

## 4. Perforación corneal: etiología y tratamiento

**Marta Santisteban Cabrera**

Enfermera quirúrgica  
Hospital Virgen de la Cinta de Tortosa.

### RESUMEN

Se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva sobre la anatomía de la córnea, con el fin de profundizar en los principales factores predisponentes de la perforación corneal, sus causas, cuadro clínico, evolución, complicaciones y tratamiento. Los problemas de adelgazamiento corneal y perforación no son infrecuentes y requieren un tratamiento rápido y adecuado. Los tratamientos disponibles de descemetocel y perforaciones corneales van desde soluciones temporales o de corto plazo a otros más definitivos. La elección del tratamiento dependerá de la enfermedad subyacente, del tamaño de la lesión, de la extensión de la afectación del estroma, de la ubicación de la perforación y del potencial visual. Existen múltiples tratamientos, a menudo se emplean al mismo tiempo o en un proceso por etapas.

### ABSTRACT

An exhaustive literature review on the anatomy of the cornea was carried out, with the purpose of deepening in the predisposing main factors of the corneal perforations, its causes, clinical pattern, clinical course, complications and treatment. The problems of corneal thinning and perforation are not uncommon and require prompt and proper treatment. Available treatments of descemetocel and corneal perforations range from temporary or short-term solutions to more definitive repair. The choice of treatment

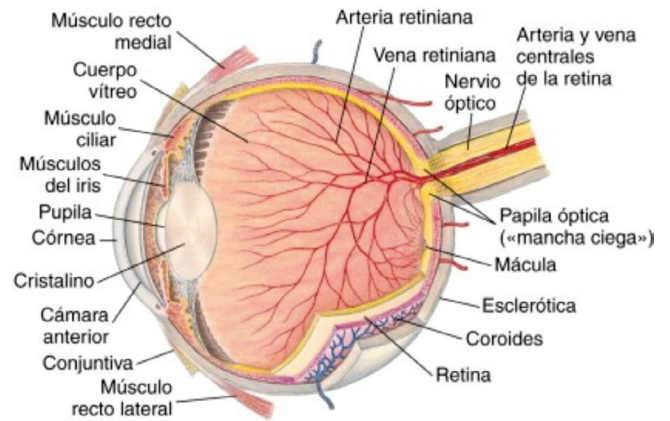


Figura 1. Partes del globo ocular<sup>43</sup>.

will depend on the underlying disease in addition to the size, extent of stromal involvement, location of the perforation and visual potential. Multiple treatments are often employed at the same time or in a staged process.

### 1. INTRODUCCIÓN

La córnea funciona como una membrana protectora y una “ventana” a través de la cual pasan rayos de luz hacia la retina.

Su transparencia se debe a su estructura uniforme y falta de turgencia o estado de deshidratación relativa del tejido corneal, que se mantiene activo gracias a la bomba de bicarbonato en el endotelio y la función de barrera de este y del epitelio.<sup>43,45,50</sup>

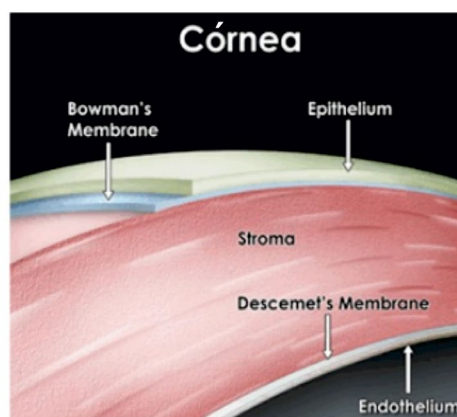
Se describe como una estructura de protección de tejidos y humores intraoculares que presenta una cara anterior convexa, recubierta constantemente por la película lagrimal, ligeramente ovalada con un diámetro medio horizontal de 12 mm y uno vertical (en el adulto) de 11 mm.

La diferencia entre los radios de curvaturas horizontales y verticales explica el astigmatismo fisiológico.

## CÓRNEA

### 6 capas:

- Epitelio
- Membrana basal
- Capa de Bowman acelular
- Estroma: queratocitos, matriz y láminas de colágeno.
- Membrana de Descemet
- Endotelio: capa unicelular, avascular y con un metabolismo muy intenso.



Algunos autores consideran 5 capas, obviando la membrana basal.

Dr. Carlos Augusto Azañero Iope

Figura 2. Capas de la córnea<sup>46</sup>.

La cara posterior está bañada por el humor acuoso, constituye la pared anterior de la cámara anterior del ojo; separa el aire con un índice de refracción de 1 y el humor acuoso con un índice de 1,33, lo cual constituye la principal estructura refractante del ojo. También, se comporta como una lente convergente con un poder refractivo de aproximadamente 42 dioptrías (2 terceras partes del poder refractivo necesario para enfocar la luz en la retina). Dicha estructura tiene un espesor de 0,5 mm en el centro y aumenta hasta cerca de 1 mm en el limbo corneoescleral.<sup>3,45</sup>

La córnea constituida por 5 capas:

- Epitelio
- Membrana de Bowman
- Estroma
- Membrana de Descemet
- Endotelio.

De hecho, el epitelio es plano, poliestratificado y no queratinizado. El estrato superficial renueva constantemente sus células; es uno de los tejidos que se regenera más rápidamente, pues una erosión puntual puede recuperarse en 3 horas y una más profunda en pocos días. La reparación de esta capa siempre es completa y no cursa con opacificación residual; además, facilita la aparición de infecciones o inflamaciones de la córnea. A pesar de esta capacidad regenerativa, siempre que un proceso séptico se sobreañada a cualquier erosión corneal, cambia su curso y evolución.

La membrana de Bowman está constituida por fibras de colágeno y sustancia fundamental. Su grosor medio oscila entre 8 y 14 micras; es más delgada en su periferia y posee escasa capacidad regenerativa, razón por la cual se explica el carácter recidivante de algunas erosiones corneales, cuando dicha membrana se ve afectada. Un indicador de esta regeneración incompleta es la incapacidad del epitelio para ser humedecido adecuadamente por la película lagrimal, por lo tanto, aparecen puntos secos y esta se rompe precozmente. A partir de esta capa cualquier afección cursará con una opacificación corneal e irregularidades causantes de astigmatismo irregular y, si afecta el área pupilar, también disminuirá la visión.<sup>43,45,50</sup>

El estroma, con un grosor de 500 micras, constituye 85-90% del espesor corneal. Está compuesto por laminillas de colágeno, sustancia fundamental y fibroblastos (queratocitos).

La membrana de Descemet es una estructura acelular formada por fibras de colágeno dispuestas en estratos, que actúa como membrana basal del endotelio. Su grosor aumenta con la edad y es la más resistente de las capas corneales.

El endotelio está constituido por una sola capa de células hexagonales y aplanadas. Su sustitución se realiza por extensión de las células vecinas y no por división, de manera tal que su número decrece con la edad (400.000 a 500.000 al nacer). Su función principal es el transporte de sustancias osmóticamente activas y el mantenimiento del balance hídrico junto al epitelio. Además, esta capa es esencial para el tratamiento de las enfermedades corneales, en la cual tiene extraordinaria importancia la bomba endotelial, debido al

transporte activo de electrolitos desde el estroma. Asimismo, el transporte activo de bicarbonato y de potasio al humor acuoso crea un potencial eléctrico negativo que forma uno de fluido desde el endotelio. La bomba endotelial depende de oxígeno, glucosa y ATPasa que genera, por un lado, una diferencia de potencial eléctrico, y por otro, de la membrana endotelial. Grayson, describió este fenómeno y creó un instrumento que facilitaría in vitro medir esta diferencia de voltaje. También descubrió que cuando la córnea se expone a diferentes drogas, el daño endotelial se manifiesta por cambiar dicho potencial, el cual constituye un elemento importante para el ulterior tratamiento de las enfermedades inflamatorias e infecciosas de esta, teniendo en cuenta que se produce un cambio eléctrico en el endotelio corneal al aplicar una medicación a la misma; lo anterior permitiría el uso de medicamentos a este nivel al potenciar el cambio eléctrico en beneficio de la regeneración del tejido corneal y de su transparencia.<sup>43,45,50</sup>

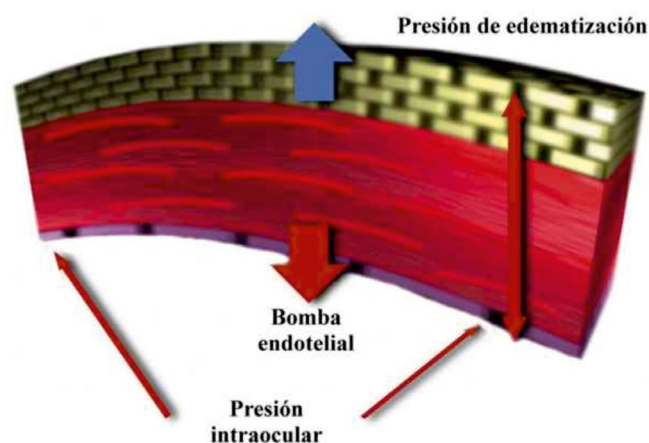


Figura 3. Bomba endotelial<sup>45</sup>.

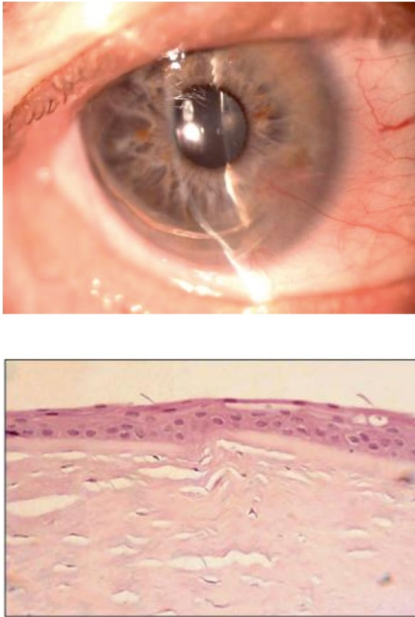
La perforación de la córnea es una causa de morbilidad ocular y pérdida visual profunda. Es el resultado final de procesos infecciosos y trastornos no infecciosos que incluyen queratitis microbiana, traumas y trastornos del sistema inmune. A pesar de la baja prevalencia en el mundo desarrollado, representa un gran número de casos que requerirán de una intervención quirúrgica urgente.

Los ojos con perforación de la córnea necesitan tratamiento inmediato con el fin de preservar la integridad anatómica de la córnea y para evitar complicaciones tales como glaucoma secundario, endoftalmitis, sinequias anteriores, glaucoma, cataratas complicadas y otras.

El tratamiento de la perforación de la córnea puede variar, desde medidas temporales hasta incluso un tratamiento definitivo, como el trasplante de córnea. La selección de una opción de tratamiento adecuado dependerá principalmente por el tamaño y la localización de la perforación y el estado de la enfermedad subyacente.<sup>43,45,50</sup>

## 2. CAUSAS DE PERFORACIÓN DE LA CÓRNEA

El adelgazamiento de la córnea y la posterior perforación es una característica clásica de las úlceras corneales que no responden al tratamiento médico. Una de las causas más importantes que conducen al adelgazamiento de la



Figuras 4 y 5. Adelgazamiento de la córnea<sup>43</sup>.

córnea y la perforación es una brecha en el epitelio de la córnea, sin embargo, algunos microorganismos tales como *Corynebacterium diphtheriae*, *Haemophilus aegyptius*, *Neisseria gonorrhoeae* y *N. meningitidis*, y las especies de *Shigella* y *Listeria* pueden penetrar a través del epitelio intacto.<sup>29,43,45</sup>

Ocasionalmente la queratitis puede establecerse por diseminación hematogena a través del limbo corneoescleral. Otras alteraciones en la membrana basal de las células epiteliales pueden causar defectos epiteliales persistentes. Se ha observado la relación entre el adelgazamiento del Estroma y la acción de enzimas proteolíticas elaboradas por las células epiteliales alteradas y leucocitos polimorfonucleares, se ha demostrado en animales de experimentación y in vitro en córneas humanas.

La membrana de Descemet es una barrera efectiva frente a los microorganismos. Cuando la mayor parte del estroma se adelgaza, la membrana de Descemet se abomba hacia delante, formando una descemetocèle. En condiciones como la artritis reumatoide, puede producirse una alteración a nivel de colágeno del estroma que contribuye a un mayor adelgazamiento corneal.

Las principales causas de ulceración de la córnea que conducen a perforación pueden agruparse reumatismo, de origen infeccioso y no infeccioso.<sup>29,43,45</sup>

Namba y colaboradores presentaron una revisión sobre las características clínicas y los antecedentes sociales en pacientes con úlcera corneal y perforación de la cornea. Se estudiaron 135 ojos de 131 pacientes. Se encontraron 95 ojos con infección en la córnea, con una relación de 35 ojos en hombres y 60 ojos en mujeres. Las personas en la séptima década fueron los más afectados. Hubo 18 ojos con úlceras de córneas no infectadas (8 hombres, 10 mujeres). De los 18 ojos, 9 ojos (50%) estaban relacionadas con enfermedades autoinmunes, incluyendo 7 ojos con artritis reumatoide. Hubo 15 ojos con perforación corneal traumática (13 hombres y 2 mujeres). La agudeza visual final se correlacionó po-

sitivamente con la agudeza visual antes del tratamiento. Conclusión: el tratamiento precoz es imprescindible en infecciones de la córnea. El entorno social debe ser considerado en el tratamiento de la úlcera corneal o perforación.<sup>21</sup>

## 2.1. Perforación de la córnea de etiología infecciosa

La queratitis infecciosa grave y recalcitrante es una causa común de la perforación de la córnea. Mientras que las infecciones corneales bacterianas y fúngicas son más frecuentes en los países en vías de desarrollo. La queratitis herpética recurrente que causa la necrosis del estroma es la principal causa de la perforación de la córnea en los países desarrollados.<sup>29,47</sup>

### 2.1.1. Queratitis bacteriana

La queratitis bacteriana a menudo produce ulceración de la córnea que conduce a la perforación corneal. La mayoría de las bacterias necesitan de una puerta de entrada (fisura) en el epitelio de la córnea para obtener acceso al tejido corneal. Una vez que las bacterias tengan acceso, las citoquinas, como la interleuquina 1, y el factor de necrosis tumoral (TNF) liberados atraen células polimorfonucleares. TNF, a partir del epitelio corneal y el estroma, inducen a la liberación de citoquinas proinflamatorias de macrófagos, células polimorfonucleares y a las células T. En el caso de microorganismos virulentos tales como *Pseudomonas*, se produce una liberación de enzimas tales como colagenasa, lo cual provoca que se acelere el proceso de perforación de la córnea. Si la necrosis progresa hacia el estroma y la infección se extienden más profundamente en la córnea, terminara provocando la perforación<sup>15,29,47</sup>.

