

Estudio descriptivo de los donantes y receptores de un banco de ojos

Descriptive study of donors and recipients of an eye bank

ESPINOSA BARBERI G¹, GALVÁN GONZÁLEZ FJ¹, ANABITARTE PRIETO MA¹,
BORGES TRUJILLO R¹, MIRANDA FERNÁNDEZ S¹, TANDÓN CÁRDENES L¹,
TRUJILLO CABRERA G¹

RESUMEN

Objetivo: Describir las características clínicas de los donantes y receptores de córneas de un banco de ojos en un hospital de tercer nivel.

Métodos: Se ha realizado un estudio retrospectivo y descriptivo entre enero y diciembre del 2017 donde se han analizado un total de 28 donantes de córnea en un hospital de tercer nivel.

Resultados: Se han incluido un total de 53 córneas, pertenecientes a donantes con una edad media de $57,79 \pm 11,04$ años. El conteo endotelial medio fue de $2621,3 \pm 721,78$ células/mm². Se excluyeron 29 córneas, implantándose un total de 24 en receptores con una edad media de 55 ± 20 años, cuya principal patología a tratar fue el queratocono, seguido de la queratitis infecciosa. En más del 40% de los casos el paciente había sido trasplantado previamente y la técnica principal elegida fue la queratoplastia penetrante.

Conclusión: A la hora de determinar la supervivencia de un tejido se deben tener en cuenta tanto los factores respecto al donante como al receptor. Previamente al uso del microscopio especular, se consideraba la idoneidad de un injerto corneal dependiendo sólo de las características del donante y la imagen mediante exploración directa de la córnea, pero actualmente se cuenta con métodos más meticulosos, como el conteo de células endoteliales, que nos permiten un estudio más exhaustivo.

Palabras clave: córnea, donante, receptor, banco de ojos, queratoplastia penetrante.

ABSTRACT

Purpose: Describe the clinical characteristics of donors and recipients of corneas of an eye bank in a tertiary hospital.

Methods: A retrospective and descriptive study was conducted between January and December 2017 where a total of 28 cornea donors were analyzed in a third level hospital.

Results: A total of 53 corneas were included, belonging to donors with an average age of 57.79 ± 11.04 years. The mean endothelial count was 2621.3 ± 721.78 cells/mm². We excluded 29 corneas, were implanted in a total of 24 years with an average of 55.58 ± 20.31 years, whose main pathology was treated with keratoconus, followed by infectious keratitis.

¹ Licenciado en Medicina.

Servicio de Oftalmología del Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín. La Palmas de Gran Canarias, España.

Correspondencia:

Glenda Espinosa Barberi

Barranco La Ballena s/n, 35010, Las Palmas de Gran Canaria, España

glenda_eb@hotmail.com

In more than 40% of the cases, the patient had been previously transplanted and the main technique chosen was penetrating keratoplasty.

Conclusion: When determining the survival of a tissue, both the factors regarding the donor and the recipient must be taken into account. Prior to the use of the specular microscope, the suitability of a corneal graft was considered, depending only on the characteristics of the donor and the image through direct exploration of the cornea, but now more meticulous methods are available, such as the counting of endothelial cells, which allow a more exhaustive study.

Keywords: Cornea, donor, recipient, eye bank, penetrating keratoplasty.

INTRODUCCIÓN

Los resultados obtenidos a corto y largo plazo después de la realización de una queratoplastia, ya sea penetrante o lamelar, constituyen la principal medida para evaluar la calidad de las córneas donantes, aunque previamente se haya realizado un estudio exhaustivo de sus características tanto cualitativas (exploración directa de su aspecto en lámpara de hendidura), como cuantitativas (contaje endotelial). De manera retrospectiva, existen múltiples factores a tener en cuenta a la hora de determinar si una córnea es adecuada para ser utilizada, y que en gran medida, determinarán parte del éxito quirúrgico (1,2). Sabemos que existen varias técnicas en cuanto a queratoplastia se refiere, pero el gold estándar, continúa siendo la queratoplastia penetrante (QP), con la que se alcanzan tasas de éxito aproximadas al 90%. Las principales patologías asociadas a mayores tasas de éxito han sido el queratocono (QC) y las distrofias corneales, no siendo así en el caso de úlceras e infecciones (3,4,5). Actualmente se conoce que no sólo la supervivencia, sino también el resultado visual del paciente receptor dependerá de la indicación y del estado previo de la córnea donante (5).

