

LIBRO PARA LA FORMACIÓN DE LOS RESIDENTES EN OFTALMOLOGÍA

CIRUGÍA REFRACTIVA

3

Queratoprótesis

María Gessa Sorroche

Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.
Coordinadora Asistencial Clínica Miranza. Sevilla.



SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE OFTALMOLOGÍA

La queratoprótesis es una prótesis fabricada de un material transparente que se adapta a una córnea donante. Este complejo sustituirá la córnea receptora del paciente candidato.

Este procedimiento terapéutico se realiza en los casos donde hay mal pronóstico en una queratoplastia, debido a fracasos previos de la misma, insuficiencia de limbo, severa neovascularización corneal, queratinización de la superficie ocular, ojo seco severo o gran extensión de la lesión corneal.

TIPOS DE QUERATOPRÓTESIS

En 1789 Pellier de Quengsy diseñó la primera queratoprótesis. Desde entonces se han fabricado numerosos modelos.

En la actualidad hay diferentes tipos de queratoprótesis (1):

1. Queratoprótesis con soporte biológico:
 - Queratoprótesis de Boston tipos I y II.
 - Osteo-odonto-queratoprótesis.
 - Osteoqueratoprótesis tibial de Temprano.
2. Queratoprótesis aloplásticas biocompatibles:
 - Rígidas: de Moscú, de Odessa, de Worst, de Seúl, MIRO Córnea.
 - Flexibles: de Chirila (Alphacor), de Legais (BIOKPRO I, II, III), Keraklear, de Stanford.

De todas las queratoprótesis, la más utilizada a nivel mundial es la queratoprótesis de Boston. Fue desarrollada por Claes Dohlman, del Eye and Ear Infirmary de Massachusetts y aprobada por la FDA en 1992.

Se adjuntan imágenes de la queratoprótesis de Boston tipo 1, antes se fabricaba con disco posterior de PMMA y desde el año 2007 se fabrica con disco posterior de titanio, asociado a menor inflamación intraocular y menor incidencia de membrana retroprotésica (2).

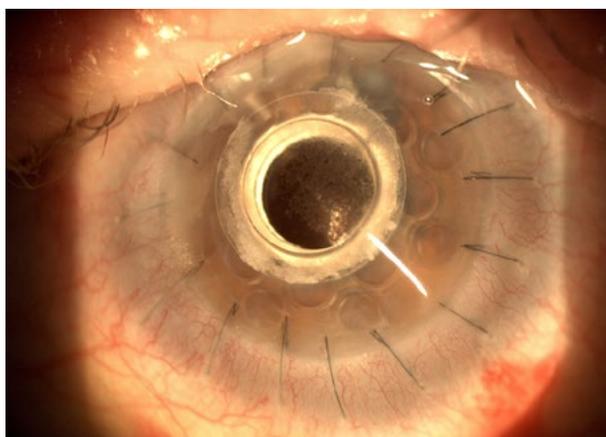


Figura 1: Boston K-Pro con disco posterior PMMA.

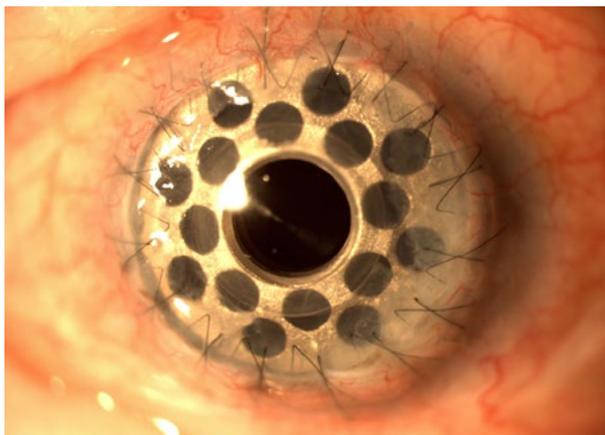


Figura 2: Boston K-Pro con disco posterior titanio.

INDICACIONES

La queratoprótesis se indica en los casos de queratoplastias que tienen mal pronóstico debido a la gran extensión de la lesión, severa neovascularización corneal, queratinización de la superficie ocular, ojo seco severo y/o insuficiencia de limbo. También está indicada cuando han ocurrido fracasos repetidos de queratoplastias penetrantes.

