

Distribución del tejido ocular en el estado de Sao Paulo: análisis sobre razones de descarte corneal*

João Luis Erbs Pessoa¹

 <https://orcid.org/0000-0002-9266-102X>

Janine Schirmer²

 <https://orcid.org/0000-0003-0783-2961>

Denise de Freitas³

 <https://orcid.org/0000-0002-3389-6021>

Neide da Silva Knihns⁴

 <https://orcid.org/0000-0003-0639-2829>

Bartira de Aguiar Roza²

 <https://orcid.org/0000-0002-6445-6846>

Objetivo: identificar los motivos para el rechazo de córneas.

Método: estudio transversal, retrospectivo, descriptivo y correlacional, compuesto por 5.560 córneas ópticas. La información se obtuvo de la bases de datos de Centros de Notificación, Obtención de Órganos y Distribución, así como de los registros de los donantes. Se utilizaron estadísticas descriptivas para analizar las variables categóricas y pruebas específicas con un nivel de significación de 5%, para evaluar las asociaciones entre variables. Este estudio contempla los aspectos éticos de una investigación científica. Resultados: el 60% de los donantes eran hombres y el 40% falleció por problemas circulatorios. La principal razón del rechazo, informada por los equipos de trasplante, es la edad del donante y el recuento de las células endoteliales. Por cada año agregado a la edad del donante, existe una disminución de 1% en la probabilidad de que la córnea pueda ser utilizada para trasplante; el aumento de 100 células por mm² aumenta la posibilidad de que esta córnea será usada por 9%. Conclusión: la principal causa de rechazo en la aceptación del tejido corneal está relacionada con la edad y el recuento de células endoteliales.

Descriptorios: Obtención de Tejidos y Órganos; Trasplante de Córnea; Bancos de Tejidos; Recolección de Tejidos y Órganos; Donantes de Tejidos; Enfermería.

* Artículo parte de la tesis de doctorado "Distribuição de tecido ocular no Estado de São Paulo: análise sobre o aceite e descarte de córneas", presentada en la Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Enfermagem, São Paulo, SP, Brasil.

¹ Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, Central de Transplantes, São Paulo, SP, Brasil.

² Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Enfermagem, São Paulo, SP, Brasil.

³ Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Cómo citar este artículo

Pessoa JLE, Schirmer J, Freitas D, Knihns NS, Roza BA. Ocular tissue distribution in the State of São Paulo: analysis on corneal discarding reasons. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2019;27:e3196. [Access   ]; Available in: _____ . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3041.3196>.   

URL

Introducción

Después de la catarata y el glaucoma, las enfermedades corneales son la tercera causa de ceguera en el mundo. Actualmente, más de 10 millones de personas padecen enfermedades corneales bilaterales. Siendo que, más de 53% de la población mundial no tiene acceso al trasplante de córnea⁽¹⁾.

Brasil tuvo más de 5.379 pacientes en la lista de espera para un trasplante de córnea en 2013; en ese año se realizaron 13.744 procedimientos⁽²⁾. A finales de 2017, el número de pacientes en la lista de espera fue de 9.266 y el número de trasplantes realizados fue de 15.242⁽³⁾. Según el Sistema Nacional de Trasplantes, en 2016 el tiempo de espera promedio fue de 6,7 meses. En 2015, el tiempo de espera promedio para una córnea óptica, en el estado de Sao Paulo, fue de 4,7 meses⁽⁴⁾. La obtención de órganos y tejidos compatibles, con el número de pacientes que esperan un trasplante, es una de las principales dificultades que enfrenta el Sistema Nacional de Trasplantes.

Si consideramos el número de muertes en las instituciones de salud (1.227.039 en 2014)⁽²⁾ y la posibilidad de que estos se conviertan en donantes efectivos, todavía existe un gran número de donantes de córnea no registrados. Hay estados y municipios en Brasil con un mayor número de donantes y por consecuencia, con más ofertas de córnea para los centros de trasplante.

