



# Trasplante de córnea

Dr. José Adrián Rojas Dosal\*

## INTRODUCCIÓN

El trasplante corneal es un procedimiento quirúrgico que cuenta con una larga historia pues desde finales del siglo pasado se encuentran informes de la realización de estos procedimientos, sin embargo, es hasta mediados de nuestro siglo, en la década de los 50 en que los conocimientos sobre reacciones inmunes, el uso de inmunosupresores, el avance tecnológico con instrumentación para microcirugía, suturas finas y a la vez de alta resistencia, así como el empleo del microscopio, que se logra obtener un éxito constante en el trasplante de cornea. Así mismo, aparecen los primeros Bancos de Ojos para facilitar la obtención, evaluación y distribución del tejido corneal, el cual puede mantenerse por varios días en medios de preservación especialmente diseñados.

La experiencia internacional en lo que se refiere a trasplantes de córnea es muy amplia, en la actualidad es un procedimiento quirúrgico oftalmológico que se realiza permanentemente, con resultados altamente satisfactorios en la recuperación visual de los enfermos afectados de problemas corneales susceptibles a este procedimiento. El número de trasplantes es elevado sobre todo en países en donde la donación de córneas es aceptado por el público. En Estados Unidos de Norteamérica, se realizan en promedio de 45000 a 50000 trasplantes anuales.

En México, los primeros informes de trasplantes de córnea aparecen en los años 50, son escasos y fueron realizados con numerosas limitaciones. En 1973 se establece el marco legal para la donación y utilización de órganos y tejidos en el título décimo del Código Sanitario Federal, al que posteriormente, en 1976, se agrega el Registro Nacional de Trasplantes.

En 1975 se funda el primer Banco de Ojos, con lo que esta cirugía se integra rápidamente a los procedimientos oftalmológicos habituales en nuestro medio.

El problema que se tiene en este momento es la obtención de suficiente tejido corneal para resolver el problema de los pacientes que se encuentran en lista de espera y que conforme va pasando el tiempo las posibilidades de lograr recuperación de la función visual se pierde por el progreso de la enfermedad y el aumento del daño tisular.

## INDICACIONES

Es difícil establecer una indicación absoluta para la realización de un trasplante corneal, sin embargo, actualmente se han puntualizado las diversas indicaciones y se han agrupado en cuatro, es conveniente aclarar que en un paciente pueden coincidir más de una. Las cuatro siguientes son las indicaciones totalmente aceptadas: 1. Optica, 2. Tectónica, 3. Terapéutica y 4. Cosmética.

Hay dos áreas que deben ser tomadas en cuenta para clasificar a un receptor de tejido corneal en cuanto al pronóstico que le espera después de un trasplante y si es o no un buen candidato para el mismo, uno es el puramente médico y el otro implica condiciones socioculturales.

En las condiciones médicas hay que tomar en cuenta el padecimiento que ha provocado la alteración de la córnea; existen clasificaciones basadas en este parámetro y en el grado de modificaciones de las estructuras y posible vascularización del tejido corneal, son cuatro grupos:

### Grupo 1. Pronóstico excelente. Transparencia después del trasplante en 90% o más.

Queratocono  
Cicatriz corneal central o paracentral inactiva  
Distrofia granular  
Distrofia de Fuchs temprana  
Autoinjerto

### Grupo 2. Pronóstico bueno. Transparencia de la córnea en 80 al 90%.

Queratopatía bulosa en pseudofaquia o afaquia  
Distrofia de Fuchs avanzada

\* Jefe del Servicio de Oftalmología del Hospital Juárez de México.



