



Revista Mexicana de Oftalmología

www.elsevier.es/mexoftalmo



ARTÍCULO ORIGINAL

Incidencia de úlceras corneales microbianas en el Servicio de Oftalmología del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga



Diana S. Parra-Rodríguez^{a,*}, Karla P. García-Carmona^b,
Leticia Vázquez-Maya^c y Alexandro Bonifaz^d

^a Residente del Servicio de Oftalmología, Hospital General de México, México D.F., México

^b Departamento de Cornea y Cirugía Refractiva, Hospital General de México, México D.F., México

^c Jefe del Departamento de Cornea y Cirugía Refractiva, Hospital General de México, México D.F., México

^d Jefe del Servicio de Micología, Hospital General de México, México D.F., México

Recibido el 9 de julio de 2015; aceptado el 19 de octubre de 2015

Disponible en Internet el 12 de febrero de 2016

PALABRAS CLAVE

Úlcera corneal;
Queratitis;
Microbianas;
Cultivos corneales;
Hospital General de México

Resumen

Introducción: La prevalencia de las úlceras corneales microbianas varía dependiendo de la zona geográfica, probablemente debido a las diferencias étnicas, territoriales o socioeconómicas. El número de úlceras que aparecen anualmente en el mundo se aproxima a 1.5-2 millones de casos.

Objetivos: Reportar la incidencia de los microorganismos causales más frecuentes de úlceras corneales microbianas en el Hospital General de México, un hospital de referencia nacional, analizando además los factores de riesgo y dando la pauta para la elaboración de un proceso sistematizado de atención, diagnóstico oportuno y esquema de tratamiento efectivo.

Material y métodos: Estudio observacional, descriptivo y transversal realizado del 1.º de marzo de 2013 al 1.º de marzo de 2014.

Resultados: A un total de 51 pacientes (100%) con úlcera microbiana se les realizó toma de cultivo. Se obtuvieron 27 cultivos positivos (52.94%), en su mayoría de origen bacteriano (18 cultivos; 35%), con predominio de los grampositivos, específicamente *Staphylococcus epidermidis* (8 cultivos; 15%) y un total de 9 cultivos fúngicos positivos (18%), donde predominó *Fusarium sp.* con 4 cultivos positivos (8%).

Conclusiones: La incidencia de úlcera corneal predominó en el sexo femenino, en el rango de edad de alta productividad. De 27 cultivos positivos, *Staphylococcus epidermidis* fue el más frecuentemente aislado; el segundo microorganismo en frecuencia fue *Fusarium*.

* Autor para correspondencia. Hospital General de México, Dr. Balmis N.º 148. Col. Doctores; Del. Cuauhtémoc. C.P. 06726, Teléfono: +52 5548051968.

Correo electrónico: stephanieparra@hotmail.com (D.S. Parra-Rodríguez).

KEYWORDS

Corneal ulcer;
Keratitis;
Microbial;
Corneal cultures;
General Hospital of
Mexico

El conocimiento de la incidencia de cada microorganismo nos ayuda a dirigir un diagnóstico presuntivo. Hay que tener en cuenta las condiciones que rodean al paciente, así como un adecuado estudio microbiológico que permitirá mejorar el pronóstico visual.

© 2016 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Incidence of microbial corneal ulcers in the Ophthalmology Service of the General Hospital of Mexico Dr. Eduardo Liceaga

Abstract

Introduction: The prevalence of microbial corneal ulcers varies depending on the geographic area probably due to ethnic, territorial or socioeconomic differences. The number of ulcers appearing annually in the World approximates to 1.5-2 million cases.

Objectives: To report the incidence of the most frequent causative microorganisms of microbial corneal ulcers in the General Hospital of Mexico, a national referral hospital, also analyzing risk factors, setting the standard for the development of a systematic process of care, timely diagnosis and outline effective treatment.

Material and methods: Observational, descriptive study was carried out from March 1 st, 2013 to March 1 st, 2014.

Results: A total of 51 patients (100%) with microbial ulcer who had microbial culture taken. A total of 27 positive cultures (52.94%), being mostly of bacterial origin (18 cultures, 35%), predominantly gram positive *Staphylococcus epidermidis* specifically (8 cultures, 15%) and a total of 9 positive fungal cultures (18%), with *Fusarium* predominance in 4 positive cultures (8%).

