, en el cual participaron los pacientes sometidos a cirugía de catarata en el Servicio de Microcirugía Ocular del Instituto Cubano de Oftalmología (ICO) “Ramón Pando Ferrer”, en el período comprendido entre enero 2015 a diciembre 2016. Se definió un tamaño muestral de 200 pacientes.

La selección de los casos fue de forma aleatoria, donde quedaron incluidos seis pacientes diarios, dos por cada grupo de estudio (acorde con la experiencia del cirujano). Se excluyeron pacientes con catarata traumática y en los que no fue posible una correcta toma de muestra. Fueron analizadas variables como: edad, sexo, antecedentes patológicos personales oculares (APPo), antecedentes patológicos personales generales, (APPg), presencia de bacterias en cámara anterior, gérmenes aislados y factores de riesgo asociados, como tipo de técnica quirúrgica, profilaxis empleada, experiencia del cirujano, tipo de lente intraocular (LIO) implantado, duración de la cirugía y las complicaciones oculares transoperatorias.

Los pacientes fueron seleccionados aleatoriamente en el salón de cirugía, divididos en tres grupos según la experiencia de los cirujanos y la aplicación del tratamiento profiláctico en dependencia de la elección hecha por el cirujano: el antibiótico tópico preoperatorio utilizado; la aplicación de iodopovidona al 10 % periocular y al 5 % en saco conjuntival; e intracameral de cefuroxima al finalizar la cirugía. Las técnicas quirúrgicas utilizadas fueron la facoemulsificación y la extracción extracapsular del cristalino tunelizada (EECC).

Se tomó la muestra de humor acuoso (0,2 cc) al inicio de la cirugía y al final de esta, mediante paracentesis en cámara anterior con jeringuilla de insulina y aguja calibre 26 G. En los casos donde se aplicó inyección intracameral de cefuroxima, la toma de la muestra se realizó previa a la inyección de antibiótico intracameral. La muestra fue incorporada en el salón de operaciones a un portaobjetos para el examen directo mediante tinción Gram y a tubos de ensayos para cultivos de tioglicolato por el mismo cirujano y se enviaron de inmediato al laboratorio de Microbiología para su procesamiento y lectura por un período de siete días.

Durante su incubación en los casos donde hubo crecimiento bacteriano en tioglicolato se procedió a la siembra por agotamiento, sobre placas de agar sangre de carnero al 5 %, y agar MacConkey. Las placas se incubaron a 37 °C en atmósfera de CO₂ al 5 %, durante 24-48 h. Para la identificación de los microrganismos considerados como patógenos oculares y que se recuperaron a partir de las muestras obtenidas, se siguieron las marchas técnicas descritas en el Manual de Procedimientos del Laboratorio de Microbiología. Atendiendo a las

características de las placas de agar sangre y agar MacConkey, así como a las características morfológicas-tintoriales frente a la coloración de Gram, se seleccionaron las colonias sospechosas de corresponder a microrganismos potencialmente patógenos y se siguió un algoritmo de identificación de acuerdo con la clasificación de estos en grampositivos y gramnegativos. Para la identificación de *Staphylococcus* ssp., a partir de cultivos puros de 18-24 h, se determinó la producción de catalasa y coagulasa. Se utilizó el sistema API Staph según las instrucciones del fabricante (bioMérieux). Las reacciones obtenidas durante la incubación se tradujeron en cambios de color espontáneos o develados por la adición de diferentes reactivos. La interpretación de los resultados se hizo a partir del perfil numérico obtenido con el software apiweb del mismo fabricante.^(7,14)

Para el estudio de las enterobacterias se realizó la prueba de oxidasa de acuerdo con las características de las colonias y se observó el comportamiento metabólico de los bacilos gramnegativos frente a los diferentes carbohidratos (glucosa, lisina, ornitina, indol, adonitol, lactosa, sorbitol y dulcitol). Se investigó también la producción de gas, sulfhídrico, urea, citrato y fenilalanina.^(15,16,17)

Frente a los bacilos no fermentadores, a partir de la prueba de oxidasa se determinó la utilización oxidativa de los hidratos de carbono por el comportamiento metabólico de los bacilos gramnegativos ante diferentes carbohidratos y aminoácidos (glucosa aerobia y anaerobia, argina, lisina, lactosa, sacarosa, xilosa, maltosa y manitol), así como la reducción de los nitratos a nitrito y la producción de indol, fenilalanina, urea y citrato.⁽¹⁶⁾

Se confeccionó una planilla individual para la recolección de datos y se llevaron los resultados a una base de datos. Se utilizó el paquete SPSS versión 11.5. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba de probabilidades exactas de Fisher para las variables cualitativas y la prueba t para la comparación de medias de grupos independientes. En todos los casos se consideró una confiabilidad del 95 %. Se cumplieron cabalmente las normas de Helsinki para experimentación en humanos. Para el desarrollo del estudio se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes que participaron en la investigación. En aquellos pacientes en quienes se detectó crecimiento bacteriano en cámara anterior, le fue informado al cirujano principal y los pacientes recibieron un seguimiento estricto con el fin de detectar síntomas y signos tempranos de endoftalmitis.

RESULTADOS

Las características demográficas de los casos estudiados muestran una edad promedio de 67,60 años y el 51,1 % de los pacientes fueron del sexo masculino. El 6 % de los pacientes refirieron antecedentes patológicos personales oculares; de ellos, el glaucoma con un 5,5 %, fue la entidad más frecuente. EL 55 % refirió antecedentes de enfermedades sistémicas, y la hipertensión arterial (HTA) y la Diabetes Mellitus (DM) fueron las más frecuentes (tabla 1).