El propósito del siguiente estudio ha sido evaluar las variables correspondientes a los donantes y del banco de ojos en la idoneidad de las córneas para la QP, teniendo también en cuenta las características del receptor que pudieran influir en el resultado visual y la supervivencia del injerto.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos se recopilaron prospectivamente en un centro de referencia de tercer nivel

entre octubre de 2017 y julio de 2018. Para cada donante, la base de datos proporcionó información que incluía edad, sexo, raza, tipo de sangre, antecedentes de diabetes mellitus, antecedentes de enfermedad oftalmológica, causa de muerte, isquemia, tiempo y estado de la córnea. Las muestras de sangre de los donantes se sometieron a pruebas obligatorias para los marcadores de enfermedad transmisible, incluido el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), el virus de la hepatitis B (VHB), el virus de la hepatitis C (VHC), el virus linfotrópico T humano (HTLV) y la sífilis.

Todos los recuentos fueron realizados únicamente por oftalmólogos subespecialistas en córnea. Las córneas fueron recuperadas en 7 hospitales de nuestra red por residentes de oftalmología capacitados en condiciones estériles utilizando escisión escleral in situ a 3 mm del limbo corneal, desinfección previa con betadine diluido al 50% durante 5 minutos. Las córneas se sumergieron inmediatamente en una cámara corneal que contenía 20 ml de medio Eusol-C a 4°C (Alchimia, Viale Austria, 1435020 Ponte S.Nicolò, Italia). Todas las córneas se sometieron a un recuento endotelial (ECD) con microscopía especular directa ChellChek D (Konan Cell Check EB-10; Konan, Hyogo, Japón) equipado con una cámara digital (DXC-390P; Sony, Tokio, Japón) dentro de las primeras 48 horas de ser extraídos, comparando sus resultados con los obtenidos por visualización directa de la apariencia de la lámpara de hendidura. El ECD mínimo para QP fue de 2200 células/mm². Se realizó una evaluación general de la calidad basada principalmente en ECD, pero también teniendo en cuenta características cualitativas (hexagonalidad, polimegatismo, pleomorfismo) así como el hallazgo y localización de pérdida de células endoteliales, la extensión

de los pliegues en la membrana de Descemet y las opacidades del estroma, cicatrices y edema corneal; y factores cuantitativos como la densidad celular y el coeficiente de variación. Las córneas consideradas adecuadas para QP se clasificaron como «Buenas» (2.200-2.500 células/mm²), «Muy buenas» (2.500-3.000 células/mm²), o «Excelentes» (>3.000 células/mm²) (3,6).

La media, la desviación estándar y los cuartiles se han calculado para describir las variables cuantitativas. La prueba de Shapiro-Wilk se ha utilizado para verificar la normalidad de los datos de las variables cuantitativas. Se ha calculado la frecuencia y el porcentaje de las variables cualitativas. Los valores de $p < 0,05$ han sido considerados significativos. El programa estadístico utilizado fue R Core Team (2018) R: Un lenguaje y entorno para la computación estadística, R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria, URL.

RESULTADOS

Hubo un total de 3 unidades diferentes de obtención, siendo el 88,68% de nuestro servicio, mientras que el procesamiento se realizó por parte del mismo en el 96,23% de los casos.

Donantes (tabla 1)

Se han analizado 53 córneas de un total de 38 donantes, 25 varones (47,17%) y 28 mujeres (52,83%), con una edad media de $57,79 \pm 11,04$ años (rango entre 43 y 80 años). El período de isquemia medio entre la hora de la muerte y la extracción corneal fue de 105 ± 12 minutos (con un rango entre 30 y 270 minutos). De estas, 27 (50,94%) correspondían al ojo derecho (OD) y 26 (49,06%) al ojo izquierdo (OI). El 75,47% (40) de las córneas pertenecían a donantes de tejidos, mientras que el 24,53% (13) pertenecían a donantes multiorgánicos.