Conclusions: The incidence of corneal ulcer predominated in females, appearing in the working age range. In 27 positive cultures, *Staphylococcus epidermidis* was the most frequently isolated microorganism; in the second frequency was *Fusarium*. Knowledge of the incidence of each organism helps us run a presumptive diagnosis, we must take into account the conditions surrounding the patient, as well as the adequate microbiological study that will improve the visual prognosis.

© 2016 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La úlcera corneal de origen infeccioso es la invasión de microorganismos proliferantes de patogenicidad y virulencia variables que, independientemente de la causa, requiere una intervención oportuna, ya que representa una amenaza para la función visual y es, por lo tanto, una urgencia oftalmológica. Su evolución espontánea o los casos mal tratados conllevan el riesgo de extensión de la infección, con severa afectación visual¹.

La prevalencia varía dependiendo de la zona geográfica, probablemente debido a las diferencias étnicas, territoriales o socioeconómicas. El número de úlceras que aparecen anualmente en el mundo se aproxima a 1.5-2 millones de casos².

Existe un amplio espectro de microorganismos causales; la mayoría son de origen bacteriano^{3,4}. Los hongos representan un 5-30% de los casos, excepto en áreas rurales como en el sur de Asia, donde llegan a ser el primer agente causal⁵. Un porcentaje menor (1-15%) se debe a parásitos, principalmente *Acanthamoeba spp.*⁵. Un porcentaje variable (3-21%) de los casos son polimicrobianos,

combinando distintas bacterias, hongos o amebas⁶. Se ha descrito que las úlceras de origen viral ocupan el tercer lugar en incidencia en países en vías de desarrollo y el primero en países industrializados. La infección por virus del *Herpes simple tipo 1 (VHS-1)* afecta del 60 al 90% de la población adulta a nivel mundial y constituye la principal causa de ceguera corneal unilateral en países desarrollados^{5,6}.

La toma de cultivos debe ser prioritaria tras la exploración oftalmológica completa. El éxito terapéutico es mayor cuando el diagnóstico se realiza tempranamente, lo que significa ofrecer un tratamiento específico oportuno para limitar el daño ocular.

El presente estudio tiene como objetivo reportar la incidencia de los microorganismos causales más frecuentes de úlceras corneales microbianas en el Hospital General de México, un hospital de referencia nacional, analizando además los factores de riesgo como edad, sexo, ocupación y área demográfica predisponente a la úlcera corneal, dando la pauta para la elaboración de un proceso sistematizado de atención, diagnóstico oportuno y esquema de tratamiento efectivo.

Material y métodos

Estudio observacional, descriptivo y transversal realizado en el Servicio de Oftalmología del Hospital General de México, del 1.º de marzo de 2013 al 1.º de marzo de 2014. Se realizó exploración oftalmológica completa a los pacientes con diagnóstico de úlcera corneal microbiana y se tomó, en todos los casos, muestra de raspado corneal mediante la siguiente técnica: instilación de anestésico tópico sobre superficie corneal, toma de muestra corneal de manera rutinaria con un hisopo (Dispositivo BBL™ CultureSwab™) en periferia y centro de la úlcera. La muestra se inoculó, dependiendo de la sospecha etiológica, en 4 medios sólidos (agar sangre, agar chocolate, sal manitol y *sabouraud*). Se realizó tinciones de Gram en todos los casos y, finalmente, se tomó cultivo en la Unidad de Micología del Servicio de Dermatología, donde la muestra se colocó sobre laminillas que se observaron bajo el microscopio (estudio directo), para obtener diagnóstico preliminar, y sobre medio de cultivo enriquecido (*sabouraud* dextrosa agar), para diagnóstico definitivo.