La queratoprótesis está indicada en (1):

- Causticación química o térmica.
- Fracaso repetido de queratoplastias penetrantes previas.
- Enfermedades mucosinequiantes autoinmunes: síndrome de Stevens-Johnson o penfigoide ocular cicatricial.
- Xerosis corneal extrema en síndrome de Sjögren, enfermedad injerto contra huésped y displasia ectodérmica.
- Tracoma cicatricial terminal y queratitis herpética bilateral severa.
- Queratopatía neurotrófica severa bilateral.
- Anomalías congénitas: esclerocórnea, síndrome de Peters...
- Aniridia con insuficiencia de limbo bilateral severa.
- Enfermedades metabólicas con opacidad corneal recidivante como algunas gammapatía monoclonales.
- Ablefaria, tanto congénita como traumática.

La queratoprótesis está contraindicada en casos de (1):

- Glaucoma terminal.
- No percepción luminosa.
- Desprendimiento de retina.
- Phtisis bulbi.
- Ojo contralateral sano.

ESTUDIO PREOPERATORIO

Es fundamental una correcta anamnesis para conocer la etiología de la lesión corneal que ha provocado la insuficiencia total de limbo.

Ante todo candidato a queratoprótesis se debe realizar la medida de:

- Agudeza visual (mínimo es necesario tener percepción de luz).
- Presión intraocular (al menos, digital).
- Bomicroscopía del segmento anterior, prestando especial atención a la neovascularización corneal y queratinización de la superficie ocular.
- Estática y dinámica palpebral.
- Estudio de la función lagrimal. Si hay ojo seco hiposecretor, es determinante en el tipo de queratoprótesis a implantar.
- Ecografía ocular (Eco A + B) para descartar patología del segmento posterior (desprendimiento de retina, desprendimiento conoideo...) y medir la longitud axial del globo ocular.
- En el caso de osteo-odonto-queratoprótesis será necesario la valoración por maxilofacial y en la osteoqueratoprótesis tibial, un estudio radiológico de la tibia de la que se va a extraer la pieza y densitometría ósea para valorar grado de osteoporosis.
- Pruebas electrofisiológicas (ERG, PEV) podrían ser recomendables.

Como recomendación general en relación a la superficie ocular:

- Si buena función lagrimal: queratoprótesis de Boston tipo 1.
- Si ojo seco hiposecretor, malposición corneal que no puede ser corregida previamente o queratinización de la superficie ocular: queratoprótesis de Boston tipo 2, osteo-odonto-queratoprótesis u osteoqueratoprótesis tibial de Temprano.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

La cirugía se realiza bajo anestesia local o general y la técnica difiere según el tipo de queratoprótesis a implantar.

Hay patologías donde es necesaria la reconstrucción previa de la superficie ocular la preparación de la misma , como por ejemplo en la osteo-odonto-queratoprótesis que requiere un injerto previo de mucosa bucal o en la osteoqueratoprótesis tibial de Temprano.

La queratoprótesis de Boston tipo I es la más frecuentemente implantada a nivel mundial, por lo que es la que describiremos en este capítulo.

Hay dos subtipos de queratoprótesis de Boston tipo 1: de adulto (diámetro del plato posterior 8,5-9,5 mm) y de niño (diámetro del plato posterior 7 mm).

Esta prótesis consta de un vástago de polimetilmetacrilato (PMMA) que ensancha en la posición anterior y un plato posterior en forma de disco multiperforado para permitir el paso de humor acuoso a la córnea donante. La zona óptica del vástago es de 3,35 mm

de diámetro y permite un campo visual de 60°. Tiene una potencia óptica de 43,5 dioptrías en el modelo de pseudofáquico y en el modelo de afaquia la potencia es personalizable según la medida de longitud axial. No se puede implantar en paciente fáquico.

Se realiza una trepanación central en la córnea donante de 3 mm y ésta se encaja en el vástago anterior para luego colocar el plato posterior y que quede bien encajado.

Se recomienda usar un anillo de Flieringa para estabilización del globo ocular.

