



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS

T E S I S

“QUERATITIS BACTERIANAS Y MICOTICAS: ESTUDIO DE TENDENCIAS Y SENSIBILIDAD EN EL HOSPITAL GENERAL ERNESTO RAMOS BOURS”

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE OFTALMOLOGÍA GENERAL

PRESENTA:
LUIS JESÚS JUÁREZ HERNÁNDEZ

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: GERARDINA NUBES ORTIZ
UNIVERSIDAD DE SONORA
CODIRECTOR DE TESIS: NOHELIA G. PACHECO HOYOS
UNIVERSIDAD DE SONORA
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
COMITÉ TUTOR: ALMA CAROLINA VERDUGO ROBLES
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA

Hermosillo Sonora; Julio 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DIRECTIVO DE TESIS

Los presentes hemos revisado el trabajo del médico residente de tercer año **LUIS JESÚS JUÁREZ HERNÁNDEZ** y lo encontramos adecuado para continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista en oftalmología general.



Geradina Nubes Ortiz
Director de tesis

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Universidad de Sonora



Nohelia G. Pacheco Hoyos
Coodirector

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora
Hospital General del Estado de Sonora



ALMA CAROLINA VERDUGO ROBLES
Miembro de. Comité Tutor

Hospital General del Estado de Sonora

LIBERACIÓN DE TESIS

La División de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente **LUIS JESÚS JUÁREZ HERNÁNDEZ** cuyo título es: **"QUERATITIS BACTERIANAS Y MICOTICAS: ESTUDIO DE TENDENCIAS Y SENSIBILIDAD EN EL HOSPITAL GENERAL ERNESTO RAMOS BOURS"** Con base en los lineamientos metodológicos establecidos por el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours," se considera que la tesis reúne los requisitos necesarios para un trabajo de investigación científica y cumple con los requerimientos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México. Por lo tanto, la División de Enseñanza e Investigación acepta el trabajo de tesis para ser sustentado en el examen de grado de especialidad médica; aclarando que el contenido e información presentados en dicho documento son responsabilidad del autor de la tesis.

ATENTAMENTE



DR. JUAN PABLO CONTRERAS FÉLIX
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO



M en C. NOHELIA G. PACHECO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO



C.c.p. Archivo
NGPH



Hospital General
del Estado
Dr. Ernesto Ramos Bours

Unidos logramos más

Blvd. Luis Encinas Johnson S/N Colonia Centro
Hermosillo, Sonora. Tels. (662) 2592501, 2592505
www.saludsonora.gob.mx

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Secretaría de Salud del Estado de Sonora y al Hospital General del Estado de Sonora “Ernesto Ramos Bours”; por darme la oportunidad de hacer posible el desarrollo de etapa de mi formación profesional que es la especialidad médica en oftalmología. Del mismo modo agradezco a la Universidad de Sonora por permitirme la realización de mi tesis profesional. Es para mí de mucha satisfacción poder contar con el apoyo y reconocimiento de estas prestigiadas instituciones.

Así mismo quiero agradecer con mucho afecto a los miembros de mi comité de tesis que me apoyaron incansablemente a realizar este trabajo y que participaron activamente para que las actividades y los objetivos de este estudio se completaran.

DEDICATORIA

Quiero dediciar y agradecer especialmente a mis padres María Sara Hernández Martínez y José Luis Juárez Ordaz que siempre me apoyaron incondicionalmente y que siempre se preocuparon por mi educación, por sus consejos y por su afecto; este logro no hubiera sido posible sin ese apoyo que me han dado toda la vida y por ello de todo corazón les doy las gracias.

ÍNDICE	
RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	8
OBJETIVOS	9
MARCO TEÓRICO	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
CONCLUSIONES	22
LITERATURA CONSULTADA	23

RESUMEN

La queratitis bacteriana es una de las causas más frecuentes de ceguera monocular prevenible en todo el mundo. Además, las consecuencias de una mala progresión en caso de presentarse puede culminar en daño al tejido corneal causando ceguera y en ocasiones perforación o incluso pérdida del globo ocular teniendo un gran impacto en la salud visual de los pacientes. En nuestro medio y en la mayoría de los centros oftalmológicos de México no se cuenta con un laboratorio especializado en el manejo de muestras corneales para cultivo que pudieran optimizar el manejo de las mismas. Aunado a esto, los cultivos presentan una sensibilidad imperfecta que pudiera condicionar sesgo diagnóstico, por lo cual en este estudio incluimos la identificación de un método más específico de detección como es el la Reaccion en Cadena de Polimerasa.

