

Manejo quirúrgico de la queratitis infecciosa avanzada

Autores:

Dres. Marina Ontivero*, Carla Sabrina Vitelli**, Nicolás Fernández Meijide***

* Residente, Servicio de Oftalmología, Hospital Italiano de Buenos Aires.

** Médico staff de Sección Córnea y Cirugía Refractiva, Servicio de Oftalmología, Hospital Italiano de Buenos Aires.

*** Jefe de Sección Córnea y Cirugía Refractiva, Servicio de Oftalmología, Hospital Italiano de Buenos Aires.

Contacto: carla.vitelli@gmail.com

Recibido: 5/4/2023

Aceptado: 10/4/2023

Disponible en www.sao.org.ar

Arch. Argent. Oftalmol. 2023; 22: 5-15



Resumen

La queratitis infecciosa constituye una emergencia médica, siendo el primer enfoque terapéutico el manejo médico. Sin embargo, ante la patogenicidad del microorganismo involucrado y la falta de respuesta a la terapia antimicrobiana, se convierte en una queratitis infecciosa avanzada (QIA). Considerando las QIA como una emergencia, planteamos como objetivo principal determinar el éxito terapéutico quirúrgico. Para ello, se realizó un estudio descriptivo a partir de una cohorte retrospectiva.

Como resultado principal reportamos una alta tasa de éxito, del 92.31%, principalmente con queratoplastia terapéutica y/o recubrimiento conjuntival. Aquellos resultados no exitosos, representados por el 7.6%, estuvieron asociados a recurrencias o

falta de curación de la infección, más comúnmente en las queratitis fúngicas. Estos casos requirieron de múltiples cirugías y a su vez presentaron mayores complicaciones posoperatorias. Sin embargo, por la alta tasa de éxito reportada podemos concluir que ambos procedimientos quirúrgicos han sido eficaces en el manejo de queratitis infecciosas avanzadas refractaria al tratamiento antimicrobiano.

Palabras claves: queratitis infecciosa, queratoplastia terapéutica, recubrimiento conjuntival.

Abstract

Infectious keratitis is a medical emergency that requires immediate attention, and the first line

of treatment is typically medical management. However, if the causative microorganism is highly pathogenic and does not respond to antimicrobial therapy, it can progress to advanced infectious keratitis (AIK).

Recognizing the urgency of treating AIK, our primary objective was to determine the efficacy of surgical interventions as a therapeutic approach.

To achieve this, we conducted a descriptive study based on a retrospective cohort.

Our main finding was a high success rate of 92.31%, primarily achieved through therapeutic keratoplasty and/or conjunctival flap covering. Unsuccessful outcomes, representing 7.6% of cases, were typically associated with recurrences or failure to resolve the infection, most commonly in cases of fungal keratitis. These cases required multiple surgeries and were associated with higher postoperative complications. Nevertheless, given the high success rate reported, we conclude that both surgical procedures have proven effective in managing refractory advanced infectious keratitis that is unresponsive to antimicrobial treatment.

Keywords: infectious keratitis, therapeutic keratoplasty, conjunctival flap.

Introducción

Las queratitis infecciosas avanzadas (QIA), es decir, aquellas que no responden a la terapia médica inicial, constituyen una amenaza no solo para la agudeza visual sino también para la integridad del globo ocular (1). Según estimaciones, las queratitis infecciosas son responsables de más de un millón y medio de nuevos casos de ceguera unilateral en todo el mundo cada año (2). Conforman la cuarta causa de ceguera mundial, dentro del grupo de opacidades y cicatrización corneal, según la Organización Mundial de la Salud (3). A pesar del constante desarrollo de nuevas terapias antimicrobianas y avances en el diagnóstico, el manejo continúa siendo un gran desafío (4), fracasando en el 15-36% de los casos (5). El mismo se instaura hasta que no sea posible controlar la inflamación e infección, riesgo inminente de perforación o extensión escleral (6). Cuando se presenta una mala respuesta al tratamiento médico es necesario recurrir a alternativas quirúrgicas, como la queratoplastia penetrante terapéutica, que tiene como objetivo restablecer la anatomía del ojo, eliminar la infección y, cuando sea posible, restablecer la visión (5). Se puede realizar de manera temprana, sobre

un ojo rojo e inflamado con persistencia de queratitis y ulceración corneal, con riesgo de perforación, o extensión limbal. Otra opción quirúrgica es la queratectomía anterior asociada a un recubrimiento conjuntival. Esta tiene como objetivo controlar la infección y evitar la perforación corneal. A su vez, la queratectomía tiene valor diagnóstico ya que remueve el material infeccioso y permite un estudio microbiológico.

El momento de la cirugía es crítico para obtener buenos resultados terapéuticos (4). La queratoplastia, durante el período infeccioso agudo, tiene una supervivencia más pobre en comparación con una indicación electiva sobre un ojo no inflamado y no infectado, por lo que su indicación es selectiva (4). Se debe tener en cuenta que aquellos trasplantes realizados en la fase temprana, es decir sin extensión limbal o escleral y/o antes de la perforación corneal, pueden producir mejores resultados clínicos y menos complicaciones posoperatorias (6). Algunos factores importantes para decidir el tiempo y el tipo de cirugía a realizar incluyen el microorganismo causal, la extensión del infiltrado, la inflamación asociada y la disponibilidad de tejido donante (4). En Latinoamérica hay falta de donación corneal a pesar de la alta demanda. Actualmente en la Argentina hay cerca de 3000 pacientes en lista de espera para poder acceder a un trasplante de córnea, en situación clínica general (7). A pesar de que los casos que presentan queratitis infecciosa avanzada o perforación tienen prioridad en la asignación de una córnea, en ocasiones, ante la ausencia de tejido donante o falta de experiencia del cirujano en la técnica, la queratectomía asociada a recubrimiento conjuntival constituyen una alternativa terapéutica.