Entre los antecedentes patológicos, 13 de los donantes (53%) tenían diabetes mellitus tipo 2. El 90% de los donantes no presentaban antecedentes de cirugía ocular, siendo el más frecuente la facoemulsificación (8%). La principal causa de la muerte fue la oncológica (62,26% de los casos), seguida de los acci-

Tabla 1: Características de los donantes

Características	Pacientes (n)	Porcentaje (%)
Tipo de donante:		
Tejidos	40	75,47
Multi-orgánico	13	24,53
Sexo:		
Mujer	28	52,83
Hombre	25	47,17
Causa de muerte:		
Oncológico	33	62,26
Cardiovascular	10	18,87
Traumático	5	9,43
Infeccioso	4	7,55
Otros	1	1,89
Cirugía oftalmológica:		
Catarata	4	8
Glaucoma	1	2
Diabetes:	39	75

dentes cerebrovasculares (18,87%). El más frecuente de los tumores fue el ginecológico (13%), seguido del de vías respiratorias, siendo el más prevalente el tumor microcítico de pulmón (18,87%). El principal grupo sanguíneo hallado fue el tipo A (57,89%), seguido del tipo 0+ (36,84%). El 89,47% de los donantes eran Rh+.

Cornea donante (tabla 2)

A la exploración con lámpara de hendidura, el 100% de las córneas donantes no presentaban edema del epitelio, aunque en el 21,43% de los casos se registraron defectos epiteliales y en el 35,71% opacidades, todas ellas periféricas. Sólo en una de las córneas se detectó un cuerpo extraño, que se correspon-

Tabla 2: Características córnea donante

Características	Pacientes (n)	Porcentaje (%)
Ojo		
Derecho	27	50,94
Izquierdo	26	49,06
Epitelio		
Defectos	3	5,66
Opacidades	5	9,43
Cuerpos extraños	1	1,89
Estroma:		
Edema	2	3,77
Transparente	7	13,21
Cicatrices	0	0
Gerontoxon	6	11,32
Descemet:		
Defectos	5	9,43
Desprendimientos	0	0

Tabla 3: Densidad celular respecto a la edad del donante

Densidad celular (cells/mm ²)	Edad del donante (años)					
	<45	45-50	51-55	56-60	61-65	66-80
<2.300	1,88%	3,77%	0%	3,77%	5,66%	7,55%
2.300-2.499	0%	0%	0%	0%	1,88%	0%
2.500-2.699	0%	3,77%	1,88%	0%	0%	0%
2.700-2.899	1,88%	3,77%	0%	6%	3,77%	3,77%
2.900-3.099	3,77%	1,88%	1,88%	1,88%	0%	0%
3.100-3.300	0%	0%	0%	0%	0%	0%
>3.300	0%	0%	0%	1,88%	0%	3,77%

día con una pestaña. En cuanto al estado del estroma, se registraron edemas en el 14,29% de los casos, siendo este totalmente claro y transparente en el 50%. El arco senil se visualizó en el 11,3% de los casos. No hubo cicatriz en ninguna córnea donante. Se detectaron pliegues en la membrana de descemet en el 9,4% (5 córneas). El anillo escleral fue considerado estrecho (menor de 2 mm) en 7 (13,2%) de las córneas extraídas.

El cultivo del líquido de almacenamiento fue positivo en 5 envases (9,4%), siendo el

patógeno hallado un microorganismo aerobio en el 80% de los casos.

La viabilidad del donante fue positiva en el 100% de los casos: en la lámpara de hendidura fue negativa en el 30% de los casos mientras que si nos guiáramos sólo por el ECD, esta fue positiva en el 56,6%.

De las 53 córneas donantes, fueron implantadas, por cumplir todos los criterios de viabilidad, un total de 25 (47,17%), siendo un total de 3 (12%) implantadas de urgencias.