La infección por *Pardomontes eruginosa* en general, tiene un mal pronostico, provocando rápidamente la perforación de la córnea. Otros organismos que se han aislado son: *Staphylococcus spp*, *Proteus spp*, *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella spp* y *Salmonella spp*. Un estudio realizado en el norte de la India determino que trabajar al aire libre, tener un trauma con la materia vegetativa y que la úlcera este ubicada en el centro central de la córnea, la falta de neovascularización de la córnea, la monoterapia con fluoroquinolona y el fracaso para iniciar la gestión oportuna se asocia con un mayor riesgo de perforación corneal en casos de queratitis microbiana. En ese estudio *Staphylococcus epidermidis* fue el microbio más común aislado de úlceras corneales perforadas.<sup>15,29,47</sup>



Figura 6. Ejemplo de queratitis bacteriana<sup>47</sup>.

### 2.1.2. Queratitis por herpes

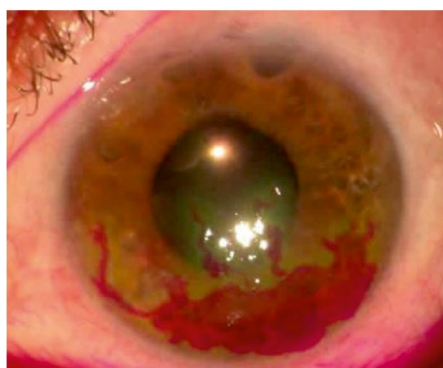
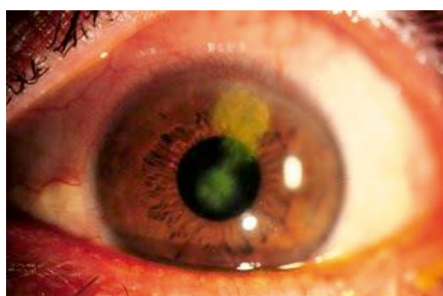
En la enfermedad herpética las perforaciones corneales son causadas por la necrosis del estroma de la córnea. Aunque la replicación viral activa puede estar presente en algunos casos, la respuesta inmune del huésped se cree que es la causa principal.

La destrucción del estroma de la córnea está mediada en gran parte por metaloproteinasas de la matriz y las colagenasas de las células polimorfonucleares y macrófagos.

La infección recurrente de la córnea con el progresivo adelgazamiento contribuyen a la perforación de la córnea.

En queratitis estromal necrotizante, el epitelio se descompone con un denso infiltrado estromal, formando una úlcera superficial que puede profundizar lenta o rápidamente, produciendo un descemetocel y posterior perforación de la córnea.

La estrecha supervisión es crucial debido a que estas úlceras se pueden perforar de forma imprevisible, sera necesario un tratamiento a base de corticosteroides tópicos y terapia antiviral.<sup>27,29,47</sup>



Figuras 7 y 8. Son dos casos de queratitis herpética<sup>47</sup>.

### 2.1.3. Queratitis por hongos

La queratitis micótica es más frecuente en países en vías de desarrollo. La tasa de progresión de la queratitis micótica es lenta, pero la terapia antifúngica disponible no es óptima, principalmente debido a la baja penetración ocular.

En general, un tercio de todas las infecciones por hongos requieren intervención quirúrgica debido a los fracasos del tratamiento o perforaciones corneales.

Los hongos asociados a la perforación de la córnea incluyen solani Fusarium, Aspergillus fumigatus, Penicillium citrinum, Candida albicans, Cephalosporium, y Curvularia.<sup>13,29,47,50</sup>

La tasa de perforación de la córnea en la queratitis micótica va de 4% al 33%.<sup>29</sup>

Lalitha y colaboradores informaron de una tasa de perforación del 61% en los casos con fracasos de tratamiento (tasa de perforación global 19%).<sup>29</sup>

#### Ejemplos de queratitis por hongos

En la enfermedad herpética las perforaciones corneales son causada

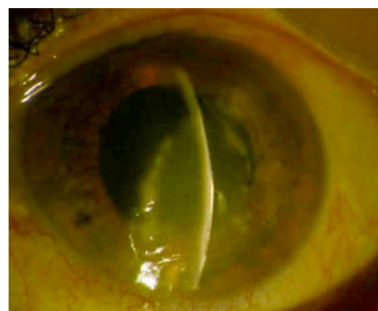


Figura 9. Aspecto biomicroscópico inicial donde se aprecia la infiltración estromal multifocal a lo largo de los bordes de la úlcera corneal<sup>47</sup>.



Figura 10. Se evidencia una zona de córnea clara dentro del área de necrosis estromal grave, correspondiente a la perforación corneal<sup>47</sup>.

## 2.2. Perforaciones corneales de origen no infeccioso

### 2.2.1. Relacionadas con la superficie ocular

Perforación de la córnea no infecciosa se produce por lo general en las enfermedades que afectan negativamente a la película lagrimal precorneal y otros componentes de la superficie ocular.

El síndrome de ojo seco es un importante contribuyente a defectos epiteliales crónicos.

La xerosis corneal en condiciones como queratoconjuntivitis sicca es el resultado de la disminución de células caliciformes. La pérdida de células caliciformes y glándulas lagrimales accesorias producen una alteración de la composición de la lágrima y como resultado afectando de forma severa a los ojos produciendo sequedad. Los defectos epiteliales crónicos combinados con mala cicatrización puede desencadenar en una ulceración de la córnea infecciosa, en adelgazamiento estéril y / o perforación.<sup>29</sup>

Parece ser que existe una probabilidad de padecer perforación corneal en pacientes con síndrome de Sjögren.

El síndrome corneal de Sjögren están predispuestos a la degradación del estroma, ulceración y la consiguiente perforación como resultado de la disminución de la secreción lagrimal.<sup>29</sup>

### 2.2.2. Causa autoinmune

Las enfermedades vasculares del colágeno, tales como artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico, arteritis temporal, granulomatosis de Wegener, sarcoidosis y la enfermedad inflamatoria del intestino pueden estar asociadas con el adelgazamiento de la córnea.

La queratitis ulcerativa periférica (PUK) es una rara enfermedad inflamatoria de la córnea periférica, generalmente asociada con la artritis reumatoide, que puede conducir a una rápida perforación del globo y a una insuficiencia visual. El adelgazamiento corneal en pacientes con artritis reumatoide es susceptible de padecer vasculitis sistémica en más de 50% de los casos, con un gran índice de alta mortalidad y necesitara de un tratamiento urgente.

En córneas afectadas por PUK, existe un desequilibrio local entre los niveles de una colagenasa específica (MMP-1) y su inhibidor tisular (TIMP-1). El cual es el responsable de la rápida queratolisis, que es el sello de PUK.

El dolor severo y fotofobia son los principales síntomas de la PUK. El examen con lámpara de hendidura revela una úlcera no infiltrante cerca del limbo y una con zona infiltración inflamatoria e inyección conjuntival. La queratoconjuntivitis seca es común.

La Puk también se ha descrito con síndrome de Sjögren primario, poliarteritis nodosa, granulomatosis de Wegener y policondritis recidivante.<sup>29,43</sup>



Figura 11. Granulomatosis de Wegener<sup>43</sup>.

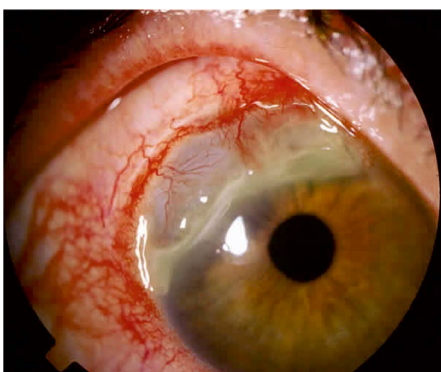


Figura 12. Úlcera de Mooren<sup>16</sup>.

Una causa poco frecuente de perforación corneal es la úlcera de Mooren, es una forma idiopática de PUK. La etiología es incierta, y los informes anteriores describen la presencia de células inflamatorias, la inmunoglobulina y aumento de la expresión de antígeno leucocitario humano 2 en las áreas involucradas. La perforación es común en la forma úlcera "maligna" de Mooren, hasta el 36% de los casos en una serie. En pacientes en los que tengan un estroma mínimo suprayacente en la membrana de Descemet pueden estar predispuestos a la perforación o bien de forma espontánea o después de un traumatismo menor.<sup>16,29,43</sup>

### 2.2.3. Perforación corneal traumática

El traumatismo corneal puede ser el resultado de una lesión en el ojo penetrante o perforante, aunque no siempre se requiere una intervención quirúrgica urgente.

Los ojos con cirugía de cataratas y cirugía refractiva anterior son más propensos a sufrir daños en la córnea y adelgazamiento después de un trauma contundente, sobre todo cuando se asocia con el síndrome del ojo seco.

El adelgazamiento corneal también puede ocurrir con lesiones químicas del ojo. Las quemaduras químicas causan grandes daños del limbo y la destrucción de las células conjuntivas.

La inflamación persistente impide la epitelización y acelera la ulceración y adelgazamiento y posterior perforación del globo ocular.

El aumento de la actividad de la enzima colagenasa junto con la isquemia conduce a la fusión de la córnea y con frecuencia se asocia con un mal pronóstico.<sup>29,43,48</sup>

## 3. MANEJO DE LA PERFORACIÓN DE LA CÓRNEA

### 3.1. Historia clínica

Según el R.D. 101/2005 la historia clínica se define como el conjunto de documentos que contienen los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole sobre la situación y la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial. Los profesionales que atienden al paciente durante este proceso registrarán todos los datos de interés en la historia clínica: datos sobre el enfermo y la enfermedad que padece o ha padecido, antecedentes... lo que conducirá a un diagnóstico y control de la enfermedad lo más correcto posible.<sup>49</sup>

Antes de comenzar recibiremos al paciente y comprobaremos sus datos:

#### 3.1.1. Recibimiento del paciente

- Identificación del paciente
- Conducir al paciente al lugar donde se realizará la anamnesis
- Identificarnos y explicar el funcionamiento de la consulta



Herida cortante perforante

Perforación por explosivo

Figura 13. Perforaciones corneales<sup>48</sup>.

### 3.1.2. Comprobación datos administrativos paciente

Comprobamos que los datos que figuran del paciente son correctos:

- Número de historia clínica correcto
- Identificación y localización del paciente
- Identificación de los profesionales sanitarios responsables
- Fecha de anteriores y sucesivas consultas y/o intervenciones.

A continuación realizaremos la anamnesis de un modo ordenado:

- Motivo de consulta. ¿Cuál es el motivo de consulta? ¿Afecta a uno o a ambos ojos?
- Forma de inicio (aparición brusca o progresiva)
- Evolución (cómo ha evolucionado). ¿Hay factores desencadenantes, agravantes y/o atenuantes?

#### Signos y síntomas

La sintomatología característica de la queratitis consiste en edema palpebral, disminución de la visión, dolor, fotofobia, ojo rojo, lagrimeo, secreción,... En la perforación corneal experimentan una caída repentina en la agudeza visual con dolor asociado.

- ¿Lo ha consultado anteriormente? ¿Tiene algún diagnóstico?

- Si utiliza corrección óptica, ¿usa lentes de contacto?
- Si utiliza lentes de contacto: tipo de lentes, cuántas horas las lleva puestas, tolerancia, cuidado diario de las lentes,...

La historia oftálmica relevante incluye traumatismo ocular, la cirugía ocular, el uso de lentes de contacto, la enfermedad herpética ocular, ojos secos o el uso de corticosteroides tópicos.<sup>29,49</sup>

### 3.2. Historia personal

#### 3.2.1. Antecedentes personales oculares

- Preguntar si el paciente padece o ha padecido las siguientes alteraciones: traumatismo ocular, patología del segmento anterior (infección ocular, úlceras), inflamación ocular, glaucoma/ hipertensión ocular, patología de retina, etc.
- Si padece o ha padecido alguna infección ocular y/o úlceras corneales preguntar cuándo, ojo afectado, si ha precisado tratamiento y cuál.
- Preguntar si alguna vez se ha realizado alguna prueba específica y si ha tenido alguna reacción adversa.
- Si ha sido tratado con láser: cuándo, causa, de qué ojo.
- Si ha sido sometido a alguna cirugía ocular: cuándo, causa, de qué ojo, procedimiento realizado.
- Si tiene algún tratamiento oftalmológico en la actualidad: cuál, dosis.

### 3.2.2. Antecedentes personales generales

- Alergias y/o intolerancias
- Patología anterior o actual de cualquier índole, tratamiento actual que sigue. En especial alteraciones autoinmunes (*lupus*, *artritis reumatoide*, etc) y enfermedades infecciosas (hepatitis, VIH, etc), relacionadas con determinados tipos de queratitis.
- Estado de vacunación
- Ingresos hospitalarios
- Intervenciones quirúrgicas
- Si es mujer: antecedentes gineco-obstétricos de 5 a 6 meses.

### 3.3. Exploración ocular

- Medición de la agudeza visual mediante optotipos.
- Presión intraocular. La presión intraocular es la presión que ejerce el líquido acuoso del ojo. La tonometría consiste en la medida indirecta de la presión intraocular (PIO) a través de la determinación de la tensión de la membrana corneal. Se puede realizar con tonometría de aplanación o tonometría neumática. Las queratitis que se agravan pueden producir glaucoma<sup>27</sup>, y por tanto pueden provocar elevación de la PIO, por lo cual es necesario comprobar qué presión intraocular tiene el ojo afecto. Sin embargo no podemos olvidar que se trata de una patología corneal y cualquier procedimiento que suponga entrar en contacto con la córnea puede estar contraindicado. Según el caso realizaremos o no la toma de presión intraocular, y de una de las siguientes maneras: Tonometría de aplanación.
- *Material:*
  - » Tonómetro Perkins
  - » Colirio anestésico con fluoresceína (en pacientes alérgicos a fármacos del grupo Para usar lidocaína 2% y tira de fluoresceína sódica)
  - » Cono desechable
  - » Pañuelos desechables

Se debe tener cuidado para minimizar la presión en el ojo, y los pacientes deben ser instruidos de no apretar los párpados. Prolapso del iris es diagnóstico de perforación de la córnea.<sup>43</sup>

La prueba de Seidel positiva realizada con fluoresceína al 2% también es concluyente. En la zona sospechosa se pondrá colirio de fluoresceína y en el sitio de perforación se podrá observar una mancha amarilla brillante. Cuando la perforación de la córnea es pequeña, de auto-sellado, la presión suave puede causar la fuga del humor acuoso que confirmará el lugar de la perforación (prueba de Seidel de presión).

El tamaño y la localización de la perforación, así como el grado de afectación del estroma son parámetros importantes para determinar el manejo. Las pequeñas perforaciones

de córnea pueden ser susceptibles a tratamiento conservador con la aplicación de lentes de contacto terapéuticas o encolado corneal, mientras que grandes perforaciones pueden requerir una reparación primaria o trasplante de córnea en forma de injerto de parche o queratoplastia tectónica. Las perforaciones inminentes pueden ser tratadas por pliegues en la membrana de Descemet.

Se puede recomendar antibióticos sistémicos cuando la queratitis bacteriana es complicada por escleritis o el riesgo de endoftalmitis. Los pacientes deben ser instruidos para usar protectores de ojos.<sup>29,42,44,47</sup>

### 3.4. Diagnóstico de laboratorio

En los casos con queratitis concurrente, se requiere un raspado corneal suave para el diagnóstico microbiológico. Esto debe ser sometido a la tinción de Gram, preparación blanca con Fluorina, agar chocolate, agar dextrosa Sabouraud y el caldo de tioglicolato.