Teniendo en cuenta el número de córneas obtenidas, el número de trasplantes de córnea realizados en Brasil es inferior a lo esperado. Considerando el número total de muertes, no existen datos estadísticos que puedan revelar el número exacto de córneas informadas y ni siquiera el registro de las córneas descartadas.

Las principales capas de la córnea son: epitelio, capa de Bowman, estroma, membrana de Descemet y endotelio. En 2016, la demanda estimada de trasplantes de córnea fue de 18.401, sin embargo, solo 14.534 fueron trasplantadas. Esta diferencia entre la necesidad de trasplante y lo que se realiza, ha generado un aumento en el número de pacientes que esperan ese procedimiento, en el periodo de 2013 a 2016⁽³⁾. Las principales razones para descartar las córneas recolectadas fueron los factores asociados a la calidad morfológica de córneas donadas y los resultados de pruebas serológicas. Los bancos de tejido ocular realizan el examen biomicroscópico, utilizando un aparato de lámpara de hendidura, para evaluar la calidad del donante de córnea. Este criterio de evaluación utiliza puntuaciones de 0 a 4 en las siguientes preguntas: epitelio intacto, arco senil, edema estromal, Descemet plegada, Guttata y densidad endotelial. El grado 0 (cero) se considera excelente, el grado 1 (uno) bueno, el grado 2 (dos) regular, el grado 3 (tres) malo y el grado 4 (cuatro) el peor, considerado inaceptable.

En general, las córneas que reciben puntajes entre 0 y 1 en los elementos evaluados y tienen más de 2,000 células por milímetro cuadrado son consideradas ópticas.

A partir de esta evaluación, el tejido corneal recibe una clasificación óptica o tectónica. Vale la pena señalar que no todos los bancos de ojos realizan recuentos de células endoteliales; en estos casos, esta evaluación sigue un parámetro biomicroscópico subjetivo. Las córneas clasificadas como ópticas se pueden trasplantar con la finalidad de restablecer o mejorar la visión del receptor. En situaciones de emergencia quirúrgica del receptor, el tejido evaluado como tectónico tiene el objetivo de preservar la anatomía e integridad corneal.

Así, en Brasil, se entiende que es fundamental investigar los factores que pueden desencadenar la pérdida de tejido ocular. Con esta información, las autoridades gubernamentales y no gubernamentales pueden desarrollar estrategias que afectan este escenario; las que además de mejorar la calidad de los tejidos ofrecidos a los equipos de trasplante, permiten aumentar la seguridad del paciente. Por lo tanto, las preguntas orientadoras de este estudio son: ¿Cuáles son las causas del rechazo del tejido ocular? y ¿Cómo aumentar el suministro de tejidos de calidad para los trasplantes de córnea?

La contribución de este estudio tiene como objetivo introducir mejoras en el escenario de trasplantes, en Brasil. Esta investigación permitirá fortalecer y expandir el tema del trasplante de córnea en el país y mejorar el rendimiento, el cuidado y el almacenamiento del tejido ocular; lo que constituirá un importante avance académico y científico, en el campo abordado en este estudio. Luego, el objetivo de este estudio es identificar las causas del rechazo de los tejidos oculares recolectados en el estado de Sao Paulo.

Método

Este es un estudio transversal, retrospectivo, correlacional y descriptivo sobre la disponibilidad de córneas recolectadas y liberadas para trasplante; en el cual analizamos variables relacionadas con la calidad del tejido. Los gráficos de donantes de tejido ocular (córneas) se utilizaron para obtener información sobre datos biomicroscópicos y para clasificar los tejidos, proporcionados por los bancos de tejido ocular, para el centro de trasplante del estado de Sao Paulo. Los datos del proceso de distribución de los tejidos - almacenados en la base de datos del *software* del Sistema Estatal de Administración de Trasplantes (SIGSET) - se utilizaron para evaluar posibles receptores de la córnea.