Objetivos

Determinar la tasa de éxito terapéutico obtenido con los tratamientos quirúrgicos realizados ante queratitis infecciosas avanzadas. También evaluar el microorganismo involucrado, las características del infiltrado, el tipo de cirugía elegida y las complicaciones relacionadas.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo a partir de una cohorte retrospectiva del período desde 2012 has-

ta 2019. La selección de pacientes incluidos fueron adultos, mayores a 18 años, referidos a la Sección Córnea del Servicio de Oftalmología del Hospital Italiano de Buenos Aires con un diagnóstico de queratitis infecciosa avanzada con indicación de tratamiento quirúrgico, queratoplastia penetrante, y/o queratectomía anterior asociada a recubrimiento conjuntival.

Se consideraron como criterios de exclusión la pérdida de seguimiento, aquellos que a pesar de la indicación quirúrgica no fueron operados, y casos con indicación de enucleación o evisceración en primera instancia.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables categóricas con su valor absoluto y relativo (porcentaje), y para las variables numéricas se utilizó media o mediana con su desvío estándar o rango intercuartil según distribución. Los datos para su análisis se obtuvieron de la historia clínica electrónica. Las variables de exposición presentadas son el sexo, la edad, el método complementario utilizado para el diagnóstico, sus resultados y el tipo de microorganismo detectado. También se evaluaron la presencia o no de perforación corneal y, en cuanto a las características del infiltrado, se consideraron el tamaño, localización, extensión y profundidad. Otras variables consideradas fueron el tipo de cirugía y las complicaciones posquirúrgicas.

La variable de resultado presentada es la tasa de éxito. Esta se analizó al año, reportando el estimador con su intervalo de confianza del 95%. Se definió como estadísticamente significativo un valor $p < 0.05$. Se utilizó para el análisis el software STATA versión 14.

El estudio fue realizado de acuerdo con la normativa ética de la declaración de Helsinki, la disposición 6677/10 de ANMAT, y las normas de Buenas Prácticas Clínicas ICH E6. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Italiano de Buenos Aires.

Resultados

Datos demográficos

Se revisaron 273 historias clínicas, se obtuvieron datos de 47 ojos con QIA, definida por la presencia de infiltración corneal junto con un defecto epitelial adyacente, que requirieron de un manejo quirúrgico. Se excluyeron del análisis siete pacientes por presentar un seguimiento menor a tres meses

posteriores a la cirugía, y uno con indicación de evisceración en primera instancia. Consecuentemente se incluyeron en este análisis descriptivo un total de 39 ojos de 39 pacientes referidos a la Sección Córnea del Hospital Italiano de Buenos Aires. Las características demográficas analizadas fueron el sexo y la edad. El 61.5% de los pacientes eran femeninos y la edad media fue de 63.4 años (rango 46.7 a 80.1 años). (Tabla 1). Posterior al procedimiento, la mediana del tiempo de seguimiento de estos fue de 19.8 meses (rango 4 a 35.2 meses).

Identificación del microorganismo

En la presentación y en la cirugía se realizaron toma de muestra, raspados corneales para identificar microorganismos. Se tomaron muestras para cultivos en el 79.49%, directo en el 76.92% y PCR en el 61.54% de los casos. También al 35.90% se les realizó una microscopía confocal.

Los resultados positivos incluyeron 48.72% de queratitis fúngicas, 28.20% de queratitis bacterianas, 12.82% resultaron ser virus y 10.26 % parásitos. (Tabla 1) De estos resultados, 12.8% fueron infecciones mixtas. Se pudo determinar el microorganismo involucrado en el 61.5% de los casos.

Características del infiltrado

El tamaño de los infiltrados se dividió en grandes (mayores a 4 mm, 38.46%), medianos (de 2 a 4 mm, 48.72%) y pequeños (menores de 2 mm, 7.69%). El 89.74% tenía una localización central. Se consideraron también úlceras que, a pesar del tratamiento, progresaron hacia el limbo o invadieron la esclera, representando el 5.13 %. Con respecto a su profundidad, se constató un compromiso de 1/3 en el 17.9%, de 2/3 en el 30.7% y de 3/3 en el 20.5%. (Tabla 1) Sin embargo, en el 30.7% de las historias clínicas no se describió esta característica.

Procedimiento quirúrgico

Primeros procedimientos

En primera instancia, el 69.23% de los ojos se sometió a una queratoplastia terapéutica; todas fueron penetrantes, y en el 33.33% de los ojos restantes se realizó una queratectomía anterior y recubrimiento conjuntival. En un paciente se realizaron ambos procedimientos, es decir, quera-

toplastia penetrante asociada a un recubrimiento conjuntival.

Más de la mitad de los casos, el 54% de los ojos se resolvieron con una sola intervención quirúrgica, ya sea con una queratoplastia terapéutica (44%), o queratectomía con recubrimiento conjuntival (10%) (Tabla 2).

Segundos procedimientos

El 46.15% de los pacientes requirieron de una segunda intervención, sin embargo, el 30.7% logró la curación (Tabla 2).

