

# Queratoplastia penetrante en el Hospital Universitario de Canarias. Nuestra experiencia

## *Penetrating keratoplasty at the University Hospital of the Canary Islands. Our experience*

FERNÁNDEZ-BACA VACA G<sup>1</sup>, ARTEAGA HERNÁNDEZ V<sup>1</sup>, AGUILAR ESTÉVEZ J<sup>1</sup>, RODRÍGUEZ MARTÍN J<sup>1</sup>

### RESUMEN

El trasplante de córnea es actualmente la técnica de trasplante de órganos más frecuentemente realizada y de mayor éxito en todo el mundo.

El establecimiento de unos criterios comunes en nuestra especialidad tanto referente a la donación como a los procedimientos de conservación e indicación quirúrgica ha contribuido a una mejora del proceso y sus resultados.

Hemos realizado un estudio retrospectivo de 142 queratoplastias realizadas entre los años 1998 y 2002 en el Hospital Universitario de Canarias con un seguimiento mínimo de un año, analizando una serie de variables como edad, etiología, patología sistémica y oftalmológica acompañante, grupo asignado de riesgo (pronóstico estimado prequirúrgico); agudeza visual, refracción y queratometría previa y posquirúrgica, diámetro de la trepanación en córnea donante y receptora, técnicas asociadas, modalidad de sutura, complicaciones registradas, tratamientos previos y tras la cirugía así como supervivencia del injerto.

No hallamos en nuestro estudio diferencias estadísticamente significativas con los resultados encontrados en las publicaciones realizadas al respecto. Creemos que para ello ha sido importante contar con personal específico que lleve a cabo tanto el procedimiento quirúrgico como el manejo y seguimiento de los pacientes intervenidos debido a las particularidades de esta patología.

**Palabras clave:** Queratoplastia, resultados, seguimiento, astigmatismo, rechazo.

Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario de Canarias. Tenerife. Islas Canarias. España.

<sup>1</sup> Licenciado en Medicina y Cirugía. Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario de Canarias.

Correspondencia:  
Gustavo Fernández-Baca Vaca.  
Servicio de Oftalmología.  
Hospital Universitario de Canarias.  
Carretera La Cuesta-Taco, S/N.  
38320. La Laguna, Tenerife.

## ABSTRACT

Penetrating keratoplasty is nowadays the most frequent organ transplant and the most successful one in the world.

The establishment of common criteria for donation and conservation procedures as well as for surgical indications has contributed to an improvement of the process and its results.

We present a retrospective study about 142 penetrating keratoplasties made between 1998 and 2002 at the Hospital Universitario de Canarias (Canary Islands University Hospital), analysing a series of variables such as patient's age, ethiology, systemic and ophthalmic pathology, process risk; previous best corrected visual acuity, refraction, and keratometry and after surgery; size of the donor grafts and corneal trephination both in the recipient and donor's cornea, associated techniques, suture modality, complications, treatment before and after surgery; and graft's survival.

We have compared our results with the published literature and we find no significant statistic differences. We insist on the need for specific staff to carry out the surgical procedure as well as the handling and follow up of patients, taking into account the peculiarities of this pathology.

**Key words:** Keratoplasty, results, follow-up, astigmatism, reject.

## INTRODUCCIÓN

El trasplante de córnea es actualmente la técnica de trasplante de órganos más frecuentemente realizada y de mayor éxito en todo el mundo (1).

El establecimiento de unos criterios comunes en nuestra especialidad tanto referente a la donación como en los procedimientos de conservación e indicación quirúrgica ha contribuido a una mejora en el proceso y sus resultados (2).

Por otra parte el desarrollo de instrumental quirúrgico específico de alta precisión, la evolución de las técnicas quirúrgicas, así como del arsenal terapéutico para el tratamiento posquirúrgico y de las posibles complicaciones ha repercutido en la mejora de parámetros tanto en términos de supervivencia del injerto como aquellos funcionales que implican una finalidad refractiva.