La población estuvo compuesta por todos los registros de donantes obtenidos en el estado de Sao Paulo en 2013; ésta comprendió 12.290 córneas evaluadas como ópticas y disponibles en los bancos de tejidos, para ser distribuidas y asignadas. Las córneas tectónicas no se incluyeron en este estudio y la muestra estuvo compuesta por 5.560 córneas. El formulario de recopilación de datos incluyó: 1) variables demográficas del donante (ciudad donde ocurrió la muerte, domicilio,

edad, sexo, variables demográficas y otras); 2) recuperación y conservación del tejido (tiempo entre la muerte y la enucleación, tiempo entre la muerte y la preservación, e información sobre la conservación del cuerpo); 3) calidad de la córnea (epitelio, arco senil, edema estromal, membrana de Descemet plegada, Guttata, densidad y recuento celular); 4) distribución; y, 5) rechazo informado por los equipos de trasplante. Fueron analizadas todas las córneas ópticas disponibles para trasplante, en el estado de Sao Paulo. Para recoger los datos, un equipo de profesionales con conocimientos técnicos fue capacitado para extraer información SIGSET del CNCDO-SP (Centro de Notificación, Recogida y Distribución de Órganos y Tejidos - estado de Sao Paulo); además, los profesionales analizaron las fichas clínicas del donador. La información recopilada se insertó en una planilla de trabajo Excel, la que compone la base de datos de esta investigación.

Para realizar el análisis estadístico, se utilizaron pruebas de revisión descriptiva de asociación y de regresión logística. Las asociaciones lineales entre dos variables de naturaleza numérica fueron evaluadas por la correlación de Pearson (entre recuento celular (mm²) con: edad del donante; tiempo entre la muerte y la enucleación; y, tiempo entre la muerte y la preservación). Para todas las pruebas estadísticas, se utilizó un nivel de significación de 5% utilizando los programas SPSS 20.0 y Stata 12. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Federal de Sao Paulo (UNIFESP), habiendo recibido el Certificado de Presentación para Apreciación Ética con el protocolo número 31450414.4.0000.5505.

Resultados

De las 5.560 córneas evaluadas, 60,2% provinieron de donantes masculinos, con una edad promedio de 53 años (mediana 56, mínima 2, máxima 80, primer cuartil 42 y tercer cuartil 66) y 40,3% provinieron de donantes cuya causa de muerte estuvo relacionada con enfermedades del sistema circulatorio.

El tiempo promedio entre la muerte y la enucleación fue de 4,3 horas (desviación estándar de 3,4 horas) y el tiempo promedio entre la muerte y la preservación fue de 10,2 horas (desviación estándar de 5,5 horas). Las córneas obtenidas mostraron los siguientes promedios en las evaluaciones: epitelio intacto 1; arco senil 1; edema estromal 1; membrana de Descemet plegada 1; densidad endotelial 1; Guttata 0; y, promedio de 2.492 células. De las córneas evaluadas, 80% fueron aceptadas y trasplantadas. Las córneas trasplantadas mostraron los siguientes promedios en las evaluaciones: epitelio intacto 1; arco senil 0; edema estromal 0; membrana de Descemet plegada 1; densidad endotelial 0; Guttata 0; y, promedio 2.514 células.

Las principales causas de rechazo, informadas por los equipos de trasplante en el momento de la oferta de las córneas, fueron: calidad de la córnea (35,2%); equipo en otro procedimiento (28%); larga distancia para remover la córnea (19,2%); tiempo de conservación demasiado prolongado (6,1%); y, otras causas (11,5%). En promedio por cada córnea que podía ser utilizada existieron 9,3 rechazos.

Hubo una asociación entre el trasplante con la edad ($p < 0,001$) y la causa de la muerte ($p < 0,001$), debido a que las córneas de donantes entre 15 y 49 años presentaron porcentajes de trasplante (aceptación) más altos que las córneas de los donantes tenían más de 50 años. Las córneas de donantes que murieron por causas externas (traumatismo múltiple, traumatismo craneal, herida de bala, accidente de tránsito, ahogamiento, intoxicación exógena y otras) tuvieron los porcentajes más altos de trasplante.

