



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

**ASOCIACIÓN DE QUERATITIS INFECCIOSA CON INFECCIONES  
SISTÉMICAS EN PACIENTES HOSPITALIZADOS**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA**

**PRESENTA**

**DRA. VERÓNICA ISABEL MORA BAUTISTA**

**ASESORES DE TESIS**

**DR. JESÚS HERIBERTO DÁVILA ALQUISIRAS**

**DR. ANSELMO ANTONIO FONTE VÁZQUEZ**

**Facultad de Medicina**



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2022



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.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



## Agradecimientos

A mis padres quienes me han dado la vida, por estar siempre a mi lado, brindarme su apoyo y amor incondicionales, por guiarme e impulsarme para lograr llegar donde me encuentro hoy. A Luis, compañero de vida, por confiar en mí, motivarme y hacerme mejor persona. A Jesús, profesor y amigo, por todo el apoyo y enseñanzas. A mis amigos que han estado a mi lado disfrutando las mejores experiencias y me han ayudado en los momentos de adversidad.

---

Oftalmología  
[www.hgm.salud.gob.mx](http://www.hgm.salud.gob.mx)

---

Dr. Balmis 148  
Colonia Doctores  
Delegación Cuauhtémoc  
Ciudad de México 06726

---

T +52 (55) 2789 2000  
Ext. 1481



## ÍNDICE

Resumen Estructurado	1
Antecedentes	2
Planteamiento del problema	4
Justificación	5
Hipótesis	5
Objetivos	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Metodología	6
Tipo y diseño de estudio	6
Población	6
Tamaño de la muestra	6
Criterios de inclusión y exclusión	6
Definición de variables	7
Procedimiento	7
Análisis estadístico	8
Cronograma de actividades	8
Aspectos éticos y de bioseguridad	9
Relevancia y expectativas	9
Recursos disponibles	9
Recursos necesarios	9
Resultados	9
Discusión	15
Conclusiones	17
Referencias	17
Anexos	18



# Asociación de queratitis infecciosa con infecciones sistémicas en pacientes hospitalizados

## RESUMEN ESTRUCTURADO

### ANTECEDENTES

Los pacientes críticamente enfermos son susceptibles de adquirir infecciones nosocomiales, entre las que se encuentran las queratitis infecciosas, complicación prevenible que amenaza la vista y en consecuencia la calidad de vida del paciente.<sup>1</sup>

Dentro de los principales factores de riesgo para el desarrollo de queratitis infecciosa se encuentran la inhabilidad de cerrar los ojos, parpadeo inadecuado, alteración del estado de alerta, ventilación mecánica, sedación, secreción de vías respiratorias copiosa, producción de lágrima disminuida, desecación con erosiones epiteliales y abrasiones oculares.<sup>2,3</sup>

Se ha descrito la presencia de infecciones oculares precedidas por colonización del tracto respiratorio con el mismo organismo patógeno,<sup>1,3,5</sup> asociado a secreción copiosa y aspiración de las mismas sobre la cabeza del paciente.<sup>2,3</sup> El principal microorganismo aislado es *Pseudomonas aeruginosa*, infección con alto riesgo de complicaciones, dentro de las que se encuentra el desarrollo de úlcera corneal, hipopion, perforación, cicatriz, endoftalmitis, necesidad de tratamiento quirúrgico como trasplante corneal o evisceración.<sup>5</sup>

### OBJETIVOS

Determinar la asociación de la queratitis infecciosa con las infecciones sistémicas en pacientes hospitalizados; así como realizar el reporte de los agentes etiológicos, la resistencia a los antibióticos, edad, sexo y principal comorbilidad presentada.

### METODOLOGÍA

Se trata de un estudio observacional, transversal, retrospectivo, descriptivo. A través de la base de datos de cultivos positivos del laboratorio central se identificarán los pacientes con queratitis infecciosa que la presentaron durante la hospitalización en cualquier servicio del hospital en los últimos 3 años. Se recopilarán los datos disponibles en la base de datos, como el agente identificado como causante de la queratitis, el área sistémica de cual se aisló el microorganismo a nivel sistémico, así como antibiogramas y datos demográficos. Análisis estadístico: Los datos demográficos se describirán con media, mediana, moda, desviación estándar y varianza. Para la asociación se utilizará una correlación de Spearman.

**Palabras clave:** Queratitis infecciosa, infección nosocomial, cultivos oculares.

## 1. ANTECEDENTES

La queratitis infecciosa representa una urgencia oftalmológica ya que es una patología que amenaza la visión y la integridad ocular.<sup>[1]</sup> Es generada por la proliferación de bacterias, hongos, virus o parásitos, asociado a inflamación y destrucción del tejido corneal.