- *Recubrimiento conjuntival.* Tres ojos requirieron de esta cirugía; todos fueron realizados luego de una queratoplastia.
- *Queratoplastia penetrante.* Se realizaron, diez trasplantes penetrantes excepto uno, que fue la melar anterior profundo.
- *Otras cirugías.* Se realizaron una rotación corneal, una re-sutura y liberación de sinequias, una vitrectomía asociada a inyección de antibióticos intravítreos y una tarsorrafia.

Terceros procedimientos

El 10.25% de los casos necesitaron de una tercera intervención, logrando erradicar la infección en un 7.6% de los ojos.

Complicaciones preoperatorias

La perforación corneal constituyó, en el 17.95% una indicación temprana de la cirugía. Seis de estos pacientes necesitaron una queratoplastia penetrante y uno un recubrimiento y secuencial trasplante. Los casos que presentaron perforación contaban con resultados positivos en tres casos para hongos (dos por *Fusarium* y uno por *Candida Parapsilosis*), un caso para virus (*Herpes simplex*) y dos para bacterias gram negativas, presentando una de estas coinfección con herpes y un hongo. Por otro lado, el 28.21% presentaron riesgo inminente de perforación con descemetocel. Seis de los casos necesitaron una queratoplastia penetrante y los cinco restantes un recubrimiento conjuntival.

Complicaciones postoperatorias

Se recabaron los diferentes tipos de complicaciones presentadas luego de los procedimientos (Tabla 2).

En el 23.08% se observó persistencia de la infección. Cinco casos presentaban hongos (*Fusarium* y *Candida*), uno fue debido a herpes y otro bacteriano (*Pseudomona aeruginosa*). Los dos casos restantes presentaron cultivo negativo. Se observaron estos hallazgos en úlceras centrales mayores a 4 mm y en dos casos en úlceras hasta 4 mm.

El 25.64% presentó un defecto epitelial persistente más allá de las dos a cuatro semanas. Se determinó que en cinco pacientes fueron por hongos.

El resto de los resultados fueron: uno por una bacteria, uno por un parásito, uno debido a una infección mixta de una bacteria y parásito, y uno por herpes. Con respecto al tamaño del defecto, también se presentó en úlceras centrales ≥ 4 mm, y solo en tres hasta 4 mm. Estos casos requirieron de una segunda intervención; solo uno resolvió con lubricantes y otro con tarsorrafia.

Los pacientes con queratoplastia terapéutica presentaron en el 29.6% rechazo del injerto. Su manejo fue con tratamiento médico. Sin embargo, tres casos requirieron de otra queratoplastia.

Otra complicación fue el desarrollo de glaucoma. A todos se les prescribió un colirio hipotensor. En el 71.79% se determinó que no presentaron aumento de la presión ni daño del nervio óptico. Sin embargo, el 28.21% desarrolló glaucoma a pesar del tratamiento. En nueve pacientes, esta complicación se presentó posteriormente a una queratoplastia y en dos luego de un recubrimiento. El manejo fue principalmente médico y dos casos requirieron colocación de válvula de Ahmed. Otra de las complicaciones fue el desarrollo de vascularización corneal en el 35.90% de los casos, asociándose en ocho con retracción del recubrimiento y en diez con leucoma corneal. El leucoma cicatrizal se presentó en el 38.46% de los casos. La retracción del recubrimiento se observó en el 84.6%.

Con respecto a la formación de catarata como complicación tardía, se observó en el 20.51%, en el 12.82 % se acentuó la catarata previa, el 30.77% eran pseudofácquicos y el restante 35.9 %, no presentaron registro. Del total, nueve fueron sometidos a facoemulsificación y en dos se realizó un triple procedimiento.

Éxito terapéutico

La principal complicación a analizar fue la ausencia de curación de la infección, determinada por la presencia de microorganismos idénticos en el cultivo en el plazo menor o igual a un mes, o la recurrencia posterior a un mes de la cirugía, en caso de cultivos negativos, según el cuadro clínico.

Definimos como falla terapéutica aquellos casos con falta de erradicación de la infección con progresión a endoftalmitis, evisceración o ptosis ocular a pesar de haber realizado múltiples intervenciones quirúrgicas junto a la terapia antimicrobiana. Solo tres pacientes (7.69 %) fueron considerados no exitosos. Los tres casos fueron debidos a hongos filamentosos. El resto de los casos (92.31%, $n = 36$) no presentó tal complicación, determinando un éxito terapéutico. Definido por la erradicación completa de la infección y la conservación del globo ocular luego del procedimiento quirúrgico asociado a terapia antimicrobiana específica.

Discusión

Las queratitis infecciosas conllevan una elevada morbilidad, ya que no solo la visión, sino que la integridad del globo ocular se encuentran en riesgo aun tratadas de manera temprana y adecuada. De aquí deriva el interés del presente trabajo por definir el éxito terapéutico en aquellas queratitis infecciosas avanzadas refractarias a la terapia antimicrobiana que necesitaron un tratamiento quirúrgico urgente con fines terapéuticos. Las tasas de éxito de la queratoplastia terapéutica y el recubrimiento conjuntival están influidas principalmente por la virulencia del microorganismo y las características biomicroscópicas de la queratitis preexistente.