La mayoría de las queratitis infecciosas se tratan de manera empírica de acuerdo a las características clínicas de cada caso y un alto porcentaje presentan una evolución torpida que al final conllevan a una incapacidad visual. En nuestro medio la población que recibimos muchas veces no tiene los recursos económicos para adquirir el tratamiento más indicado y tenemos que echar mano de otras medidas como es el uso de los fortificados antibióticos para su manejo por lo que evaluaremos la eficacia de los mismos.

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo en el que se incluyeron pacientes mayores de 15 años que presentaron úlcera corneal infecciosa. Se tomaron raspados corneales para cultivo en medio agar sangre y medio agar sabouraud para su análisis en el hospital General del Estado, así como raspado corneal y recolección en medios con solución salina balanceada para cultivo en medio Mueller Hilton y agar Sabouraud en el Laboratorio de microbiología ambiental del DICTUS en la Universidad de

Sonora; Así mismo se realizó análisis bioquímico en el laboratorio de la Universidad de Sonora. Se detectaron los agentes etiologicos en cada muestra y se compararon los resultados de los cultivos del Hospital General del Estado con los realizados en el laboratorio de la Universidad de Sonora; también se comparó la eficacia entre los diferentes antibioticos utilizados en el tratamiento específicamente los fortificados de ceftacidima y vancomicina contra los antibióticos comerciales Moxifloxacino y Ciprofloxacino.

INTRODUCCIÓN

Las queratitis infecciosas son causa frecuente de consulta oftalmológica tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo y su manejo debe ser inmediato ya que el tiempo de evolución influye de manera directa en los resultados visuales al concluir el tratamiento. Está demostrado que los agentes etiologicos implicados varían de acuerdo al área geográfica implicada; así mismo, se debe tomar en cuenta el contexto en que se encuentran los pacientes como ocupación, si es usuario de lentes de contacto, estrato socioeconómico entre otros para orientar el diagnóstico.

En cuanto al cuadro clínico, este es muy variado y depende del agente etiológico, así como del tiempo de evolución. Sin embargo, existen signos que nos pueden apoyar al diagnóstico donde algunos son inespecíficos, pero también hay algunos patognomónicos con los cuales podemos orientar el diagnóstico ya que hoy en día el tratamiento inicial es empírico en la mayoría de los centros oftalmológicos. El abordaje inicial es mediante una historia clínica completa así como la toma de cultivos y realización de antibiogramas para poder realizar más adelante un tratamiento específico y mejorar la evolución del cuadro. También debemos de apoyarnos de la tinción de gram y valorar clínicamente al paciente para poder decidir un tratamiento inicial acorde a los hallazgos encontrados. Es importante mencionar que en muchas ocasiones los pacientes ya vienen previamente tratados con algún antibiótico ya sea por automedicación o por indicación de un facultativo sin experiencia en oftalmología, lo cual dificulta en ocasiones la identificación del agente causal.

En la actualidad existen otros métodos de diagnóstico con mayor sensibilidad y especificidad además de los cultivos, como la identificación mediante el uso de PCR. La microscopía confocal in vivo ha crecido en popularidad en los últimos años debido a su

rapidez y alta sensibilidad en organismos más grandes, como hongos filamentosos, acanthamoeba y nocardia.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En el servicio de oftalmología del Hospital General del Estado de Sonora se presentaron a consulta 248 visitas pacientes con diagnóstico de úlcera corneal entre primera vez y subsecuentes en un periodo de 2013 a 2018. Es importante atender este problema ya que las úlceras bacterianas se presentan con alta frecuencia a la consulta de oftalmología y representan una urgencia oftalmológica que de no tratarse pueden condicionar una pérdida visual severa o incluso la pérdida de contenido ocular si se llegara a presentar una perforación espontánea. Además, es importante también agotar todos los recursos que estén a nuestro alcance para mejorar el pronóstico de este padecimiento.