Queratitis por herpes inactiva  
Síndromes iridocorneales  
Queratitis intersticial  
Distrofia macular

### **Grupo 3. Pronóstico regular. Transparencia del injerto en 50 al 80%**

Queratitis activa (bacteriana, herpética o micótica)  
Distrofia endotelial congénita  
Distrofia hereditaria  
Quemaduras químicas moderadas  
Queratitis sicca

### **Grupo 4. Pronóstico malo. Transparencia del injerto en menos del 50%**

Quemaduras químicas graves  
Queratitis por radiación  
Pénfigo ocular  
Síndrome de Stevens-Johnson  
Glaucoma congénito  
Rechazo corneal múltiple

Las condiciones socioculturales a tomar en cuenta son la edad del paciente, el grado de escolaridad, el tipo de ocupación, si es dependiente o si de él depende una familia, si vive cerca o lejos del lugar en donde se realiza el procedimiento. Si las condiciones higiénicas en su domicilio son las adecuadas y si los cuidados postoperatorios podrán ser seguidos de acuerdo con las indicaciones del cirujano.

Hasta el momento se han tomado en cuenta también para adelantar en la lista de espera a un paciente: en primer lugar, las condiciones médicas de posible urgencia ante la inminencia de pérdida del globo ocular y también algunas de las condiciones sociales ya numeradas, además de la posibilidad de que el padecimiento sea unilateral o bilateral con la consecuente limitación funcional. Se espera que teniendo a disposición de los grupos de trasplante el tejido corneal suficiente no se haga necesario mantener criterios de inclusión o exclusión y a todos los pacientes que requieran de un trasplante éste se les pueda realizar en el momento oportuno.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DE DONADORES**

Una regla general es que el tejido donado que va a ser trasplantado, debe ser de alta calidad para garantizar el

éxito del procedimiento y al mismo tiempo evitar que pueda ser transmitido algún padecimiento infectocontagioso.

Es indispensable conocer la causa de la muerte y la historia clínica que lo lleva a esta condición. Deberá obtenerse una muestra de suero por punción venosa o punción cardíaca para la realización de pruebas de laboratorio encaminadas a la identificación de anticuerpos de hepatitis o VIH. Así mismo, tomar muestras para frotis y cultivo de secreción de sacos conjuntivales.

Padecimientos que ocasionan la muerte o que han sido diagnosticados en algún momento de la vida y que impiden la donación:

Hepatitis B  
Hepatitis C  
VIH  
Septicemia  
Endocarditis  
Rabia  
Rubéola congénita  
Histoplasmosis  
Citomegalovirus  
Herpes virus  
Enfermedad de Parkinson  
Encefalitis aguda o subaguda  
Enfermedad de Reye  
Panencefalitis esclerosante  
Creutzfeldt-Jakob  
Alzheimer  
Esclerosis lateral amiotrófica  
Enfermedades del sistema nervioso central desconocidas  
Linfoma metastásico  
Enfermedad de Hodking  
Leucemia  
Cirugía intraocular  
Cirugía refractiva  
Tumor intraocular  
Infección ocular activa

La edad del donador es también un punto a tomarse en cuenta, pero se ha establecido que como mínimo sea de 6 años y como máximo 75 años.

El tiempo entre el fallecimiento y la toma del tejido no debe rebasar seis horas, sin embargo, cuando el cadáver se encuentra en condiciones óptimas de refrigeración este periodo puede ser ampliado a 12 horas.

Antes de tomar el tejido corneal debe hacerse una evaluación y un informe de las condiciones del mismo,



microscópicamente observar si no hay datos de exposición corneal prolongada, desepitelización o ulceración. Condiciones de la transparencia corneal; estado de la conjuntiva y la esclera, condiciones del cristalino. Una vez obtenido el tejido se valora con lámpara de hendidura el epitelio, el estroma, la membrana de Descemet y el endotelio y con microscopio especular se hace un conteo celular del endotelio, todo esto da una calificación al tejido corneal.

## BANCO DE OJOS

Cuando el trasplante de córnea llegó a ser una realidad y se conocieron los beneficios que proporcionaba el injerto que se mantenía transparente y que permitía una recuperación de la función visual en pacientes que por diversos padecimientos corneales se encontraban condenados a permanecer limitados en sus actividades normales por una reducción severa de este sentido, se hizo indispensable disponer de córneas en suficiente cantidad y con la suficiente seguridad de que al ser trasplantadas mantendrían sus características fisiológicas dentro de lo normal. En este momento se generó la creación de los Bancos de Ojos.