Microorganismo infeccioso

Las queratitis infecciosas pueden ser causadas por una amplia variedad de patógenos que incluyen bacterias, hongos, parásitos y virus. Se ha demostrado que las bacterias y los hongos son los causantes más comunes. (8, 9) Algunos autores consideran que las queratitis bacterianas son más frecuentes, representando el 65-90%. (10-12) Sin embargo, algunos investigadores han observado un aumento sustancial de las queratitis por hongos en las últimas décadas (9).

En nuestro análisis observamos un franco predominio de las queratitis fúngicas, siendo los hongos filamentosos como el *Aspergillus* y el *Fusarium* los más frecuentes. Esto es contrario a lo reportado por Roozbahani M et al. y Ti SE et al., quienes analizaron infiltrados severos y reportaron mayores casos debido a queratitis bacterianas (1,4). Entre las queratitis bacterianas, los cocos gram negativos fueron los más frecuentes, y entre estos la *Pseudomonas aeruginosa*. Este hallazgo coincide

con lo detallado en el patrón de práctica preferido de queratitis bacterianas de la Academia Americana de Oftalmología, donde los organismos patógenos más comunes incluyen estafilococos y bacilos gram negativos (especies *Pseudomonas*) (14). Los virus y parásitos fueron los agentes etiológicos menos frecuentes, con la *Acanthamoeba* como el único parásito identificado, representan causas importantes de ceguera de origen corneal (8). Las queratitis polimicrobianas suelen reportarse en el 2-15% de los casos, coincidente con nuestro resultado (15,16). Estas a menudo plantean importantes desafíos diagnósticos y terapéuticos, y presentan peor evolución que las monomicrobianas (8).

Características del infiltrado

Los infiltrados eran en su mayoría de tamaño mediano o grande con localización central y un compromiso en profundidad de dos tercios. Roozbahani M et al. detallaron similares características de aquellas úlceras con necesidad de trasplante. La extensión hacia limbo o esclera también fue, para estos autores, una indicación de cirugía (1).

Procedimientos quirúrgicos

Queratoplastia

La queratoplastia penetrante sigue siendo el procedimiento más efectivo para preservar el globo ocular en queratitis infecciosas refractarias con o sin perforación (4,24). Varios estudios retrospectivos reportan un alto éxito posterior a la queratoplastia terapéutica (1,25,26). Se informa que esta erradica la infección en un 90% de las queratitis bacteriana y en un 69% a 90% de las fúngica (27). En nuestro análisis este fue el procedimiento quirúrgico más realizado.

La queratoplastia lamelar anterior profunda (DALK) como tratamiento de estos casos es un enfoque controversial (21,22). Presenta menor riesgo de rechazo y falla del injerto, pero puede no ser completa la erradicación de la infección favoreciendo la recurrencia (23). Reportamos, en nuestro estudio, solo un DALK como segunda cirugía exitosa, en una queratitis bacteriana con defecto epitelial persistente luego de retracción del recubrimiento.

Recubrimiento conjuntival

El uso de colgajos conjuntivales es una opción para detener la progresión de la queratitis infecciosa refractaria, permitiendo controlar la infec-

ción, restaurar la integridad de la superficie ocular, proporcionar vasos, disminuir los mediadores pro-inflamatorios y proteasas, y generar soporte mecánico (5,13,17). Es un procedimiento simple, eficiente y costo efectivo (18,19) no requiere de córnea donante, permite controlar la inflamación, acortar el curso y proteger de la perforación (13,17,18). Sin embargo, esta técnica ha perdido popularidad desde la emergencia de nuevos antimicrobianos. Existen prometedores tratamientos adyuvantes como el entrecruzamiento de colágeno corneal cromóforo fotoactivado (PACK)-CXL y terapia antimicrobiana fotodinámica con rosa de Bengala (RB-PDAT) en el manejo de la queratitis infecciosa. Debemos considerar el recubrimiento conjuntival como alternativa terapéutica, ante la falta de córnea donante (10,13,17).

Complicaciones preoperatorias

Pacientes con perforación corneal o descemetocele necesitaron múltiples cirugías para erradicar la infección. De los que presentaron infiltrados perforados, tres necesitaron una segunda cirugía, pero dos de ellos no tuvieron éxito. Se ha reportado menor tasa de éxito cuando se realiza la cirugía durante el período infeccioso agudo y con mayor riesgo de complicaciones (4,20). Algunos autores reportaron que la perforación es un predictor significativo de fracaso terapéutico (4,13). Sin embargo, Dogan C y Arslan SO reportaron un éxito del 97.6% en la preservación de la integridad del globo ocular y la eliminación del agente infeccioso con queratoplastia terapéutica en casos perforados (20). En nuestro estudio aquellos que presentaron esta complicación contaban con resultados positivos en su mayoría para hongos. Se reporta en la literatura como complicación común de la queratitis fúngica severa y ocurre hasta en el 50% de los casos (28). Tienen mal pronóstico, un tercio de los casos no responde al tratamiento médico con mayor probabilidad de perforación y necesidad de nuevos procedimientos (5,20). Con respecto a las queratitis bacterianas, la *Pseudomonas aeruginosa* es la más comúnmente responsable de esta complicación (20). En los casos de queratitis bacterianas perforadas solo se determinó que correspondían a bacterias gram negativas. En diferentes estudios se reportó una tasa del 54.9% de perforación corneal previa a la queratoplastia, siendo la mayoría de los casos de queratitis bacteriana. Otra investigación encontró una tasa del 23.9% de úlceras perforadas previo a

la cirugía, siendo la mayoría de los casos de origen bacteriano o fúngico (1, 4, 20).