Es importante tener en cuenta que el aislamiento del agente etiológico es de suma importancia ya que de acuerdo con la evolución del padecimiento podemos modificar el tratamiento a uno más efectivo al obtener los resultados del aislamiento en el cultivo y antibiograma que se realicen. Actualmente en el Hospital General hemos encontrado únicamente 1 resultado positivo de 14 muestras que han sido enviadas en el año 2018; sin embargo, al comparar los resultados con otro laboratorio (DICTUS; UNISON) hemos logrado aislamiento bacteriano en mayor cantidad de muestras.

Durante mucho tiempo los cultivos han sido el estándar de oro para el diagnóstico etiológico de las úlceras corneales. No obstante, no es el más específico y consideramos que es importante echar mano de otras herramientas más específicas como el aislamiento mediante PCR y la microscopía confocal y evaluar su impacto en el manejo de las úlceras corneales.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Determinar los agentes etiologicos implicados en las infecciones corneales en el Hospital General del Estado de Sonora y su sensibilidad a los agentes antimicrobianos.

OBJETIVOS PARTICULARES:

Comparar las técnicas de identificación del agente causal; por medio de cultivos y pruebas bioquímicas.

Comparar la sensibilidad de los antibioticos a los diferentes microorganismos.

MARCO TEÓRICO

La queratitis infecciosa es una de las causas más frecuentes de ceguera monocular prevenible en todo el mundo y las consecuencias de una mala progresión en caso de presentarse puede culminar en daño al tejido corneal causando ceguera y en ocasiones perforación o incluso pérdida del globo ocular teniendo un gran impacto en la salud visual de los pacientes.

Existen muchas causas asociadas a la aparición de una queratitis infecciosa como antecedente de cirugía ocular, alteraciones en la superficie corneal por diversas causas como enfermedades inmunitarias, trauma o enfermedades sistémicas. Otras como desgaste de lentes de contacto y sobrecrecimiento de flora habitual. Normalmente la cornea cuenta con mecanismos de defensa como los componentes de la lágrima y el epitelio corneal intacto que pueden alterarse ante un estado de inflamación tanto agudo como crónico, normalmente el epitelio corneal es impenetrable a la mayoría de los agentes infecciosos. Sin embargo, se conocen algunas especies que incluso pueden penetrar ante un epitelio intacto como es el caso de *Neisseria gonorrhoeae*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Haemophilus aegyptius* y *Listeria monocytogenes*. (córnea. Jay H. Krachmer 2013).

De acuerdo con el cuadro clínico se puede conocer el pronóstico, existen características clínicas puntuales que nos indican un riesgo alto de perforación como la presencia de hipopión, tamaño de úlcera mayor de 14mm y cultivo positivo para *Aspergillus* (Ja ya Devi Chirambaram 2018). Otros factores que juegan un papel importante en el

pronóstico son el retraso en el inicio del tratamiento y la identificación del agente etiológico implicado.

La principal causa de queratitis infecciosas en Estados Unidos es el uso de lentes de contacto y de estas el agente causal más frecuente se trata de *Pseudomonas aeruginosa*, en nuestro medio las causas más frecuentes son por traumatismos los cuales se asocian principalmente con bacterias grampositivas sobre todo *S. epidermidis* debido a que forma parte de la flora habitual de la superficie corneal. En el caso de traumatismo vegetal estas infecciones se asocian principalmente a infecciones micóticas y a nivel mundial se reporta *Aspergillus* spp. como causa principal de las mismas. (Cornea. Jay H. Krachmer 2013).

Para el abordaje diagnóstico es importante la recolección de muestras y la identificación de del agente, el estándar de oro es el cultivo. No obstante, el tiempo de crecimiento puede llevar hasta dos semanas por lo cual debemos de guiar el tratamiento empírico con base a la clínica y los antecedentes del paciente. (McLeod SD. 1996) (Badiee P, 2010) Así mismo el uso de la tinción de gram es una herramienta vigente en la que podemos identificar los microorganismos organizados en cocos , bacilos, diplococos etc. y clasificarlos en agentes gram positivos o gram negativos de acuerdo a la tinción de su pared bacteriana; la tinción gram es capaz de detectar con precisión el organismo causante en un 60%- 75% en casos bacterianos y 35%- 90% en caso de hongos, la Tinción Giemsa tiene una sensibilidad del 40%-85% para diagnosticar casos fungicos. Con base a lo identificado es posible iniciar un tratamiento empírico. (Ariana Austin, MS. 2017). (Badiee P, 2010)

Las tinciones ácido-resistentes pueden identificar micobacterias atípicas en el caso de pacientes con uso crónico de corticoesteroides, enfermedades de superficie ocular o en paciente post operados con LASIK. Los medios Lowenstein-Jensen y 7H11 ofrecen un

medio propicio para el aislamiento de estos microorganismos (Jacqueline K, 2013) (Tu, 2014).