Desde la primera queratoplastia con éxito descrita en humanos por Edward K. Zirm en 1906, varias personalidades del mundo de la oftalmología han contribuido a su evolución. Cabe destacar los nombres de Filatov, Paton, Maurice o del español Ramón Castroviejo, sin olvidar los creadores de los métodos de conservación actuales, McCarey y Kaufman.

En la actualidad las principales indicaciones para la queratoplastia penetrante se pueden agrupar en cuatro categorías:

1. Óptica, para mejorar la agudeza visual.
2. Tectónica, para restaurar la estructura corneal o prevenir una pérdida del globo ocular tras perforación.
3. Terapéutica, para actuar sobre una enfermedad corneal activa, por ejemplo queratitis infecciosas persistentes.
4. Cosmética, que estaría indicada en caso de opacidad corneal desfigurante sin expectativas visuales.

En los últimos cuarenta años se ha experimentado un relevante cambio en cuanto a las indicaciones de queratoplastia penetrante, en parte por un mejor control médico de las queratopatías infecciosas, así como por un aumento en el número de cirugías de la catarata. En este sentido ha adquirido gran protagonismo como indicación la queratopatía bullosa, tanto afáquica como pseudoafáquica.

Un concepto primordial a tener en cuenta es el de supervivencia del injerto, entendiendo como tal la presencia de transparencia corneal tras un determinado periodo de seguimiento posquirúrgico, generalmente igual o superior a un año.

En nuestro centro (Hospital Universitario de Canarias, La Laguna. Tenerife) hemos realizado una clasificación del pronóstico prequirúrgico atendiendo a los factores y entidades mencionados en la literatura y otros no descritos específicamente, como aquellos psicosociales y ambientales, que pensamos puede influir de forma decisiva en la evolución posquirúrgica. Clasificamos en riesgo bajo, moderado y alto los pacientes tal y como se muestra en la tabla I. Dependiendo del tipo de riesgo asignado los pacientes reci-

birán el injerto sin compatibilidad histológica del donante demostrada, con compatibilidad ABO (sistema menor de histocompatibilidad) o con compatibilidad HLA (sistema mayor de histocompatibilidad) respectivamente. Aunque en la mayoría de los casos de alto riesgo, debido a menudo a la urgencia de la cirugía y a la falta de donantes HLA compatibles nos decantamos por la compatibilidad ABO, que se ha demostrado como la mejor opción en estudios con amplio tamaño muestral (5).

Tabla I. Factores condicionantes para la clasificación de grupos de riesgo

	Riesgo		
	Bajo	Moderado	Alto
<b>Edad</b>	25-60	10-25, 60-80	<10, >80
<b>Estado de salud</b>	Sano Enfermedad sistémica leve sin repercusión funcional (HTA, DMNID...)	Enfermedad sistémica compensada (cardiopatía, bronconeumopatía...) mucosinequante (Sdme. Enfermedad autoinmune inactiva)	Deterioro físico-psíquico Enfermedad Stevens-Johnson, Pénfigo Enf. autoinmune activa
<b>Aspectos sociales</b>	Correcta higiene Capacidad adquisitiva suficiente para fármacos Capacidad de descanso laboral Buen cumplimiento Responsable, colaborador	Dudosa higiene Dudosa adquisición del tratamiento Baja laboral limitada Sospecha de mal cumplimiento Responsabilidad dudosa	Mala higiene Sin capacidad económica Sin posibilidad de baja laboral Mal cumplimiento repetido Irresponsabilidad manifiesta Aislamiento social-familiar
<b>Grupo etiológico</b>	Autoinjerto Queratocono Queratopatía bullosa Cicatriz corneal Distrofia granular, macular y de Fuchs Síndromes ICE Queratitis inactiva	Queratitis bacteriana activa Queratitis herpética Queratitis micótica Distrofia endotelial congénita Quemaduras moderadas Sdme. Ojo seco Perforaciones corneales	Retransplante Quemaduras corneales graves Queratitis por radiación Pénfigo ocular Queratitis neuroparalítica Glaucoma congénito
<b>Factores locales</b>	Sin neovascularización. Buen estado superficie ocular Botón donante < 8 mms	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neovascularización:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- superficial</li> <li>- afectación menor de dos cuadrantes</li> </ul> </li> <li>• Alteración leve superficie ocular:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blefaritis subaguda</li> <li>- Conjuntivitis simple</li> </ul> </li> <li>• Botones donantes &gt; 8 mms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neovascularización:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- profunda</li> <li>- afectación mayor de dos cuadrantes</li> </ul> </li> <li>• Alteración grave de superficie ocular:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blefaroconjuntivitis aguda y crónica</li> <li>- Insuficiencia limbar</li> </ul> </li> </ul> Queratoplastia ojo contralateral
<b>Pronóstico*</b>	>90 %	60-90%	<60%.
<b>Recomendaciones</b>	Seguimiento habitual	Compensación sistémica y ocular previa a cirugía Compatibilidad ABO	Diferir en lo posible Replantar Indicación. Compatibilidad ABO/HLA
<b>Tratamiento coadyuvante</b>	Corticoterapia tópica	Corticoterapia tópica y sistémica temporal	Corticoterapia tópica y sistémica Inmunosupresores tópicos y sistémicos

## MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos realizado un estudio retrospectivo no randomizado de 142 queratoplastias realizadas entre los años 1998 y 2002 en nuestro centro, con un seguimiento superior a un año en todos los casos.

El proceso de selección, extracción e implante se realizó acorde con la normativa vigente al respecto (2). Por lo tanto se realizaron serologías al donante y receptor para lues, virus de la hepatitis B y C y virus de la inmunodeficiencia humana. La extracción corneal se practicó antes de las 6 horas del exitus. En todos los casos se realizó endotelioimetría con microscopio especular desechando las corneas con recuento inferior a 1.500 células/mm<sup>2</sup>. La conservación se lleva a cabo en medio Optisol-GS® entre 2 y 6° C. Después de la extracción se utilizó como criterio implantar el injerto antes de las 72 horas.

Los grupos etiológicos se asignaron en base a la clasificación de la organización nacional de transplantes (2) que ha incorporado recientemente aquellos casos secundarios a cirugía refractiva, con la modificación de la diferenciación del queratocono como entidad clínica diferenciada de las distrofias y ectasias congénitas, que no hace la clasificación referida.

Las intervenciones fueron realizadas por once cirujanos, que realizaron el proceso consistente en:

— Anestesia general con administración previa de agentes hiperosmóticos y pilocarpina tópica en aquellos pacientes jóvenes o hipermétropes altos.

— Trepanación de la córnea donante mediante trépano de vacío de Hessburg-

Barron, con rango de diámetro entre 7 y 9,5 mms, siendo siempre mayor (0,25 ó 0,5 mms) que la córnea receptora.

— Trepanación de la córnea receptora con trépano de vacío, relleno de cámara anterior con hialuronato sódico, finalización del corte con tijeras de córnea o bisturí de diamante.

— Iridectomía periférica en algunos casos.

— Colocación del injerto sobre el lecho receptor y sutura con nylon 10/0, mediante puntos sueltos, sutura continua simple o la combinación de ambos tipos (fig. 1).

Los resultados se basan en el análisis del registro de variables como edad del paciente, etiología, patología sistémica y oftalmológica acompañante, clasificación del procedimiento en tipos de riesgo bajo, medio o alto; agudeza visual mejor corregida previa, al mes, a los 6 meses, al año y la última que se recoge; queratometría previa y posqueratoplastia; refracción previa y posqueratoplastia; técnicas asociadas, complicaciones, tamaño de los botones donante y receptor; modalidad de sutura, tratamientos previos y tras la cirugía, supervivencia del injerto, así como necesidad o no de tratamiento inmunosupresor. Fueron excluidos del estudio aquellos casos que no realizaron el seguimiento en nuestro centro o aquellos sin el adecuado registro de variables.

## RESULTADOS

La edad media de los pacientes fue de 43,29 años (rango 11-87).