Puede ser necesaria durante la intervención la extracción del cristalino, si lo hubiera, o la realización de vitrectomía o cirugía de glaucoma mediante implante valvular, así como cirugía oculoplástica de reconstrucción de fondos de saco o palpebral. Si hubiera lente de cámara anterior se debe retirar y plantear dejar en afaquia o colocar lente en cámara posterior si es posible. Es necesaria una iridectomía para evitar el bloqueo pupilar.

Se trepana la córnea receptora al igual que se hace en una queratoplastia penetrante y se sutura la queratoprótesis con 16 puntos sueltos nylon 10-0. Finalmente se coloca una lente de contacto de apoyo escleral de 14-16 mm de diámetro que va a proteger la queratoprótesis.

LINK: [Boston tipe 1 Keratoprosthesis technique.](#)

POSTOPERATORIO

Es una prótesis en contacto con el exterior; por tanto, requiere de tratamiento antimicrobiano de por vida. Pueden ocurrir complicaciones diversas que hacen necesario un seguimiento complejo y en muchas ocasiones, cirugías reconstructivas.

Las revisiones se realizan a las 24 h, 1 semana, 1 mes y cada 3-4 meses de forma indefinida. La lente de contacto es fundamental para la supervivencia de la queratoprótesis, ya que retiene la lágrima (disminuye la evaporación) previniendo el melting corneal. Así mismo, se requiere tratamiento antibiótico de forma indefinida que ya es una prótesis en contacto con el exterior y tiene riesgo de infección.

El desarrollo de antisépticos para superficie ocular puede ser interesante en el manejo crónico de estos pacientes, para no desarrollar resistencias microbianas y para poder actuar contra bacterias, hongos, virus y parásitos (3).

Se usan corticoides (de duración variable en el tiempo según la etiología de la enfermedad de base) y es recomendable el uso de hipotensores oculares.

En cada visita se debe examinar: agudeza visual, presión intraocular digital, segmento anterior: adaptación de lente de contacto, conjuntiva y córnea, retención de la queratoprótesis. El fondo de ojo es posible con lente de +78 D. Se deben realizar OCT (en cada visita), ecografía, retinografía y campimetría (ésta última recomendable cada 4-6 meses).

Lo más importante y en lo que hay que estar alerta es en la aparición de inflamación, de infección, de melting corneal, de formación de membrana retroprotésica y de endoftalmitis.

Cualquier señal de inflamación puede ser signo de mal pronóstico si no es controlada.

COMPLICACIONES

Las complicaciones generalmente están asociadas a la patología de base del paciente.

En las enfermedades autoinmunes como el penfigoide ocular cicatricial o el síndrome de Stevens Johnson la lisis del colágeno va a estar presente y es el factor más difícil de controlar mediante inmunosupresión sistémica. Suelen tener peor pronóstico.

Los casos en los que el pronóstico es más favorable son los rechazos repetidos previos de queratoplastia penetrante y en las quemaduras térmicas o químicas.

Complicaciones intraoperatorias

Las mismas que en una queratoplastia penetrante, siendo las más temidas la hemorragias expulsiva o el desprendimiento coroideo.

Una complicación específica de la queratoprótesis de Boston es una trepanación de la córnea descentrada que obligue a una pupiloplastia para conseguir el mejor centrado posible de la óptica.

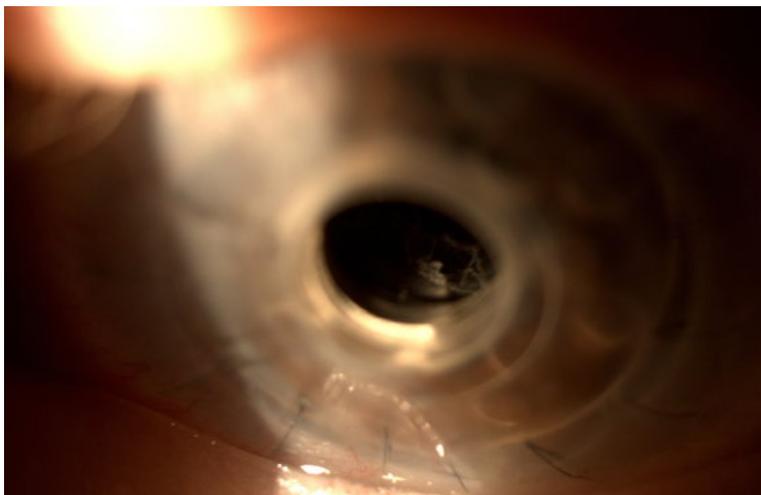


Figura 3: Inicio de membrana retroprotésica.