Calcofluor es muy útil en la detección de hongos y *Acanthamoeba*.

El hisopo es útil para la detección de virus herpes siempre que sea aplicable.

Se pueden también cultivar en los casos de queratitis microbiana los tejidos oculares relacionados con lentes de contacto, las lentes de contacto y las soluciones de limpieza de estas. Es recomendable comenzar la terapia antimicrobiana mientras el paciente se espera a que lo lleven a la sala de operaciones. Se pueden encontrar organismos resistentes a la meticilina, especialmente *Staphylococcus aureus*.<sup>29,42,44,47</sup>

### 3.5. Manejo sistémico

Los casos con antecedentes o signos de enfermedad sistémica asociada requieren consulta médica. Más comúnmente estos pacientes tienen una enfermedad vascular del colágeno, tales como la artritis reumatoide y el lupus. El ajuste en la dosis de los agentes inmunosupresores suele ser útil como parte de la gestión del tratamiento global.<sup>29,42,44,47</sup>

## 4. MANEJO DE LA PERFORACIÓN CORNEAL

### 4.1. Tratamiento no quirúrgico

#### 4.1.1. Tratamiento de la causa infecciosa

Cuando se sospecha que la causa de la perforación corneal es desencadenada por una infección microbiana, el diagnóstico y el tratamiento rápido son esenciales para aumentar el éxito de la cirugía.

La monoterapia con fluoroquinolonas ofrece una terapia intensiva de duración más corta y estancias hospitalarias más breves en comparación con la terapia combinada tradicional fortificada.

Las fluoroquinolonas de nueva generación ofrecen una mayor penetración mejorada transcorneal sin ningún tipo de inconvenientes aparentes.

Las fluoroquinolonas de cuarta generación, moxifloxacin y gatifloxacin, tienen una tasa de resistencia considerablemente reducida, a más proporcionan una mejor actividad Gram-positivas que las fluoroquinolonas de la generación anterior.

Varios ensayos clínicos recientes han demostrado que su aplicación tópica es eficaz en el tratamiento de la queratitis bacteriana causada por organismos comúnmente encontrados.

Se debe tener precaución porque ha habido algunos informes de adelgazamiento corneal asociado con el uso de fluoroquinolonas tópicas. Incluso cuando la perforación de la córnea se sospecha que es de origen no infecciosa, la terapia antibiótica tópica profiláctica debe darse. Además, también se aconseja cicloplejía para aumentar el confort del paciente y reducir al mínimo la inflamación y adhesión.<sup>29,42,44,47</sup>

#### 4.1.2. Antivirales

En los casos sospechosos de trastornos asociados con queratitis herpética estromal (HSK) de fusión, el Aciclovir es el apoyo principal para el tratamiento y prevención del recurrente virus simplex (queratitis herpética epitelial y queratitis estromal).

Como antivirales sistémicos podemos incluir aciclovir, valaciclovir y famciclovir.

El trifluridina tópico al 1% se usa más comúnmente en los Estados Unidos, recientemente el ganciclovir ha sido aprobado para tratar los ojos afectados por herpes.

Es importante distinguir necrotizante y HSK estromal no necrotizante.

La enfermedad necrotizante estromal es en parte debido a la replicación de virus en el estroma que debe ser tratada adecuadamente con antivirales para permitir el tratamiento concurrente con esteroides con el fin de evitar la fusión del estroma.

Un grupo de estudio de la enfermedad herpética ocular mostró que una combinación de esteroides y antivirales reduce la duración de la queratitis estromal herpética. Una recuperación más rápida y un mejor resultado se produce con más frecuencia con el uso de aciclovir combinado a corticosteroides en comparación a un tratamiento farmacológico en que solo se aplique aciclovir.<sup>29,42,44,47</sup>

Si la perforación se ha producido en un caso de HSK, puede considerarse tomar aciclovir por vía oral en lugar de tópica.

Moorthy y colaboradores, sin embargo, describe que los pacientes que tomaron aciclovir sistémico en la prevención de la aparición de perforación de la córnea en HSK no encontraron beneficio relevante.<sup>29</sup>

#### 4.1.3. Fármacos hipotensores oculares

La supresión farmacológica de la producción de humor acuoso anima a la cicatrización de heridas y reduce la presión que pueda causar la extrusión del contenido intraocu-

lar. Si se forma la cámara anterior, deben considerarse la prescripción de medicamentos antiglaucoma.<sup>29,42,44,47,50</sup>

#### 4.1.4. Anti-colagenasas

Aunque colagenasas han estado implicadas en la aparición de la ulceración de la córnea y por lo tanto los inhibidores tópicos y sistémicos de colagenasa se han usado por algunos especialistas como terapia adyuvante, no hay evidencia clara de su beneficio clínico.

Se ha servido de conejos con ulceraciones de la córnea como modelo para estudiar los efectos de la colagenasa y sus inhibidores. Las enzimas de córnea de conejo y de córnea humana se ha visto que son inhibidas por agentes de unión a-metal del ácido tipo etilendiaminotetraacético (EDTA), por tioles, y por antiproteasas alfa-2-macroglobulina.

El Calcio-EDTA, cisteína, acetilcisteína que se han dado en forma de gotas ópticas son capaces de prevenir o retardar la ulceración de quemaduras por álcali en las córneas de conejos.

La acetilcisteína tópica (más estable que la cisteína) aplicada de cuatro a seis veces al día puede ser beneficiosa en algunos pacientes.

Tanto el ácido edético disódico y acetil cisteína se han utilizado para inhibir la actividad de la colagenasa, en particular en infecciones de la córnea de *Pseudomonas*.

El citrato tópico tiene un efecto favorable sobre la incidencia de la ulceración de la córnea y la perforación después de quemaduras por álcali en ojos de conejo, pero la inhibición de la ulceración de la córnea no puede estar relacionada con su acción anti-colagenasa. Los inhibidores de la enzima adicionales para orientar las metaloproteinasas están bajo investigación. El aumento de la expresión y la actividad elevada de una amplia gama de metaloproteinasas de la matriz en las muestras de córnea fundidas confirman que estas enzimas contribuyen a la destrucción del tejido.

Las tetraciclinas sistémicas aceleran la reepitelización corneal en conejos después de quemaduras alcalinas. En epitelial limbal corneal humano, la doxiciclina inhibe la actividad de la metaloproteinasas de matriz corneal, quelantes de los iones metálicos. Esto puede explicar por qué la doxiciclina ayuda a estabilizar desglose de la córnea y evitar la perforación posterior.<sup>29,42,44,47,50</sup>

Ferrari y colaboradores tratan un caso de perforación de la córnea con queratitis herpética y entrecruzamiento de colágeno. La reticulación del colágeno se ha propuesto como tratamiento para queratitis infecciosa. Dada la insurgencia de microorganismos resistentes a los antibióticos y a la toxicidad frecuente de medicamentos tópicos, la reticulación de colágeno puede ser un posible tratamiento para infecciones de la córnea. Sin embargo, la infección de la córnea es en sí misma una posible complicación de este tratamiento.<sup>27</sup>



#### 4.1.5. Terapia antiinflamatoria

La reacción inflamatoria puede ser tan perjudicial a la córnea como la infección. El uso juicioso de los esteroides tópicos puede ser beneficioso en el tratamiento de la queratitis bacteriana. Sin embargo, después de 2-5 días de iniciar el tratamiento con antibióticos, antes de comenzar el tratamiento con esteroides se debe hacer un reconocimiento del organismo y posibles sensibilidades. Si el antibiótico elegido es eficaz contra el organismo, a continuación, el uso concomitante de esteroides no inhiben el efecto bactericida del antibiótico.

Los esteroides no se deben utilizar como tratamiento inicial en ojos postraumático y en úlceras relacionadas con las lentes de contacto, en parte debido a que la infección pueden ser de origen micótica. Además, si se sospecha que la perforación esta relacionada con HSK, es mejor evitar el uso de corticosteroides.

El uso excesivo de agentes antivirales y/o antibióticos inhibirá la epitelización.

Los esteroides se evitan generalmente en casos de exposición, queratitis neurotrófico, o los ojos secos.

En condiciones más avanzadas, el acetato de medroxiprogesterona 1% puede ser considerado como que no inhibe la síntesis de colágeno, en parte relacionada con sus efectos supresores sobre la producción de colagenasa de tejido.<sup>29,42,44,47,50</sup>

##### a. Uso de agentes ahorradores de esteroides

La medicación inmunosupresora sistémica puede ser beneficiosa en casos de enfermedad no severa que no responde inflamación corneal de origen infeccioso o para prevenir síndromes de fusión de la córnea postoperatorias. Los fármacos inmunosupresores tienen efectos adversos significativos, incluyendo supresión de la médula ósea. El uso o la dosis inadecuada puede ser devastador.

La ciclosporina (CSA) es un modulador específico de la función de células T y un agente que suprime las respuestas inmunes de las células-mediadoras. CSA oral y tópica (1% o 2%) puede ser tratado en el adelgazamiento de las úlceras corneales estromales y en fusión de corneas postoperatorias. CSA oral se ha utilizado, con aparente eficacia, para tratar los síndromes de fusión corneales tales como úlcera de Mooren y la asociada a la granulomatosis de Wegener.

Un reciente desarrollo en la inmunosupresión implica la inhibición de diversas células efectoras, apuntando a productos celulares tales como citoquinas o sus receptores.

El Rituximab, es un anticuerpo monoclonal quimérico contra las células B, se ha utilizado en la queratitis ulcerativa periférica asociada con granulomatosis de Wegener.

El Infliximab, es un anticuerpo monoclonal dirigido contra TNF- $\alpha$ , su utilización ha sido ha resultado eficaz en la detención de la progresión rápida de un PUK estéril en la artritis reumatoide.<sup>29,42,44,47,50</sup>

#### 4.1.6. Optimización de la curación del epitelio

El mantenimiento de la película lagrimal es muy importante para preservar el tejido epitelial. Esto se puede lograr mediante la reposición de la humedad de los ojos a base de lágrimas y ungüentos artificiales sin conservantes retardadores de la evaporación.

Punetal o tapones intracanaliculares impiden el drenaje de la película lagrimal y maximizan la duración de contacto con la superficie ocular. Estos pueden reducir la dependencia de los suplementos de lágrimas en pacientes con ojos secos. En los casos de ojos secos, los pacientes con oclusión de los conductos lagrimales pueden beneficiarse de la aplicación tópica de ciclosporina A. Además de lágrimas sin conservantes, ungüentos y la ciclosporina tópica, las gotas de suero autólogo se han aplicado en los casos de defectos epiteliales persistentes y queratoconjuntivitis seca con cierto éxito.

Siempre que sea posible, se prefieren los medicamentos tópicos sin conservantes. Los conservantes como los cloruros de benzalconio, el timerosal y el EDTA han demostrado que retardan la curación del epitelio en corneas de animales de laboratorio.

En los casos de pequeñas perforaciones corneales y adelgazamiento progresivo, las lentes de contacto blandas pueden ser útiles. Las lentes de contacto terapéutica (hidrófilas) se utilizan para promover el rejuvenecimiento epitelial y para reducir la incomodidad del paciente.

Las lesiones se pueden sellar con una gran lente de contacto blanda. Después de 48 horas de fuga persistente puede evaluarse frecuentemente haciendo deslizar suavemente la lente de contacto hacia a un lado.<sup>29,42,44,47,50</sup>

#### 4.2. Tratamiento quirúrgico

Bouzza y colaboradores describen un estudio monocéntrico retrospectivo no comparativo de 23 casos diagnosticados y tratados entre enero de 2011 y enero de 2013 con perforación de la córnea de origen no traumático. La técnica dependió del tamaño y localización de la perforación. Se realizó técnica del colgajo conjuntival en el 43,5% (10 ojos), el 21,7 % (5 ojos) se les practicó una tarsorrafía, el 17,4% (4 ojos) se les practicó parche de córnea autólogo, el 13% de los casos (3 ojos) se les realizó trasplante de membrana amniótica y en un caso se le aplicó pegamento de cianoacrilato. El cierre de las perforaciones corneales alcanzó el 91,3% de los casos (21 ojos). Discusión: la elección de la técnica quirúrgica depende del tamaño de la perforación, su ubicación, su etiología y los recursos disponibles para las emergencias. Cuando no se disponga de tejido amniótico o de córnea de un donante, el colgajo conjuntival es una técnica fácil y eficaz, que puede resultar como una buena alternativa para cerrar las perforaciones de la córnea de menos de 3 mm. Mejora la calidad ocular y prepara al ojo para una posterior keratoplastia. *Conclusión:* el colgajo conjuntival es una buena técnica que todavía es relevante hoy en día, sobre todo en cuando no se dispone de tejido corneal o membrana amniótica. La tasa de éxito es anatómicamente satisfactoria, pero a veces son necesarias varias intervenciones para mejorar la visión.<sup>12</sup>

Yokogawa y colaboradores describen las terapias quirúrgicas para perforaciones corneales en un hospital de tercer nivel durante el periodo entre enero de 2012 y julio de 2013. Fueron incluidos en este estudio treinta y un ojos de 31 pacientes con perforación corneal. Las causas de las perforaciones se dividieron en categorías infecciosas (8,26%) y no infecciosas (23,74%). Las causas infecciosas incluye úlcera por hongos, queratitis estromal necrotizante herpética y úlcera bacteriana. Las causas de la queratopatía no infecciosa incluyen adelgazamiento corneal después de la extracción de un cuerpo extraño, ojo seco severo, lagofthalmos, canaliculitis, medicamento cancerígeno por vía oral S-1, queratocono, artritis reumatoide, úlcera neurotrófico, queratoconjuntivitis atópico y causas desconocidas. En los procedimientos quirúrgicos iniciales incluyeron el injerto corneal grande (17 ojos), injerto corneal pequeño (7 ojos) y el trasplante de membrana amniótica (7 ojos). En dos de los casos la perforación por sellado no fue suficiente y necesitaron de otras intervenciones quirúrgicas. Después del tratamiento quirúrgico, se obtuvo curación anatómica en todos los casos. La agudeza visual media corregida tras la cirugía fue mejor a los 6 meses que antes de la operación. Conclusión: las terapias quirúrgicas, para perforaciones corneales en este hospital (nivel 3) fueron eficaces.<sup>17</sup>

#### 4.2.1. Pegado de la córnea

##### a. Pegamento de cianoacrilato

El pegamento de cianoacrilato, en uso desde finales de 1960, es muy eficaz, fácil de usar y puede retrasar la necesidad de trasplante de córnea urgente.

El uso de pegamento de cianoacrilato se ha asociado con una menor tasa de enucleación y mejores resultados visuales. En la perforación de alto riesgo (por ejemplo, los relacionados con la infección o trauma) el retraso en la queratoplastia penetrante con el uso de pegamento de la córnea por lo general conduce a mejores resultados.

El encolado se defiende en cualquier trastorno no infectado, progresivo adelgazamiento de la córnea antes de la perforación.