Resultados

Se obtuvieron 51 pacientes con diagnóstico de úlcera corneal microbiana en el periodo comprendido entre el 1.º de marzo de 2013 y el 1.º de marzo de 2014, de los cuales 23 fueron

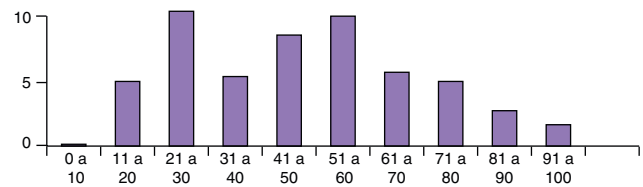


Figura 1 Rango de edades.

hombres (45.09%) y 28 mujeres (54.90%). Para clasificar a los pacientes de acuerdo con el rango de edad, se dividieron en grupos de 10 años (de los 0 a 99 años) (fig. 1). La mayor incidencia de presentación del úlceras corneales se encontró en el rango de edad comprendido entre los 21 y los 30 años, con 10 pacientes (19.60%).

De las 51 muestras obtenidas (100%), el cultivo resultó positivo en 27 pacientes (52.94%) y en 24 pacientes (47.05%) no se encontró desarrollo microbiano. En el interrogatorio, 33 pacientes (64.70%) refirieron haber iniciado antibioterapia tópica previamente a la toma de cultivos, no especificada en la mayoría de los casos.

De los 51 pacientes, 6 de ellos (11.76%) contaban con el antecedente de ser usuarios de lente de contacto.

Del total, 21 se dedicaban al hogar (41.17%), 12 eran empleados (23.52%), 5 comerciantes (9.80%), 4 estudiantes (7.84%), 3 campesinos (5.88%), 3 constructores (5.88%) y uno era profesionista (1.96%) (tabla 1).

Tabla 1 Resultados de 27 pacientes con cultivo microbiológico positivo

N.º	Sexo	Edad	Ocupación	Origen	Tratamiento Atb/esteroide	Agente etiológico
1	F	65	Hogar	Guerrero	Sí	<i>Aspergillus</i>
2	M	52	Profesionista	Edo. México	Sí	<i>Fusarium</i>
3	M	36	Empleado	D.F.	Sí	<i>Fusarium</i>
4	F	11	Estudiante	Guerrero	No	<i>Fusarium</i>
5	F	54	Empleada	D.F.	No	<i>Aspergillus</i>
6	F	71	Hogar	D.F.	Sí	<i>S. pneumoniae</i>
7	M	64	Campesino	Edo. México	No	<i>S. pneumoniae</i>
8	F	20	Hogar	Edo. México	Sí	<i>P. aeruginosa</i>
9	M	21	Comerciante	D.F.	Sí	<i>Candida albicans</i>
10	F	32	Hogar	D.F.	Sí	<i>S. epidermidis</i>
11	F	27	Comerciante	D.F.	Sí	<i>S. epidermidis</i>
12	F	23	Comerciante	Edo. México	Sí	<i>S. epidermidis</i>
13	F	88	Hogar	D.F.	No	<i>S. pneumoniae</i>
14	F	18	Estudiante	Edo. México	Sí	<i>S. epidermidis</i>
15	M	67	Campesino	Veracruz	Sí	<i>S. epidermidis</i>
16	F	20	Hogar	Edo. México	Sí	<i>Candida albicans</i>
17	F	76	Hogar	D.F.	No	<i>Bacillus</i> sp.
18	M	59	Comerciante	Edo. México	No	<i>S. epidermidis</i>
19	M	35	Empleado	D.F.	Sí	<i>Corynebacterium</i> sp.
20	M	73	Hogar	D.F.	Sí	<i>S. aureus</i>
21	M	60	Hogar	Edo. México	Sí	<i>S. epidermidis</i>
22	M	50	Constructor	D.F.	Sí	<i>Micrococcus</i> sp.
23	F	26	Estudiante	D.F.	Sí	<i>Corynebacterium</i> sp.
24	F	57	Hogar	D.F.	No	<i>P. aeruginosa</i>
25	M	41	Empleado	D.F.	No	<i>S. pneumoniae</i>
26	F	59	Hogar	D.F.	Sí	<i>Candida albicans</i>
27	M	43	Campesino	Veracruz	No	<i>Fusarium</i>

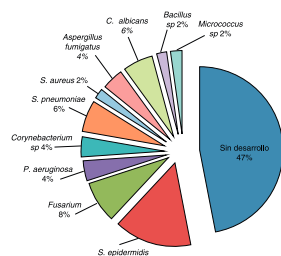


Figura 2 Gráfica general de resultados.