Complicaciones posoperatorias

Evaluando el rechazo del injerto, uno de los principales riesgos de la queratoplastia penetrante en períodos infecciosos agudos (23), informamos tasas de rechazo del injerto y de su reversión comparables a las reportadas en la literatura, entre el 15-40% y el 46-74%, respectivamente (23,24,32). Con respecto al defecto epitelial persistente, Anshu A et al registraron un resultado similar de epitelización tardía del injerto en el 29 % de las tratadas con queratoplastia penetrante (23).

La tasa general de glaucoma después de una queratoplastia reportada es de 9 a 30% (1), similar resultado en nuestro estudio. Algunos trabajos registran tasas más altas, como Roozbahani M et al. con una tasa del 45%, y otros más bajos como Yalniz-Akkaya Z et al. con una tasa del 25%. (1, 24) Por otro lado, reportamos un alto porcentaje de retracción del recubrimiento, a diferencia de los estudios de Khodadoust y Quinter y Abdulhalim BE et al, quienes presentaron una tasa menor (33,34).

Nuestras tasas de desarrollo de catarata fueron menores a las reportadas en algunos estudios, como el de Dogan C y Arslan SO que reportaron un 51%, y Roozbahani M et al con un 81.8%. (1,20).

Éxito terapéutico

Reportamos una alta tasa de éxito, comparable con varios estudios retrospectivos que reportan un éxito en la restauración de la anatomía ocular después de una queratoplastia terapéutica en caso de queratitis infecciosa refractaria (1). Ti SE et al, presentaron una tasa de éxito del 72% y Yalniz-Akkaya Z et al lograron un 93.3% de éxito posterior a una queratoplastia (4,24). Por otro lado, también es comparable al éxito terapéutico logrado con recubrimientos conjuntivales, Stamate AC et al obtuvieron una curación anatómica en el 94% de los casos (17).

La etiología primaria de falta de curación o recurrencia con progresión a la pérdida del ojo fue por hongos. Estos dificultan el éxito terapéutico, debido a la capacidad de penetrar e invadir, y por la respuesta ineficaz de los fármacos (23, 27, 30,35). Al igual que Anshu A et al, su cohorte de recurrencia con progresión a endoftalmitis severa y requerimiento de evisceración (9/12) fue en su mayoría por hongos, y también para Ti SE et al, las querati-

tis fúngicas fueron responsables de la mayoría de sus fracasos terapéuticos (11/15) (4,23). Tres pacientes representan nuestro resultado no exitoso. Estos casos requirieron de múltiples cirugías. Dos casos presentaban perforaciones previas al procedimiento quirúrgico; se les realizó una queratoplastia penetrante, pese a lo cual ambos presentaron una persistencia de la infección. En el caso donde se obtuvo como agente etiológico *Fusarium* se optó por realizar una vitrectomía e inyección intravítrea, pero progresó a falla del injerto. En el otro caso no se pudo determinar el hongo. Además, no fueron completamente adherentes a los controles e indicaciones, y progresaron a la ptisis ocular. Por otro lado, el tercer paciente no presentó perforación previa; se le realizó un recubrimiento conjuntival, pero presentó perforación y retracción del recubrimiento posoperatorio, por lo que se realizó una queratoplastia penetrante. También resultó en falla del injerto con endoftalmitis asociada que concluyó en ptisis ocular.

Limitaciones

Las principales limitaciones del estudio son su carácter retrospectivo y el tamaño reducido de la muestra, lo que dificulta la interpretación de algunas observaciones. Además, los resultados del cultivo no fueron positivos en todos los casos, lo que impide sacar conclusiones firmes sobre la relación causal con los microorganismos implicados.

Conclusión

La queratoplastia penetrante y el recubrimiento conjuntival son eficaces en queratitis infecciosas avanzadas. Ambos representan una alternativa terapéutica relevante con alta tasa de éxito en erradicar la infección y conservar el globo ocular, incluso en casos que han necesitado otros procedimientos adicionales.

Los autores no tienen intereses comerciales en ningún material de los presentados en este artículo.

TABLA 1. Características demográficas y del infiltrado

Características generales	
Edad media en años (DE)	63,4 (16,7)
Sexo femenino %, (n)	61,5 % (n 24)
Tamaño mm, %, (n)	Mediano 2 a 4 mm. 48.7 % (n 19)
Localización %, (n)	Central. 89.74 % (n 35)
Extensión limbo-escleral %, (n)	5.1 % (n 2)
Profundidad tercios %, (n)	2/3. 30.7 % (n 12)
Microorganismo %, (n)	Hongo. 48.72 % (n 19)

DE: desvío estándar.

TABLA 2. Resolución, complicaciones y éxito del tratamiento

Resolución	Primaria	53.8% (n 21)
	Secundaria	46.15% (n 18)
	Terciaria	10.25% (n 4)
Complicaciones preoperatorias	Descemetocel	28.21% (n 11)
	Perforación	17.95% (n 7)
Complicaciones postoperatorias	Leucoma cicatrizal	38.46% (n 15)
	Vascularización	35.90% (n 14)
	Catarata	33.33% (n 13)
	Glaucoma	28.21% (n 11)
	DEP	25.64% (n 10)
	PI	23.08% (n 9)
	RI	29.6% (n 8/27)
RR	84.6% (n 11/13)	
Éxito terapéutico	92.31% (n 36)	

DEP: defecto epitelial persistente; PI: persistencia de la infección; RI: rechazo del injerto; RR: retracción del recubrimiento.