El adhesivo tisular tiene como objetivo la restauración de urgencia de la integridad tectónica del globo ocular, con el entendimiento de que un procedimiento más definitivo puede ser necesario en una etapa posterior.

El encolado de la córnea no es la panacea para todos los tipos de perforaciones corneales.<sup>23,26,29,30</sup>

Leahy y colaboradores realizaron un estudio de 44 ojos con perforaciones y descemetocel. Encontraron que sólo el 32% de los ojos no requirieron tratamiento adicional después de la aplicación de adhesivo de tejido. El trasplante de córnea tuvo que realizarse en casi la mitad (45%) de los ojos después del encolado.<sup>29</sup>

El adhesivo de cianoacrilato funciona mejor para pequeños (inferior 3 mm) defectos centrales cóncavos. En las úlceras periféricas el pegamento no es tan eficaz, puede desprenderse fácilmente, ya que no se adhiere bien a la conjuntiva.

La interrupción del proceso de adelgazamiento es más eficaz cuando se aplica al inicio del proceso, antes que se produzca un gran acumulo de neutrófilos polimorfonucleares en la zona de la lesión.<sup>23,26,29,30,42</sup>

Existen en el mercado diferentes preparaciones de pegamento corneal para uso clínico, incluyen los siguientes:<sup>29</sup>

- Indermil (butyl-2-cyanoacrylate; Sherwood, Davis and Geck, St Louis, MO, USA)
- Histoacryl (butyl-2-cyanoacrylate; Bbraun, Melsungen, Germany)
- Histoacryl Blue (N-butyl-2-cyanoacrylate; Bbraun)
- Nexacryl (N-butyl-cyanoacrylate; Closure Medical, Raleigh, NC, USA)
- Dermabond (2-octyl-cyanoacrylate; Closure Medical)

Histoacryl pegamento D-3508 N isobutil-2-cianoacrilato son los dos adhesivos tisulares usados más comúnmente. Dermabond (2-octil-cianoacrilato) también se utiliza con éxito para la adhesión córnea de la piel. Disponible en el mercado "súper pegamento" (metil-2-cianoacrilato) también se ha utilizado, pero parece ser más tóxico que los otros derivados de acrilato.<sup>29</sup>

##### b. Técnicas quirúrgicas para el encolado de la córnea

El pegamento se debe aplicar con la menor cantidad posible de una manera controlada, evitando el derrame excesivo.

Rana y colaborador describen diferentes técnicas para tratar las perforaciones con cianoacrilato. La importancia de la técnica es proporcionar estabilidad y asegurar que la herida quede sellada de modo que pueda ayudar a crecer el epitelio y cerrar la perforación.<sup>30</sup>

Fogle y colaboradores demostraron que la aplicación directa y temprana de cianoacrilato en forma de adhesivo en el lecho de la úlcera y la membrana basal adyacente, además del uso de lentes de contacto terapéuticas fueron eficaces para interrumpir la progresión en el adelgazamiento del estroma corneal, relacionada con el herpes simple, la queratoconjuntivitis seca, quemaduras por álcalis, queratitis radiación, la artritis reumatoide y el síndrome de Stevens-Johnson.<sup>29</sup>

Vishal Jhanji y colaboradores prefirieron utilizar un microscopio en un ambiente estéril. Un punzón (punch) dermatológica de 2 mm, se utilizó primero para trepanar un solo disco. Colocó una pequeña cantidad de pomada oftálmica estéril en el extremo plano de un aplicador con punta de algodón y el disco se depositó sobre la pomada. Se aplicó unas gotas de anestesia tópica en ambos ojos. Con ayuda de un espéculo se separaron los párpados y se inspeccionó el sitio de la perforación, el epitelio suelto y el tejido necrótico se retiró cuidadosamente. Epitelio 1-2 mm que rodea la úlcera se retiró, así como cualquier materia extraña, vítreo, o material de la lente. Después de desbridar el sitio de la perforación debe estar lo más seco posible, de lo contrario el pegamento no se pega. Si

la cámara anterior es totalmente plana una pequeña cantidad de aire o viscoelástico puede ser inyectado para formar la cámara para evitar el encarcelamiento de iris o de otro tejido en el adhesivo. Se aplicó una gota de adhesivo para cubrir el trépano de 2 mm y con un secado adicional, el adhesivo se aplicó directamente a la zona de perforación. El proceso de polimerización se llevó a cabo en varios minutos. Si se mantiene una pequeña fuga, pueden ser necesarias aplicaciones adicionales adyacentes al tapón existente o puede simplemente retirarse y volver a aplicar. No se recomiendan las aplicaciones múltiples, ya que esto agranda el defecto. Después de la solidificación del área debe ser inspeccionada, se secan las nuevas fugas y se aplica una lente de contacto terapéutica.

En el tratamiento postoperatorio se incluye antibióticos tópicos y un supresor acuoso. También es útil colocar un protector ocular. En los casos de perforaciones infecciosas, los pacientes deben continuar con sus medicamentos. Lo ideal es mantener el pegamento en su posición durante el mayor tiempo posible, pero será necesario de un control (monitoreo) cuidadoso porque el riesgo que se desprenda el pegamento y la reperfusión es alta.<sup>29</sup>

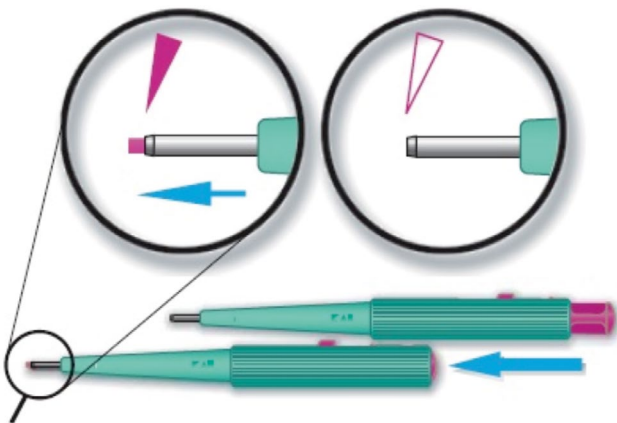


Figura 14. *Punch*.

#### c. Pegamento de cianoacrilato: resultados y complicaciones

La aplicación de pegamento de cianoacrilato puede administrarse en las pequeñas perforaciones corneales dando buenos resultados. Varios estudios han demostrado un claro beneficio del uso precoz de pegamento de cianoacrilato.

Hirst y colaboradores han mostrado resultados visuales mejorados con tasa de enucleación reducida (6% vs 19%). El pegamento corneal se ha visto que es ventajoso en pacientes con perforaciones francas o inminentes. El éxito del pegamento corneal puede evitar la necesidad de otro tratamiento quirúrgico. Cuarenta y cuatro por ciento de los casos en una serie por Weiss y colaboradores y 32% de los casos en otro estudio por Leahy y colaboradores no requirieron ninguna intervención adicional. El tratamiento de encolado corneal ha demostrado ser definitivo hasta el 86% de los casos.<sup>29</sup>

En algunos casos el encolado de la córnea no es eficaz, puede repetirse un nuevo encolado o, en casos severos, deberá

realizarse un trasplante de córnea urgente para preservar la integridad del globo.

Lekskul y colaboradores utilizaron pegamento de Histoacril en 15 ojos con perforaciones corneales no traumáticas. En general, el 53% tuvo que ser reencolada al cabo de varios días, como consecuencia de fugas recurrentes o desprendimiento de pegamento y el 7% necesitaron una queratoplastia penetrante.<sup>29</sup>

Moorthy y colaboradores evaluaron el éxito de adhesivo tisular de cianoacrilato en el tratamiento de la perforación corneal asociada con la queratitis herpética. La aplicación de cola pudo curar la perforación de la córnea en un 37% de los ojos. Más de 30% de los ojos necesitaron múltiples aplicaciones de adhesivo tisular. Y se tuvo que realizar queratoplastia terapéutica en 57%.<sup>29</sup>

Sharma y colaboradores trataron una serie de perforaciones corneales de tamaño moderado (3,5 a 4,5 mm) con cianoacrilato y parche escleral. La capacidad del injerto escleral asociado a la cola para sellar la perforación y permitir completa cicatrización de la herida se consideró un éxito. La perforación de la córnea se curó en 14 ojos (87,5%), con una media de 5,65 semanas. Un ojo (6,25%) desarrolló microperforación que requirió un nuevo encolado para sellar la herida. Tres de los casos (18,75%) requirieron una nueva aplicación de injerto escleral con encolado. Los dos ojos (12,50%) que fallaron con parche escleral tuvieron que someterse a una queratoplastia penetrante con éxito. Un paciente con desprendimiento de retina desarrolló una vitreorretinopatía y catarata post-trauma. Conclusiones: el injerto escleral con encolado de cianoacrilato es un tratamiento alternativo a la queratoplastia penetrante en perforaciones que miden de 3,5 a 4,5 mm.<sup>26</sup>

Las complicaciones documentadas son: Fallo del adhesivo de tejido o de la perforación original, la formación de cataratas, el empeoramiento de la queratitis infecciosa, queratitis granulomatosa, glaucoma, conjuntivitis papilar y la formación de simbléfaron.<sup>29,42,44,47,50</sup>

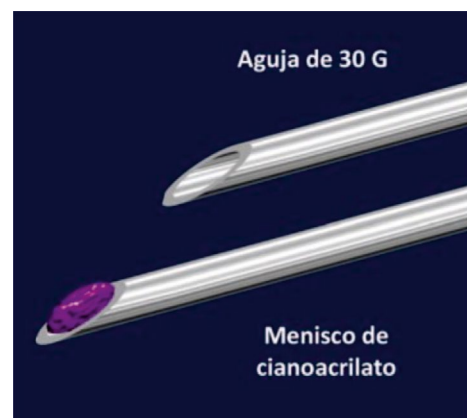
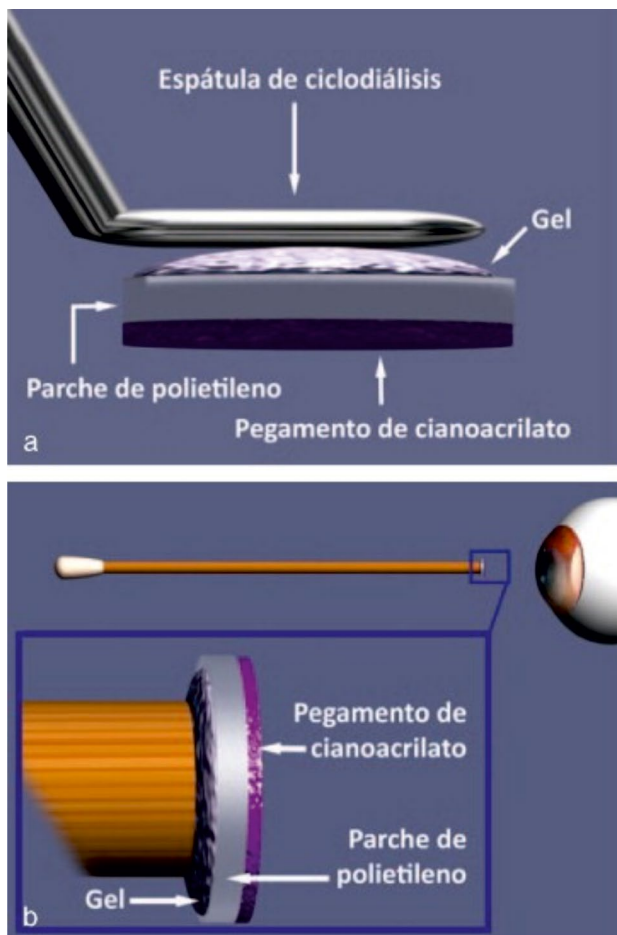


Figura 15. Empleo de adhesivo tisular utilizando una aguja de 30G.<sup>42</sup>

#### d. Adhesivo de fibrina

Los adhesivos tisulares de fibrina ofrecen varias ventajas sobre los adhesivos tisulares basados en cianoacrilato, ta-



**Figura 16.** Empleo de adhesivo tisular. Ilustración esquemática de la técnica con parche para perforaciones corneales mayores (hasta 3 mm). El parche se coge con una espátula (a) o el extremo cilíndrico de un hisopo de madera (b), que previamente ha sido impregnado con gel. La otra superficie seca del parche se cubre con una fina capa de cianoacrilato que se aplica con una aguja de 30 g.<sup>42</sup>

les como que se solidifican rápidamente, de fácil aplicación y causan menos molestias. Similar a pegamento de cianoacrilato, el adhesivo de fibrina ha sido utilizado con éxito en casos inminentes de perforación, así como perforaciones corneales francas.<sup>2,29,42</sup>

Bernauer y colaboradores emplearon la cola de fibrina en los casos con perforaciones corneales relacionados con la artritis reumatoide. Lograron un resultado satisfactorio en el 84% de los casos.<sup>29</sup>

La principal desventaja de los pegamentos biológicos es que comienzan a degradarse mucho más rápido que los de cianoacrilato. Tampoco tienen efectos bacteriostáticos (como cianoacrilato) y hay un riesgo de transmisión de enfermedades priónicas/virales con el uso de productos derivados de la especie bovina.<sup>29,42</sup>

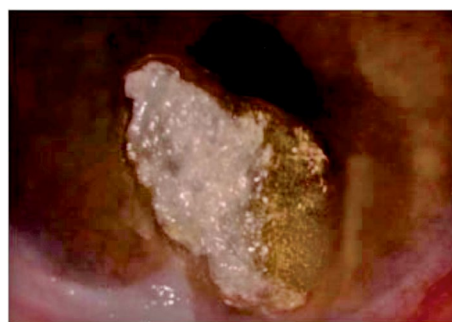
Cañones-Zafra R, y colaboradores presentan un caso de perforación corneal no traumática estéril tratada con Tachosil. En la exploración del paciente se objetivó una lesión perforante corneal central de 1 mm de diámetro sin proceso infeccioso o inflamatorio concomitante ni antecedentes traumáticos. Procedieron al cierre urgente del defecto, apli-

cando un parche de Tachosil sobre la zona perforada. Tras 36 horas de oclusión un material fibrinoide ocluía la perforación cerrando el defecto. En el posterior seguimiento no se presentaron recurrencias ni efectos adversos persistiendo el sellado completo del defecto. Como conclusión del Tachosil es una posible alternativa efectiva y de fácil uso en perforaciones corneales no traumáticas estériles menores de 1,5 mm.<sup>2</sup>

Secuencia de imágenes donde se puede ver cómo evoluciona el tratamiento con Tachosil en una perforación corneal no traumática estéril tratada. Está representada en cuatro figuras.<sup>2</sup>



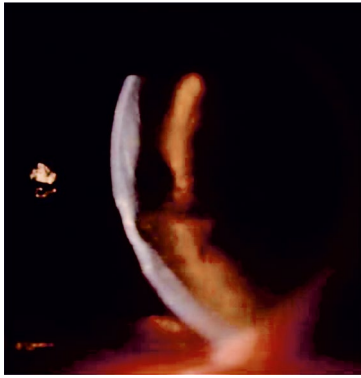
**Figura 17.** Momento de la aplicación del parche tras la hidratación con suero salino. Como se observa, se fue presionando y moldeando la esponja suavemente con las pinzas durante 3 minutos hasta comprobar su adhesión a la zona a tratar.<sup>2</sup>