Se caracteriza por una presentación de inicio rápido con dolor ocular, disminución de la visión, fotofobia, inyección conjuntival, úlcera corneal, infiltrados estromales y reacción inflamatoria de cámara anterior. La severidad de la progresión depende de la virulencia del patógeno y de los factores del hospedero.<sup>[1]</sup> La queratitis infecciosa más frecuente es bacteriana, siendo *Pseudomonas spp*, *Streptococcus pneumoniae* y *Gonococcus* los patógenos que tienen una mayor virulencia y por tanto, causan rápida destrucción tisular.<sup>[6]</sup>

Esta patología usualmente ocurre en pacientes con factores de riesgo que comprometen los mecanismos de defensa de la superficie ocular. Siendo los párpados, lágrima y epitelio corneal intacto algunos componentes de la inmunidad de la superficie ocular <sup>[7]</sup> (tabla 1)

	Barreras físicas	Barreras químicas	Efecto
Párpados	Parpadeo		<i>Exfoliación epitelial fisiológica, distribución de lágrima, previene desecación.</i>
Epitelio	Uniones estrechas y glucocalix	IL1 Antagonista IL1	<i>Disminuye acceso de antígenos y células inflamatorias</i>
Lágrima	Barrido mecánico	Lisozima Lactoferrina Lipocalina IgA Mucinas Fosfolipasa A1 Complemento	<i>Junto con el parpadeo remueve antígenos y patógenos.</i>  <i>Lisis pared bacteriana</i>  <i>Neutralización y aclarado de patógenos</i>
Queratocitos (IL1, TNF $\alpha$ )		IL6 IL8 Defensinas	<i>Quimiotaxis de Neutrófilos</i>  <i>Estimulan cicatrización más rápida</i>
Nervios corneales	Parpadeo y lagrimeo reflejos	Sustancia P IL8	<i>Quimiotaxis de células inflamatorias, degranulación de mastocitos, maduración celular</i>
Endotelio	Uniones estrechas		<i>Restringen acceso de antígenos y células inflamatorias</i>

Tabla 1. Componentes de la inmunidad de la superficie ocular sana. IL: interleucina. IgA: inmunoglobulina A.



Los pacientes críticamente enfermos, principalmente quienes se encuentran hospitalizados con un estado de consciencia alterado, bajo ventilación mecánica o sedación, suelen tener múltiples factores predisponentes que pueden comprometer las defensas de la superficie ocular y que los vuelve susceptibles de adquirir infecciones nosocomiales<sup>[2]</sup>

Dentro de los principales factores de riesgo para el desarrollo de queratitis infecciosa en pacientes hospitalizados se encuentran<sup>[2,3,9]</sup>

- Sedación y parálisis muscular, que generan una alteración del parpadeo reflejo.
- Trastorno físico-mecánico que genere inhabilidad de cerrar los párpados.
- Alteración del estado de alerta.
- Ventilación mecánica.
- Desbalance de líquidos y presión positiva, que causan quemosis.
- Secreción de vías respiratorias copiosa.
- Producción de lágrima disminuida.
- Deseccación con erosiones epiteliales y abrasiones oculares.

Dichas alteraciones pueden dar lugar inicialmente a una queratopatía por exposición, que de no ser detectada y tratada a tiempo, puede evolucionar a una queratitis infecciosa<sup>[9]</sup>

En la literatura se encuentran pocos reportes de casos con muestras pequeñas de pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos, la mayoría asistidos por ventilación mecánica, los cuales han descrito la presencia de infecciones oculares precedidas por colonización del tracto respiratorio con el mismo organismo patógeno<sup>[1,3,5]</sup> En estos estudios se observó que la presencia secreción copiosa bronquial y la aspiración de las mismas sobre la cabeza del paciente, cruzando sobre los ojos, puede causar contaminación de sacos conjuntivales y en consecuencia, ser el origen de desarrollo de queratitis infecciosa en una superficie ocular vulnerable<sup>[2,3]</sup> teoría reforzada tras la modificación de la técnica de succión de secreciones, modificando la orientación hacia un costado de la cama, reduciendo la incidencia de queratitis infecciosa<sup>[1,5]</sup>

El principal microorganismo aislado es *Pseudomonas aeruginosa*, infección con alto riesgo de complicaciones, dentro de las que se encuentran el desarrollo de úlcera corneal, hipopion, perforación, cicatriz, endoftalmitis, así como necesidad de tratamiento quirúrgico como trasplante corneal o evisceración<sup>[5]</sup>

De igual forma, hay estudios que demostraron el cambio de la flora de fondos de saco en pacientes hospitalizados en el área de cuidados intensivos, sin patología ocular previa, los



cuales se demuestran en casi todos los pacientes posterior a los 14 días de estancia hospitalaria. Los principales microorganismos aislados fueron<sup>8,10</sup>

- *Pseudomonas aeruginosa* 37%
- *Acinetobacter spp* 34%
- *Staphylococcus epidermidis* 34%
- *Enterococcus faecium* 5.7%
- *Enterobacter aerogenes* 5.7%
- *Proteus mirabilis* 2.8%
- *Klebsiella pneumoniae* 2.8%

También se observó en algunos casos la coexistencia de la misma bacteria en infección sistémica y en la colonización ocular.

La queratitis bacteriana es prevenible, por lo que los cuidados oculares deben ser prioridad independiente de la esperanza de sobrevivida del paciente<sup>1</sup> Disminuir los factores de riesgo a través de una valoración constante de las condiciones oculares, modificación de la técnica de succión de secreciones, asegurar la adecuada oclusión palpebral. Dado que la lisis del tejido corneal puede tener lugar hasta en 24 horas, de acuerdo a la virulencia del patógeno, una detección y tratamiento oportunos son necesarios<sup>4,5,6</sup>

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el servicio de oftalmología, se atienden a los pacientes que presentan queratitis infecciosa durante el internamiento, ya sea en áreas de hospitalización o terapia intensiva.