Complicaciones postoperatorias

- Membrana retroprotésica: es la más frecuente (25-65% en el primer año) (5,6). Relacionada con la inflamación de base, por lo que es más frecuente en enfermedades autoinmunes o tras la aparición - de uveítis o queratitis. Se suele tratar con láser Nd:YAG y en algunos casos con membranectomía quirúrgica. Es necesario el uso de corticoides para tratar la inflamación (7).
- Glaucoma: es la que más afecta a la visión a largo plazo con una prevalencia entre un 2,4-64% (7,8). Puede ser por cierre angular progresivo, inflamación crónica del

ángulo, córtico-dependiente o bloqueo trabecular por sangre o vítreo. Se recomienda el uso de hipotensores y si es necesaria la cirugía se opta por implante valvular.

- Melting corneal y extrusión de la prótesis: tiene una frecuencia de 2,4-30,4% (7,8). Está muy relacionada con la inflamación, que puede ser por la enfermedad de base (enfermedad autoinmune), por causa mecánica (pérdida de lente de contacto, malposición palpebral, lagofthalmos o triquiasis/disitiquiasis) o secundaria a blefaritis, queratitis bacteriana o fúngica o por falta de nutrición del estroma posterior corneal por oclusión de los agujeros del disco posterior por membranas retroprotésicas. En caso leve se trata con medroxiprogesterona tópica y tetraciclina oral. Si progresa a extrusión de la queratoprótesis es necesaria una reparación con cianoacrilato,, membrana amniótica, colgajo conjuntival, injerto de mucosa oral o injerto de duramadre sintética. Puede ser necesario el recambio de la queratoprótesis. Se recomienda asociar una tarsorrafia para menor exposición de la superficie ocular.

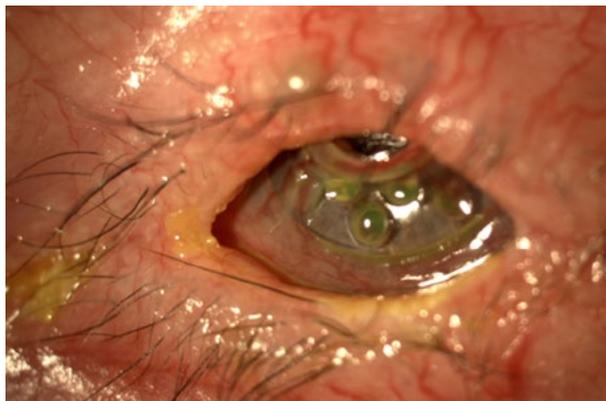


Figura 4: Extrusión de queratoprótesis.

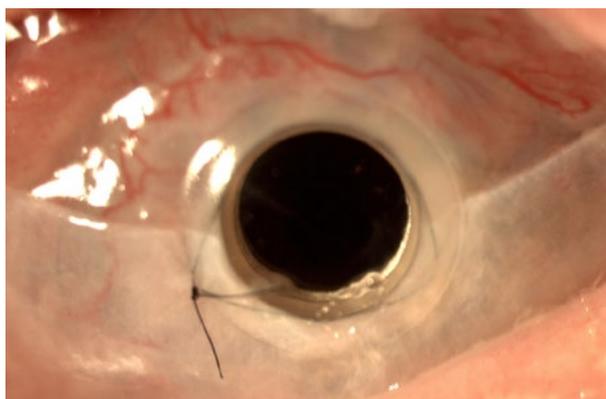


Figura 5: Injerto duramadre sintética.

- Queratitis infecciosa: el uso profiláctico de Vancomicina 14 mg/ml ha reducido la incidencia. Se recomienda pauta cada varios meses de Voriconazol 1% para evitar infección fúngica.
- Pérdida de la lente de contacto.



Figura 6: Queratitis infecciosa.