La indicación más frecuente de queratoplastia en nuestro estudio (tabla II) fue el que-

*Fig. 1: A: Sutura con puntos sueltos. B: Sutura continua simple con cuatro puntos sueltos. C: Sutura continua asociada a ocho puntos. Se han retirado gradualmente los puntos sueltos de hemicórnea temporal como manejo del astigmatismo posquirúrgico.*

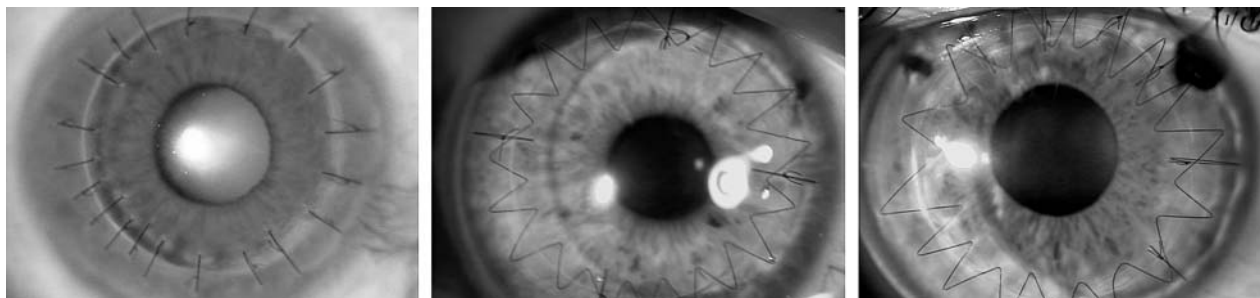
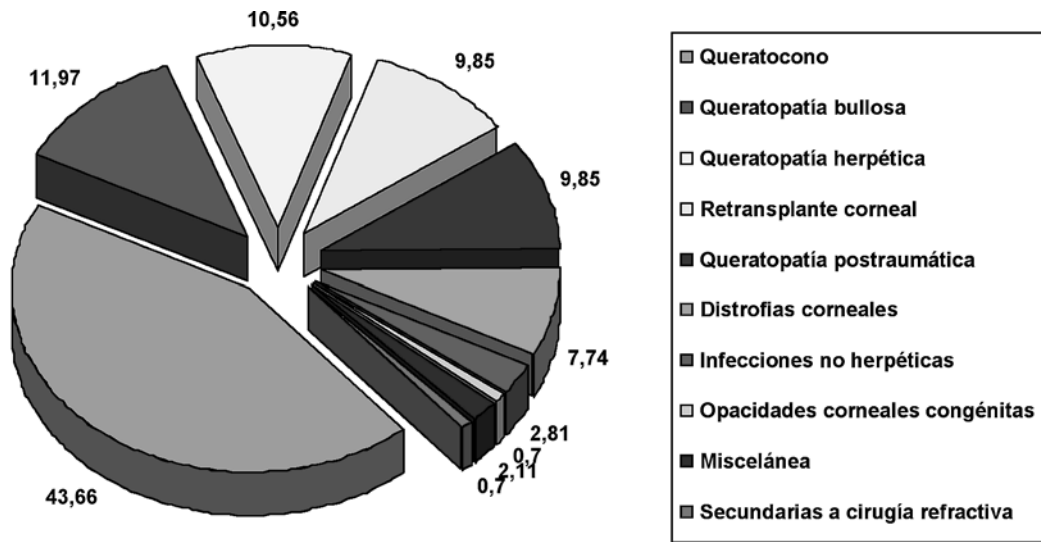


Tabla II. Porcentaje de participación de los grupos etiológicos en la muestra



ratocono (43,66%); seguida por las queratopatías bullosas posquirúrgicas (11,97%), queratopatía herpética (10,56%), retransplante corneal (9,85%), queratopatía postraumática (9,85%), distrofias corneales (7,74%), infecciones no herpéticas (2,81%), opacidades corneales congénitas (0,7%), complicaciones de cirugía refractiva (0,7%) y por último una miscelánea que agrupa queratopatías neurotróficas, posglaucomatosas y no filiadas (2,11%).

De los 142 ojos intervenidos 104 ojos (73%) se encontraban dentro del grupo de bajo riesgo, 23 ojos (17%) como riesgo moderado y 15 ojos (10%) como de riesgo alto.