La queratitis infecciosa es una patología grave, con alto riesgo de complicaciones severas que afectan la conservación del órgano, como la perforación corneal y la endoftalmitis, además, pueden presentar secuelas que afectan la función visual, como opacidades corneales, vascularización corneal y alteraciones estructurales del órgano. Muchas de estas complicaciones y secuelas requieren intervenciones quirúrgicas como trasplante corneal o evisceración.

Hemos observado que algunos pacientes presentan infecciones en algún otro órgano simultáneamente a la ocular, en algunos casos coincide el agente etiológico en ambos sitios. En la literatura consultada, se han reportado series de casos de queratitis infecciosas en pacientes hospitalizados y de igual manera en algunos coincide el agente etiológico ocular y



el del órgano afectado. No hay estudios grandes que demuestren si hay una asociación entre ambos sitios de infección.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Este estudio nos permitirá conocer la asociación de las infecciones sistémicas con las queratitis infecciosas, conocimiento que puede dar lugar a la generación de estrategias en la atención y/o prevención de estas patologías, para evitar diseminación de patógenos de otros sitios anatómicos al ojo y en caso de presentar una queratitis comenzar tratamiento tomando como referencia el agente etiológico sistémico.

### 4. HIPÓTESIS

Los cultivos de las queratitis infecciosas desarrolladas en estancia hospitalaria tienen el mismo microorganismo de los cultivos sistémicos en el 60% de los casos.

El principal sitio de infección asociado será el sistema respiratorio.

### 5. OBJETIVOS

#### 5.1. Objetivo general

Determinar la asociación de la queratitis infecciosa con las infecciones sistémicas en pacientes hospitalizados.

#### 5.2. Objetivos específicos

- Reportar los datos demográficos de los pacientes con queratitis infecciosa
- Reportar el principal agente etiológico de las queratitis infecciosas en pacientes hospitalizados
- Reportar los agentes etiológicos de las queratitis infecciosas en pacientes hospitalizados
- Reportar el principal sitio de infección sistémica asociado a queratitis infecciosa
- Reportar la resistencia a los antibióticos de los pacientes con queratitis infecciosa
- Reportar la resistencia a los antibióticos de los pacientes con infecciones sistémicas



- Reportar la principal comorbilidad presentada en los pacientes con queratitis infecciosa

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1. Tipo y diseño de estudio

Observacional, transversal, retrospectivo, descriptivo.

### 6.2. Población

Expedientes de pacientes con diagnóstico de queratitis infecciosa desarrollada durante la estancia hospitalaria en cualquier servicio del hospital.

### 6.3. Tamaño de la muestra

Se calcula la muestra para una proporción, como se desconoce la prevalencia de las queratitis infecciosas en pacientes hospitalizados, se toma como 0.5. Se calcula a través del programa de Gpower. Resultado: Muestra de 67 pacientes. (Anexo 1)

### 6.4. Criterios de inclusión y exclusión

#### Criterios de inclusión:

- Expedientes de:
  - Pacientes con diagnóstico de queratitis infecciosa presentada durante la estancia hospitalaria en los últimos 3 años.
  - Cultivo de secreción ocular positivo.
  - Contar con cultivo sistémico.

#### Criterios de exclusión:

- Expedientes con:
  - Cultivo de secreción ocular negativo.
  - Diagnóstico de endoftalmitis endógena.
  - No contar con cultivo sistémico.
  - Diagnóstico de queratitis infecciosa en paciente ambulatorio.

## 6.5. Definición de las variables.

Tabla de operacionalización de las variables

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Valores
Edad	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento.	Cuantitativa, continua	Años	0-99
Género	Fenotipo masculino o femenino de la persona.	Cualitativa, nominal, dicotómico	Masculino/femenino	0: masculino 1: femenino
Cultivo de secreción ocular	Resultado de cultivo de secreción ocular.	Cualitativa, nominal, dicotómico	Positivo/Negativo	0: Positivo 1: Negativo
Cultivo de secreción bronquial	Resultado de cultivo de secreción bronquial.	Cualitativa, nominal, dicotómico	Positivo/Negativo	0: Positivo 1: Negativo
Urocultivo	Resultado de urocultivo.	Cualitativa, nominal, dicotómico	Positivo/Negativo	0: Positivo 1: Negativo
Hemocultivo	Resultado de hemocultivo .	Cualitativa, nominal, dicotómico	Positivo/Negativo	0: Positivo 1: Negativo
Otros cultivos sistémicos	Resultado de otros cultivos sistémicos.	Cualitativa, nominal, dicotómico	Positivo/Negativo	0: Positivo 1: Negativo
Agente etiológico	Agente etiológico de los cultivos positivos de secreción ocular y sistémicos.	Cualitativa, nominal, policotómico	No aplica	No aplica
Resistencia a los antibióticos	Resultado de antibiograma de cultivos positivos.	Cualitativa, ordinal	Ausencia/presencia	0: No 1: Si