- Queratitis o escleritis no infecciosa.
- Epitelización de la superficie óptica.
- Desprendimiento de retina; más frecuente de tipo traccional por la inflamación crónica. En series observado entre el 2,8-19%(8).
- Endoftalmitis: con una tasa que llega al 12,5%, ha disminuido con el uso crónico de antibioterapia de amplio espectro y ciclos de antifúngicos de forma periódica (8).
- Vitritis estéril: suele responder de forma lenta a corticoides, pudiendo requerir vitrectomía.
- Hemovítreo.
- Desprendimiento coroideo.
- Edema macular quístico.
- Hipotensión ocular.

ARTÍCULO DE REVISIÓN: Boston Type 1 Keratoprosthesis: Updated Perspectives. Nonpassopon M, Niparugs M, Cortina MS. Clin Ophthalmol. 2020 Apr 29; 14: 1189-1200. doi: 10.2147/OPTH.S219270. eCollection 2020.

LINK: [American Academy of Ophthalmology. Boston Keratoprosthesis.](#)

BIBLIOGRAFÍA

1. Rafael I. Barraquer, Juan Álvarez de Toledo. Queratoplastias: nuevas técnicas para el siglo XXI. Cap 8.4, pág 567. ISBN: 978-84-89085-62-6.
2. Todani A, Ciolino JB, Ament JD, Colby KA, Pineda R, Belin MW, Aquavella JV, Chodosh J, Dohlman CH. Titanium back plate for a PMMA keratoprosthesis: clinical outcomes. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2011 Oct; 249(10): 1515-8. doi: 10.1007/s00417-011-1684-y. Epub 2011 Apr 26.
3. Keratoprosthesis prophylaxis: is it time for a paradigm shift? Pelletier JS, Barone SB, Capriotti JA. Clin Ophthalmol. 2018 Sep 12; 12: 1785-1788. doi: 10.2147/OPTH.S178622. eCollection 2018. PMID: 30254417.
4. De la Paz MF, Salvador-Culla B, Charoenrook V, Temprano J, de Toledo JÁ, Grabner G, Michael R, Barraquer RI. Osteo-odonto-, Tibial bone and Boston keratoprosthesis in clinically comparable cases of chemical injury and autoimmune disease. Ocul Surf. 2019 Apr 12.
5. Runidsky CJ, Belin MW, Todani A, Al-Arjaf K, Ament JD, Zerbe BJ, Ciolino JB; Boston Keratoprosthesis Study Group. Risk factors for the development of retroprosthetic membranes with Boston Keratoprosthesis type 1: multi center study results. Ophthalmology. 2012; 119: 951-955.

6. Chew HF1, Ayres Bd, Hammersmith KM, Rapuano CJ, Laibson PR, Myers JS, Jin YP, Cohen EJ. Boston keratoprosthesis outcomes and complications. *Cornea*. 2009; 28: 989-996 Retroprosthetic membrane: A complication of keratoprosthesis with broad consequences.
7. Park J, Phrueksaudomchai P, Cortina MS. *Ocul Surf*. 2020 Oct; 18(4): 893-900. doi: 10.1016/j.jtos.2020.09.004. Epub 2020 Sep 9.
8. Lee WB, Shtein RM, Kaufman SC, Deng Sx, Rosenblatt MI. Boston keratoprosthesis: outcomes and complications: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*. 2015; 122: 1504-1511.

PREGUNTA TIPO TEST

(pulse en la flecha para comprobar las respuestas)

1. En relación a la queratoprótesis:

- a) La valoración de la función lagrimal es importante en todos los pacientes.
- b) El penfigoide ocular cicatricial tiene muy buen pronóstico a largo plazo con esta técnica.
- c) Una alta tasa de rechazo de queratoplastias previas contraindica su implantación.
- d) Puede ser necesaria una cirugía de reconstrucción de la superficie ocular previamente a la implantación de la queratoprótesis.
- e) No es necesario usar lente de contacto más de 1 año postcirugía.

2. Complicaciones de las queratoprótesis:

- a) La complicación más frecuente es la aparición de una membrana retroprotésica.
- b) No es necesario el uso tópico de antibiótico más allá del postoperatorio inmediato.
- c) Se debe instruir al paciente a seguir muy bien las normas de higiene con la lente de contacto.
- d) El melting corneal no está relacionado con la inflamación intraocular, sólo con la inflamación de la superficie ocular.
- e) Una tarsorrafia puede mejorar la retención de la queratoprótesis.