El diámetro en milímetros del botón donante más frecuentemente utilizado fue de 8,25 mms (41 ojos, 28%), en segundo lugar 8 mms (35 ojos, 24%). Por otro lado, el diámetro de cornea extraída al receptor fue en la mayor parte de las intervenciones de 8 mms (43 ojos, 30%) y de 7,75 mms (38 ojos, 26%).

En cuanto a las técnicas asociadas, en el 5,63% de las ocasiones se realizó cirugía extracapsular de la catarata con implante de lente endosacular, implante de LIO suturada a sulcus en el 4,22%, mientras que la vitrectomía anterior se utilizó en el 3,52% de las intervenciones.

La sutura del injerto se realizó en 51 ojos (36%) mediante cuatro puntos sueltos de anclaje junto con sutura continua de nylon

10/0 de pase oblicuo (efecto torque-antitorque). En 43 ocasiones (30%), en vez de cuatro se dieron ocho puntos sueltos. El resto de modalidades fueron ocasionales.

La agudeza visual mejor corregida (AVMC) preoperatoria media de nuestros pacientes fue de 0,1-S-(escala de Snellen), la AVMC postoperatoria media al año de la cirugía fue de 0,35-S-, evidenciándose una mejoría de AVMC en el 72% de los casos.

El cilindro medio posquirúrgico, medido al año de la intervención resultó ser de 4,5 D dioptrías (rango 0,25-11).

Como complicaciones menores, se registró rechazo controlado en el 21,83% de las ocasiones, ulcera corneal tórpida en el 1,4%, recidiva herpética con un 1,4% y catarata en el 1,4%.

En cuanto a las complicaciones mayores, la más frecuente fue el rechazo crónico, en un 4,22% de casos al año de la cirugía. La queratopatía bullosa se produjo en un 2,11%. No hubo otras complicaciones que afectaran globalmente la transparencia corneal. Por lo tanto el porcentaje de supervivencia del injerto al año de cirugía fue del 93,77%. Otras complicaciones de importancia fueron la dehiscencia del injerto en dos casos (1,4%) y seidel quirúrgico en el 2,11%.

El tiempo medio de retirada de la sutura fue de 14,65 meses, si bien en el 22,50% de los pacientes, esta no había sido extraída en

el momento de este análisis retrospectivo, con una clara tendencia en los últimos años de esta revisión a retrasarla en lo posible.

## DISCUSIÓN

En los últimos años estamos asistiendo a un notable cambio en las indicaciones de queratoplastia. Las queratopatías herpéticas, principal indicación en los años setenta (6), han sido desplazadas por otras patologías, probablemente debido a un mejor control médico del herpes. En 1993 Legeais (7) publica un estudio en el que analizó 3012 injertos realizados entre los años 1980 y 1991, hallando un constante aumento en la incidencia de queratopatía bullosa tanto afáquica como pseudofáquica a lo largo del estudio, así como una disminución de la queratopatía herpética como indicación de queratoplastia penetrante con el paso de estos años. Este autor describe como causa más frecuente el queratocono, dato coincidente con nuestro estudio y con otros autores nacionales, que lo describen como causa más frecuente de queratoplastia penetrante en España (3). La queratopatía bullosa posquirúrgica, se muestra como primera causa en otras series realizadas recientemente, resultando porcentajes según las series de 32%, 26% y 26,2% de las queratoplastias revisadas (8-10).

No obstante, sería un error olvidar la enfermedad corneal vírica, que, incluyendo tanto al herpes simple como al herpes zoster, tiene trascendencia tanto como causa directa como responsable del rechazo y frecuente indicación de retransplante, con el 21,6% según Al-Yousuf (11), además de primera indicación de queratoplastia penetrante en algunas series (12,13).

Es reseñable el hecho de que no hemos encontrado ninguna variación a lo largo de los cinco años de seguimiento, manteniéndose cuantitativamente estables las indicaciones más importantes de queratoplastias penetrantes en nuestro centro.