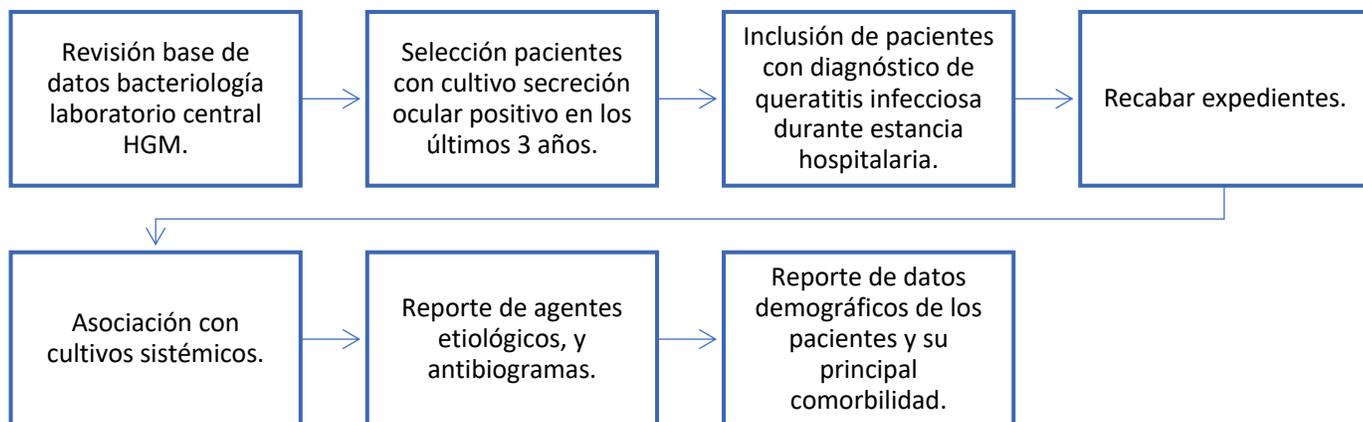
## 6.6. Procedimiento

Se revisará la base de datos del área de bacteriología del laboratorio central del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, serán seleccionados los pacientes que tengan cultivo de secreción ocular positivo que hayan cursado con diagnóstico de queratitis infecciosa durante su estancia hospitalaria.

Se reclutarán los expedientes y se recopilarán los datos:

- Cultivo de secreción ocular, agente etiológico y reporte de antibiograma.

- Cultivos sistémicos, agentes etiológicos y reporte de antibiograma, búsqueda de asociación con cultivo de secreción ocular.
- Principal comorbilidad.
- Datos demográficos del paciente.



## 6.7. Análisis estadístico

Los datos demográficos se describirán con media, mediana, moda, desviación estándar y varianza. Para la asociación se utilizará una correlación de Spearman.

## 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Sept-Nov 2021	Dic 2021 – Febrero 2022	Marzo-Junio 2022	Julio-Agosto 2022	Julio-Agosto 2022	Septiembre 2022
Elaboración del protocolo	X					
Entrega del protocolo a coordinación de investigación		X				
Recolección de datos			X			
Análisis de información				X		
Elaboración reporte final					X	
Envío a publicación						



## 8. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

Nuestra investigación será de nulo riesgo por la naturaleza descriptiva y retrospectiva, se mantendrán en todo momento confidenciales los datos personales de los pacientes, por la misma naturaleza de este, no se requerirá de consentimiento informado para el estudio.

## 9. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Con los resultados que se obtengan se pretende enviar a publicación en alguna revista del área oftalmológica y presentar el estudio en algún congreso de la especialidad por la relevancia esperada.

## 10. RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)

Recursos existentes en el Hospital.

## 11. RECURSOS NECESARIOS

Base de datos del área de bacteriología del laboratorio central del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

## 12. RESULTADOS

Se revisaron los expedientes de los últimos 3 años del servicio de Oftalmología del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, de los cuales 5 pacientes cumplieron los criterios de inclusión.

Los pacientes incluidos fueron 3 mujeres y 2 hombres, con una edad entre los 32 y 65 años (promedio 52 años), de los cuales 3 requirieron manejo con ventilación mecánica. Un caso presentó queratitis infecciosa en ambos ojos, el resto fue unilateral con igual afección de ojo derecho e izquierdo.

El diagnóstico principal de hospitalización fue neumonía por SARS COV2 en 2 casos, 1 caso de traumatismo craneoencefálico severo, 1 caso con encefalopatía hepática y 1 caso de mucormicosis rinoorbito cerebral. Las comorbilidades detectadas fueron hipertensión arterial sistémica (3 casos), diabetes mellitus tipo 2 (2 casos), hipotiroidismo (2 casos).



La bacteria aislada de cultivo de secreción ocular y de cultivo sistémico fue idéntico en 4 de 5 casos; de estos 4 dos fueron cultivos de secreciones bronquiales, uno urocultivo y un caso presentó el mismo patógeno en cultivo de secreción bronquial y urocultivo.