ANEXO 1. Datos demográficos del paciente, características y etiología de la úlcera.

Paciente	Sexo	Edad	Tamaño	Localización	Extensión	Profundidad	Microorganismo
1	F	77	<2	C	No	1/3	Virus (Herpes)
2	F	81	2-4	C	No	3/3	Bacteria gram negativa (desconocido)
3	F	71	> 4	C	No	2/3	Virus (Herpes)

Paciente	Sexo	Edad	Tamaño	Localización	Extensión	Profundidad	Microorganismo
4	M	80	2-4	C	No	3/3	Bacteria (<i>Serratia marcescens</i>)
5	F	56	2-4	C	No	2/3	Parásito (<i>Acanthamoeba</i>) / Hongo filamentoso (desconocido)
6	F	54	> 4	C	Si	3/3	Hongo (<i>Fusarium</i>)
7	M	71	2-4	C	No	sin dato	Hongo (desconocido)
8	M	50	2-4	C	No	sin dato	Hongo (<i>Aspergillus</i>) / Virus (Herpes)
9	M	38	> 4	C	Si	sin dato	Hongo (<i>Fusarium</i>)
10	F	81	2-4	P	No	2/3	Bacteria (<i>Streptococcus Pneumoniae</i>)
11	M	70	2-4	C	No	2/3	Cultivo y directo negativo
12	M	68	2-4	C	No	sin dato	Hongo (desconocido)
13	M	60	2-4	C	No	3/3	Virus (desconocido)
14	F	86	2-4	C	No	2/3	Hongo (desconocido)
15	F	22	> 4	C	No	sin dato	Hongo (<i>Aspergillus</i>)
16	F	71	2-4	C	No	1/3	Hongo (desconocido)
17	F	61	2-4	C	No	1/3	Parásito (<i>Acanthamoeba</i>)
18	F	87	2-4	P	No	3/3	Sin registro de toma de muestra
19	F	30	> 4	C	No	2/3	Sin registro de toma de muestra
20	F	82	> 4	C	No	3/3	Hongo (<i>Candida Parapsilosis</i>)
21	F	67	> 4	C	No	1/3	Bacteria (<i>Pseudomona Aeruginosa</i>)
22	M	63	> 4	C	No	3/3	Hongo (<i>Fusarium</i>)
23	M	62	<2	C	No	1/3	Bacteria (<i>Staphylococcus Aureus</i>)
24	M	53	2-4	C	No	sin dato	Bacteria (desconocido)
25	M	57	Sin dato	Sin dato	sin dato	sin dato	Sin registro de toma de muestra
26	F	55	2-4	C	sin dato	sin dato	Bacteria (<i>Propionibacterium Acnes</i>)
27	F	78	> 4	C	No	1/3	Hongo (<i>Aspergillus</i>)
28	M	37	2-4	C	No	sin dato	Parásito (<i>Acanthamoeba</i>)
29	M	77	> 4	C	No	2/3	Cultivo y directo negativo
30	F	62	2-4	C	No	sin dato	Hongo (<i>Candida</i>)
31	F	33	<2	C	No	2/3	Hongo (desconocido)
32	M	55	2-4	C	No	2/3	Sin registro de toma de muestra
33	M	60	Sin dato	Sin dato	sin dato	2/3	Hongo (<i>Fusarium</i>)
34	F	59	> 4	C	No	1/3	Parásito (<i>Acanthamoeba</i>) / Bacteria (desconocido)
35	F	89	> 4	C	No	2/3	Bacteria (<i>Pseudomona aeruginosa</i>) / Hongo (desconocido)

Paciente	Sexo	Edad	Tamaño	Localización	Extensión	Profundidad	Microorganismo
36	F	77	> 4	C	No	3/3	Virus (Herpes Simplex) / Bacteria gram negativa (desconocido) / Hongo (desconocido)
37	F	79	> 4	C	No	sin dato	Hongo (desconocido)
38	F	41	> 4	C	sin dato	sin dato	Hongo (Candida Albicans)
39	F	74	2-4	C	No	2/3	Bacteria (desconocido)

F: femenino; M: masculino; C: central; P: periférico

ANEXO 2. Procedimientos quirúrgicos y complicaciones.

Paciente	Perforación	Procedimiento Primero	Complicación Primaria	Procedimiento Segundo	Complicación secundaria	Procedimiento Tercero	Complicación tardía
1	No	TP	No	No requirió	No	No requirió	No
2	Si	QP	No	No requirió	No	No requirió	Catarata
3	Descemetocele	QP	PI / DEP	QP	No	No requirió	Catarata / Leucoma / Vascularización
4	Descemetocele	QP	No	No requirió	No	No requirió	No
5	No	QP	No	No requirió	No	No requirió	Catarata / Rechazo de injerto
6	Si	QP	PI	Resutura / sinequiolisis	No	No requirió	Rechazo de injerto / Glaucoma / Falta de curación
7	No	RC	RR / Perforación	QP	No	No requirió	Leucoma / Rechazo de injerto / Vascularización / Falta de curación /
8	No	QP	No	No requirió	No	No requirió	Catarata
9	No	QP / RC	PI / RR	ER / QP	No	No requirió	Leucoma / Rechazo de injerto / Glaucoma / Vascularización
10	No	QP	No	No requirió	No	No requirió	Rechazo de injerto / Glaucoma
11	No	RC	PI / RR	ER (biopsia)	No	No requirió	Vascularización
12	No	RC	RR	No requirió	No	No requirió	Leucoma
13	SI	RC	RR / Atalámia	QP	No	No requirió	Vascularización
14	Descemetocele	QP	No	No requirió	No	No requirió	No
15	No	QP	No	No requirió	No	No requirió	Rechazo de injerto
16	No	QP	No	No requirió	No	No requirió	No
17	No	QP	No	No requirió	No	No requirió	Catarata
18	Si	QP	No	No requirió	No	No requirió	No
19	Descemetocele	RC	RR	ER / QP	No	No requirió	Leucoma / Glaucoma
20	Si	QP	PI	Vitrectomía / ATB intra-vítreo	No	No requirió	Leucoma / Glaucoma / Vascularización / Falta de curación
21	Descemetocele	QP	PI	QP	No	No requirió	Catarata / Leucoma / Rechazo de injerto