Etiología

Las bacterias fueron responsables de 18 de los 27 cultivos positivos, y los hongos de 9 cultivos positivos; no se obtuvieron resultados por parásitos (fig. 2).

Del total de 51 pacientes (100%), 16 cultivos (31.37%) fueron positivos para bacterias grampositivas y 2 (3.92%) para gramnegativas. El *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*) fue el microorganismo más común con 8 cultivos positivos (15.68%), en segundo lugar el *Streptococcus pneumoniae* con 3 cultivos positivos (6%) y *Corynebacterium sp.* en tercer lugar con 2 cultivos (4%) y, como única bacteria gramnegativa, se obtuvo *P. aeruginosa* en 2 cultivos (4%).

Del total de los cultivos positivos para hongos el microorganismo predominante fue *Fusarium* con 4 cultivos positivos (7.84%), de los cuales 2 correspondieron a *F. solani* y uno a *F. oxysporum* seguido por *Candida albicans* con 3 cultivos positivos (5.88%), en tercer lugar *Aspergillus fumigatus* con 2 cultivos positivos (3.92%) (tabla 2, fig. 3).

Discusión

El interés en realizar este tipo de estudio se debe a que la úlcera corneal microbiana es una enfermedad frecuente en

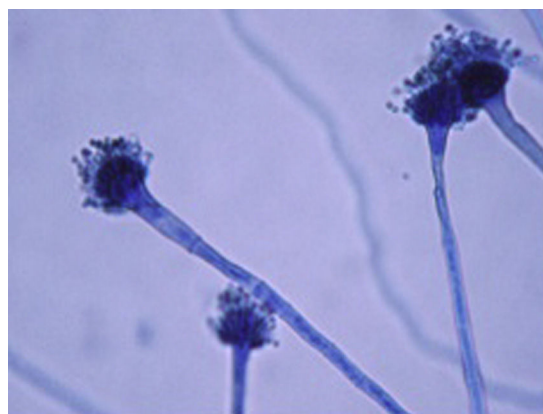


Figura 3 Morfología de *Aspergillus fumigatus*.

el Servicio de Oftalmología. El conocer sus características y su agente etiológico causal más frecuente nos permite elaborar una estrategia de tratamiento oportuna que prevenga y reduzca el daño visual.

En este estudio se obtuvieron 51 pacientes con diagnóstico de úlcera corneal microbiana, con predominio en el sexo femenino (28 mujeres, 54.90%) respecto al sexo masculino (23 hombres, 45.09%). En los reportes mundiales se sitúa al sexo masculino como predominante en padecer esta enfermedad con un 65%^{1,4-6}. De las 51 muestras estudiadas, resultaron positivas a desarrollo 27 (52.94%) y se encontraron sin desarrollo 24 (47.05%). Kaye⁶, en su reporte, encuentra múltiples causas para un cultivo negativo como son la toma insuficiente del raspado corneal, un paciente no cooperador, un operador no experimentado en la toma de muestras y en el uso del laboratorio microbiológico, el envío de una pequeña cantidad de inóculo para siembra (que a través de la dilución puede dar un error en el muestreo), no seguir el método tradicional de utilizar múltiples placas y muestras para el cultivo, no hacer uso del correcto medio de transporte, el inadecuado almacenamiento de las muestras, y la terapéutica previa con múltiples antimicrobianos tópicos que dificultan el diagnóstico y tratamiento (fig. 4).

Tabla 2 Queratitis infecciosa dividida por agentes etiológicos

Agentes etiológicos		
	Cultivos positivos	Porcentaje
Grampositivos		
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8	15
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	2
<i>Corynebacterium sp.</i>	2	4
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	3	6
<i>Bacillus sp.</i>	1	2
<i>Micrococcus sp.</i>	1	2
Gramnegativos		
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	2	4
Total de positividad bacteriana	18	35
Microorganismos fúngicos		
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	4
<i>Fusarium</i>	4	8
<i>Candida albicans</i>	3	6
Total de aislados fúngicos	9	18
Total de cultivos positivos	27	53



Figura 4 Procesamiento de muestras oculares en laboratorio.