El principal agente patógeno encontrado en el cultivo de secreción ocular fue *Pseudomonas aeruginosa* (3 casos), también se aisló *Acinetobacter baumannii* (1 caso) y *Klebsiella pneumoniae* (1 caso). Tabla 1

Se observan los antibiogramas de los cultivos con los mismos agentes etiológicos, con reportes similares de resistencia y sensibilidad a antibióticos (tablas 2 a 5).

Dos pacientes presentaron como complicación perforación corneal.

En el desenlace de los pacientes, dos fallecieron, el resto presentan una baja agudeza visual, de los cuales uno requiere trasplante corneal y los otros dos perdieron seguimiento.

#### Caso 1.

Paciente femenino de 58 años de edad, quien ingresó al servicio de neumología con los diagnósticos de neumonía por SARS COV 2, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial sistémica. Requirió tratamiento con ventilación mecánica.

Durante su estancia hospitalaria se diagnosticó endoftalmitis endógena de ojo derecho, que requirió tratamiento con evisceración. Posteriormente desarrolló queratitis infecciosa de ojo izquierdo, aislándose *Pseudomonas aeruginosa* en cultivo de secreción ocular al igual que en cultivo de secreciones bronquiales.

Por parte del servicio de oftalmología recibió tratamiento con antibiótico tópico (moxifloxacino, netilmicina, ciprofloxacino), lubricante en gotas libre de conservadores, lubricante en ungüento y colocación de cámara húmeda. La queratitis infecciosa evolucionó de forma tórpida debido a la virulencia del patógeno y al regular apego al tratamiento. En la última valoración se encontró con una agudeza visual de contar dedos a 1 metro, persistencia de secreción amarillenta e infiltrado corneal.

La paciente falleció.

#### Caso 2

Paciente masculino de 44 años de edad, quien fue admitido en la terapia intensiva de neurocirugía con los diagnósticos de traumatismo craneoencefálico severo, fractura fronto-temporal-parietal derecha, hematoma epidural derecho, trauma raquimedular, contusión pulmonar; fue operado de creneotomía frontoparietal derecha y drenaje de hematoma epidural, requirió manejo con ventilación mecánica. Desarrolló queratopatía por exposición



del ojo izquierdo, la cual se complicó con infección por *Acinetobacter baumannii*. Se aisló el mismo patógeno en el cultivo de secreción bronquial.

Se indicó tratamiento por el servicio de oftalmología con antibiótico tópico (moxifloxacino, gentamicina, netilmicina), lubricante en gotas libre de conservadores, lubricante en ungüento, colocación de cámara húmeda y tarsorrafia, sin embargo, las medidas de protección de superficie ocular no se aplicaron de forma correcta ni constante. Progresó el adelgazamiento corneal hasta presentar perforación, la cual fue tratada con parche de cianocrilato.

La infección corneal resolvió. En la última valoración en la consulta externa de oftalmología se encontró con una agudeza visual de percepción de luz que discrimina colores, opacidad corneal central y sinequias anteriores temporales detectadas por ultrabiomicroscopía. El paciente se encuentra en espera de trasplante corneal.

### Caso 3

Paciente femenino de 61 años de edad, quien ingresó al servicio de medicina interna con los diagnósticos de insuficiencia hepática crónica secundaria a consumo de alcohol, encefalopatía hepática e hipertensión arterial sistémica.

Durante su estancia hospitalaria cursó con diagnóstico de queratitis infecciosa de ojo derecho, se tomó cultivo de secreción ocular el cual reportó infección por *Pseudomonas aeruginosa*, este patógeno no fue aislado en ningún otro cultivo sistémico.

Recibió tratamiento por el servicio de oftalmología con antibiótico tópico (moxifloxacino, netilmicina), lubricante en gotas libre de conservadores, lubricante en ungüento. Posteriormente se agregó el diagnóstico de escleritis nodular anterior no necrotizante tratada con ciclosporina tópica y suero autólogo. Ambas patologías oftalmológicas resolvieron.

La última valoración en la consulta externa de oftalmología se encontró con una agudeza visual de 20/800 que mejora a 20/70 con agujero estenopeico, presencia de opacidad corneal inferior con compromiso parcial del eje visual, deficiencia de células del limbo y catarata. Se encontraba en estudio para recibir tratamiento quirúrgico de facoemulsificación más colocación de lente intraocular, y probable trasplante de epitelio limbal simple, sin embargo, la paciente no acudió a citas de seguimiento.

### Caso 4

Paciente femenino de 32 años de edad, quien ingresó al servicio de neumología con los diagnósticos de neumonía por SARS COV 2 , VIH e hipotiroidismo, requiriendo manejo con ventilación mecánica.



Durante su estancia hospitalaria desarrolló queratopatía por exposición en ambos ojos, complicada con infección por *Pseudomonas aeruginosa* en ambos ojos. El mismo patógeno fue aislado en urocultivo y en cultivo de secreciones bronquiales.

El servicio de oftalmología indicó tratamiento con antibiótico tópico (moxifloxacino), lubricante en gotas libre de conservadores, lubricante en ungüento y colocación de cámara húmeda asegurando adecuada oclusión palpebral, indicaciones seguidas de forma irregular. Presentó una evolución tórpida, en la última valoración se encontró con agudeza visual no valorable debido a la presencia de analgesia y ventilación mecánica, lagofthalmos, secreción blanquecina, defecto epitelial central con infiltrado estromal. La paciente falleció.