La tabla 1 muestra una asociación entre todas las variables de la calidad de la córnea y el trasplante ($p < 0,001$); por ejemplo: las córneas de donantes que tuvieron el cuerpo preservado (almacenamiento en frío) mostraron valores de 0 (cero) para arco senil, edema estromal, densidad endotelial y Guttata, y valores de 1 (uno) para epitelio y membrana de Descemet plegada; estas córneas tuvieron mayores porcentajes de aceptación para el trasplante.

Tabla 1 – Distribución de córneas ópticas por calidad y uso para trasplante. Sao Paulo, SP, Brasil, 2016

| Evaluación corneal | Trasplante | | | | Total | | p [‡] |
|-------------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|------|----------------|
| | Si* | | No† | | N | % | |
| | N | % | N | % | | | |
| <i>Cuerpo preservado</i> | 4.418 | 80% | 1.104 | 20% | 5.522 | 100% | 0,011 |
| <i>Si</i> | 1.912 | 81,6% | 431 | 18,4% | 2.343 | 100% | |
| <i>Epitelio intacto</i> | 4.418 | 80% | 1.104 | 20% | 5.522 | 100% | 0,049 |
| 1.0 | 3.291 | 81% | 774 | 19% | 4.065 | 100% | |
| <i>Arco senil</i> | 4.416 | 80% | 1.104 | 20% | 5.520 | 100% | <0,001 |
| 0 | 1.238 | 84,8% | 222 | 15,2% | 1.460 | 100% | |
| <i>Edema estromal</i> | 4.417 | 80% | 1.102 | 20% | 5.519 | 100% | <0,001 |
| 0 | 832 | 87,8% | 116 | 12,2% | 948 | 100% | |
| <i>Membrana de Descemet plegada</i> | 4.418 | 80% | 1.104 | 20% | 5.522 | 100% | <0,001 |
| 1.0 | 1.972 | 82,9% | 408 | 17,1% | 2.380 | 100% | |
| <i>Densidad endotelial</i> | 4.353 | 79,9% | 1.092 | 20,1% | 5.445 | 100% | 0,103 |
| 0 | 1.024 | 81,9% | 226 | 18,1% | 1.250 | 100% | |
| <i>Córnea Guttata</i> | 4.416 | 80% | 1.103 | 20% | 5.519 | 100% | 0,003 |
| 0 | 2.555 | 81,3% | 587 | 18,7% | 3.142 | 100% | |

*Si = córneas trasplantadas; †No = córneas rechazadas; ‡p = Descripción del nivel del test de Chi-cuadrado o test exacto de Fisher

En la Tabla 2 podemos observar que las córneas trasplantadas mostraron una edad promedio del donante más baja y un mayor recuento de células endoteliales. En el modelo de regresión logística, fue posible identificar que por cada aumento de 1 año en la edad del donante, hubo una reducción del 1% en la probabilidad de que la córnea sería aceptada para trasplante ($p < 0,001$). Las córneas de donantes que murieron por causa de enfermedades del sistema nervioso, tuvieron 46% menos de probabilidad de ser trasplantadas ($p = 0,016$).

Además, las córneas evaluadas con una puntuación de 3 con respecto al arco senil tuvieron 85% menos de probabilidad de ser trasplantadas, si comparadas con las córneas evaluadas con mejores valores ($p = 0,015$). Las córneas con un valor de 0 para edema estromal, tuvieron 65% más de probabilidad de ser trasplantadas, si comparadas con las córneas que tenían otros valores. Por otro lado, esta probabilidad es 29% más baja para aquellos que recibieron puntuación 2 ($p < 0,001$).

Según el modelo de regresión logística, las córneas que tuvieron una puntuación de 2 con respecto a la

densidad endotelial, tuvieron 23% menos de probabilidad de ser trasplantadas ($p < 0,001$). Por cada aumento de 100 células por mm^2 en las córneas ofrecidas, hay un aumento de 9% de probabilidad para el trasplante ($p < 0,001$).