**Figura 18.** Aspecto del material inmediatamente antes de ocluir el ojo. Se aprecia como la esponja sufrió una retracción y endurecimiento disminuyendo su tamaño.<sup>2</sup>



**Figura 19.** Aspecto en lámpara de hendidura tras retirar la oclusión, a las 36 horas de la aplicación. No se observan restos de la esponja sobre la zona perforada y sí un material fibrinoide que ocluía el poro perforante.<sup>2</sup>



**Figura 20.** Corte corneal a las 72 horas tras la aplicación de la esponja. Se observa un adelgazamiento corneal persistente, con buena cámara anterior, sin signos de perforación o Seidell.<sup>2</sup>

Avendaño E y González-Valle F, trataron un caso clínico con perforación corneal en el ojo izquierdo de posible origen herpético. Se procedió a su reparación mediante la introducción de pegamento tisular de fibrina (Tissucol) en cámara anterior, colocación de parche de membrana amniótica y lente terapéutica de gran diámetro. En el postoperatorio presentó cierre de la perforación y resolución de la fibrina intracameral sin daño endotelial. En este caso el pegamento tisular pudo tratar la perforación corneal con excelente resultado.<sup>1</sup>

Sánchez A y García-Gil R presentan dos casos clínicos de pacientes diagnosticados de macroperforación corneal no infecciosa tratadas con la asociación de TachoSil y Tutopah, consiguiendo el cierre completo de la perforación. Discusión: Esta técnica proporciona una excelente alternativa para el tratamiento de urgencia de la perforación corneal, sobre todo en aquellos centros en los que no se dispone de opciones terapéuticas más regladas, preservando el ojo y la agudeza visual útil.<sup>4</sup>

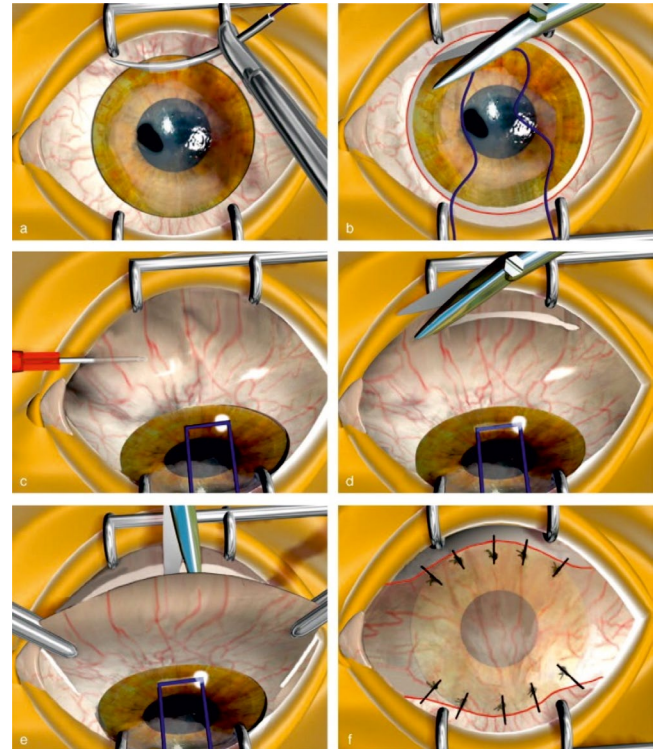
Actualmente la mayoría de los cirujanos aplican cola de fibrina sobre la córnea, sobre todo para asegurar los injertos de membrana amniótica.

#### 4.2.2. Colgajos conjuntivales

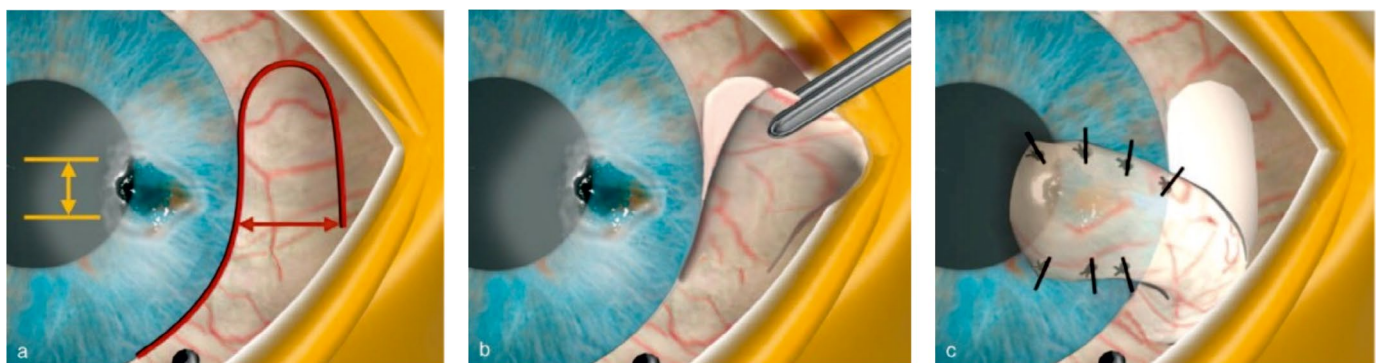
Los colgajos conjuntivales se utilizan en los casos de progresión indolente y adelgazamiento de la córnea. El colgajo

conjuntival aporta vasos sanguíneos superficiales que favorecerán la cicatrización de úlceras corneales, por tanto, impedirán que se produzca una perforación. Las aletas también controlan el dolor, disminuyendo el uso de medicamentos y pueden proporcionar una alternativa a la cirugía invasiva.

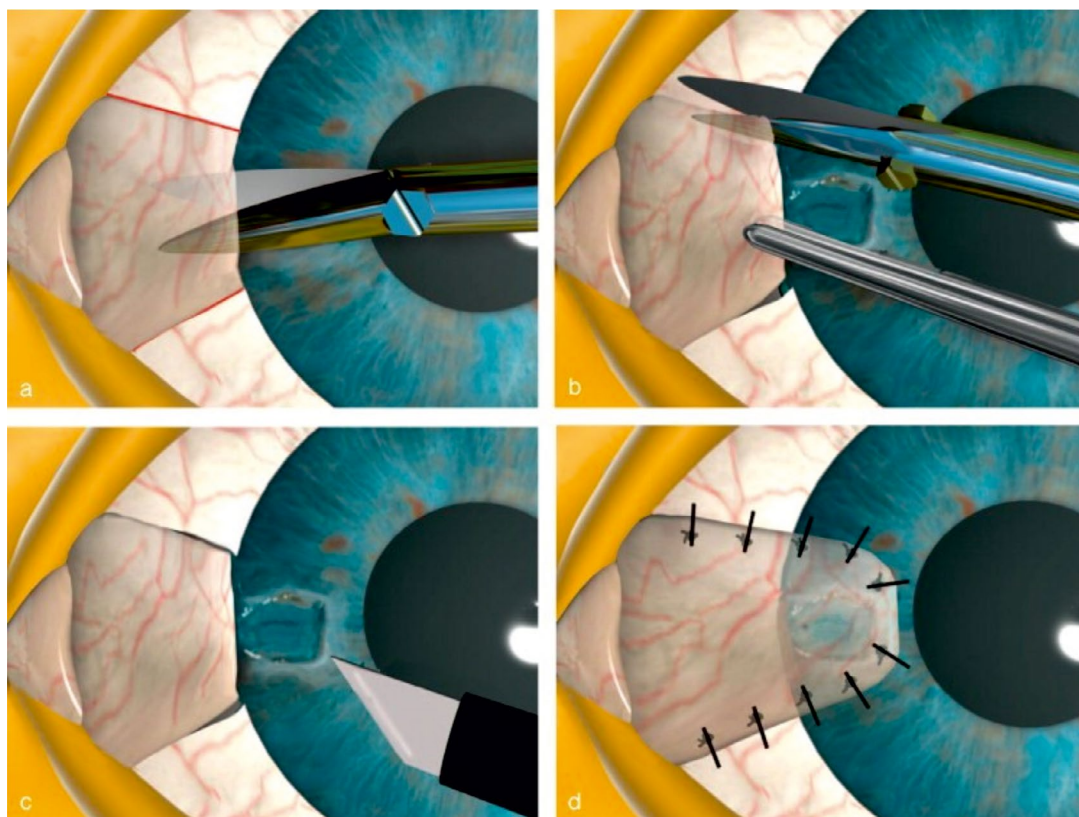
Los colgajos conjuntivales no son apropiados para tratar la queratitis supurativa activa con marcado adelgazamiento estromal o en ojos con perforación franca debido a la filtración que se produce de forma continua por debajo de la solapa.<sup>23,29,42</sup>



**Figura 21.** Técnica quirúrgica del colgajo conjuntival total o de Gunderson. a) Colocación de sutura de tracción en el limbo superior; que permite una mayor exposición de la conjuntiva bulbar superior. b) Peritomía de 360°. c) Inyección subconjuntival de anestésico, entrando por las zonas laterales. d) y e) Diseción toma de la conjuntiva superior hasta el limbo. f) Colocación del colgajo conjuntival sobre la córnea y colocación de suturas.<sup>42</sup>



**Figura 22.** Colgajo conjuntival monopediculado o en raqueta. Se utiliza para lesiones corneales perilibales pequeñas. a) Se disecciona un fino colgajo. b) Se posiciona sobre el área a cubrir. c) Y donde se asegura con múltiples puntos de nylon.

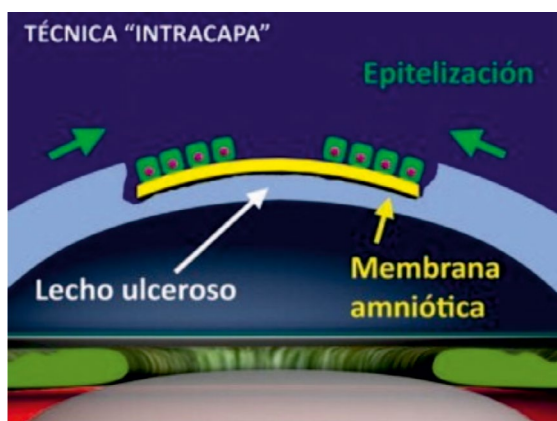


**Figura 23.** Colgajo conjuntival por desplazamiento. Técnica colgajo conjuntival por desplazamiento. a) Incisión limbar y disección del colgajo. b) Incisiones relajantes. c) Desbridamiento de la lesión corneal. d) Avance del colgajo conjuntival y suturas en posición.<sup>42</sup>

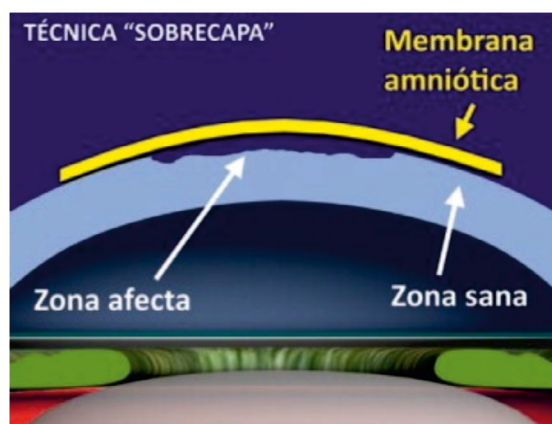
**4.2.3. Trasplante de membrana amniótica**

El trasplante de membrana amniótica (TMA) es un tratamiento que se utiliza en perforaciones corneales para restaurar el grosor del estroma corneal, con el fin de poder evitar una queratoplastia urgente penetrante.

El TMA es una buena alternativa a la queratoplastia penetrante, en especial, en los casos agudos en los que el riesgo de rechazo del injerto es alta. Los parches de membrana amniótica se pueden fijar sobre la perforación con sutura o pegamento. Tanto el cianoacrilato como la cola de fibrina se han usado, pero la cola de fibrina permite el sellado de grandes perforaciones y da mejores resultados.



**Figura 24.** Técnica como injerto, graft o "intracapa" (técnica monocapa). Esquema de la técnica de membrana amniótica como injerto.<sup>42</sup>

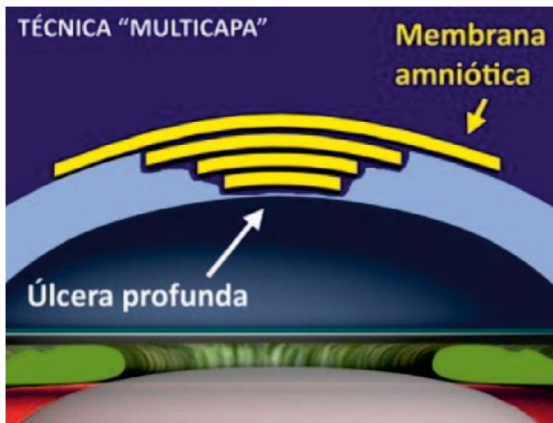


**Figura 25.** Técnica de "sobrecapa". Esquema de la técnica de membrana amniótica como recubrimiento.<sup>42</sup>

El TMA de una sola capa se hace en casos de defectos epiteliales persistentes y un TMA de varias capas se hace en casos de adelgazamiento corneal.

La membrana amniótica puede tratar con éxito un defecto epitelial corneal refractario mediante la promoción de la cicatrización del epitelio y así evitar la perforación de la córnea.<sup>19,21,29,42</sup>

Rodríguez-Ares juntamente con sus colaboradores informaron que el 73% de trasplantes de membranas amnióticas multicapa resultaron un éxito. Concluyó que el TMA multicapa fue efectiva para el tratamiento de perforaciones corneales con diámetro inferior a 1,5 mm.<sup>29</sup>



**Figura 26.** Técnica "Multicapa". Esquema de la técnica de empleo de MA en múltiples capas.<sup>42</sup>

Dong y colaboradores realizaron una investigación clínica para tratar la perforación mediante la técnica del empleo de MA en múltiples capas. Se investigaron 20 casos con perforación corneal traumático. El seguimiento varió entre 3-6 meses. La cámara anterior se reformó en el primer día del postoperatorio en todos los casos. La membrana amniótica que cubría la superficie de la córnea comenzó a disolverse una semana después de la cirugía. La epitelización se observó tras la cirugía. La visión no mejoró en todos los pacientes. Conclusión: múltiples capas de cubierta de MA es un método eficaz y de seguridad para la perforación corneal traumática. Puede mantener la estructura del globo ocular completa, aliviar la inflamación y ofrecer buenas condiciones para realizar una queratoplastia penetrante si fuera necesario.<sup>22</sup>

Hick y colaboradores evaluó la eficacia de membrana amniótica con pegamento de fibrina en perforaciones corneales refractarios versus tratamiento convencional. Se observó que el promedio de éxito fue del 80% (27/33 ojos) de los casos.<sup>29</sup>

Namba y colaboradores evaluó la eficacia y las tasas de éxito quirúrgico en el trasplante de la membrana amniótica. Concluyeron que el procedimiento de trasplante de membrana amniótica puede ser una opción efectiva para el tratamiento de perforaciones corneales cuando la herida sea circular o irregular, a excepción de las heridas incisivas. Los valores de astigmatismo postoperatorio fueron aceptables. Por lo tanto, se recomienda este procedimiento para reparar lesiones inferiores 3 mm de diámetro que no este afectada la parte central de la córnea y que estén libres de infección.<sup>21</sup>

Los injertos con sellador de fibrina demuestra una mejor tasa de éxito en comparación con los injertos asegurados con suturas (92,9% vs 73,7%). En los pacientes con daño grave en el limbo, se observó una tasa de éxito de sólo el 20% (1/5). Estas técnicas permiten una rápida reconstrucción de la superficie de la córnea y en el caso en que deba realizarse una queratoplastia se podrá realizar en unas condiciones más favorables.<sup>21,29,42</sup>

#### *a. Parches de membrana amniótica Hyperdry fijado mediante un adhesivo tisular*

La membrana amniótica Hyperdry con adhesivo tisular o la membrana amniótica aumentada con ayuda de cola de

fibrina se puede utilizar para sellar perforaciones de la córnea.