### Caso 5

Paciente masculino de 65 años de edad, inicialmente tratado en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía presentando los diagnósticos de síndrome braquicrural, síndrome cerebeloso, parálisis facial. En dicha institución se realizó toma de biopsia obtenida de exploración endoscópica de nariz y senos paranasales, identificando hifas no septadas compatibles con mucormicosis, adicionalmente la muestra fue estudiada en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, identificando *Fusarium sp* y *Aspergillus sp*. Recibió tratamiento con anfotericina, isavuconazol, caspofungina y fluconazol. Debido a la presencia de secreción amarillenta abundante de ojo derecho el paciente fue referido a nuestra institución para valoración y tratamiento de oftalmología.

Ingresó a cargo del servicio de infectología del Hospital General de México con los diagnósticos de Mucormicosis rinoorbito cerebral, síndrome braquicrural, síndrome cerebeloso, parálisis facial, diabetes mellitus tipo 2 descontrolada, hipertensión arterial sistémica.

En la valoración oftalmológica se diagnosticó queratitis infecciosa, tomando cultivo de secreción ocular en el cual se aisló *Klebsiella pneumoniae*, mismo patógeno fue aislado en urocultivo. Presentó complicación con perforación corneal de ojo derecho, tratado con parche de cianocrilato.

Recibió tratamiento por parte de oftalmología con antibiótico tópico (moxifloxacino y netilmicina), antimicótico tópico (natamicina), lubricante en gotas libre de conservadores, colocación de cámara húmeda, tarsorrafia, aplicación palpebral de pesa de oro.

En la última valoración se encontró con una visión de movimiento de manos, leucoma central y ectropion. Quedó pendiente realizar cirugía para corrección de ectropion. El paciente no acudió a citas de seguimiento.

Paciente	Edad	Género	Ojo afectado	Ventilación mecánica	Cultivo de secreción ocular	Cultivo de secreción bronquial	Urocultivo	Hemocultivo
1	58	F	OI	Sí	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Staphylococcus epidermidis</i>
								<i>Staphylococcus hominis</i>
2	44	M	OI	Sí	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Candida tropicalis</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
						<i>Klebsiella pneumoniae</i>		
						<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		
3	61	F	OD	No	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
4	32	F	AO	Sí	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
						<i>Klebsiella pneumoniae</i>		
5	65	M	OD	No	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	

Tabla 1. Reporte de los datos demográficos de los 5 pacientes: edad (años), género (M: masculino, F: femenino), si requirió manejo con ventilación mecánica y el resultado de los cultivos de secreción ocular y cultivos sistémicos.

Tipo de Cultivo	Microorganismo	amikacina	cefalofina	cefepima	cefotaxima	ceftazidima	ciprofloxacino	fosfomicin	gentamicin	meropene	norfloxacina	piperacilina	figeciclina	doripenem	imipenem
Exudado ocular	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	S	R	S	R	S	S	R	S	R	S	S	R	R	R
Bronquiales	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	S	R	S	R	R	S	R	S	I	S	NR	NR	NR	NR

Tabla 2. Paciente 1. En esta tabla se reporta el cultivo de secreción ocular y el cultivo sistémico con mismo agente etiológico, así como el reporte del antibiograma (S: sensible, R: resistente, I: indeterminado, NR: no reportado)

Tipo de Cultivo	Microorganismo	cefalotina	cefepima	cefotaxima	ceftazidima	ciprofloxacino	doripenem	fosfomicin	gentamicina	imipenem	meropenem	tigeciclina	TMP SMX	Ampicilina-sulbactam	ceftriaxona	Pip-Tazo
<b>Exudado ocular</b>	Acinetobacter baumannii	R	R	R	R	R	R	R	I	R	R	S	R	R	R	R
<b>Bronquiales</b>	Acinetobacter baumannii	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Tabla 3. Paciente 2. En esta tabla se reporta el cultivo de secreción ocular y el cultivo sistémico con mismo agente etiológico, así como el reporte del antibiograma (S: sensible, R: resistente, I: indeterminado, NR: no reportado). Pip-Tazo: Piperacilina-Tazobactam, TMP SMX: trimetropim sulfametoxasol

Tipo de Cultivo	Microorganismo	amikacina	cefepima	ceftazidima	ciprofloxacino	doripenem	gentamicina	imipenem	meropenem	PIP TAZO	tigeciclina	cefotaxima	fosfomicin	norfloxacina	cefalotina
<b>Exudado ocular</b>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<b>Bronquiales</b>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<b>Urocultivo</b>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	NR	NR	NR	NR

Tabla 4. Paciente 4. En esta tabla se reporta el cultivo de secreción ocular y el cultivo sistémico con mismo agente etiológico, así como el reporte del antibiograma (S: sensible, R: resistente, NR: no reportado), Pip-Tazo: Piperacilina-Tazobactam