Paciente	Perforación	Procedimiento Primero	Complicación Primaria	Procedimiento Segundo	Complicación secundaria	Procedimiento Tercero	Complicación tardía
22	Si	QP	PI / DEP	RC	RR / Leucoma / Vascularización	QP	No
23	No	RC	RR	No requirió	No	No requirió	Leucoma / Vascularización
24	No	QP	DEP	Tarsorrafia	No	No requirió	Leucoma / Glaucoma / Vascularización
25	Sin registro	TP	No	No requirió	No	No requirió	No
26	No	QP	No	No requirió	No	No requirió	No
27	No	QP	DEP	RC	RR	No requirió	No
28	No	RC	DEP	DALK	No	No requirió	Catarata
29	Descemetocele	RC	PI	QP	No	No requirió	Leucoma
30	No	QP	PI / DEP	RC	Perforación	QP	No
31	No	QP	No	No requirió	No	No requirió	No
32	No	QP	No	No requirió	No	No requirió	Catarata / Glaucoma
33	Descemetocele	RC	DEP	Rotación corneal	No	QP	Catarata
34	No	RC	DEP / RR	ER / QP	No	No requirió	Leucoma / Glaucoma Vascularización
35	Descemetocele	QP	Perforación	QP	DEP	RC	Rechazo de injerto / Glaucoma / Vascularización
36	Si	QP	No	No requirió	-	No requirió	Glaucoma
37	Descemetocele	RC	No	No requirió	-	No requirió	Leucoma / Vascularización
38	Descemetocele	QP	DEP	No requirió	-	No requirió	Leucoma / Glaucoma / Vascularización
39	Descemetocele	RC	RR	No requirió	-	No requirió	Vascularización

QP: queratoplastia penetrante; RC: recubrimiento conjuntival; TP: triple procedimiento; ER: extracción del recubrimiento; DALK: queratoplastia lamelar anterior profunda; PI: persistencia de la infección; DEP: defec-to epitelial persistente; RR: retracción del recubrimiento

Bibliografía

1. Roobahani M, Hammersmith KM, Nagra PK, Ma JF, Rapuano CJ. "Therapeutic Penetrating Keratoplasty: A Retrospective Review". *Eye Contact Lens*. 2018 Nov;44 Suppl 2:S433-41.
2. Whitcher JP, Srinivasan M. Corneal ulceration in the developing world—a silent epidemic. *Br J Ophthalmol*. 1997 Aug;81(8):622-3.
3. Iyer G, Srinivasan B, Agarwal S, Talele D, Rishi E, Rishi P, et al. Keratoprosthesis: Current global scenario and a broad Indian perspective. *Indian J Ophthalmol*. 2018 May;66(5):620-9.
4. Ti S-E, Scott JA, Janardhanan P, Tan DTH. Therapeutic keratoplasty for advanced suppurative keratitis. *Am J Ophthalmol*. 2007 May;143(5):755-62.

5. Zhong J, Wang B, Li S, Deng Y, Huang H, Chen L, et al. Full-thickness conjunctival flap covering surgery combined with amniotic membrane transplantation for severe fungal keratitis [Internet]. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2018. Available from: <http://dx.doi.org/10.3892/etm.2018.5765>
6. Koçluk Y, Sukgen EA. Results of therapeutic penetrating keratoplasty for bacterial and fungal keratitis [Internet]. Vol. 37, *International Ophthalmology*. 2017. p. 1085-93. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10792-016-0372-7>
7. INCUCAI [Internet]. Argentina.gob.ar. 2018 [cited 2019 Dec 11]. Available from: <https://www.argentina.gob.ar/salud/incuca>
8. Ting DSJ, Ho CS, Deshmukh R, Said DG, Dua HS. Infectious keratitis: an update on epidemiology, causative micro-

organisms, risk factors, and antimicrobial resistance. *Eye*. 2021 Apr;35(4):1084-101.