El cilindro queratométrico medio posquirúrgico (4,5 D) es semejante al de otros estudios como el de Garin et al (14) (4,78 D) y Fonolla Gil M et al (10) (4,27 D).

Existen multitud de factores relacionados con un peor pronóstico. Algunos autores como Temprano los clasifican en inmunológicos (vascularización profunda y en más de dos cuadrantes, segunda queratoplastia, ojo contralateral intervenido, queratitis activas, edad del paciente, expresión de los antígenos HLA en el injerto) y no inmunológicos (trastornos de superficie ocular, enfermedades de los párpados, alteraciones conjuntivales y límbicas) (3). Otros autores como Buxton et al (4) describen varias categorías atendiendo a las diferentes patologías causantes del trasplante, y desarrollan unos rangos de probabilidad de supervivencia del injerto para cada una de ellas. En el estudio publicado por el Collaborative Corneal Transplant Study también se incluyen varios factores que influyen en la supervivencia del injerto (5).

En nuestro estudio se produjeron episodios de rechazo controlado posteriormente, en un 21,83% de las intervenciones, de las cuales la mayoría (48,27%) se ocasionaron en el postoperatorio de queratoplastias en pacientes con queratocono. En la mayoría de los casos remitió con tratamiento corticoterápico tópico y sistémico. En diez casos (7%) se hizo necesario el tratamiento con inmunosupresores tópicos o sistémicos. Muraine M et al comunican que el pronóstico de las queratoplastias penetrantes empeoran progresivamente en el tiempo en casos de queratopatías pseudofáquicas o traumáticas, mientras que éste se mantiene estable (94,7% en su estudio) en casos de queratocono (14). La incidencia de glaucoma como causa de fracaso del injerto fue realmente baja, tan solo un 2,11%, dato muy inferior al de otras series en el que ésta ronda el 14% (15,16).

En nuestra serie se muestra un índice de supervivencia del injerto al año del 93,77%. Ello es debido a la clara influencia del grupo constituido por el queratocono y la queratopatía pseudofáquica. Kirkness et al (17) comunica un 97% en una serie de queratocornos con cuatro años de seguimiento. Otros autores describen cifras similares de supervivencia en estos grupos (18), disminuyendo hasta un 60% según las series en el resto de categorías etiológicas.

En cuanto a la sutura, preferimos utilizar el tipo continua simple, añadiendo puntos sueltos en número variable, generalmente cuatro a ocho, para el manejo del astigmatismo posquirúrgico, reservando la técnica de puntos sueltos para situaciones de alto riesgo de rechazo por una marcada neovascularización del lecho receptor. Este aspecto resulta controvertido, encontrando estudios en los que se realiza sutura con puntos sueltos en la mayoría de las queratoplastias, retirando a lo largo del tiempo aquellos puntos que se neovascularicen<sup>10</sup>. Asimismo Van Meter et al (19) comunican una sutura simple continua sin puntos sueltos, con posibilidad de reajuste postoperatorio, confirmando una mayor estabilidad refractiva de la técnica, mediante la reducción del astigmatismo postoperatorio en casos en que éste sea importante, siendo este hecho apoyado por otros autores (20,21).

## CONCLUSIONES

El establecimiento de unos criterios comunes referente a la queratoplastia penetrante ha contribuido a una mejora del proceso y sus resultados. Hemos comparado nuestros resultados con los de otros centros, siendo en nuestra opinión equiparables en muchos aspectos:

1. El queratocono constituyó la principal indicación de las queratoplastias realizadas en el Hospital Universitario de Canarias entre los años 1998 y 2002.

2. Se evidencia una mejoría de la agudeza visual mejor corregida en el 72% de los casos.

3. El cilindro medio posquirúrgico fue de 4,50 dioptrías

4. El tiempo medio de retirada de la sutura fue de 14,65 meses, si bien actualmente existe una tendencia a retrasar lo mas posible la retirada de dicha sutura con el fin de obtener mejores resultados refractivos.