La población en riesgo se encuentra entre los 21 y los 31 años (población económicamente activa). En nuestro estudio, la población más afectada fue la de los pacientes dedicados al hogar (41.17%), empleados (23.52%) y comerciantes (9.80%) en tercer lugar. Encontramos que la mayoría de los casos provienen de zona urbana, Distrito Federal (29.41%) y Estado de México (15.68%), lo cual es un dato esperado, ya que este hospital, al ser un centro de referencia federal nacional, se encuentra asentado en la capital de la República. Sin embargo, 3 úlceras de origen micótico provienen de Guerrero y Veracruz, estados con clima cálido, lugares de donde se obtiene el mayor número de reporte de estas especies⁷ (fig. 5).

Se encontró mayor incidencia de úlceras bacterianas, en su mayoría microorganismos grampositivos 31% (16 aislados) y como agente más frecuente el *S. epidermidis* 15% (8 cultivos), lo cual coincide con la literatura mundial. Nuestros resultados son similares a los reportados en Norteamérica por nuestra cercanía y similitud geográfica^{1,3}.

Hernández et al.⁸, en su estudio de 154 pacientes, reportaron que el 88.2% de los cultivos fueron positivos para bacterias y el *S. epidermidis* fue el microorganismo más comúnmente aislado con 27.94%; en 2.º lugar *Pseudomona aeruginosa* (*P. aeruginosa*) con 14.71%, el 11.8% positivos para infecciones fúngicas, con el mismo número de casos (3 aislados) para *Aspergillus* y *Fusarium*. Esto coincide con nuestro resultado en el predominio bacteriano que, del total de cultivos positivos (27 cultivos, 52.94%), el 35% (18 cultivos) fueron positivos para bacterias, siendo el *S. epidermidis* el más frecuentemente aislado. Diferimos en que nuestro segundo agente bacteriano más encontrado fue *Streptococcus pneumoniae* con el 6% (3 cultivos), en tercer lugar *Corynebacterium* sp. con 4% (2 cultivos), con el mismo número de aislados para gramnegativos con 2 cultivos positivos para *P. aeruginosa* (4%). En el caso de cultivos positivos para hongos obtuvimos el 18% (9 cultivos), de los cuales predominó *Fusarium* sp. 8% (4 cultivos), en segundo lugar *Candida albicans* 6% (3 cultivos) y en tercer lugar *Aspergillus fumigatus* 4% (2 cultivos).

Alegria Gómez et al.⁹ encontraron coincidencias con nuestro estudio al tener como microorganismo más frecuente en cultivos positivos a *S. epidermidis* (10% de cultivos

positivos) y en segundo lugar *Fusarium* sp. con el 8.1% de todos los casos⁹, datos similares a nuestro reporte.

Hernández¹⁰ presentó en su estudio a *Staphylococcus aureus* como agente causal principal con 29 aislados positivos de 91 revisados, ya que el agente microbiano que encontraron más frecuentemente (*S. epidermidis*) no lo tomaron en cuenta al considerarlo flora normal. Villegas¹¹ incluyó en su investigación a 86 pacientes, en los que predominó el sexo masculino (64%), con una edad promedio de 51 años. Se obtuvieron como patógenos más comunes *Fusarium* 23% (20 casos), *Aspergillus* 13% (11 casos) y *Candida* 12% (10 casos), coincidentes con nuestro estudio. Obtuvimos en primer lugar *Fusarium*, con la variable de que obtuvimos en segundo lugar *Candida albicans* y en tercero *Aspergillus*.