Tabla 1 - Características de los pacientes según variables demográficas

Variable		N (%)	Edad media (IC)*	Rango de edad
Sexo	Masculino	102 (51,1)	67,60 (65,5 - 69,7)	37 - 86
	Femenino	98 (48,9)	69,87 (68,0 - 72,0)	44 - 87
—			No.	%
APP oculares	Sin antecedentes		188	94,0
	Con antecedentes 12 (6 %)	Retinopatía diabética	1	0,5
		Glaucoma	11	5,5
APP generales	Sin antecedentes		90	45
	Con antecedentes 110 (55 %)**	Hipertensión arterial	92	46,0
		Cardiopatía	18	9,0
		Diabetes mellitus	44	22,0
		Enfermedad neurológica	1	0,5
		Asma bronquial	17	8,5

APP: Antecedentes patológicos personales * $p=0,107$ (prueba t para datos independientes).

**La presencia de enfermedades sistémicas totaliza más de 110 pacientes por no tener la variable categorías excluyentes.

Fuente: Planilla de recolección de datos.

Al analizar la muestra microbiológica del humor acuoso al inicio del proceder quirúrgico se detectó que el 100 % de los cultivos fueron negativos. Se mostró una cámara anterior estéril; sin embargo, al final de la cirugía, en el 3 % (194, 97 %) se detectó crecimiento bacteriano. Los gérmenes *Gram positivos* fueron los de mayor frecuencia (66,6 %), donde el *Staphylococcus epidermidis* se aisló en un 50 % de los casos. De igual manera crecieron, además, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Citrobacter freundii* con una frecuencia de 16,6 % (tabla 2).

Tabla 2 - Bacterias identificadas como responsables de la contaminación de la cámara anterior al final de la cirugía de catarata

Gérmenes aislados		No.	%
Gram +	SCN: <i>Staphylococcus epidermidis</i>	3	50,0
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1	16,6
Gram -	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	16,6
	<i>Citrobacter freundii</i>	1	16,6
Total		6	100

SCN: *Staphylococcus coagulasa negativa*.

Fuente: Planilla de recolección de datos.

Los seis pacientes con crecimiento bacteriano al final de la cirugía no referían antecedentes oftalmológicos; sin embargo, cuatro de ellos sí refirieron antecedentes sistémicos. Como muestra la tabla 3, la HTA y la DM se presentaron con mayor frecuencia ($p= 0,686$ y $p= 0,445$ respectivamente).

Se relacionaron varios factores de riesgo asociados a la cirugía con la presencia de bacterias en la cámara anterior. No se encontró relación estadísticamente significativa (tabla 4).

De las 155 técnicas de facoemulsificación realizadas, en el 2,6 % se detectaron bacterias en cámara anterior comparada con el 2,3 % de las 45 cirugías realizadas por técnica EECC.

Según la profilaxis empleada, hay que destacar que en los 148 pacientes a quienes se les aplicó la profilaxis de antibiótico tópico más iodopovidona preoperatoria e inyección intracameral de cefuroxima al final de la cirugía, el 2,7 % presentó contaminación de la cámara anterior.

Tabla 3 - Relación de los antecedentes patológicos personales oculares y sistémicos con la presencia de bacterias en la cámara anterior al final de la cirugía de catarata

Variables		Presencia de bacterias en CA				p*	
		Positivo		Negativo			
		No.	%	No.	%		
APP oculares	Con antecedentes	0	0	12	100	0,686	
	Sin antecedentes	6	3,2	182	96,8		
APP generales	Con antecedentes	4	3,6	106	96,4	0,445	
	Sin antecedentes	2	2,2	88	97,8		

CA: Cámara anterior. APP: Antecedentes patológicos personales.

*Prueba de probabilidades exactas de Fisher.

Fuente: Planilla de recolección de datos.

Se halló mayor frecuencia de contaminación en los pacientes operados por cirujanos con cinco años de experiencia o más (4,2 %) y en los pacientes donde se colocaron lentes intraoculares plegables con inyector (3,1 %). La contaminación de la cámara anterior se comportó de forma similar para los operados con menos de 15 minutos (3,3 %) y más de 15 minutos (2,9 %) de duración de la cirugía.

Relacionando las complicaciones transoperatorias con la presencia de bacterias en la cámara anterior, no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p= 0,490$). De los 21 pacientes que presentaron complicaciones, al 4,7 % se le detectó crecimiento bacteriano (tabla 5).

Tabla 4 - Relación de los factores de riesgo asociados con la presencia de bacterias en cámara anterior al final de la cirugía de catarata

Factores de riesgo asociados		Presencia de bacterias en CA				P	
		Positivo		Negativo			
		No.	%	No.	%		
Técnica quirúrgica	Facoemulsificación	4	2,6	151	97,4	0,406*	
	EECC	2	4,4	43	95,5		
Profilaxis	Iodopovidona preoperatorio	0	0	1	100	0,491**	
	Antibiótico tópico preoperatorio más iodopovidona	2	4,1	47	95,9		
	Antibiótico tópico preoperatorio más intracameral de cefuroxima	0	0	2	100		
	Antibiótico tópico preoperatorio, iodopovidona más intracameral de cefuroxima	4	2,7	144	97,3		
Experiencia del cirujano	Residente	0	0	53	100	0,295***	
	Cirujanos de menos de 5 años de experiencia	2	3,8	50	96,1		
	Cirujanos de 5 años o más de experiencia.	4	4,2	91	95,8		
Tipo de lente intraocular	De CP Rígido de PMMA	2	3,1	62	96,9	---	
	De CP Plegable con inyector	4	3,1	126	96,9		
	De CP Plegable sin inyector	0	0	2	100		
	De Cámara Anterior	0	0	4	100		
Duración de la cirugía	Menos de 15 minutos	2	3,3	58	96,7	0,582*	
	15 minutos o más	-	2,9	136	97,1		

CA: Cámara anterior. CP: Cámara posterior. * Prueba de probabilidades exactas de Fisher. ** Prueba de probabilidades exactas de Fisher considerando dos grupos: el de profilaxis completa y el resto de los casos.