El Banco de Ojos es una organización médica que tiene como principales objetivos los siguientes:

- 1) Obtención de córneas
- 2) Evaluación del tejido corneal
- 3) Almacenamiento y preservación de las córneas
- 4) Distribución de córneas

### 1) Obtención de córneas

La obtención de las córneas se realiza de diversas maneras en nuestro país, la Ley General de Salud contempla los mecanismos necesarios para lograr la obtención a través de la donación voluntaria de órganos y tejidos con fines terapéuticos, sin ningún tipo de coerción y sin que se involucren intereses económicos. A pesar de tener una legislación adecuada y suficiente para obtener las donaciones necesarias, tradicionalmente ha habido una incapacidad para resolver este problema. En nuestro medio se calcula que hay una necesidad anual de entre seis y siete mil córneas al año, en enfermos que por diversos padecimientos requieren de un trasplante corneal, sin embargo, solamente se realizan alrededor de 800, lo que deja un gran número de pacientes sin la atención necesaria. En los diferentes hospitales y servicios de oftalmología

se han ido conformando interminables listas de espera en las que van quedando rezagados estos enfermos, siempre con la esperanza de alcanzar una córnea que les permita recuperar la función visual.

Las recientes reformas a la Ley General de Salud en materia de trasplantes, promueve la cultura de la donación y propone un esquema de fomento a la práctica altruista, solidaria y humanitaria de nuestra sociedad, aunque por el momento todo ciudadano es donador, se requiere del consentimiento de él mismo o de la familia para la toma del tejido corneal o de cualquier otro órgano. Por otra parte, la negativa a ser donador debe ser manifestada de palabra o por escrito por el donador o por los familiares y esto será suficiente para que por ningún motivo se tomen tejidos u órganos.

### 2) Evaluación del tejido corneal

El concepto de calidad en la atención médica se encuentra cada vez más extendido en nuestro medio y es algo que ha tenido su origen en dos consideraciones importantes, la primera es la responsabilidad del cirujano frente a su paciente, en la que está comprometido por un juramento a no causarle daño y la segunda se refiere al derecho del enfermo a recibir una atención de alta calidad.

La importancia de obtener un tejido de buena calidad, que asegure todas las posibilidades de éxito en la cirugía sería el ideal, sin embargo hay un gran número de variables que limitan llegar a esta total seguridad. Se han establecido algunos límites en cuanto a la edad del donador, se recomienda que ésta sea de los seis a los 75 años, sin embargo habrá córneas que se encuentren en muy buenas condiciones por arriba de esta edad y no conviene desecharlas. Es recomendable y esto cada vez es más necesario, que sí haya la seguridad de no transmitir enfermedades que hubiera podido padecer el donador, al receptor de un trasplante, con la determinación en el suero del donador de antígenos específicos de enfermedades altamente transmisibles como el VIH o la hepatitis B y C y con el estudio de los antecedentes clínicos y causas de la muerte que se hace en la selección del donador, se puede tener la suficiente seguridad de que no se está produciendo algo indeseable al receptor, en el afán de corregirle un problema visual. Por otra parte, la evaluación de la calidad del tejido cada vez es más precisa y se han establecido estándares que todo Banco de Ojos mantiene con el fin de proporcionar al cirujano una córnea en buenas o excelentes condiciones.



### 3) Almacenamiento y preservación

La necesidad de córneas ha ido en aumento como se refirió en párrafos anteriores. El método por el cual se almacenarán las córneas depende de las necesidades y de la obtención. El ideal es que muy cerca del lugar en donde se procede al estudio *postmortem*, se encuentren las instalaciones del Banco de Ojos, lo que facilita la comunicación y sobre todo que el responsable de la toma del tejido corneal acuda rápidamente. Antes de tomar el tejido corneal el cadáver debe permanecer dentro de un refrigerador lo que asegurará que no se deteriorarán las células cornéales. En cuanto al tiempo transcurrido después del fallecimiento y la toma del tejido, se considera que dentro de las primeras 6 horas, se mantienen los potenciales de las células corneales. Esto varía si el cadáver es almacenado a bajas temperaturas, este periodo se puede prolongar.