En los textos internacionales, la queratitis micótica se limita a climas tropicales y subtropicales. En el sur de la Florida, comprende hasta el 35% de los casos de queratitis microbiana y del 44% en la India, donde predominan *Fusarium* y *Aspergillus* sp. como responsables de la mayoría de las úlceras corneales fúngicas a nivel mundial^{5,7,11-13}. En nuestro país es *Fusarium* el de mayor incidencia^{7,8,11}. De este género obtuvimos las 2 especies más reportadas, *F. Solani* y *F. oxysporium*, coincidiendo además con la literatura norteamericana, en la que se sitúa en primer lugar, dependiendo de la situación geográfica y de las características propias del paciente estudiado^{11,12}. Encontramos así que los hongos filamentosos septados son los de mayor predominio. Es importante tener en cuenta que los principales factores de riesgo para la infección micótica son el antecedente de trauma (vegetal), uso de lentes de contacto (y sus soluciones) y antecedentes quirúrgicos, así como alteraciones de la superficie corneal, aunados al antecedente del origen sociodemográfico del paciente^{6,7,11-13}. En nuestro estudio, de los 9 aislados positivos para hongos (18%), 6 de ellos son originarios de la ciudad y área conurbada (12%); solo 3 de ellos realizaban labores del campo (6%) y el resto, labores de aparente bajo riesgo; 2 de ellos del sexo femenino (uno positivo a *Candida albicans* y uno a *Aspergillus*) presentaron antecedente de diabetes mellitus (fig. 6).

Durante el periodo 2000-2006, Pueyo et al.⁴ realizaron un estudio en el Hospital Universitario Miguel Servet

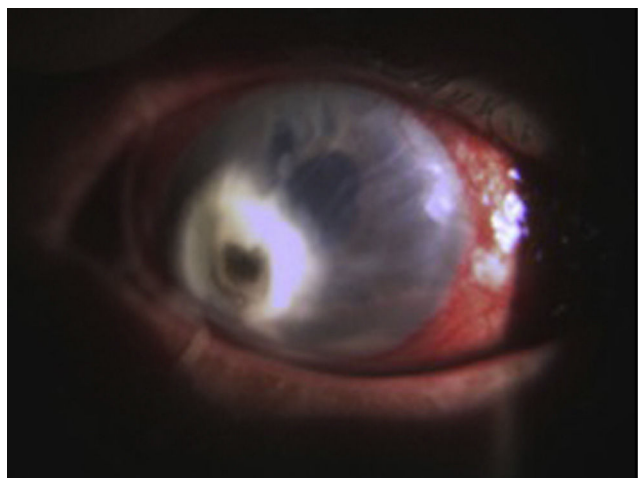


Figura 5 Fotografía clínica de úlcera corneal micótica.

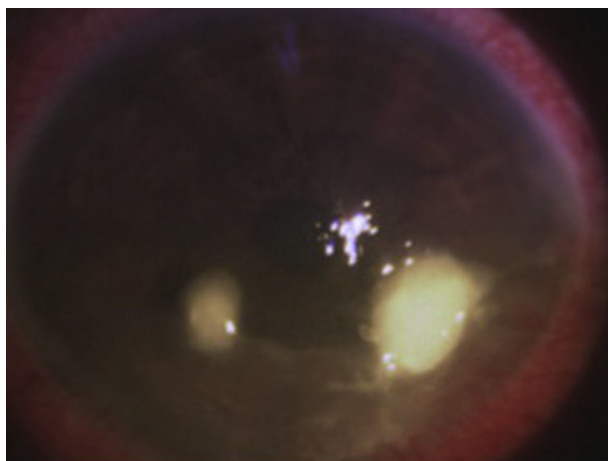


Figura 6 Fotografía clínica de úlcera corneal bacteriana.

de Zaragoza (España) de los microorganismos presentes en las queratitis bacterianas, y reportaron que el 44,4% eran bacilos gramnegativos, el 33,3% correspondía a cocos grampositivos y el 22,2% a bacilos grampositivos. Dentro del porcentaje de especies se encontró que el 28,5% correspondía a *P. aeruginosa*, el 11,1% *S. aureus* y el 22,2% a *Corynebacterium diphtheriae*. Al compararlos con nuestros resultados, coincidimos en que los microorganismos grampositivos (bacilos y cocos) son los aislados más frecuentes, aunque en nuestro estudio el más frecuente fue *S. epidermidis* y en ese estudio no obtuvo reporte, a diferencia del bacilo *P. aeruginosa* el cual fue el más prevalente en dicho reporte y que en nuestro estudio fue el único gramnegativo aislado con solo 2 cultivos (4%), con el mismo número que el grampositivo *Corynebacterium sp.* Es importante tener en cuenta que el *S. epidermidis* es el microorganismo que más comúnmente se aísla en conjuntiva, como lo reporta Córdova¹⁴, con una prevalencia del 68.6%, pero en muchos estudios, como el anteriormente mencionado y el de Hernández, no se toma en cuenta como agente microbiano causal, ya que lo consideran parte de la flora bacteriana conjuntival normal.