*** Prueba de probabilidades exactas de Fisher considerando dos grupos: el de residentes cirujanos de menos de 5 años y los cirujanos de 5 años y más de experiencia.

Las complicaciones presentadas fueron: 11 pacientes con ruptura de la cápsula posterior sin pérdida de vítreo y 10 pacientes con ruptura de la cápsula posterior con pérdida de vítreo. En el paciente donde se detectó crecimiento bacteriano, la ruptura de la cápsula posterior estuvo relacionada con pérdida de vítreo.

Los seis pacientes con crecimiento bacteriano fueron seguidos en el posoperatorio periódicamente para detectar signos tempranos de infección intraocular. Todos los pacientes evolucionaron satisfactoriamente sin desarrollar signos de endoftalmitis. Se cumplieron las medidas profilácticas establecidas en el posoperatorio sin necesidad de modificar el tratamiento antibiótico indicado por el protocolo de la institución.

Tabla 5 - Relación de las complicaciones oculares transoperatorias con la presencia de bacterias en la cámara anterior al final de la cirugía

Variable	Presencia de bacterias en CA						P*	
	Positivo		Negativo		No.	%		
	No.	%	No.	%				
Complicaciones transoperatorias	Complicados	1	4,7	20	95,3		0,490	
	No complicados	5	2,8	174	97,2			

CA: Cámara anterior. *Prueba de probabilidades exactas de Fisher.

Fuente: Planilla de recolección de datos.

DISCUSIÓN

La cirugía de la catarata es practicada desde antes de nuestra era. Se considera la técnica quirúrgica que se realiza con mayor frecuencia en la especialidad de Oftalmología, y su incidencia se incrementa con la edad.^(1,2) A pesar de las grandes renovaciones que ha sufrido la técnica quirúrgica de la catarata, no está exenta de complicaciones. Las infecciones intraoculares posteriores a la cirugía es un acápite en constante estudio y a las que se le dedican importantes recursos para la investigación científica, motivado por lo devastador que es para el ojo humano sufrir una infección. Estudiar la existencia de gérmenes en la cámara anterior de los pacientes sometidos a cirugía de catarata ha sido de constante interés de varios autores en los últimos años.^(3,4,5,6,18,19,20,21,22,23,24)

Con este estudio se quiso demostrar la presencia de bacterias en la cámara anterior al inicio y al final de la cirugía y relacionarlo con algunos factores de riesgo asociados. La contaminación de la CA durante la cirugía de catarata varía entre el 0 y el 20 %. Para la mayoría de los autores esto ocurre independientemente de la profilaxis utilizada y de la técnica quirúrgica empleada.⁽¹⁵⁾ Hay estudios que reportan no crecimiento bacteriano en la CA durante la cirugía de catarata.^(18,22)

Esta investigación mostró una frecuencia baja de presencia de bacterias en la cámara anterior al final de la cirugía y una cámara anterior estéril en la totalidad de los casos al inicio de esta. *Das*⁽²⁰⁾ estudió 57 pacientes y el 14 % presentó cultivos positivos al final de la cirugía. *Parmar*⁽²¹⁾ reportó el 2,7 % al final de la cirugía en el grupo de 75 ojos estudiado. *Feys*⁽¹⁵⁾ reportó el 5 % de contaminación del acuoso de la cámara anterior de los 2 270 casos operados de catarata por facoemulsificación. *Kumar*⁽²³⁾ publicó que el 0,66 % de los pacientes operados presentó cultivos positivos del humor acuoso en la cámara anterior al final de la cirugía. *Jonh*⁽¹¹⁾ encontró el 5,7 % de cultivos positivos que aumentó a un 7,5 % al finalizar la cirugía. *Valdez-García*,⁽¹⁹⁾ por su parte, describe el 9,37 % de cultivos positivos en la muestra preoperatoria, que aumentó a 31,25 % en el posoperatorio.

Todos los autores consultados reafirman el predominio de las bacterias Gram positivas, responsables de la contaminación de la cámara anterior durante la cirugía de catarata, y estas bacterias coinciden generalmente con la microbiota normal de la superficie ocular.

En las infecciones intraoculares de etiología bacteriana es difícil establecer la participación de la microbiota conjuntival, a no ser que existan circunstancias predisponentes. La microbiota normal de la conjuntiva incluye a *Staphylococcus* spp, así como a los microrganismos presentes en la nasofaringe. La infección se asocia a bacterias grampositivas que constituyen los agentes causales más frecuentes y entre ellas se encuentran: *S. epidermidis*, *S. aureus*, *S. pneumoniae*, *S. viridans*, *Propionibacterium acnes* y *Corynebacterium* spp. Mientras que entre los microrganismos gramnegativos involucrados en las infecciones oculares se citan: *Haemophilus* spp., *Neisseria* spp., *Pseudomonas* spp., *Serratia* spp., *E. coli* y *Citrobacter*. Es menos frecuente observar infecciones producidas por *Proteus*, *Mycobacterium fortuitum*, *Nocardia*, *Moraxella*, *Streptococcus* β-hemolíticos.^(7,8,9,25,26,27)