Tabla 4: Características del injerto

Características	Cornea (n)	Porcentaje (%)
Razón de desecho:		
Donante	0	0
LH	10	35,71
Contaje endotelial	18	64,29
Tipo de cirugía:		
Urgente	3	87,5
Programada	21	12,5
Sexo del receptor:		
Mujer	14	58,33
Hombre	10	41,67
Retransplante:	12	50
Serología:		
CMV	21	87,5
VHB	3	12,5
VHC	0	0
VIH	0	0
Sypilis	1	4,17
Patología del receptor:		
Infeccioso	9	39,13
Bacteriano	4	17,39
Herpetico	5	21,74
Degenerativo	12	52,17
Distrofia endotelial	2	8,7
Queratocono	6	26,09
Fallo limbar	1	4,35
Queratopatía bullosa	3	13,04
Traumática	1	4,35
Otros	1	4,35

LH: lámpara de hendidura. CMV: citomegalovirus. VHB: virus hepatitis B. VHC: virus hepatitis C. VIH: virus de inmunodeficiencia humana.

Contaje endotelial (tabla 3)

La temperatura media a la que se encontraban las córneas al momento del ECD fue de $24,35 \pm 2,34$ °C. El ECD medio fue de $2621,3 \pm 721,78$ células/mm², con un valor mínimo de 955 células/mm² y máximo de 4.831 células/mm². El coeficiente de variación (CV) medio fue de $45,08 \pm 10,56\%$, la hexagonalidad media de $50,19 \pm 9,15$ y la desviación estándar (SD) de $200,24 \pm 126,94$.

Receptor (tabla 4)

Se implantaron un total de 24 córneas, en 24 receptores, 10 varones (41,67%) y 14 mujeres (58,33%), con una edad media de $55,58 \pm 20,31$ años (rango entre los 18 y 90 años). El número medio de trasplantes a los que se habían sometido estos pacientes había sido de $1,83 \pm 1,05$ (rango entre 1 y 5 trasplantes). El número medio de días que transcurrió entre que se extrajo la córnea y se realizó la cirugía fue de $5,25 \pm 1,36$ días, con un mínimo de 2 días y un máximo de 8 días. El seguimiento medio de los trasplantes fue de 5,12 meses (rango de 4-6 meses).

De las serologías extraídas, 3 (12,5%) fueron positivas para virus de hepatitis B, 1 (4,17%) para lúes y 21 (87,5%) para citomegalovirus.

El principal tipo de cirugía realizada fue la QP (95,83%). En 12 de los casos (50%), el paciente había recibido más de un trasplante. La principal patología corneal registrada fue el QC (25%), seguido de la queratitis infecciosa, siendo entre éstas la más frecuente la herpética (20,83%).

DISCUSIÓN

La pérdida de células endoteliales es un proceso continuo cuya tasa media anual para un adulto es de aproximadamente 0,6%/año, la cual se exacerba en casos de cirugía ocular y QP (7). A pesar de esto, los injertos corneales tienen un pronóstico favorable a largo plazo. Los avances recientes en la tecnología, incluido el proceso de tratado del tejido del donante, el almacenamiento y las técnicas quirúrgicas, han mejorado enormemente su resultado clínico. Existen, sin embargo, varios factores como la vascularización, la queratitis infecciosa, la uveítis, los injertos fallidos, la realización de «queratoplastia en caliente», la edad del receptor, los injertos grandes y los procedimientos quirúrgicos múltiples en el momento del injerto que se han identificado como casos de «alto riesgo» (8,9). En nuestro estudio se implantaron un total de 24 córneas en receptores. Las edades medias fueron superiores a los 50 años, lo que se puede considerar un buen factor pronóstico. Se realizó queratoplastia en caliente en 3 casos. Por otro lado, el segundo antecedente ocular más frecuente fue la queratitis por herpes simple, variable conocida por su mal pronóstico. En más del 30% de los casos, se trataba de un retrasplante.