Tipo de Cultivo	Microorganismo	amikacina	cefalotina	cefepima	cefotaxima	ceftazidima	ciprofloxacino	doripenem	fosfomicin	gentamicina	imipenem	meropenem	norfloxacina	tigeciclina	nitrofurantoina	TMP SMX	ampicilina/sulbac	ampicilina	cefuroxima	ertapenem	ceftioxona	cefoxitinas	PIP TAZO
Exudado ocular	Klebsiella pneumoniae	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	NR
Urocultivo	Klebsiella pneumoniae	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Tabla 5. Paciente 5. En esta tabla se reporta el cultivo de secreción ocular y el cultivo sistémico con mismo agente etiológico, así como el reporte del antibiograma (S: sensible, R: resistente, NR: no reportado), Pip-Tazo: Piperacilina-Tazobactam, TMP SMX: trimetropim sulfametoxazol

## DISCUSIÓN

Las queratitis infecciosas adquiridas durante estancia hospitalaria aquí descritas ocurrieron en pacientes en estado de salud crítico, la mayoría requirieron manejo con ventilación mecánica y cursaron con neumonía asociada al uso del ventilador.

En estos pacientes existe una acción anormal de los párpados, debido a un estado de alerta alterado por causas neurológicas (traumatismo craneoencefálico, encefalopatía hepática), por la sedación durante el uso de ventilación mecánica y por parálisis facial. Esta condición provoca una alteración en el parpadeo reflejo e incluso inhabilidad de cerrar los párpados, propiciando la evaporación lagrimal, desecación de la superficie ocular con la subsecuente erosión epitelial, dando lugar a la queratopatía por exposición con posibilidad de evolucionar a queratitis infecciosa<sup>[2,3,9]</sup>, sucediendo en 3 de los casos presentados.

Los patógenos aislados en cultivos sistémicos y oculares son asociados a cuidados de la salud. El principal agente etiológico y que causa una infección severa es *Pseudomonas aeruginosa*. El cultivo de secreción bronquial fue el que más presentó la misma bacteria; esto



coincide con el reporte de otras series de casos.<sup>1,3,5</sup> A diferencia de estas series, nosotros reportamos dos casos en que se presenta el mismo agente etiológico en urocultivo.

Estos hallazgos sugieren la inoculación de patógenos en el ojo a partir de secreciones corporales, posiblemente por un déficit en la higiene de manos o en la técnica de succión de secreciones. Estudios previos han observado que la presencia de secreciones bronquiales copiosas y la aspiración de las mismas sobre la cabeza del paciente, propician la contaminación de la superficie ocular y por tanto el desarrollo de queratitis infecciosa.<sup>2,3</sup>

Adicionalmente, en este estudio puede observarse que el resultado de los antibiogramas de cada caso coinciden agente etiológico del cultivo de secreción ocular y uno o más cultivos sistémicos. Se observa a la vez un reporte similar de resistencia y sensibilidad a los antibióticos, lo que hace altamente sugestivo que se trata del mismo patógeno probablemente adquirido por contaminación. También se identifica en los reportes de los antibiogramas que las bacterias son multi resistentes.

En varias ocasiones se vio una falta de apego al tratamiento indicado por nuestro servicio, iniciando por la falta de disponibilidad del medicamento en el hospital y que su alto costo en algunos casos dificultaba y retrasaba su adquisición por parte de los familiares de los pacientes. También se identificó que con algunos pacientes no se siguieron adecuadamente las indicaciones en la aplicación de medicamentos tópicos y los cuidados de superficie ocular. Es posible que estos factores contribuyeran en la progresión de la patología, complicándose con perforación corneal en dos casos.

Los pacientes que sobrevivieron permanecieron con una baja agudeza visual y requiriendo tratamiento quirúrgico para su rehabilitación.

La queratitis infecciosa y sus complicaciones son prevenibles. Instaurar cuidados tempranos y constantes de la superficie ocular, como son una adecuada oclusión palpebral, uso de lubricantes y cámara húmeda; asimismo realizar una correcta higiene de manos, una adecuada técnica de aspiración de secreciones que contemple cubrir los ojos de los pacientes mientras se lleva a cabo, son medidas que contribuyen a la menor vulnerabilidad de los pacientes.

La limitación del estudio fue la recopilación de datos que por motivos ajenos a nuestro servicio, se redujo a cinco casos. Debido al pequeño tamaño de muestra, los datos recopilados se expresan únicamente de forma descriptiva sin la posibilidad de realizar análisis estadístico. Se requiere de un estudio con mayor cantidad de pacientes para observar la asociación de los factores sistémicos con queratitis infecciosa.



Este estudio abre la oportunidad de emitir recomendaciones y capacitación al personal de salud para el cuidado del paciente críticamente enfermo con las medidas previamente discutidas.

### 13. CONCLUSIONES

Se observó una concordancia de cuatro casos con idénticos agentes etiológicos en queratitis infecciosa y cultivo sistémico, siendo el principal agente etiológico *Pseudomonas aeruginosa*. El cultivo de secreción bronquial fue el que más presentó el mismo patógeno, así como multi resistencia en el antibiograma. Los casos de queratitis infecciosa se presentaron de forma similar en hombres y mujeres, sin predilección por un ojo, hospitalizados con un estado de salud crítico y estado de alerta alterado, requiriendo tratamiento con ventilación mecánica en la mayoría de los casos estudiados.