9. Davletshina NI, Samoylov AN. Epidemiology and treatment of fungal keratitis [Internet]. Vol. 136, *Vestnik oftal'mologii*. 2020. p. 138. Available from: <http://dx.doi.org/10.17116/oftalma2020136041138>
10. Dakhil TAB, Stone DU, Gritz DC. Adjunctive Therapies for Bacterial Keratitis. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2017 Jan;24(1):11-7.
11. Shah A, Sachdev A, Coggon D, Hossain P. Geographic variations in microbial keratitis: an analysis of the peer-reviewed literature. *Br J Ophthalmol*. 2011 Jun;95(6):762-7.
12. Tuli SS, Schultz GS, Downer DM. Science and strategy for preventing and managing corneal ulceration. *Ocul Surf*. 2007 Jan;5(1):23-39.
13. Yao Y, Jhanji V. Conjunctival flap cover surgery: 10-year review. *Ann Eye Sci*. 2018;2:25-25.
14. Lin A, Rhee MK, Akpek EK, Amescua G, Farid M, Garcia-Ferrer FJ, et al. Bacterial Keratitis Preferred Practice Pattern®. *Ophthalmology*. 2019 Jan;126(1):P1-55.
15. Khoo P, Cabrera-Aguas MP, Nguyen V, Lahra MM, Watson SL. Microbial keratitis in Sydney, Australia: risk factors, patient outcomes, and seasonal variation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020 Aug;258(8):1745-55.
16. Lim NCS, Lim DKA, Ray M. Polymicrobial versus monomicrobial keratitis: a retrospective comparative study. *Eye Contact Lens*. 2013 Sep;39(5):348-54.
17. Stamate A-C, Tătaru CP, Zemba M. Efficacy of conjunctival flap surgery for deep corneal ulcers. *Rom J Ophthalmol*. 2021 Apr;65(2):171-5.
18. Stamate A-C, Tătaru CP, Zemba M. Update on surgical management of corneal ulceration and perforation. *Rom J Ophthalmol*. 2019 Apr;63(2):166-73.
19. Nizeyimana H, Zhou D-D, Liu X-F, Pan X-T, Liu C, Lu C-W, et al. Clinical efficacy of conjunctival flap surgery in the treatment of refractory fungal keratitis. *Exp Ther Med*. 2017 Aug;14(2):1109-13.
20. Doğan C, Arslan OŞ. Outcomes of Therapeutic and Tectonic Penetrating Keratoplasty in Eyes with Perforated Infectious Corneal Ulcer. *Turk J Ophthalmol*. 2019 Apr 30;49(2):55-60.
21. Parthasarathy A, Tan DT. Deep lamellar keratoplasty for acanthamoeba keratitis. *Cornea*. 2007 Sep;26(8):1021-3.
22. Shimmura S, Shimazaki J, Tsubota K. Therapeutic deep lamellar keratoplasty for cornea perforation. *Am J Ophthalmol*. 2003 Jun;135(6):896-7.

23. Anshu A, Parthasarathy A, Mehta JS, Htoon HM, Tan DTH. Outcomes of therapeutic deep lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty for advanced infectious keratitis: a comparative study. *Ophthalmology*. 2009 Apr;116(4):615-23.
24. Yalniz-Akkaya Z, Burcu A, Doğan E, Onat M, Ornek F. Therapeutic penetrating keratoplasty for infectious and non-infectious corneal ulcers. *Int Ophthalmol*. 2015 Apr;35(2):193-200.
25. Mannis MJ, Holland EJ. *Cornea*, E-Book. Elsevier Health Sciences; 2021. 1976.
26. Sharma N, Jain M, Sehra SV, Maharana P, Agarwal T, Satpathy G, et al. Outcomes of therapeutic penetrating keratoplasty from a tertiary eye care centre in northern India. *Cornea*. 2014 Feb;33(2):114-8.
27. Chatterjee S, Agrawal D. Recurrence of Infection in Corneal Grafts After Therapeutic Penetrating Keratoplasty for Microbial Keratitis. *Cornea*. 2020 Jan;39(1):39-44.
28. Prajna NV, Krishnan T, Rajaraman R, Patel S, Shah R, Srinivasan M, et al. Predictors of Corneal Perforation or Need for Therapeutic Keratoplasty in Severe Fungal Keratitis: A Secondary Analysis of the Mycotic Ulcer Treatment Trial II. *JAMA Ophthalmol*. 2017 Sep 1;135(9):987-91.
29. Constantinou M, Jhanji V, Vajpayee RB. Clinical and microbiological profile of post-penetrating keratoplasty infectious keratitis in failed and clear grafts. *Am J Ophthalmol*. 2013 Feb;155(2):233-7.e2.
30. Xie L, Zhai H, Shi W. Penetrating keratoplasty for corneal perforations in fungal keratitis. *Cornea*. 2007 Feb;26(2):158-62.
31. Sedghipour MR, Sorkhabi R, Shenasi A, Dehghan H. Outcome of penetrating keratoplasty in corneal ulcer: a single-center experience. *Clin Ophthalmol*. 2011 Sep 6;5:1265-8.
32. Cristol SM, Alfonso EC, Guildford JH, Roussel TJ, Culbertson WW. Results of large penetrating keratoplasty in microbial keratitis. *Cornea*. 1996 Nov;15(6):571-6.
33. Khodadoust A, Quinter AP. Microsurgical approach to the conjunctival flap. *Arch Ophthalmol*. 2003 Aug;121(8):1189-93.
34. Abdulhalim B-EH, Wagih MM, Gad AAM, Boghdadi G, Nagy RRS. Amniotic membrane graft to conjunctival flap in treatment of non-viral resistant infectious keratitis: a randomised clinical study. *Br J Ophthalmol*. 2015 Jan;99(1):59-63.
35. Sony P, Sharma N, Vajpayee RB, Ray M. Therapeutic keratoplasty for infectious keratitis: a review of the literature. *CLAO J*. 2002 Jul;28(3):111-8.