En cuanto a los cultivos el agar sangre y el agar chocolate son los más utilizados para cultivo de bacterias, mientras que el agar sabouraud y el agar dextrosa de patata son los mejores para aislar hongos, en el caso de *Acanthamoeba* se puede usar un agar con *E. coli*. El caldo de Tioglicolato es otra opción para identificar bacterias aeróbicas o anaerobias anaeróbicas facultativas, pero la contaminación es un problema, y a menudo es difícil determinar si los organismos aislados son la causa de la infección.

También existen otros métodos de diagnóstico que se continúan explorando, como la microscopia confocal in vivo la cual ha crecido en popularidad debido a su rapidez y alta sensibilidad para detectar organismos que son más grandes, como los hongos filamentosos, *Acanthamoeba* y *Nocardia*. (Ariana Austin, MS. 2017). Por el contrario, es posible también encontrar casos donde el cuadro clínico no es tan aparatoso y en el que se encuentran pocas cantidades de exudado y la muestra recolectada es muy poca. Debido a esto se han desarrollado otros métodos como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) directa para virus, bacterias, hongos y parásitos; PCR anidada para bacterias y PCR en tiempo real para todo tipo de microorganismos. Esto nos brinda resultados rápidos y confiables que impactan de manera positiva en el pronóstico visual. (Pérez-Cano 2014). (Kim E, 2008)

En cuanto al tratamiento debemos de orientarlo en base a los hallazgos clínicos y los antecedentes del paciente y determinar el tipo de agente causal más probable. Durante la infección aguda, los fibroblastos, los queratocitos y otras células inflamatorias secretan enzimas, como las colagenasas y las metaloproteinasas de la matriz, que están implicadas en la degradación de las proteínas y la queratolisis. Se recomienda estabilizar el proceso de

inflamación para disminuir la cascada inflamatoria lesión del tejido corneal a fin de reducir la incidencia de complicaciones graves como la perforación. Para ello se ha demostrado que las tetraciclinas reducen la actividad de las colagenasas y de las metaloproteinasas in vitro. (Burns FR. 1989) (Golub LM. 1995). En un estudio de laboratorio mediante inducción de úlceras con álcalis en conejos se redujo de 85% hasta 9% la actividad de las metaloproteinasas a los conejos que se les administró tetraciclina sistémica en dosis altas. En otro estudio con conejos, la doxiciclina sistémica redujo la tasa de perforación corneal en úlceras causadas por pseudomonas en aproximadamente 50%. Desafortunadamente no hay ensayos controlados de alta calidad en humanos para guiar a los médicos en el uso de doxiciclina como tratamiento adyuvante a pesar de su uso generalizado entre los especialistas de córnea. (Levy JH. 1990) (Ariana Austin, MS. 2017).

En los últimos 10 años se han descrito microorganismos aislados en infecciones oculares resistentes a fluoroquinolonas de cuarta generación (moxifloxacino y gatifloxacino. Ante el fenómeno algunos investigadores en diversas partes del mundo han sugerido que otros antibióticos como los aminoglucósidos podrían ser una mejor opción para el tratamiento empírico o profilaxis en oftalmología. (Hsu HY. 2013)

El antibiograma tiene como objetivo evaluar en el laboratorio la respuesta de un microorganismo a uno o a varios antimicrobianos, y traducir, en una primera aproximación, su resultado como factor predictivo de la eficacia clínica (Cantón, 2010) Estas pruebas están basadas en la difusión o en el cálculo de la concentración mínima inhibitoria (CMI) (Cantón, 2010). La interpretación del estudio ha quedado definida en función de la probabilidad del éxito o del fracaso terapéutico, y se definen de la siguiente manera:

Sensible. Cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a una alta probabilidad con el éxito terapéutico (Cantón, 2010).