En cuanto a complicaciones, dos pacientes presentaron perforación corneal y disminución de agudeza visual que requieren tratamiento quirúrgico en los tres pacientes sobrevivientes.

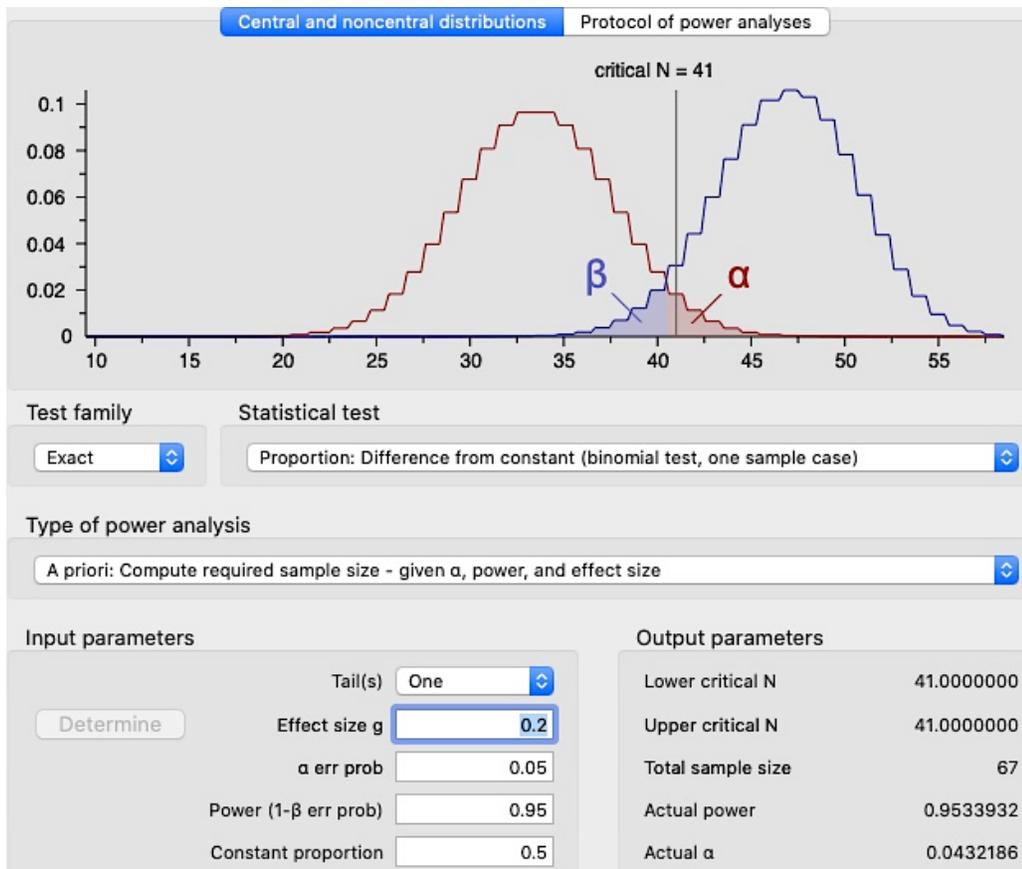
### 14. REFERENCIAS

1. Parkin B, Turner A, Moore E, Cook S. Bacterial keratitis in the critically ill. BJO 1997; 81:1060-1063
2. Dua HS. Bacterial keratitis in the critically ill and comatose patient. Lancet 1998, vol 351
3. Hilton E, Uliss A, Samuels S, Adams AA, Lesser ML, Lowy FD. Nosocomial bacterial eye infections in intensive-care units. Lancet 1983; i: 1318-20.
4. Kirwan JF, Potamitis T, El-Kasaby, Hope-Ross MW, Sutton GA. Microbial keratitis in intensive care. BMJ 1997; 314: 433-34.
5. Ommeslag D, Colardyn F, de Laey JJ. Eye infections caused by respiratory pathogens in mechanically ventilated patients. Crit Care Med 1987;15:80–1.
6. Krachmer JH, Mannis Mk, Holland EJ. Cornea. Fundamentals, Diagnosis and Management. Edit Mosby, Elsevier. 3th ed, 2011
7. Mousa, Saban, Perez. The cornea IV immunology, infection, neovascularization, and surgery chapter 1: Corneal immunology. Experimental Eye Research 205 (2021)
8. Mela EK, Drimtzias EG, et al. Ocular surface bacterial colonisation in sdated intensive care unit patients. Anaesthesia and Intensive Care, Vol. 38, No. 1, January 2010
9. McHugh J, alexander P, Kalhoro A, Ionides A. Screening for ocular surface disease in the intensive care unit. Eye (2008) 22, 1465–1468



- 10. Sahin A, Yildirim N, et al. Changes in the conjunctival bacterial flora of patients hospitalized in an intensive care unit. *Arq Bras Oftalmol* 2017;80(1):21-4
- 11. Jeng DS, Shan C, Deshmukh R, Said DG, Dua H. Infectious keratitis: an update on epidemiology, causative microorganisms, risk factors, and antimicrobial resistance. *Eye* (2021) 35:1084–1101

### 15. ANEXOS



Anexo 1