Kitagawa y sus colaboradores utilizaron membrana amniótica Hyperdry y un adhesivo tisular para perforaciones corneales. Las perforaciones corneales fueron tratadas con un parche de capa única de MA, posteriormente se secó utilizando un adhesivo de tejido biológico. El MA seca se prepara con rayos consecutivos de infrarrojo y microondas (método Hyperdry) y se esterilizó mediante rayos gamma. Después, se procede a cortar y dar la forma deseada. El adhesivo de tejido se aplica sobre el epitelio. Y finalmente, la membrana se secó con pegamento fue aplicada sobre el sitio de la lesión (perforación de la córnea) utilizando fórceps.<sup>29,42</sup>

#### *b. Trasplante de membrana amniótica asistida con pegamento de fibrina*

Kim y colaboradores analizaron la eficacia del trasplante de membrana amniótica aumentada con ayuda de pegamento de fibrina en 10 pacientes con perforaciones corneales no superior a 2 mm de dimensión. La membrana amniótica fue aumentada de 5 a 7 capas mediante la aplicación de cola de fibrina en cada hoja de MA para reparar la perforación corneal. La MA aumentada fue diseñada 0,5 mm mayor que el diámetro de la perforación y se trasplantó en el sitio de la perforación con sutura 10/0 nylon. Si es necesario, de recubrimiento adicional MA fue suturada en la parte superior. El diámetro medio de ulceración fue de  $2,7 \pm 0,95$  mm (rango 2-5 mm). Todos ellos habían bien formado cámaras anteriores profundas, y 90% por completo epitelizada sobre el AM. No existió evidencia de infección en los ojos o de fusión corneal recurrente durante el período de seguimiento.<sup>29,42</sup>

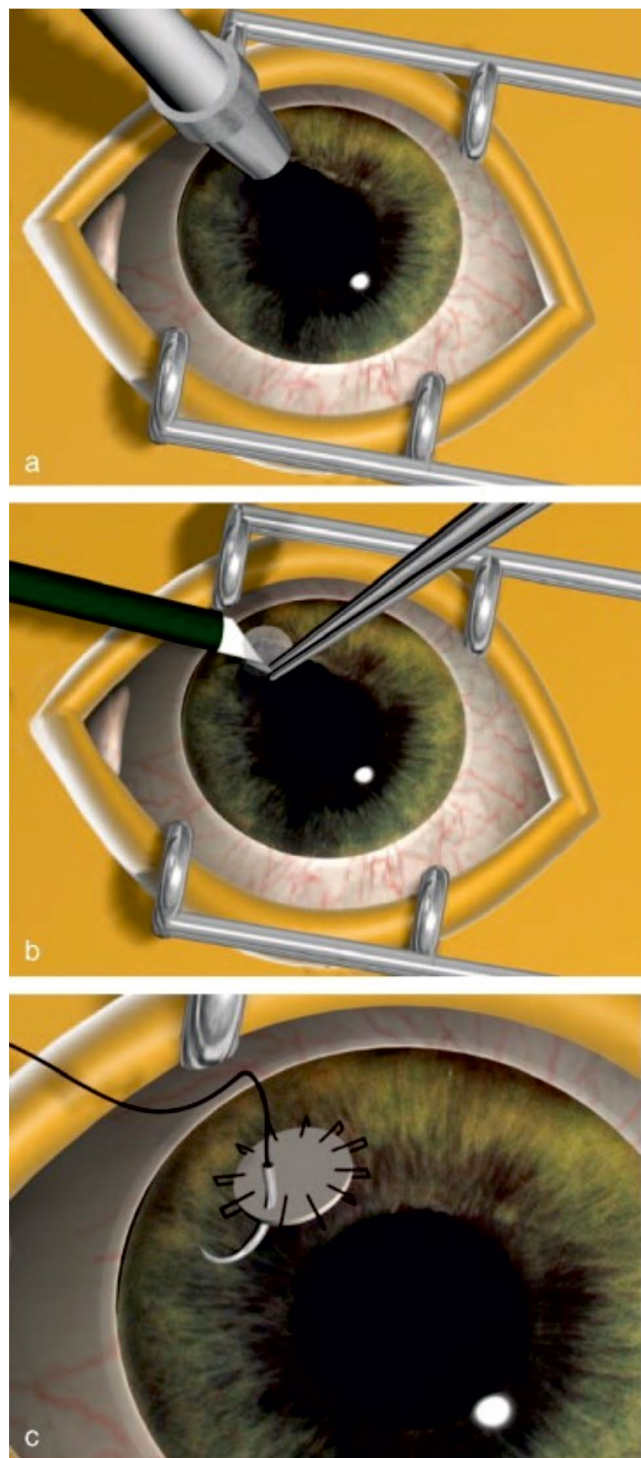
Pontes y colaboradores utilizaron una nueva técnica quirúrgica para el tratamiento de perforaciones corneales usando membrana amniótica y adhesivo quirúrgico (n-butil-2-cianoacrilato). Se realizaron exámenes clínicos, histológicos e histomorfológicos de las córneas. La membrana actuó como una barrera del humor acuoso, manteniendo así la superficie seca para la aplicación del adhesivo. Los grupos tratados con membrana amniótica y adhesivo mostraron mejores resultados que los grupos tratados con solo el adhesivo o la membrana amniótica. Por lo tanto recomiendan la combinación de la membrana con el adhesivo para este tipo de lesión.<sup>29</sup>

#### **4.2.4. Trasplante de córnea**

Una gran perforación de la córnea (igual o mayor de 3 mm de diámetro) no es susceptible de encolado de la córnea y requiere queratoplastia terapéutica. Dependiendo del tamaño de la perforación, se realiza un parche de pequeño diámetro a partir de un injerto o se le practicara una queratoplastia, laminar o penetrante, si se trata de perforación de gran diámetro. En perforaciones corneales de origen infeccioso, la queratoplastia terapéutica es de gran utilidad para reemplazar la córnea infectada y reducir la carga infecciosa.

Cuando las perforaciones no son demasiado grandes, un pequeño trasplante de córnea tectónica preserva la

integridad del globo. Los injertos tectónicos, también llamados injertos de parche, cubren los defectos del estroma de la córnea, la restauración de la estructura de la córnea o la esclerótica. Los injertos de parches pueden ser utilizados temporalmente para perforaciones corneales centrales (para una futura queratoplastia penetrante) o de forma permanente para reparar perforaciones periféricas y descemetoceles.<sup>29,42</sup>



**Figura 27.** Injerto parche. a) El área perforada se marca con un pequeño trépano y se realiza una trepanación de espesor parcial. b) Con un cuchillito afilado se profundiza la trepanación marcada y se asegura una profundidad adecuada. Se realiza una disección lamelar creando un lecho receptor uniforme. c) El botón donante se asegura en la posición adecuada con múltiples puntos sueltos de nylon 10/0.

#### a. Técnica quirúrgica

El momento de injerto corneal puede depender de la etiología de la perforación. En algunos casos con queratitis infecciosa con la coexistencia de perforación de la córnea temporalmente o de administración con encolado corneal se puede intentar mientras que el tratamiento antimicrobiano intensivo está siendo utilizado con el fin de controlar la infección.<sup>25,29,40,42</sup>

Otra técnica, descrita por Kobayashi y sus colaboradores, aplicaron a las lentes de contacto duras adhesivo tipo eetil-2-cianoacrilato. Una vez se estabiliza la cámara posterior se puede realizar la queratoplastia penetrante.<sup>29</sup>

La manipulación quirúrgica, mediante la trepanación mecánica o con trépano de succión, es un reto para llevar a cabo durante la queratoplastia penetrante tectónica ya que existe riesgo de extrusión del contenido intraocular. Con el uso de la trepanación con láser excimer se pueden obtener cortes a medida.<sup>25,29,40,42</sup>

El retraso en la realización de trasplante de córnea terapéutico puede ser ventajoso en algunos casos de infecciones de la córnea fulminantes.<sup>29</sup>

Nobe y colaboradores han informado de que llevaron a cabo queratoplastias penetrantes en perforaciones de córnea infecciosas, los injertos tenían mas oportunidad de permanecer transparentes si la cirugía se retrasa durante algún tiempo (2-5 días). Sin embargo, si el cirujano considera que el encolado de la córnea no detendrá la fuga acuosa de la perforación, entonces habrá que pensar en realizar un de parche o injerto tectónico en la mayor brevedad posible.<sup>29</sup>

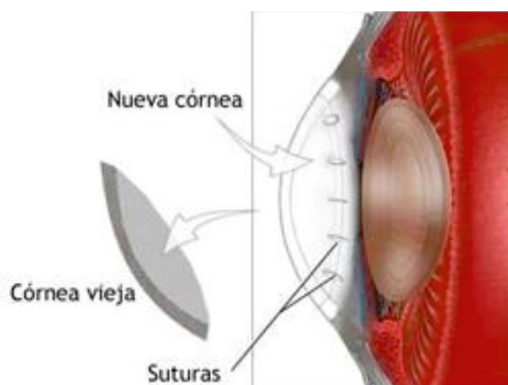
En los casos de perforación de la córnea de origen traumático, el cierre primario debe hacerse tan pronto como sea posible con el fin de prevenir el desarrollo de la infección ocular. En las grandes perforaciones postraumáticas que puedan no ser susceptibles de cierre primario, debe ponerse a disposición injerto tectónico por si fuera necesario durante la cirugía.<sup>25,29,40,42</sup>

En algunos casos de úlceras corneales perforadas muy evolucionadas, el tejido del iris recubrirá la córnea perforada con la epitelización. Esto puede ser común en los países en vías de desarrollo. Si se realiza la técnica clásica de queratoplastia terapéutica, en estos casos puede producir daños mecánicos del iris, provocando un sangrado severo y una gran coloboma quirúrgico durante la eliminación en la córnea huésped.<sup>17,29</sup>

Vajpayee y colaboradores han descrito una técnica de queratoplastia "capa por capa" para la gestión eficaz de tales casos. En esta técnica se realiza una separación lamelar preliminar con el fin de escindir la porción superficial del botón corneal reduciendo de este modo la mayor parte del tejido de la córnea.<sup>29</sup>

Otras variaciones de la queratoplastia terapéutica se han descrito como el uso de un aloinjerto corneal combinado con la relocalización de una media luna de tejido de la córnea autólogo. Esta técnica puede ser útil en perforaciones corneales conservadores de una porción saludable de la córnea, pudiendo reubicar la porción sana entre el





Figuras 28 y 29. Queratoplastia de Espesor Total o Penetran.<sup>42</sup>

aloinjerto y el lecho receptor. Las posibilidades de un rechazo inmunológico teóricamente disminuyen con la intercalación de una media luna de tejido autólogo entre el injerto y los vasos límbicos. Además, la combinación de un aloinjerto con una media luna de tejido corneal autólogo minimiza las desventajas asociadas con la trepanación excéntrica o de gran tamaño.<sup>23</sup>

Wu y colaboradores realizaron un estudio para evaluar el uso de lenticulas extraídas por medio de la extracción de incisiones pequeñas. Las lenticulas corneales obtenidas a través de la cirugía de la "sonrisa" se fijaron sobre los sitios de perforación de la córnea con nylon 10/0. Los pacientes fueron controlados durante un año como mínimo. Los resultados sugieren que el uso de lenticulas de la córnea puede ser una alternativa quirúrgica segura y eficaz para el cierre de la perforación, con potencial para la aplicación clínica relativamente simple y como medida temporal de bajo coste para mejorar la condición de la córnea para otras intervenciones definitivas.<sup>29</sup>

#### b. Parche de injerto corneal

El injerto tectónico es la opción más apropiada para los casos con perforaciones corneales periféricas y descemetocele. Si los receptores son eficaces la integridad del ojo podrá tener una rehabilitación visual aceptable. Tradicionalmente, las córneas conservadas en medios como McCarey Kaufman o Optisil se utilizan para estos procedimientos; Sin embargo, a efectos de los injertos tectónicos, incluso córneas conservadores a base de glicerina pueden mantener la integridad del globo.<sup>29,42</sup>

Yao y colaboradores han utilizado córneas criopreservadas en 45 pacientes con perforaciones corneales secundario a la queratitis micótica severa. La infección fue erradicada con éxito en el 87% de los casos y alrededor del 50% de los casos con queratoplastia óptica posterior. La tasa de rechazo de aloinjerto de la córnea fue inferior al 4%, lo que ofrece una gran ventaja sobre la queratoplastia terapéutica convencional.<sup>29</sup>

Prasher informó sobre el uso de injerto lamelar autólogo escleral para reparar una perforación de la corneal. La paciente era una mujer de 55 años de edad que se presentó con una perforación paracentral de 2 × 2 mm. Debido a la falta de disponibilidad de tejido de la córnea y el fracaso para sellar la perforación con pegamento, un injerto de escleral

de espesor parcial se utilizó para cerrar el defecto corneal. A los 9 meses su agudeza visual mejoro, El parche escleral autólogo puede ser considerado como una alternativa viable en el tratamiento de perforaciones de córnea de espesor total.<sup>23</sup>

Shi y colaboradores informaron que no se produjo ningún rechazo de aloinjerto, en una serie de 15 ojos, a los que se le practico una queratoplastia terapéutica y se les implantó tejidos córneas crioconservadas.<sup>29</sup>

Utine y colaboradores describen el uso de tejido corneal irradiado con rayos gamma para tratar defectos corneales de espesor parcial. Los tejidos (córnea VisionGraft estéril) seleccionados para el procesamiento incluyen tejido que no son adecuados para la queratoplastia penetrante, pero tienen un estroma claro y sin compromiso. Tienen una vida útil de 1 año a temperatura ambiente y están disponibles en forma y tamaño a la carta. Utine propone la utilización de este tipo de córneas por las ventajas que presenta, como la ausencia de inmunogenicidad y la disminución del riesgo de infección.<sup>29</sup>

#### c. Queratoplastia lamelar

La queratoplastia lamelar se utiliza en casos perforaciones corneales o descemetocele.