Intermedio. Cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a un efecto terapéutico incierto (Cantón, 2010).

Resistente. Cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a una alta probabilidad con el fracaso terapéutico (Cantón, 2010).

MATERIALES Y MÉTODO

Diseño del estudio

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo.

Población y periodo de estudio

Se identificó a los pacientes con diagnóstico de úlceras corneales bacterianas y micóticas en el Hospital General del Estado de Sonora, en el periodo comprendido entre 1º de Febrero 2018 al 10 de Julio de 2018.

Criterios de muestreo y elección del tamaño de muestra

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de ulcera corneal bacteriana o micotica en la consulta del Hospital general del estado de Sonora.
- Pacientes mayores de 18 años de edad.
- Pacientes que aceptaran participar.

Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico de queratitis viral.
- Pacientes con diagnóstico de queratitis protozoaria.
- Pacientes que no aceptaran participar.

Criterios de eliminación

- Aislamiento de agentes causales virales o protozoarios en el cultivo.

Recursos empleados

Recursos humanos:

- Médicos especialistas en oftalmología.
- Médicos residentes de oftalmología.
- Médicos internos de pregrado.
- Asesores médico y estadístico.
- Asesor de microbiología de Hospital General del Estado.
- Asesor de microbiología de laboratorio de UNISON.

Recursos físicos:

- Hoja de bisturí de número 15
- Medios de cultivo para bacterias agar sangre y agar saburoud para hongos
- Portaobjetos para tinción de gram
- Lámpara de hendidura
- Tiras de flurosceína esteriles
- Tetracaína tópica
- Solución salina balanceada esteril.
- Hisopos esteriles
- Equipo de procesamiento estadístico (¿¿¿)

Recursos financieros: Los materiales para la identificación de los microorganismos fueron proporcionados en el Hospital General del estado de Sonora específicamente por el laboratorio de microbiología así como también por parte del laboratorio de microbiología DICTUS de la Universidad de Sonora. Por parte del investigador se invirtió recurso para la compra de natamicina oftálmica y muestras de obsequio que facilitaron los laboratorios de Sophia y Allergan, y para la realización de fortificados se obtuvieron como donación Ceftacidima y Vancomicina por parte del Hospital general del estado de Sonora.

Se tomaron raspados corneales para cultivo en medio agar sangre y medio agar sabouraud para su análisis en el hospital General del Estado, así como raspado corneal y recolección en medios con solución salina balanceada para cultivo en medio Mueller Hilton, agar Sabouraud, medio EMB, medio verde bilis brillante, agar Sallmonela, en el Laboratorio de microbiología ambiental del DICTUS en la Universidad de Sonora; Así mismo se realizó análisis bioquímico en el laboratorio de la Universidad de Sonora mediante las pruebas LIA, KIA, MIO, TSI, CS y prueba del lindol. Se detectaron los agentes etiológicos en cada muestra y se compararon los resultados de los cultivos del Hospital General del Estado con los realizados en el laboratorio de la Universidad de Sonora; también se comparó la eficacia entre los diferentes antibioticos utilizados en el tratamiento específicamente los fortificados de ceftacidima y vancomicina contra los antibióticos comerciales Moxifloxacino y Ciprofloxacino.

Aspectos éticos de la investigación

El presente estudio de investigación de llevo a cabo tomando en cuenta la declaración de Helsinki y los aspectos eticos que demanda para la investigación medica con seres

humanos. El estudio se llevo a cabo con fines de investigación médica, cuidando la integridad de los pacientes asi como de la identidad de cada uno de ellos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados incluidos en el estudio son unicamente aquellos trabajados en la UNISON debido a que en el laboratorio del Hospital General del Estado de Sonora solo se encontró crecimiento bacteriano en una de las 14 muestras. Además solo se tiene registro de 7 de las 14 muestras enviadas. El resultado del único cultivo que presentó crecimiento fue positivo para *Staphylococcus epidermidis*. Por lo anterior, no se puede realizar una comparación confiable entre las muestras de un laboratorio y otro.