En esta investigación, el 50 % de las bacterias aisladas fueron SCN. El *S. epidermidis* fue el germe aislado de este grupo, en el que se detectó, además, *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Citrobacter freundii*; estos últimos considerados como patógenos oportunistas, pero pertenecientes, en ocasiones de forma transitoria, a la microbiota normal de la superficie ocular. Desde el año 1958, *Smith* y otros describieron el potencial patógeno de

SCN. En estos momentos, este grupo se ubica entre las bacterias más identificadas en los laboratorios de Microbiología y constituyen los microorganismos más notificados en las bacteriemias nosocomiales. Se consideran también oportunistas en los individuos inmunocomprometidos y uno de los principales componentes de la microbiota cutánea.^(26,27) Se plantea que 23,9 % de las sepsis oftálmicas son producidas por *SCN* y dentro de ellas *S. epidermidis* tiene una significación especial, quizá por ser el microrganismo predominante en la microbiota de la piel humana. Las cepas de *SCN* tienen la capacidad de producir un lipopolisacárido extracelular de naturaleza viscosa denominada *limo*, *biofilm*, *slime* o *biopelícula*, que les permite unirse a las superficies de los catéteres, las prótesis y los lentes, entre otros dispositivos. Este compuesto interfiere la respuesta inmune celular e inhibe la quimiotaxis y la fagocitosis de los polimorfonucleares.^(26,27)

Para *SCN* no existe un patrón único de resistencia a los antimicrobianos, situación que no solo complica la terapéutica, sino que provee además un reservorio de resistencia antimicrobiana para *S. aureus* y representa un factor para la multirresistencia.^(26,27) El *S. aureus* se reconoce como un importante patógeno humano. Este germen se considera un agente causal común de las infecciones oculares (37,6 %), ya que coloniza con facilidad y rapidez a la conjuntiva y sus anexos.⁽⁸⁾ Las especies pertenecientes al género *Pseudomonas* pueden formar parte de la microbiota normal del ser humano, con más frecuencia en los pacientes hospitalizados y en los inmunodeprimidos. Provocan diversas infecciones en el hombre (pulmonares, cutáneas, urinarias e infecciones oculares). Estas últimas tienen lugar después de un traumatismo inicial en la córnea (abrasión por lentes de contacto o lesiones de la superficie ocular) y la posterior exposición a *P. aeruginosa* en el agua contaminada.⁽²⁸⁾ La familia enterobacteria es el grupo más grande y heterogéneo de bacilos gramnegativos con importancia clínica. Hasta la fecha, se describen 40 géneros con más de 150 especies, las que se clasifican de acuerdo con sus propiedades bioquímicas, estructura antigénica, hibridación y secuenciación de los ácidos nucleicos. A pesar de la complejidad de esta familia, menos de 20 especies son las responsables de más del 95 % de las infecciones.⁽⁷⁾ Entre estas se describen las infecciones oculares (conjuntivitis, dacriocistitis), con frecuencia asociadas a factores como la desnutrición, la edad, la inmunosupresión y la antibioticoterapia. Está documentada la relación entre las sepsis oculares a partir de las bacterias del tracto gastrointestinal como *E. coli*, *Citrobacter freundii* y *Enterobacter cloacae*.⁽⁷⁾

Para las bacterias entéricas está bien definido su papel como agentes causales de infecciones oculares externas, aunque no alcanza elevados porcentajes de incidencia, pues en la conjuntiva y los anexos oculares la microbiota gramnegativa colonizante es similar a la encontrada en la piel donde los aislamientos de estos gérmenes son escasos.⁽⁸⁾ En la India, *Khosravi* y otros⁽²⁹⁾ señalan cifras de aislamientos de 8,6 %. Dentro de ellas, *P. mirabilis* y *E. coli* son los bacilos gramnegativos identificados con mayor frecuencia. *Iwalokun*⁽³⁰⁾ reporta *E. coli* en 6,5 %, mientras que *Razavi*⁽³¹⁾ detecta *Klebsiella* spp. y *Citrobacter* spp, en 5,7 y 1,9 % respectivamente.

Revisando una serie de artículos relacionados con la presencia de bacterias en la cámara anterior durante la cirugía de catarata, independientemente del aislamiento de estas bacterias, hasta la fecha no han sido reportado casos de endoftalmitis posquirúrgica, lo que coincide con los resultados de este estudio. *Parker*⁽³²⁾ refiere que la superficie ocular está normalmente colonizada por un espectro bacteriano que se considera el origen principal de la infección en la endoftalmitis. Dicho riesgo se ve aumentado con la alteración de dicha microbiota mediante el uso de lentes de contacto, blefaritis, patologías del sistema lacrimal, cirugía ocular previa, etcétera. La microbiota normal también se ve alterada en pacientes crónicos internados, profesionales de la salud y pacientes con catéteres implantados, con ileostomía o colostomía. Sin embargo, la prevalencia de determinado patógeno puede variar según la región geográfica.

Almeida y otros⁽¹⁰⁾ estudiaron los resultados de 229 cultivos microbiológicos del humor acuoso y del vítreo en pacientes con endoftalmitis posterior a cirugía de catarata con positividad microbiana del 63,8 %, donde el 32,3 % fue en humor acuoso y el 48,9 % fue del vítreo. No se mostró relación entre la positividad de ambos medios. *Wells*⁽¹⁷⁾ realiza un estudio donde compara la contaminación de la cámara anterior en población diabética y no diabética, y no encontró diferencias significativas en sus resultados en ambos grupos. *Ortega-Larrocea*⁽¹⁴⁾ reportó el 9 % de los pacientes con antecedentes de enfermedades oftalmológicas; de ellos, el glaucoma con el 5,5 % fue el más frecuente; además, el 8,5 % presentaba enfermedades generales previas, donde el 31,2 % tenía diabetes mellitus tipo II.