Existen factores dependientes del donante, como la edad, los tiempos de extracción post-mórtem, el tiempo de almacenamiento y el ECD. Estos nos ayudan a proporcionar una base racional para el establecimiento de estándares de bancos de ojos y son variables que podemos controlar (10). De nuestros donantes se puede decir que la edad media fue muy similar a la de los receptores, no encontrándose diferencias significativas entre ambos ($p = 0,67$). Todos cumplían los criterios

de inclusión para ser donantes. El principal cribado se realizó mediante el aspecto de la córnea a la lámpara de hendidura y el ECD. En cuanto al ECD, los parámetros indican que nuestras córneas donantes se encontraban en el rango entre buenas y muy buenas (contajes entre 2.000-3.000 células/mm²).

Una ventaja percibida del cultivo de órganos en la córnea es la oportunidad de detectar la contaminación microbiana del tejido antes del trasplante. La causa de muerte del donante es el principal factor que influye en el riesgo de contaminación, y la septicemia representa el mayor riesgo. La edad como factor más importante unido al tiempo de almacenamiento en el cultivo de órganos, son los principales factores que afectan la idoneidad endotelial. También se ha descrito que el aumento de los tiempos post-mortem reduce la ECD en las córneas de donantes (11,12). En nuestro caso, este fue bastante bajo, debido a la rapidez de actuación y a que la edad media se situó entre los 50-60 años, siendo esta pronunciadamente superior en mayores de 75 años.

CONCLUSIÓN

La edad del donante y el tiempo de almacenamiento en el cultivo de órganos constituyen los principales factores cuantitativos para determinar la idoneidad de las córneas.

La indicación de QP es un factor importante que influye en la supervivencia del injerto y que se ha de tener en consideración para tomar las medidas adecuadas desde un inicio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Vail A, Gore SM, Bradley BA, Easty DL, Rogers CA, Armitage WJ. Conclusions of the corneal transplant follow up study. *Br J Ophthalmol.* 1997; 81: 631-636.
2. Claesson M, Armitage WJ, Fagerholm P, Stenevi U. Visual outcome in corneal grafts: a preliminary analysis of the Swedish Corneal Transplant Register. *Br J Ophthalmol.* 2002; 86: 174-180.
3. Armitage WJ. Developments in corneal preservation. In: Reinhard T, Larkin F. eds. *Cornea and External Eye Disease.* Berlin: Springer; 2008: 101-109.
4. Pels E, Rijnveld WJ. Organ culture preservation for corneal tissue. In: Bredehorn-Meyr T,

- Duncker GIW, Armitage WJ. eds. Eye Banking. Basel: Karger; 2009: 31-46.
5. Doughman DJ, Harris JE, Mindrup E, Lindstrom RL. Prolonged donor cornea preservation in organ culture: long-term clinical evaluation. *Cornea*. 1982; 1: 7-20.
 6. Guerra Almager M., Pérez Parra Z., Cárdenas Díaz C.P. et al. Morfología y morfometría del epitelio corneal. *Rev Cub Oftalmol*. 2015; 28(3): 366-73.
 7. Crewe JM, Armitage WJ. Integrity of epithelium and endothelium in organ-cultured human corneas. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2001; 42: 1757-1761.
 8. Gavrilov JC, Borderie VM, Laroche L, Delbosc B. Influencing factors on the suitability of organ-cultured corneas. *Eye (Lond)*. 2010; 24: 1227-1233.
 9. Williams KA, Lowe M, Bartlett C, Kelly TL, Coster DJ. Risk factors for human corneal graft failure within the Australian corneal graft registry. *Transplantation*. 2008; 86: 1720-1724.
 10. Gal RL, Dontchev M, Beck RW, et al. The effect of donor age on corneal transplantation outcome results of the cornea donor study. *Ophthalmology*. 2008; 115: 620-626, e626.
 11. Sugar A, Tanner JP, Dontchev M, et al. Recipient risk factors for graft failure in the cornea donor study. *Ophthalmology*. 2009; 116: 1023-1028.
 12. Sugar A, Gal RL, Beck W, et al. Baseline donor characteristics in the Cornea Donor Study. *Cornea*. 2005; 24: 389-396.