Una vez tomadas las córneas hay varios procedimientos para su preservación:

a) *Cámara húmeda*: Es la más sencilla y la más ampliamente difundida, en este caso deberá procederse a una enucleación de todo el globo ocular y no solamente a la toma de la córnea. El ojo se coloca dentro de un frasco de vidrio previamente esterilizado, en el fondo del cual hay un cojín de gasas y algodón húmedos con solución salina, con la córnea hacia arriba, sin contacto con las gasas. De esta forma se almacena en un refrigerador a 4°C, en donde puede ser mantenida por 24 horas antes de proceder al trasplante.

b) *Medios de K-Sol y de CSM*: Estos medios de cultivo de tejido, contienen diversas substancias que permiten la sobrevida de las células endoteliales con más seguridad y por más tiempo, hasta 10 días antes de su uso. Tienen medio de cultivo 199, antibiótico, amortiguador y varias concentraciones de sulfato de condroitín parcialmente purificado.

La mayoría de los cirujanos prefiere utilizar el tejido dentro de los primeros siete días, el epitelio no se conserva igual y en los primeros dos días empieza a tener deterioro. La ausencia de Dextrán con peso molecular alto, deja pasar líquido al interior del estroma dando como consecuencia un edema que se elimina lentamente en el posoperatorio.

c) *Optisol*: Es un medio nuevo que tiene Dextrán, condroitín en un 2.5% medio esencial mínimo 1991, sal de Hank, adenosin trifosfato (ATP), vitamina C y

B12, ácido ascórbico, todo esto mejora las condiciones de preservación y evita los inconvenientes de otras soluciones.

d) *Glicerina*: En este caso se busca la deshidratación de la córnea para mantenerla durante un tiempo prolongado y tener tejido disponible ante una emergencia, en donde se necesite cubrir una perforación.

### 4) Distribución:

El método de distribución a los pacientes que necesitan de una córnea debe ser por estricta prelación, sin importar condiciones económicas, estado social o creencias religiosas. Lo escaso de las donaciones hace que los Bancos de Ojos que actualmente funcionan en nuestro país, obtengan córneas para solventar sus propias necesidades y esporádicamente tengan tejido sobrante que puedan ofrecer a otros servicios oftalmológicos. Hay lugares de nuestra República que no tienen manera de mantener en funcionamiento un Banco de Ojos y esto hace muy difícil que los enfermos que necesitan un trasplante lo puedan lograr si no se trasladan a las grandes ciudades en donde esto puede ser realizado.

Una de las funciones del Banco de Ojos es mantener un archivo bien organizado de las donaciones recibidas, con todos los documentos que comprueben la donación y la evaluación de los tejidos, así como el destino final de los mismos. Por ningún motivo se proporcionarán informes que puedan ser utilizados para interrelacionar a los donantes y a los recipientes, pero sí estarán disponibles para consultas de los propios cirujanos.

No debe pasarse por alto que aparte de la función asistencial que tiene todo Banco de Ojos, existen otras funciones que también son primordiales como son la docencia y la investigación.

La preparación de cirujanos oftalmólogos en funciones o que apenas se encuentran en entrenamiento es trascendental, lo mismo que el personal paramédico y técnico que requiera de la experiencia de estos lugares.

Por otra parte, el desarrollo de líneas de investigación en enfermedades de la córnea o en el conocimiento sobre el trasplante de este tejido, puede ser ampliamente realizado en estos lugares.

El motivo de esta presentación es proporcionar algunos datos en cuanto al número de trasplantes realizados en el Servicio de Oftalmología del Hospital Juárez de México, así mismo, informar del número de donaciones logradas en el Banco de Ojos de este mismo



hospital y cual ha sido el destino que se les ha dado a las mismas.