Uno de los aspectos que hay que tener en cuenta y que pudiera influir en la reducción de la entrada de gérmenes a la cámara anterior, son los factores de riesgo relacionados con la técnica quirúrgica y dependientes del paciente. Se evaluaron las diferentes técnicas quirúrgicas realizadas en el estudio. El 97,4 % de las cirugías fueron por facoemulsificación con incisión en córnea clara sin sutura, donde cuatro ojos presentaron contaminación de la cámara anterior al final de la cirugía. *Valdez-García*⁽¹⁹⁾ reporta una diferencia de

contaminación del acuoso de 33,33 % para la EECC con incisiones pequeñas sin suturas y 25 % para la facoemulsificación. *Parmar*⁽²¹⁾ encontró una positividad del cultivo en el 4 % de los casos operados por EECC con incisiones pequeñas, mientras que en la facoemulsificación aisló gérmenes en un 2,7 % de los casos investigados. *Feys*⁽¹⁵⁾ reporta una positividad en los cultivos del 5,6 % de las EECC realizadas y el 4,7 % en la facoemulsificación.

Se plantea que el rango de contaminación de la cámara anterior del ojo durante la facoemulsificación varía de 0 - 25 %, en diferentes estudios consultados por *Kumar*⁽²³⁾ y *Ye*,⁽²⁴⁾ aunque en su estudio propio no encontró diferencias en la positividad de los cultivos entre la EECC y la facoemulsificación. La herida quirúrgica con una arquitectura anormal es uno de los aspectos más importantes a valorar y todos los estudios que evalúan factores de riesgos consideran a este un elemento fundamental. En el estudio multicéntrico *EVS*, el 41 % de los pacientes que desarrollaron endoftalmitis tenían arquitectura anormal, con dehiscencia de la herida en el 8 %, encarcelación del iris en el 13 % y absceso de la herida en el 18 %.⁽³⁾ Las incisiones por córnea clara, desde que el Dr. *Howard Fine* demostrara sus beneficios en la reducción del astigmatismo posterior a la cirugía de catarata, se asocian con un aumento del riesgo de endoftalmitis, en comparación con las incisiones esclerales tunelizadas. Esto puede relacionarse con las diferencias en la cicatrización de las heridas y la posible configuración de estas. La incidencia de una cámara anterior aplanada es mayor con incisiones de córnea clara que con incisiones esclerales tunelizadas. Además, tardan más en cicatrizar y son propensas a deformidades en “boca de pescado”, lo que permite el acceso de las bacterias al interior del ojo. La construcción de una incisión corneal impermeable es importante para reducir el riesgo de infección intraocular.⁽¹³⁾ Las incisiones con inicio en la región vascular del limbo resultan en una mayor respuesta fibroblástica, lo que puede promover la cicatrización. Las incisiones corneales más largas, en relación con el ancho de estas, son más estables que las incisiones más cortas y, por tanto, pueden reducir las fugas y el riesgo de endoftalmitis.⁽⁴⁻⁶⁾

Estudios de imágenes obtenidas por tomografía de coherencia óptica (OCT) demuestran que las incisiones por córnea clara no son herméticas, y además se reveló la frecuencia importante de fluctuaciones de la presión intraocular (PIO) durante el posoperatorio, que resulta también en la falta de hermeticidad de la incisión quirúrgica, lo que explica el aumento de riesgo de infección posquirúrgica en estos casos.⁽³³⁾ A pesar del uso de varios métodos profilácticos, no se ha logrado eliminar la entrada de gérmenes a la cámara anterior durante el acto quirúrgico.

Kocak⁽¹⁸⁾ y *Parmar*⁽²¹⁾ en sus estudios reportan el no uso de antibióticos preoperatorio. *Valdez – García*⁽¹⁹⁾ obtuvo cultivos positivos a *S. Aureus* en el 10 % de los pacientes que usaron antibióticos preoperatorios y en el 8,33 % de los que no los usaron. *Cornut*⁽²²⁾ usó aminosid tópico 3 días antes de la cirugía y en su estudio hubo 0 % de crecimiento bacteriano en los cultivos. *Christopher*,⁽²⁵⁾ en un estudio multivariado, demostró que disminuye la incidencia de endoftalmitis posquirúrgica aguda en la cirugía de catarata si se usa en el preoperatorio antibióticos del tipo de fluoroquinolonas de segunda generación ($p=0,02$) o de cuarta generación ($p=0,008$). *Parker*⁽³²⁾ concluye que se utilizan antibióticos pre y posoperatoriamente para prevenir la endoftalmitis, y aunque ninguna investigación ha demostrado el beneficio profiláctico de los antibióticos tópicos, en Estados Unidos es muy común el uso de antibióticos tópicos perioperatorios. Aunque su eficacia es discutible, lo que más se utiliza son las fluoroquinolonas de cuarta generación por su amplio espectro y mayor penetración ocular. Su administración puede comenzarse de uno a tres días antes de la cirugía, lo que aumenta su concentración en la cámara anterior y disminuye la carga bacteriana. El tratamiento debe continuarse hasta que la herida se cierra, y se elimina a la semana de la cirugía.