5. La complicación menor mas frecuente fue el rechazo inmune controlado en el 21,83% de los casos.

6. La supervivencia media del injerto medida en la muestra al año de la cirugía fue del 93,77%.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Vajpayee, RB et al: Trasplante de Córnea. Highlights of Ophthalmology. Panamá. 2005.
2. <http://www.ont.es>. Acceso 11/3/2005.
3. Temprano Acedo, J. Queratoplastias y queratoprotesis. Ponencia del congreso de la Sociedad Española de Oftalmología. Oviedo 1987, 27-64.
4. Buxton JN. Corneal surgery. In Collins JF, Masson Publishers, New York, 1982.
5. The collaborative collaborative corneal transplantation studies research group (CCTS). Effectiveness of histocompatibility matching in high-risk corneal transplantation. Arch Ophthalmol 1992; 110(10): 1392-403.
6. Arentsen JJ, Morgan B, Green WR. Changing indications for keratoplasty. Am J Ophthalmology 1976 Mar; 81(3): 313-8.
7. Legeais JM, Labetoulle M, Renard G, Gaillot D, Pouliquen Y. Indications for penetrating keratoplasty. A retrospective study of 2,962 cases over 11 years. JFr Ophthalmol. 1993; 16 (10): 516-22.
8. Thompson RW Jr, Price MO, Bowers PJ, Price FW Jr. Long term graft survival after penetrating keratoplasty. Ophthalmology 2003 Jul; 110 (7): 1396-402.
9. Lois N, Kowal VO, Cohen EJ, Rapuano CJ, Gault JA, Raber IM, Laibson PR. Indications for penetrating keratoplasty and associated procedures, 1989-1995. Cornea 1997 Nov; 16(6): 623-9.
10. Fonolla Gil M, Baamonde Araiza MB, Villacampa Castro T, Gonzalez Castaño T, Gonzalez Castaño C, Sanchez Aparicio JA. Resultados y complicaciones de las queratoplastias penetrantes. Arch. Soc. Esp. Oftalmol. 1999; 74: 513-518.
11. Al Yousuf N, Mavrikakis I, Mavrikakis E, daya SM. Penetrating keratoplasty: indications over a 10 year period. Br J Ophthalmol 2004 Aug; 88(8): 998-1001.
12. Garin Ferreira R, Nebro Cobos S, Jimenez Peritiñez F, Escudero Gomez J. Queratoplastia penetrante, nuestra experiencia. Arch Soc Esp Oftalmol 1996; 71: 107-114.
13. Balado P, Leon MJ, Rodríguez MP, Cobo R, Cortes C. La queratoplastia penetrante como tratamiento del edema corneal afaquico y pseudoafaquico. Arch Soc Esp Oftalmol 1997; 72: 209-214.
14. Muraine M, Sanchez C, Watt L, Retout A, Bras-seur G. Long term results of penetrating keratoplasty. A 10 year plus retrospective study. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2003 Jul; 241(7): 571-6.
15. Lema I, Rodriguez-Ares MT, Fente B, Diez Feijoo F, Sanchez Salorio M. Incidencia y factores de riesgo del glaucoma en la queratoplastia penetrante. Arch Soc Esp Oftalmol 1996; 71: 351-356.

16. Kirkness CM, Ficker LA. Risk factors for the development of postkeratoplasty glaucoma. *Cornea* 1992; 11: 242-232.
17. Kirkness CM et al. The success of penetrating keratoplasty for keratoconus. *Eye* 1990; 4: 673-88.
18. Olson RJ et al. Aphakic keratoplasty: visual acuity and optical errors. *Ophthalmology* 1980; 87: 680-6.
19. Van Meter WS, Gussler JR, Soloman KD, Wood TO. Postkeratoplasty astigmatism control. *Ophthalmology* 1991; 98: 177-183.
20. Kucukerdonmez C, Akova YA, Dursun D. Refractive outcome of single running suture adjustment in penetrating keratoplasty. *Eur J Ophthalmol* 2004 Mar Apr; 14 (2): 94-9.
21. Urminsky J, Rozsival P, Lorencova V, Jiraskova N. Effect of adjustment of corneal running sutures on cylindrical refraction after perforating keratoplasty. *Cesk Slov Ophtalmol* 2004 Apr; 60(2): 124-32.