Se obtuvieron 14 muestras de úlceras corneales de los cuales el 78.57% (11 pacientes) corresponden al genero masculino y 21.42% (3 pacientes) corresponden al genero femenino, en total se obtuvo crecimiento en 50% de las muestras enviadas, las edades de los pascientes oscilaron entre 26 y 72 años donde la edad media fue de 46 años de los cuales 71.42 (10 pacientes) son residentes de un entorno rural y 28.57% (4 pacientes) son residentes de un entorno urbano.

El agente etiológico que se aisló con mayor frecuencia fue *Staphilococcus aureus* en un 42.85% de los casos seguido de *Escherichia coli* con 28.57%, *Salmonella* spp. 28.57%, y *Staphilococcus epidermidis* 28.57%; se aislaron agentes micoticos en 7.1% de las muestras y 42.85% de las muestras fueron polimicrobianas, en 7.1% se aisló un único agente etiológico, en 21.42% de los casos no se aislo detectaron microorganismos de origen infeccioso y en 21.42% no hubo crecimiento.

Se comparó la sensibilidad a los diversos antibioticos incluidos en este estudio (ceftazidima, ciprofloxacino, Moxifloxacino, vancomicina y tobramicina), de los cuáles la

ceftazidima y la vancomicina se aplicaron como fortificados para aplicación tópica preparados por el investigador a una concentración de 50mg/ml ambos medicamentos, el resto de los mismos son presentaciones comerciales listas para su uso.

Se encontró que el *Staphylococcus aureus* fue más sensible a Moxifloxacino presentando un halo de inhibición promedio de 1.45cm en el antibiograma, seguido de Ceftacídima 1.25cm; seguido del ciprofloxacino con un halo de inhibición de 1.15cm en el antibiograma. En el caso de *Escherichia coli* esta fue más sensible al uso de Ceftacídima con un halo de inhibición promedio de 1.8cm, seguido del uso de Moxifloxacino con 1.7cm y de ciprofloxacino con un halo de inhibición de 1.2cm; En el caso de *Salmonella* spp. encontramos que presentó mayor sensibilidad a ceftacídima con un halo de inhibición de 1.5cm seguido de gatifloxacino con 1.35cm y por último al ciprofloxacino con 1cm. Para *Staphylococcus epidermidis* la sensibilidad fue mayor a moxifloxacino con un halo de inhibición de 2.0cm seguido de ceftacídima 1.6cm y ciprofloxacino de 1.5cm.

En cuanto a la sensibilidad del antibiótico este se determinó si era no sensible con un halo de inhibición menor de 0.8cm, sensible de 0.4 a 1.4cm sensible, 1.5 a 1.9mm altamente sensible y mayor de 2.0cm extremadamente sensible. Así tenemos que para *Staphylococcus aureus* que fue el agente etiológico más frecuente en nuestro estudio se presenta con mayor sensibilidad al uso de moxifloxacino.

En un estudio realizado en la Ciudad de México en el Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana (Hernández C. J., 2013) en el que se incluyeron 120 pacientes también se reportó como agente causal más frecuente al *Staphylococcus aureus* y ellos

detectaron positividad en el 44.15% de las muestras a comparación de este estudio que reportó positividad para 50% de las muestra recolectadas. Este sesgo puede presentarse debido al uso previo de antibioticos en los pacientes; en este estudio el 64.28% de los pacientes (9 pacientes) contaban con uso previo de antibioticoterapia.

En el presente estudio se encontró que los antibioticos mayormente utilizados de manera empirica en nuestro servicio (Moxifloxacino y Ceftacidima) presentan una buena sensibilidad a los agentes cuasales más frecuentes. Es importante mencionar el alto rendimiento de la ceftacidima ya que es una opción tarapeutica cuando los pacientes no cuentan con el recurso económico para disponer de antibioticos comerciales como es el caso del Moxifloxacino la cual es una quinolona de cuarta generación demostrando así su superioridad en su uso como monoterapia. En este mismo sentido llama la atención que el ciprofloxacino que es una quinolona de segunda generación y en presentaciones comerciales altamente distribuida, se vio superada por el uso de ceftacidima (cefalosprina de tercera generación).

CONCLUSIONES

Es importante contar con la disposición de un laboratorio que pueda identificar de manera oportuna los microorganismos posiblemente implicados en las queratitits bacterianas para tener un diagnóstico etiológico rápido, eficaz y confiable.