Todos los protocolos concuerdan en que el método profiláctico más eficaz es la instilación de iodopovidona al 5 % en el saco conjuntival 3 minutos antes de abrir la cámara anterior, práctica de probada eficacia para reducir la carga bacteriana y limpiar con la misma solución al 10 % el área quirúrgica periocular.

Ciulla y otros,⁽¹³⁾ en su metanálisis relacionado con la quimioprofilaxis posoperatoria, demostraron que el uso de iodopovidona alcanzó la mayor evidencia (rango III), con nivel de recomendación clínica moderada (B). El resto de los tratamientos profilácticos, como los antibióticos tópicos, subconjuntivales e intracamerales, presentaron un nivel bajo de evidencia.

En la actualidad el uso de cefuroxima intracameral es muy difundido, sobre todo en la comunidad oftalmológica europea, y reporta un nivel de evidencia I con grado de recomendación A.^(12,34) Sin embargo, hay autores que cuestionan el uso de la cefuroxima intracameral, principalmente por la cobertura antibiótica limitada y la forma de preparación de la dosis requerida.^(10,12,20) La llegada del aprokan favorece aún más el uso de este antibiótico intracameral.

El moxifloxacino intracameral se toma en consideración para algunos autores por los excelentes reportes en cuanto a su utilización, ya que este presenta la ventaja de comercializarse en una forma autopreservada e *isosmolar* que permite su utilización intracameral, y si son aplicados en dosis suficientes pueden alcanzar concentraciones bacteriostáticas e incluso bactericidas en el humor acuoso.⁽¹²⁾

Para algunos investigadores, el cirujano en curva de aprendizaje constituye un factor de riesgo relacionado con la contaminación de la cámara anterior durante el acto quirúrgico, por una manipulación inadecuada de los instrumentales, a tiempo quirúrgico prolongado y a riesgo de presentar más complicaciones. Sin embargo, no existe evidencia científica que avale esta afirmación.⁽³³⁻³⁵⁾

En la investigación en curso se detectó mayor frecuencia de contaminación de la cámara anterior en el grupo de cirujanos con más de cinco años de experiencia, que pudo estar relacionado con que con frecuencia los retos quirúrgicos son mayores en este grupo de cirujanos. En el grupo de residentes no se presentaron contaminaciones en cámara anterior y pudiera explicarse porque son más temerosos y quizás más cuidadosos en realizar paso a paso la cirugía, y existe más control y vigilancia del equipo quirúrgico sobre el procedimiento. El Grupo de estudio de la Sociedad Europea de Catarata y la Cirugía Refractiva concluyó que la presencia de endoftalmitis estuvo más relacionada con los cirujanos de mayor experiencia.⁽³⁴⁾

El implante de lente intraocular también ha sido un tema de constante debate, aunque no hay estudios suficientes que avalen la relación de la contaminación de la cámara anterior con el hecho de implantar el LIO, ya sea en cámara posterior o en cámara anterior. Se ha reportado que tanto el diseño del LIO como el tipo del material de manufactura pueden ocasionar una mayor contaminación.^(14,15) El implante de los LIO fabricados con *silicona* está asociado a un incremento del riesgo de endoftalmitis en 3,13 veces, en relación con los pacientes a quienes se les implantó LIOs elaborados con *acrílico*. El material utilizado para fabricar las hápticas del LIO y el tipo de LIO (de una sola pieza o varias) no parece afectar la incidencia de endoftalmitis aguda posterior a la cirugía de catarata.⁽³⁴⁾

El uso de LIO inyectables se ha relacionado con un menor riesgo de endoftalmitis aguda que la implantación de lentes intraoculares con pinzas u otro instrumental quirúrgico, posiblemente porque el LIO no entra en contacto con la película lagrimal, la conjuntiva, ni las pestañas, y disminuye de forma importante su manipulación durante la cirugía por parte del cirujano o su ayudante. Recientemente, con la introducción en la práctica médica-quirúrgica oftalmológica de los LIO precargados, se espera que con un mayor control de este

factor de riesgo se contribuya a la disminución de la incidencia de endoftalmitis aguda posterior a la cirugía de catarata.⁽³⁴⁾

*Feys*¹⁵ relacionó en su estudio los dos tipos de LIO utilizados con la presencia de bacterias en acuoso al final de la cirugía y detectó el 9,9 % de bacterias con los LIO de hápticas de polypropylene comparados con 4,4 % de LIO de PMMA. Otros autores usaron ambos tipos de LIO y no encontraron relación entre estos y la presencia de gérmenes en cámara anterior.^(20,21)

También se evaluó el tiempo quirúrgico transcurrido desde el inicio de la capsulorrexis, luego de tomada la primera muestra, hasta la colocación del LIO y el retiro del viscoelástico de CA. No se encontró diferencia significativa con el tiempo de la cirugía y la presencia de bacterias en la CA; sin embargo, consideramos que las cirugías muy prolongadas aumentan el riesgo de contaminación.⁽³⁵⁾

Valdés- García⁽¹⁹⁾ reportó un tiempo transoperatorio para los cultivos positivos de $67 \pm 17,8$ minutos y para los negativos $76,3 \pm 25,2$ minutos. Consideramos a ambos demorados en relación con los nuestros, que fueron menor a 15 minutos en el 3,3 % de los cultivos positivos, similares a los reportados por *Kocak*,⁽¹⁸⁾ de $15,11 \pm 4,5$ minutos.

Parker⁽³²⁾ concluye en su estudio que varios factores relacionados con la cirugía pueden influir en el riesgo de ingreso de bacterias en la cámara durante la cirugía; entre ellos, la ubicación de la incisión, la arquitectura y la integridad, la asepsia, el contacto de los instrumentos con la superficie ocular, las lentes intraoculares y la duración de la cirugía pueden contarse dentro de los más importantes.