La queratoplastia lamelar puede tener desventajas: la aparición de la neovascularización intralaminar o la eliminación incompleta de los agentes patógenos en el caso de las úlceras infecciosas profundas.

El trasplante de córnea lamelar puede realizarse a una profundidad de semiluna lamelar o laminar epikeratoplastia.<sup>17,25,29,42</sup>

Dong y colaboradores evaluaron los resultados y seguridad de la queratoplastia lamelar con asistencia de cola de fibrina en perforaciones corneales. Después de la operación evaluaron el estado del injerto, su claridad, la respuesta de la cámara anterior, el pronóstico visual, presiones intraoculares, y las complicaciones postoperatorias fueron registradas. Todas las perforaciones fueron curadas con éxito después del procedimiento. La agudeza visual corregida mejoro en todos los pacientes. En un caso el injerto del donante desarrollo neovascularización en el estroma superficial. La presión intraocular se elevó a los 2 días postintervención, que se pudo normalizar al ser tra-

tado con hipotensor ocular. Como conclusión, la cola de fibrina asistida en QL es útil para el mantenimiento de la integridad ocular en el tratamiento de perforación de córnea.<sup>22</sup>

Gómez y colaboradores describen un caso de perforación corneal asociado con dellen, tras la escisión de pterigión bilateral en un paciente sin factores de riesgo. En este caso clínico, se describe como un hombre de 65 años sufre una perforación corneal en el ojo derecho y dellen corneal en el ojo izquierdo después del tratamiento quirúrgico de pterigión bilateral con una técnica de esclera desnuda y sin tratamiento adyuvante. El paciente fue tratado con éxito mediante queratoplastia lamelar en su ojo derecho y un enfoque conservador en su ojo izquierdo, que consistió en el uso de lágrimas artificiales, pomada antibiótica y un parche ocular. Como conclusión indico que los lubricantes tópicos son el tratamiento correcto para el dellen de córnea. Sin embargo, si se observa perforación corneal, la queratoplastia lamelar es una buena opción.<sup>8</sup>

Park y colaboradores describen como gestionar las perforaciones corneales con un microqueratomo automatizado. El objetivo fue describir una técnica simplificada de queratoplastia lamelar, que se puede utilizar para administrar perforaciones corneales de espesor completo. Los participantes en el estudio fueron una mujer de 69 años con queratitis rosácea y perforación de la córnea periférica; un hombre de 49 años, con queratocono, con queratitis por herpes simple ipsilateral y una perforación de la córnea inferonasal; y una mujer de 12 años de edad, con una aparente perforación espontánea de la córnea central. Los resultados de estos 3 pacientes con perforaciones corneales de grosor total se gestionaron con éxito la técnica de queratoplastia lamelar tectónica. Como conclusiones, la queratoplastia lamelar tectónica tiene beneficios relativos a la queratoplastia penetrante tectónica, pero sigue siendo popular porque es técnicamente difícil preparar las córneas de donantes y receptores.<sup>14</sup>

#### *Queratoplastia lamelar profunda*

Las ventajas de la queratoplastia lamelar sobre un injerto de espesor total incluyen ausencia de rechazo endotelial, así como las posibles complicaciones intraoculares.

La queratoplastia lamelar superficial o profunda puede llevarse a cabo dependiendo de la profundidad y la gravedad de la patología de la córnea. También es posible lograr la erradicación completa de la infección corneal especialmente cuando se deja una gran burbuja en el interior del ojo. Sin embargo, puede ser difícil usar la técnica de la burbuja de aire en los casos con perforaciones francas. De todas formas, una queratoplastia lamelar superficial manual puede realizarse con éxito.<sup>42</sup>

En los casos de descemetocèle una cuidadosa separación del estroma corneal suprayacente se puede lograr con solución salina balanceada o con viscoelástico, por lo tanto, dejando al descubierto la membrana de Descemet.

En los casos con lesiones supurativas profundas es muy importante irrigar el lecho receptor con antibacterianos y antifúngicos antes de suturar el injerto corneal para disminuir la carga de microorganismos. Los amebicidas deben evitarse

en estas situaciones debido a su potencial toxicidad endotelial.<sup>17,25,29,42</sup>

Otra ventaja de usar la técnica de laminar es la reducción en la probabilidad de propagación de la infección intraocular, especialmente en casos de infección recurrente.

Anshu y colaboradores informaron que las incidencias de endoftalmítis en casos de infección recurrente después de queratoplastia penetrante alcanzo el 50%, en contraste con ningún caso de endoftalmítis en el grupo de queratoplastia lamelar profunda.<sup>29</sup>

Con el fin de eludir las dificultades en la disección profunda durante la queratoplastia lamelar, Por y colaboradores utilizaron una inyección intracameral de cola de fibrina (Tisseel VH; Baxter Healthcare Corp, Deerfield, IL, USA).<sup>29</sup>

Se inyecta una burbuja de aire en la cámara anterior, y después se sella con fibrina Tisseel intracameral. Posteriormente se realiza una profunda queratoplastia lamelar manual. Debido a que sellador de fibrina es un agente biológico, se reabsorbe completamente en pocos días.<sup>17,25,29,42</sup>

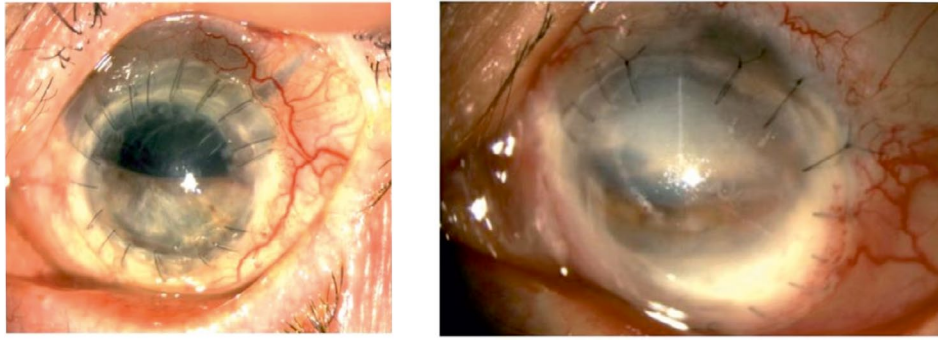
La queratoplastia lamelar profunda se ha realizado con éxito en casos con adelgazamiento corneal secundaria a la infección ocular gonocócica. En estos casos se consigue una exposición suave del estroma profundo corneal utilizando un enfoque hidrodisección en lugar de utilizar la técnica de la burbuja grande.<sup>17,25,29,42</sup>

Ti y colaboradores realizaron 12 queratoplastias lamelares con supuraciones del estroma de la córnea y descemetocèle. Previamente a la sutura del injerto realizaron un riego del lecho corneal con fármacos antibacterianos o antifúngicos.<sup>29</sup>

Parmar y colaboradores utilizaron injertos biconvexos de media luna en ocho ojos con úlcera corneal periférica infectada, fusión corneal periférica asociado a la artritis reumatoide y en úlcera de Mooren. Los resultados tectónicos y visuales fueron alentadores en todos los casos incluidos en esta revisión retrospectiva.<sup>29</sup>

Capote Capera y colaboradores describen las características de una variante de queratoplastia lamelar anterior profunda, con abordaje desde la zona esclerolimbial empleando la técnica de viscodisección. Se hizo un estudio de 10 globos oculares humanos no útiles para trasplante. Consistió en inyectar viscoelástico desprendiendo controladamente la membrana de Descemet y endotelio. Los resultados fue: 80% no se produjo ninguna complicación intraoperatoria, en 10% hubo una perforación periférica de la membrana de Descemet y en el 10% restante se produjo ruptura de la Descemet al inyectar viscoelástico para ampliar el desprendimiento. En el total de los casos se logró una disección que permitió aislar la membrana de Descemet transparente, con una superficie lisa y homogénea.<sup>29</sup>

Hayashi y colaboradores realizaron un estudio sobre el trasplante de membrana amniótica para la perforación corneal multicapa no infecciosa. Llegaron a la conclusión que los ojos con deficiencia límbica tendió a mostrar retraso en la epitelización de la córnea, lo que sugiere que este



Figuras 30 y 31. Resultados tras una TEK.<sup>48</sup>

procedimiento debe ser considerado como terapia paliativa previa plantación corneal.<sup>29</sup>

La ventaja de los pequeños injertos excéntricos frente a grandes injertos incluyen un menor riesgo de rechazo del injerto, formación de sinequias anteriores periféricas y glaucoma secundario. Se logró una buena agudeza visual a pesar de fracaso del injerto, debido a la ubicación excéntrica. Aunque la técnica de injerto en forma excéntricos en trastornos de la córnea periférica es técnicamente difícil, los resultados quirúrgicos son buenos.<sup>17,29,42</sup>

#### d. Epiqueratoplastia tectónica

Durante epiqueratoplastia tectónica (TEK), se utiliza para sellar la perforación un botón corneal conservado en glicerina. Se realiza una peritomía de 360 grados y el injerto se sutura a la esclera receptora, cubriendo la córnea adelgazada. El injerto se deja en su lugar durante unas semanas para permitir la cicatrización completa de la córnea perforada.<sup>22,28</sup>

Lifshitz y colaboradores han obtenido buenos resultados después TEK que realizaron en seis ojos: tres con inminente perforación secundaria a enfermedades de la superficie ocular (incluyendo el síndrome de Stevens-Johnson), adelgazamiento de la córnea de origen postraumático, abuso de anestésico local y ojo seco (con recaídas de queratitis herpética).<sup>29</sup>

La TEK es una opción quirúrgica viable en casos con grandes perforaciones corneales. Aunque se considera una medida temporal, en algunos casos puede evitar la necesidad un trasplante de córnea posterior. Existe un riesgo potencial de descenso epitelial, sin embargo, debido a la presencia de epitelio en el lecho de la perforación el injerto quedara recubierto.<sup>42</sup>

#### e. Resultados y pronóstico

Los resultados y el pronóstico de la queratoplastia depende de la etiología, el sitio y el tamaño de las perforaciones.

La queratoplastia terapéutica realizada en condiciones infecciosas llevan un mejor pronóstico en comparación con las que se realizan en afecciones inmunológicas, como en la fusión corneal secundaria a penfigoide ocular, tanto en términos de mejoría de la visión como si nos referimos a la supervivencia del trasplante.

La evolución postoperatoria puede complicarse por varios factores que afectan a la superficie ocular: mecanismo patológico y el estado inmune perioperatorio pueden influir en el resultado. El control de la fusión de la córnea y la prevención de la infección son críticos para la supervivencia del trasplante.<sup>28,29</sup>

Killingsworth y colaboradores informaron de que en pacientes con severa queratoconjuntivitis seca, aunque el éxito anatómico se logró en 83% de los ojos, todos los injertos fracasaron.<sup>29</sup>

Pleyed y colaboradores realizaron queratoplastias terapéuticas en 16 ojos con perforaciones corneales o descemetocelos secundaria a la artritis reumatoide. Se logró el éxito anatómico en todos los ojos. Las complicaciones postoperatorias incluyeron: queratopatía epitelial ( 50%), ulceración de la córnea (31%), fistulización (25%), suturas sueltas (25%) y el rechazo del injerto (13%). Fue necesario reinjertar en el 31% de los ojos debido a la recurrencia de la fusión de la córnea o defectos persistentes del estroma profundo.<sup>29</sup>

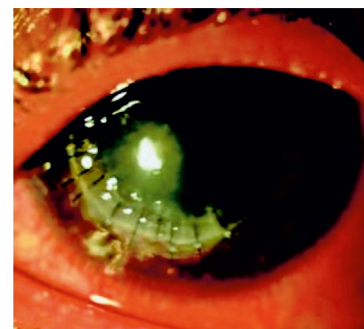


Figura 27. Signos de rechazo estromal a los 19 días postoperatorios. Edema estromal, vasos estromales, hiperemia conjuntival e infiltración de puntos.

En una revisión similar de Palay y otros, de los casos con perforaciones corneales secundarias a artritis reumatoide que se sometieron a una la queratoplastia urgente, el 52% necesitaron ser reintervenidos practicándoles una queratoplastia penetrante.<sup>29</sup>

#### f. Complicaciones

La realización de un trasplante de córnea en un ojo inflamado si se asocia además de una barrera hemato-acuo-

sa alterada no sólo resulta un intraoperatorio difícil, si no que también se asocia con una alta tasa de complicaciones postoperatorias.

La incidencia de complicaciones postoperatorias, tales como el rechazo de injerto corneal y presión alta intraocular es mayor en la queratoplastia penetrante, en comparación con la lamelar.

Riesgo de infección recurrente es más común en queratitis micóticas que en las queratitis bacterianas.

Aunque no hay rechazo del injerto después del trasplante endotelial corneal lamelar, existe riesgo potencial de infección en las capas más profundas de la córnea. Esto es especialmente importante en los casos con infiltraciones corneales profundas y que coexisten perforaciones corneales. En tales casos, una cuidadosa disección profunda de la córnea puede ser útil en la erradicación de la infección corneal. Antes de suturar el injerto del donante la irrigación del lecho corneal con fármacos antibacterianos o antifúngicos pueden ser de gran utilidad para disminuir la carga de microorganismos infecciosos.

Xie y colaboradores evaluaron las complicaciones y los efectos terapéuticos en la queratoplastia penetrante, el estudio comprendía el tratamiento de perforaciones de la córnea con queratitis micótica en 52 ojos. Las complicaciones informadas fueron el rechazo del injerto (38%), recurrencia de la infección (15,4%), catarata secundaria (19,2%) y glaucoma secundario (13,5%).

Sukhija y colaboradores encontraron que en el 22% de los ojos con úlceras perforadas prequirúrgicas, el glaucoma fue la complicación más común después de un trasplante de córnea terapéutico.<sup>29</sup>

## 5. CONCLUSIÓN

El tratamiento médico y quirúrgico exitoso se vera condicionado por múltiples factores, tales como la exploración minuciosa y completa de ambos globos oculares, la detección y eliminación del agente causal si fuera el caso... La anamnesis rigurosa nos dará información sobre posibles enfermedades ya sean propias del globo ocular (p.e. glaucoma) como determinadas enfermedades sistémicas autoinmunes,... Aunque en pequeñas perforaciones responden razonablemente bien a las técnicas de pegado de la córnea, las perforaciones periféricas se tratan mejor con un colgajo conjuntival parcial o la queratoplastia tectónica. Las perforaciones grandes y aquellos que no responden a otras medidas pueden necesitar un trasplante de córnea urgente.