Con base a los resultados observamos que de manera similar a lo antes reportado en diferentes estudios de tendencias microbiológicas el microorganismo más frecuentemente implicado es el *Stafilococcus aureus*, por lo que se debe tener alta sospecha en el mismo cuando las características clínicas así lo sugieran.

Se demuestra la mayor sensibilidad a las quinolonas de cuarta generación en comparación con la ceftacidima que es usada con frecuencia en oftalmología. No obstante, también se demuestra que continúa siendo una adecuada opción de acuerdo a lo reportado en la literatura y con menor impacto económico para el paciente.

Consideraos que las limitantes del estudio radican principalmente en el tamaño de la muestra y en que la terapia previa a la obtención de la muestra ocasiona la falta de crecimiento en muchas de las muestras obtenidas lo cual nos sugiere con mayor razón una muestra mas grande.

LITERATURA CONSULTADA

- Hsu HY, Lind JT, Tseng L, Miller D. Ocular flora and their antibiotic resistance patterns in the midwest: A prospective study of patients undergoing cataract surgery. *Am J Ophthalmol.* 2013;155:36-44.

- Virgilio Galvis, Alejandro Tello, Alfredo Guerra, María Fernanda Acuña, Donaldo Villarreal. (2014). Sensibilidad antibiótica de bacterias obtenidas de queratitis e infecciones intraoculares en la Fundación Oftalmológica de Santander (FOSCAL), Floridablanca, Colombia. *Biomédica* , 23 - 33.

- Daniel Zapp, Daria Loos, Nikolaus Feucht, Ramin Khoramnia, Tamer Tandogan, Lukas Reznicek and Christian Mayer. Microbial keratitis-induced endophthalmitis: incidence, symptoms, therapy, visual prognosis and outcomes. *BCM ophtalmology* 2018, 2.

- Jay H. Krachmer, MD, Mark J. Mannis, MD. (2013) *Córnea: fundamentals, diagnosis and management.* Elsevier

- Rafael Cantón. Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* , 2010.

- Perez-Cano, establecimiento de una reacción en cadena de la polimerasa para detección de bacterias y hongos. Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P., México D.F. , México, 2013.
- Jaya Devi Chidambaram, Namperumalsamy Venkatesh Pranja, Palepu Srikanthi, Shruti Langewar, yEpidemiology, risk factors, and clinical outcomes in severe microbial keratitis in South India. Ophthalmic Epidemiology. 2018.
- McLeod SD, Kolahdouz-Isfahani A, Rostamian K, et al. The role of smears, cultures, and antibiotic sensitivity testing in the management of suspected infectious keratitis. Ophthalmology. 1996. [L]
[SEP]
- Kim E, Chidambaram JD, Srinivasan M, et al. Prospective [L]
[SEP]comparison of microbial culture and polymerase chain reac- tion in the diagnosis of corneal ulcer. Am J Ophthalmol. 2008.
- Badiee P, Nejabat M, Alborzi A, et al. Comparative study of Gram stain, potassium hydroxide smear, culture and nested PCR in the diagnosis of fungal keratitis. Ophthalmic Res. 2010.

- Zhang W, Yang H, Jiang L, et al. Use of potassium hydroxide, Giemsa and calcofluor white staining techniques in the microscopic evaluation of corneal scrapings for diagnosis of fungal keratitis. *J Int Med Res.* 2010.
- Burns FR, Stack MS, Gray RD, Paterson CA. Inhibition of purified collagenase from alkali-burned rabbit corneas. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1989.
- Golub LM, Sorsa T, Lee HM, et al. Doxycycline inhibits neutrophil (PMN)-type matrix metalloproteinases in human adult periodontitis gingiva. *J Clin Periodontol.* 1995.
- Levy JH, Katz HR. Effect of systemic tetracycline on progression of *Pseudomonas aeruginosa* keratitis in the rabbit. *Ann Ophthalmol.* 1990. [L]
[SEP]
- Badiie P, Nejabat M, Alborzi A, et al. Comparative study of Gram stain, potassium hydroxide smear, culture and nested PCR in the diagnosis of fungal keratitis. *Ophthalmic Res.* 2010.