Es de consenso por diferentes investigadores que las complicaciones transquirúrgicas como la ruptura de la cápsula posterior y la pérdida de vítreo aumentan el riesgo de endoftalmitis.^(13,18,32,34) *Sobaci*⁽³⁶⁾ reporta en su estudio que la ruptura de la cápsula posterior como complicación transquirúrgica mostró un alto riesgo de contaminación ($p= 0,0001$; OR= 7,7 y $p= 0,0001$; OR= 8,1). El grupo de estudio de la Sociedad Europea de Catarata y Cirugía Refractiva concluyó que la presencia de complicaciones quirúrgicas incrementa el riesgo de presentar una endoftalmitis posquirúrgica aguda en 4,95 (95 %; CI 1,68-14,6).⁽³⁴⁾ En nuestro estudio se presentó un 10,5 % de complicaciones. La ruptura de la cápsula posterior y la pérdida de vítreo fueron las reportadas. El 4,7 % se relacionó con la contaminación de la cámara anterior.

La comunicación de la cámara anterior con la cavidad vítreo, luego de la rotura de la cápsula posterior en el transoperatorio, puede favorecer el paso de los gérmenes al vítreo. Un estudio en ojos de monos demostró que la cápsula posterior tiene un efecto barrera contra el desarrollo de la endoftalmitis al inocular bacterias en la cámara anterior. En otro estudio, las bacterias inyectadas en el cuerpo vítreo de ojos de conejo causaron endoftalmitis más fácilmente que las bacterias inyectadas en la cámara anterior.⁽³⁵⁾

Hatch y otros,⁽³⁷⁾ en un estudio de factores de riesgo de endoftalmitis aguda posterior a la cirugía de catarata, encontraron un riesgo diez veces mayor de padecer esta infección en pacientes que presentaron rotura de la cápsula posterior durante la intervención quirúrgica. *Wong* y otros,⁽³⁸⁾ encontraron un riesgo 20 veces mayor en pacientes con rotura de la cápsula posterior.

Existen reportes que no detectan relación entre los gérmenes encontrados en cámara anterior con respecto a los encontrados en la cavidad vítreo en pacientes con endoftalmitis posterior a la cirugía de catarata, por lo que se considera que los resultados del cultivo de la cámara anterior tienen poca relación con la positividad de los cultivos del vítreo y que quizás la esterilización de la cámara anterior durante la cirugía no prevenga la aparición de endoftalmitis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández Silva JR, Río Torres M, Padilla González CM. Resultados del RACSS en Ciudad de La Habana, Cuba, 2005. Rev Cubana de Oftalmol. 2006;19(1). Acceso: 08/09/2018. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762006000100001&lng=es
2. Santiesteban Freixas R. Historia de la Oftalmología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006.
3. Endophthalmitis Vitrectomy Study Group (EVS). Results of the Endophthalmitis Vitrectomy Study: a randomized trial of immediate vitrectomy and of intravenous antibiotics for the treatment of postoperative bacterial endophthalmitis. Arch Ophthalmol. 1995;113:1479-96.

4. Behrens-Baumann W. Prevention and Treatment of Post-cataract Surgery Infection. En: Krieglstein GK, Weinreb RN. Essentials in Ophthalmology. Cataract and Refractive Surgery; 2007. p. 167.
5. Ramos López M, Tejera Ferriol M, Eguía Martínez M, Hernández Silva JR, Ríos Casos R, Sibila González M, et al. Incidencia de endoftalmitis aguda post cirugía de catarata y conducta terapéutica. Rev Cubana Oftalmol. 2009;22(Supl.):257-67.
6. Lundström M, Wejde G, Stenevi U et al. Endophthalmitis after cataract surgery: a nationwide prospective study-evaluating incidence in relation to incision type and location. Ophthalmology. 2007;114:866-70.
7. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaüer MA. Microbiología Médica. Elsevier Health Sciences; 2017.
8. Bharathi M, Amuthan M, Ramakrishnan R, Ramesh S, Viswanathan S. Prevalence of bacterial pathogens causing ocular infections in South India. Indian J Pathol Microbiol. 2010;53(2):281-6.
9. Hsiao CH, Chuang CC, Tan HY, Ma DHK, Lin KK, Chang CJ, et al. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Ocular Infection: A 10-Year Hospital-Based Study. Ophthalmology. 2012;119(3):522-7.
10. Almeida DRP, Mille D, Alfonso EC. Anterior Chamber and Vitreous Concordance in Endophthalmitis, Implications for Prophylaxis. Arch Ophthalmol. 2010;128(9):1136-9.
11. John T, Sims M, Hoffmann C. Intraocular bacterial contamination during sutureless, small incision, single-port phacoemulsification. J Cataract Refract Surg. 2000;26:1786-91.
12. Keating GM. Intracameral cefuroxime: prophylaxis of postoperative endophthalmitis after cataract surgery. Drugs. 2013;73(2):179-86.
13. Ciulla TA, Starr MB, Maskit S. Bacterial endophthalmitis prophylaxis for cataract surgery: an evidence-based update. Ophthalmology. 2002;109:13-24.
14. Ortega-Larrocea G, Barojas-Weber E, Ruiz-Salgado K, Castañeda-Matson J. Profilaxis antibiótica intraocular para evitar la endoftalmitis posquirúrgica de cirugía de catarata. Rev Mex Oftalmol. 2011;85(2):74-9.
15. Feys J, Emond JP, Salvanet-Bouccara A, Dublanchet A. Bacterial contamination: epidemiology in cataract surgery. J Fr Ophtalmol. 2003;26(3):255-8.
16. Cortés JA, Cortés CF. Uso de antibióticos en endoftalmitis infecciosa. Rev Fac Med. 2008;56:245-56.