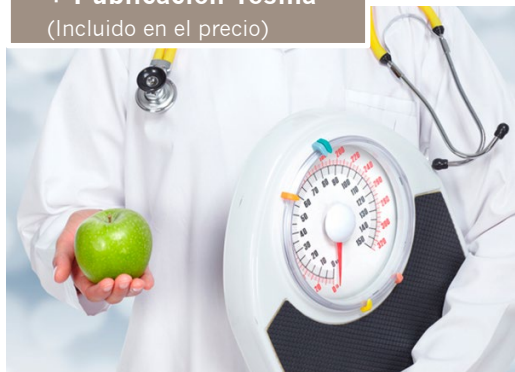
## BIBLIOGRAFÍA

1. D. Avendaño E, Gonzalez-Valle F. Adhesivo de fibrina intracameral como tratamiento de perforación corneal espontánea. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología 2014; 89(3): 124-126.
2. Cañones-Zafra R, Benítez-Herreros J, Kubiak K, Montes-Mollón Ma, Jiménez-Parras R. Perforación corneal no traumática estéril tratada con Tachosil. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología 2011; 86 (8): 264-266.
3. Bel L, Calvo R, Domenech N, Castro V, Cervera E. Cuando todo lo demás falla: queratoplastia tectónica con córnea silico-disecada en paciente con alto riesgo de perforación corneal. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología 2015; 90(10): 498-500.
4. Feliciano-Sánchez A, García-Gil R. Macroperforaciones corneales no infecciosas tratadas con la asociación de Tachosil y Tutopach. A propósito de 2 casos. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología 2014; 89(6): 250-253.
5. Campos Polo R, Chacón Iglesias J, Gamazo Carrasco M, Mencía Bartolomé JM, Solana Fajardo J, García Guisado D, Fernández Miranda C, Bueno Álvarez-Arenas J, Sánchez Trancón A, García Ardoy E. Manejo del hydrops corneal mediante aire y micropunciones. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología 2015; 90(4): 198-201.
6. Pagola P, Hobart-Hernández Ri, Martínez-Fernández Ma, Gómez-Dorantes SM, Alderete-Vázquez G. Proposisión congénita secundaria a teratoma orbitario. Estudio clinicopatológico. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología 2013; 88(4): 153-156.
7. Castañeda B, Valero Zanuy MA, Soriano Perera P, García Ruiz F, López Lancho R, Perucho Martínez S. Xerofthalmia bilateral por déficit de vitamina A secundaria a cirugía bariátrica. ID MENDES:35748. Endocrinología y Nutrición 2007; 54(7): 398-401.
8. González Gomez A, Gonzalez de Gor Crooke JL, García Ben A, García Campos JM. Dellen and corneal perforation after bilateral pterygium excision in a patient with no risk factors. BMJ Publishing Group Ltd, Case Rep, 2015 Nov 30; 2015, pii:bcr2015213319. doi: 10.1136/bcr-2015-213319.
9. Chen SC, Telinius N, Lin HT, Huang MC, Lin CC, Chou CH, Hjortdal J. Use of Fisch Scale-Derived BioCornea to Seal Full-Thickness Corneal Perforations in Pig Models. PMC. PloS one, 2015 Nov 24; 10(11): e0143511. doi: 10.1371/journal.pone.0143511. ECollection2015.
10. Baranwal VK, Satyabala K, Mishra A, Dutta AK. Sterile corneal perforations in a case of severe dry eyes. ELSEVIER. Med J Jul; Amed Forces India, 2015 Jul; 71(3): 290-2. doi: 10.1016/mjafi.2013.04.005. Epub 2013 Aug 2.
11. Jongkhajornpong P, Nakamura T, Sotozono C, Inatomi T, Kinoshita S. Phenotypic Investigation of Regenerated Epithelial Cells After Gonococcal Corneal Perforation: A Clinical, Histological, and Immunohistochemical Study. Wolters Kluwer. Cornea. 2015. Nov; 34(11): 1508-12. doi: 10.1097/ICO.0000000000000551.
12. Bouazza M, Amine Bensemlali A, Elbehadj M, Benhmidoune L, El kabli H, El M'daghri N, Soussi Abdallaoui M, Zaghoul K, Amraoui A. Non-traumatic corneal perforations: Therapeutic modalities. Publicacion Types. Jfr Ophtalmol, 2015 May; 38(5): 395-402. doi: 10.1016/j.jfo.2014.11.012. Epub 2015 Apr 16.
13. Uddaraju M, Mascarenhas J, Das MR, Radhakrishnan N, Keenan JD, Prajna L, Prajna VN. Corneal Cross-lin-

- king as an Adjuvant Therapy in the Management of Recalcitrant Deep Stromal Fungal Keratitis: A Randomized Trial. *ELSEVIER. Am J Ophthalmol*, 2015 Jul; 160(1): 131-4.e5. doi:10.1016/j.ajo.2015.03.024. Epub 2015 Apr 1.
14. Park JC, Habib NE. Tectonic lamellar Keratoplasty: simplified management of corneal perforations with an automated microkeratome. *ELSEVIER. Can J.Ophthalmol*, 2015 Feb; 50(1): 80-4. doi: 10.1016/j.cjo.2015.09.011.
  15. Tokman HB, Iskeleli G, Dalar ZG, Kangaba AA, Demirci M, Akay HK, Borsa BA, Algingil RC, Kocazeybek BS, Torun MM, Kiraz N. Prevalence and antimicrobial susceptibilities of anaerobic bacteria isolated from perforated corneal ulcers by culture and multiplex PCR: an evaluation in cases with keratitis and endophthalmitis. *Clin Lab*, 2014; 60(11): 1879-86.
  16. Liu J, Shi W, Li S, Gao H, Wang T. Modified lamellar keratoplasty and immunosuppressive therapy guided by in vivo confocal microscopy for perforated Mooren's ulcer. *BMJ. Br J Ophthalmol*, 2015 Jun; 99(6): 778-83. doi:10.1136/bjophthalmol-2014-306012. Epub 2015 Jan 6.
  17. Yokogawa H, Kobayashi A, Yamazaki N, Masaki T, Sugiyama K. Surgical therapies for corneal perforations: 10 years of cases in a tertiary referral hospital. *Clin Ophthalmol*, 2014 Oct 29; 8: 2165-70. doi: 10.2147/OPHTH.S71102. eCollection 2014.
  18. Robaei D, Carnt N, Minassian DC, Dart JK. Therapeutic and optical Keratoplasty in the management of Acanthamoeba keratitis: risk factors, outcomes, and summary of the literature. *ELSEVIER. Ophthalmology*, 2015 Jan; 122(1): 17-24. doi: 10.1016/j.optha.2014.07.052. Epub 2014 Sep 26.
  19. Kara S, Arikan S, Ersan I, Taskiran Gomez A. Simplified technique for sealing corneal perforations using a fibrin glue-assisted amniotic membrane transplant-plug. *Case Rep Ophthalmol Med*. 2014; 2014: 351534. doi: 10.1155/2014/351534. Epub 2014 Jun 18.
  20. Chae JJ, Mulreany DG, Guo Q, Lu Q, ChoinJs, Strehin I, Espinoza FA, Schein O, Trexler MM, Bower Ks, Elisseff JH. Application of a collagen-based membrane and chondroitin sulfate-based hydrogel adhesive for the potential repair of severe ocular surface injuries. *EM/consulta. Mil Med*, 2014 Jun; 179(6): 686-94. doi: 10.7205/MILMED-D-13-00360.
  21. Namba H, Narumi M, Nishi K, Goto S, Havashi S, Yamashita H. "Pleats fold" technique of amniotic membrane transplantation for management of corneal perforations. *Publication Types, MeSH Terms. Cornea*, 2014 Jun; 33(6): 653-7. doi: 10.1097/ICO.0000000000000128.
  22. Dong N, Li C, Chen WS, Qin WJ, Xue YH, Wu HP. Fibrin glue-assisted for the treatment of corneal perforations using glycerin-cryopreserved corneal tissue. *PMC. Int J Ophthalmol*, 2014 Feb 18; 7(1): 62-5. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2014.01.11. Ecollection 2014.
  23. Prasher P. Use of an autologous lamellar scleral graft to repair a corneal perforation. *SpringerLink. Int Ophthalmol*, 2014 Aug; 34(4): 957-60. doi: 10.1007/s10792-013-9883-7. Epub 2013 Dec 11.
  24. Sykakis E, Parmar DM. Management of non traumatic corneal perforations with cyanoacrylate tissue adhesive: The "contact lenses sandwich" technique. *ELSEVIER. Cont Lens Anterior Eye*. 2014 Apr; 37(2): 121. doi: 10.1016/j.clae.2013.09.015. Epub 2013 Oct 22.
  25. Vora GK, Haddadin R, Chodosh J. Management of corneal lacerations and perforations. *Wolters Kluwer. Int. Ophthalmol Clin*, 2013 Fall; 53(4): 1-10. doi: 10.1097/IIO.0b013e3182a12c08.
  26. Sharma A, Mohan K, Sharma Scleral Patch Graft Augmented Cyanoacrylate Tissue Adhesive for treatment of Moderate-Sized Noninfectious Corneal Perforations (3.5-4.5 mm). *Wolters Kluwer. Cornea*, 2013 Oct; 32(10): 1326-30. doi: 10.1097/ICO.0b013829cb625.
  27. Ferrari G, Juliano L, Vigano M, Rama P. Reply: Corneal collagen crosslinking and herpetic keratitis. *ELSEVIER. J. Cataract Refract Surg*, 2013 Aug; 39(8): 1281, doi:10.1016/j.jcrs.2013.06.004.
  28. Sinel'shchikova IV, Beliaev DS, Petukhova AB, Solov'eva AV. Morphology and medical correction of reparative regeneration processes in corneal injury. *Vestn Oftalmol*, 2013 Jan-Feb; 129(1): 56-60.
  29. Jhanji V, Young AL, Mehta JS, Sharma N, Agarwal T, Vaipayee RB. Management of corneal perforation. *ELSEVIER. Surv Ophthalmol*, 2011 Nov-Dec; 56(6): 522-38, doi: 10.1016/j.survophthal. 2011.06.003.
  30. Rana M, Savant V. A brief review of techniques used to seal corneal perforation using cyanoacrylate tissue adhesive. *ELSEVIER. Cont Lens Anterior Eye*. 2013 Aug; 156-8. doi: 10.1016/j.clae.2013.03.006. Epub 2013 Apr 24.
  31. Alio JL, Rodriguez AE, Martinez LM, Rio AL. Autologous fibrin membrane combined with solid platelet-rich plasma in the management of perforated corneal ulcers: a pilot study. *JAMA Ophthalmol*. 2013 Jun; 131(6): 745-51. doi: 10.1001/jamaophthalmol. 2013. 2474.
  32. Ferrari G, Juliano L, Vigano M, Rama P. Impeding corneal perforation after collagen cross-linking for herpetic keratitis. *ELSEVIER. J Cataract Refract Surg*, 2013 Apr; 39(4): 638-41. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.02.006.
  33. Samoila O, Totu L, Calugaru M. Methods for sealing of corneal perforations. *Oftalmologia*, 2012; 56(2): 34-9.
  34. Graue Hernandez EO, Zuñiga Gonzalez I, Hernandez Camarena JC, Jaimes M, Chirinos Saldaña P, Navas A, Ramirez-Miranda A. Tectonic DSAEK for the Management of Impending Corneal Perforation. *PMC. Case Rep Ophthalmol Med*. 2012; 2012: 916528. doi: 10.1155/2012/916528. Epub 2012 Dec 5.
  35. Hossain P. The corneal melting point. *PMC. Eye (Lond)*, 2012 Aug; 26(8): 1029-30. doi: 10.1038/eye.2012.136. Epub 2012 Jul 6.

36. Onuma E, Mukai K, Terada O, Chiban K, Ishii Y, Senoo T. Application of biological adhesives for corneal perforation treatment. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi*, 2012 May; 116(5): 467-75.
37. Anwar HM, El-Danasouty A, Hashem AN. The use of fibrin glue to seal Descemet membrane microperforations occurring during deep anterior lamellar keratoplasty. *Wolters Kluwer. Cornea*. 2012 Oct; 31(10): 1196-6. Doi: 10.1097/ICO.0b013e318242fd94.
38. Grau AE, Durán JA. Treatment of large corneal perforation with a multilayer of amniotic membrane and TachoSil. *Wolters Kuwer. Cornea*. 2012 Jan; 31(1): 98-100. Doi: 10.1097/ICO.0b013e31821f28a2.
39. Jang JH, Chang SD. Tectonic deep anterior lamellar keratoplasty in impending corneal perforation using cryopreserved cornea. *KJO ekjo.org. Korean J. Ophthalmol.* 2011 Apr; 25(2): 132-5. Doi: 10.3341/kjo.2011.25.2.132. Epub 2011 Mar 11. Disponible PubMed.
40. Chan E, Shan AN, O'Brart DP. "Swiss roll" amniotic membrane technique for the management of corneal perforations. *Wolters Kluwer. Cornea*. 2011 Jul; 30(7): 838-41. Doi:10.1097/ICO.0b013e3182ce80f.
41. JJ Pérez Santonja, C. Peris Martínez, J. Belmonte Martínez, J. Belmonte Martín, E. Campos Mollo. Manejo de las perforaciones corneales. *Atlas de casos complejos de cirugía del segmento anterior*. Capítulo 1,1-1.
42. Jane W. Ball, Joyce E. Dains, John A. Flynn, Barrys S. Salomon, Rosalyn W. Stewart. *Manual Seidel de exploración física*. Capítulo 11, 204-230. 2015.
43. American Academy of Ophthalmology. *Enfermedades de superficie ocular y córnea*. El Sevier. CCBC. Sección 8. 2011-2012.
44. Juan A. Durán de la Colina. *Anatomía fisiología de la córnea*. Disponible en <http://www.oftalmo.com/publicaciones/lentes/cap1.htm>
45. Azañero Lopez C.A. *Fisiología de la córnea I*. 2009. Disponible en: <http://es.slideshare.net/azanero33/fisiologia-de-la-cornea-i>
46. Myron Yanoff, Jay S. Duker. *Ophthalmology*. Ed. Elsevier 3rd edition. 2014.
47. Álvarez Tatiana SAA. *Trauma ocular*. Salud y medicina. Publicado 15 agosto 2011. Disponible en <http://es.slideshare.net/ttysaa/trauma-ocular-tatiana-lvarez-saa>
48. Ministerio de Sanidad. *Regulación de la historia clínica*. Decreto 101/2005, de 22 de Diciembre. BO-CyL-20051228, n.º 249 de 28-12-2005, página 22270. Disponible [www.saludcastillayleon.es/.../decreto-101-2005](http://www.saludcastillayleon.es/.../decreto-101-2005)
49. Cabezas Jimenez J y colaboradores. *Manual de urgencias oftalmológicas*, 3ª edición. Ed Formación Alcala. 2015. páginas: 13-45, 62-91, 119-199.

**+ Publicación Tesina**  
(Incluido en el precio)



**2.495 €**  
PDF

**1500**  
HORAS

**60**  
ECTS

## Máster en Nutrición, Calidad y Seguridad Alimentaria

Edición: 13ª. TÍTULO PROPIO.

Evaluación. 495 Preguntas tipo test, 13 Supuestos y Tesina de investigación



**+ Publicación Tesina**  
(Incluido en el precio)



**1.270 €**  
ON-LINE

**625**  
HORAS

**25**  
ECTS

## Experto Universitario en Prevención de la Obesidad y Trastornos de la Alimentación

Edición: 57ª. TÍTULO PROPIO.

Evaluación. 200 Preguntas tipo test, 20 Supuestos y Tesina de investigación