El programa de trasplante corneal se inició en el año de 1993, hasta la fecha son siete años.

En este lapso se han realizado 336 trasplantes de córnea.

Los resultados, de acuerdo a los grupos pronósticos son los siguientes:

Grupo 1. (pronóstico excelente) total 145

Transparencia en 136 ojos, rechazo en dos y falla del trasplante en siete

Grupo 2. (pronóstico bueno) total 90

Transparencia en 63 ojos, rechazo en 22 y falla del trasplante en cinco.

Grupo 3. (pronóstico regular) total 60

Transparencia en 47 ojos, rechazo en 13 y ninguna falla del trasplante.

Grupo 4. (pronóstico malo) total 41

Transparencia en 22 ojos, rechazo en 14 y falla del trasplante en cinco.

En general puede comentarse que los parámetros están de acuerdo con los resultados que son informados en otros centros de trasplante corneal, tanto nacionales como internacionales.

En cuanto al Banco de Ojos del Hospital Juárez de México, inició actividades en el mes de octubre de 1993, a la fecha también 7 años de intensa labor para obtener donaciones de tejido corneal, sus resultados son los siguientes:

Total de córneas obtenidas 416, en promedio 60 córneas por año. Se tuvieron que desechar 73 córneas por contaminación del tejido o porque se identificó en los donadores algún padecimiento infectocontagioso que hubiera puesto en riesgo a los pacientes receptores.

Se distribuyeron ocho corneas de la siguiente manera:

- Banco de Ojos del Hospital Regional de Morelia SSA, una
- Cirugía extramuros Hospital General "Aurelio Valdivieso" SSA Estado de Oaxaca, dos.

- Cirugía extramuros Hospital General de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, dos.
- Centro Hospitalario "20 de Noviembre" ISSSTE, una.
- Hospital de Pediatría Centro Médico de Occidente IMSS, una.

Con lo anterior, el Banco de Ojos de este hospital cumple cabalmente con todas sus funciones, ya que además de la obtención, evaluación y preservación de córneas, también distribuye en aquellos servicios de oftalmología y hospitalares en donde hay requerimientos urgentes de este tejido.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Laibson P, Rapuano Ch. 100 year review of cornea. *Ophthalmology* 1996; 103: 17-S28.
2. Buxton JN. Indications and contraindications In: Brightbill FS. *Corneal surgery* Ed. The C.V. Mosby Company. St. Louis 1986: 129-130.
3. Suárez-Sánchez R, Graue-Wiechers E. Autoinjerto corneal rotatorio. *Rev Mex Oftalmol* 1989; 63: 7-9.
4. Rojas-Dosal JA, Noble GC, Pineda G. Autoinjerto corneal. Una opción más en el trasplante de córnea. *Gaceta Med de Mex* 1992; 128: 437-41.
5. Bouchard C, Cavanagh D. The high risk keratoplasty patient quo-vadis. *Cornea* 1994; 14: 1-3.
6. Ruiz SS, Lansing AV, Naranjo TR. Incidencia de rechazo en queratoplastia penetrante. Estudio retrospectivo. *Rev Mex Oftalmol* 1993; 67: 144-7.
7. Ley General de Salud. México. 1984. Edit. Sista.
8. Rojas-Dosal JA. Impedimentos para la obtención de órganos y tejidos de cadáver. En: Treviño BA, Argüero SR, Zenteno AG. *Estado actual de los trasplantes de órganos en México*. Academia Mexicana de Cirugía 1992.
9. Rojas-Dosal JA. Bancos de ojos y de tejidos en México. En: Treviño BA. *II foro de trasplantes en México*. Academia Mexicana de Cirugía. Edit. Ciencia y Cultura Latinoamericana, México 1997.
10. Doughman DJ. Prolonged donor cornea preservation in organ culture, long-term clinical evaluation. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1980; 78: 567-628.