17. Wells KM, Kapoor KG, Gibran SK. Regarding comparison of different techniques of cataract surgery in bacterial contamination of the anterior chamber in diabetic and non-diabetic population. Indian J Ophthalmol. 2013;61(4):186.
18. Kocak I, Kocak F, Teker B, Aydin A, Kaya F, Baybora H. Evaluation of bacterial contamination rate of the anterior chamber during phacoemulsification surgery using an automated microbial detection system. Int J Ophthalmol. 2014;7(4):686-8.
19. Valdez-García JE, Climent A, Chávez-Mondragón E, Lozano-Ramírez JF. Anterior chamber bacterial contamination in cataract surgery. BMC Ophthalmol. 2014;14:57.
20. Das D, Das S, Bandyopadhyay S, Mondal KK, Ray B, Das A, Chakrabarti A, Dey AK. A prospective evaluation of anterior chamber contamination following cataract surgery. J Indian Med Assoc. 2009;107(1)30:32-3.
21. Parmar P, Salman A, Kaliamurthy J, Prasanth DA, Thomas PA, Jesudasan CA. Anterior chamber contamination during phacoemulsification and manual small-incision cataract surgery. Am J Ophthalmol. 2006;141(6):1160-1.
22. Cornut PL, Vandenesch F, Lina G, Benito Y, Etienne J, Piras C, Kodjikian L, Denis P, Burillon C. Bacterial contamination rate of the anterior chamber during cataract surgery using conventional culture and eubacterial PCR. Eur J Ophthalmol. 2010;20(2):365-9.
23. Kumar MA, Kurien SS, Selvaraj S, Devi U, Selvasundari S. Comparison of different techniques of cataract surgery in bacterial contamination of the anterior chamber in diabetic and non-diabetic population. Indian J Ophthalmol. 2012;60(1):41-44.
24. Ye T, Chen W, Congdon N, Liu Y. Increase in microbial contamination risk with compression of the lid margin in eyes having cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2014;40(8):1377-81.
25. Christopher JR, Darwin W, Ezekiel W. Antibiotic Choice for the Prophylaxis of Post-Cataract Extraction Endophthalmitis. Ophthalmology. 2014(121):835-41.
26. Coralith GA, Juan PV, Ramos S. Bacteremia por *Staphylococcus epidermidis* y abceso de partes blandas en un paciente post- operado: Reporte de un caso. Rev Med Hered. 2003;14(4):221-3.
27. Behlau I, Gilmore MS. Microbial Biofilms in Ophthalmology and Infectious Disease. Mechan Opht Dis. 2008;126(11):1572-81.
28. Mathewsa MS, Sivanandan A, Manoharan A, Maharajan S, Lalitha MK. *Streptococcus pneumoniae* from ophthalmic infections: serotype distribution and penicillin susceptibility. Diagn Microbiol Infect Dis. 2000;36(2):81-4.

29. Khosravi AD, Mehdinejad M, Heidari M. Bacteriological findings in patients with ocular infection and antibiotic susceptibility patterns of isolated pathogens. Singapore: Med J. 2007;48(8):741-3.
30. Iwalokun B, Oluwadun A, Akinsinde K, Niemogha M, Nwaokorie F. Bacteriologic and plasmid analysis of etiologic agents of conjunctivitis in Lagos, Nigeria. J Ophthalmol Inflam Infect. 2011;(1):9.
31. Razavi ME, Ansari-Astaneh MR, Farzadnia M, Rahmaniyan H, Moghiman T. Bacteriological evaluation of adult dacryocystitis in Iran. Orbit. 2010;29(5):286-90.
32. Packer M, Chang DF, Dewey SH, Little BC, Mamalis N, Oetting TA, Talley-Rostov A, Yoo SH. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la endoftalmitis bacteriana aguda posoperatoria. J Cat Refract Surg. 2011;37:1699-1714.
33. Kamalarajah S, Ling R, Silvestri G, Sharma NK, Cole MD, Cran G, et al. Presumed infectious endophthalmitis following cataract surgery in the UK: a case-control study of risk factors. Eye. 2007;21:580-6.
34. Endophthalmitis Study Group, European Society of Cataract & Refractive Surgeons. Prophylaxis of postoperative endophthalmitis following cataract surgery: results of the ESCRS multicenter study and identification of risk factors. J Cataract Refract Surg. 2007;33(6):978-88.
35. Carricundo PC. Senior resident phacoemulsification learning curve (corrected from cure). Arq Bras Oftalmol. 2010;73(1):66-9.
36. Sobaci G, Tuncer K, Taş A, Ozyurt M, Bayer A, Kutlu U. The effect of intraoperative antibiotics in irrigating solutions on aqueous humor contamination and endophthalmitis after phacoemulsification surgery. Eur J Ophthalmol. 2003;13(9-10):773-8.
37. Hatch WV, Cernat G, Wong D, Devenyi R, Bell CM. Risk factors for acute endophthalmitis after cataract surgery: a population-based study. *Ophthalmology*. 2009;116(3):425-30.
38. Wong TY, Chee SP. Risk factors of acute endophthalmitis after cataract extraction: a case-control study in Asian eyes. Br J Ophthalmol. 2004;88(1):29-31.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que en este trabajo no existe conflicto de intereses.