Es importante recalcar que del total de 51 pacientes, 33 de ellos (64.70%) mencionaron haber recibido tratamiento antibiótico tópico previo. Este procedimiento pudiera explicar, en parte, el elevado porcentaje de cultivos sin desarrollo (24 aislados, 47%).

Conclusión

La incidencia de úlcera corneal predominó en el sexo femenino, presentándose en el rango de edad de alta productividad (20 a 30 años). De 27 cultivos positivos, *S. epidermidis* fue el más frecuentemente aislado; el segundo microorganismo en frecuencia fue *Fusarium*.

El conocimiento de la incidencia de cada microorganismo nos ayuda a dirigir un diagnóstico presuntivo. Sin embargo, hay que tener en cuenta las condiciones que rodean al paciente, como su entorno social, ocupación o situación geográfica, así como un adecuado estudio microbiológico, todo lo cual permitirá un mejor pronóstico visual.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Financiamiento

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Bourcier T, Thomas F, Borderie V, et al. Bacterial keratitis: Pre-disposing factors, clinical and microbiological review of 300 cases. *Br J Ophthalmol*. 2003;87:805–6.
2. Srinivansan M, Gonzales CA, George C, et al. Epidemiology and etiological diagnosis of corneal ulceration in Madurai, south India. *Br J Ophthalmol*. 1997 Nov;81:965–7.
3. Berra I, Nicola F, Torres R, et al. Retrospective study of infectious keratitis in Argentina: Comparing a large ophthalmic center and a specialized center in ocular infections. *ARVO Annual Meeting*. Res. 2004;4893:257–60.
4. Egea MC, Pueyo V, Noles B, et al. Queratitis microbiana en portadores de lentes de contacto. *Rev Esp Contactol*. 2006;13:73–6.
5. Gopinathan U, Garg P, Fernandes M, et al. The epidemiological features and laboratory results of fungal keratitis: A 10-year review at a referral eye care center in south India. *Cornea*. 2012;21:555–9.
6. Kaye S, Prasad R, Godfrey S, et al. Simplifyng collection of corneal specimens in cases of suspected bacterial keratitis. *J Clin Microbiol*. 2003;41:3192–7.
7. Vanzini V, Manzano P, Hernández F, et al. Queratomicosis en un centro de atención oftalmológica en la Ciudad de México. *Rev Iberoam Micol*. 2010;27:57–61.
8. Hernández JC, Graue E, Chirinos P, et al. Queratitis infecciosas: tendencias microbiológicas y sensibilidad a antibióticos. Primer reporte anual del Grupo de Estudio de Microbiología Ocular del Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana. *Rev Mex Oftalmol*. 2012;86:213–22.
9. Alegria Gómez E. Prevalencia de agentes etiológicos en queratitis infecciosas en pacientes de la Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. [Tesis de posgrado]. 2012: 18–23.
10. Hernández A. Resistencia en queratitis bacteriana en pacientes de la asociación para evita la ceguera en México. [Tesis de posgrado]. 2010;1:1–16.
11. Villegas M, Castellanos M, Beltrán F. Análisis de las queratitis micóticas en un hospital de tercer nivel. *Rev Mex Oftalmol*. 2012;86:231–9.
12. Alexandrakis G, Alfonso EC, Miller D. Shifting trends in bacterial keratitis in South Florida and emerging resistance to fluoroquinolones. *Ophthalmology*. 2000;107:1497–502.
13. Chang DC, Grant GB, ODonell K, et al. Multistate outbreak of *Fusarium* keratitis associated with use of a contact lens solution. *JAM*. 2006;296:953–63.
14. Córdova E, Tenorio G, García M, et al. Determinación de la flora bacteriana conjuntival en el preoperatorio de la cirugía de catarata. *Rev Med Hosp Gen (Mex)*. 2008;71:77–82.