Además, en el modelo de regresión binomial negativo, se observó que las córneas que recibieron una puntuación de 0 con respecto al epitelio intacto, tuvieron 29% menos rechazos que las clasificadas con otras puntuaciones ($p = 0,004$). Las córneas con puntaje 0 con respecto al arco senil fueron 39% menos propensas a ser rechazadas que aquellas con puntajes más altos ($p < 0,001$). Las córneas con edema estromal con puntuación 0, tuvieron un rechazo menor de 35%, en comparación con las que recibieron una puntuación de 2, las que tienen una probabilidad mayor de 43% de ser rechazadas ($p < 0,001$).

Las córneas que tenían una puntuación de 2 en relación a la membrana de Descemet plegada, tuvieron 17% más de rechazo ($p = 0,004$). Por cada incremento de 100 células por mm^2 existe una reducción de 15% en el número promedio de rechazos ($p < 0,001$).

Tabla 2 - Edad del donador, tiempo entre la muerte y la enucleación, tiempo entre la muerte y la preservación, y recuento de células por estado de trasplante, Sao Paulo, SP, Brasil, 2016

| Variables | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo | 1 ^{er} cuartil | Mediana | 3 ^{er} cuartil | N [‡] | p [§] |
|--|----------|---------------------|----------|----------|-------------------------|----------|-------------------------|----------------|----------------|
| Edad donador (años) | | | | | | | | | <0,001 |
| Si* | 51,93 | 17,40 | 2,00 | 80,00 | 41,00 | 55,00 | 65,00 | 4.418 | |
| No† | 56,03 | 15,54 | 2,00 | 80,00 | 48,25 | 58,00 | 68,00 | 1.104 | |
| Tiempo entre la muerte y la enucleación (horas) | | | | | | | | | 0,074 |
| Si* | 4,32 | 3,41 | 0,08 | 29,17 | 2,17 | 3,50 | 5,17 | 4.418 | |
| No† | 4,12 | 3,19 | 0,08 | 49,58 | 2,25 | 3,38 | 5,00 | 1.104 | |
| Tiempo entre la muerte y la preservación (horas) | | | | | | | | | 0,519 |
| Si* | 10,21 | 5,51 | 0,42 | 42,00 | 5,83 | 9,50 | 13,69 | 4.418 | |
| No† | 10,09 | 5,51 | 0,67 | 49,92 | 5,67 | 9,25 | 13,67 | 1.104 | |
| Células (mm^2) | | | | | | | | | <0,001 |
| Si* | 2.514,50 | 694,69 | 1.831,00 | 3.968,00 | 2.288,00 | 2.481,00 | 2.680,00 | 4.293 | |
| No† | 2.405,45 | 280,58 | 1.834,00 | 3.617,00 | 2.188,00 | 2.368,00 | 2.590,00 | 1.076 | |

*Si = córneas trasplantadas; †No = córneas rechazadas; ‡N = Si: 4,418/ No: 1,104; §p = nivel de descripción de Chi-cuadrado o test exacto de Fisher

Discusión

Los resultados revelan similitud con respecto al género y causa de la muerte de donantes de órganos y tejidos. En 2014, los datos del Ministerio de la Salud mostraron que 56,5% de las muertes estaban relacionadas con el sexo masculino. La principal causa de la muerte también estuvo relacionada con las enfermedades del sistema circulatorio (27,7%), seguida de las enfermedades neoplásicas (16,4%)⁽⁵⁻⁶⁾. Otros estudios encontraron un mayor número de donantes

masculinos⁽⁷⁻¹⁴⁾. En Brasil, de los 2.854 donantes efectivos en 2015, los hombres eran el 59%⁽¹⁵⁾.

En esta investigación, se observó que 63% de los donantes tenía más de 50 años; esto considerando que hay un límite de 80 años para las donaciones, como determinado por la Ordenanza 2.600, de 21 de octubre de 2009⁽¹⁶⁾. La literatura muestra que cuando hay más donantes de córnea que receptores, los equipos de trasplante tienden a elegir córneas de donantes más jóvenes⁽¹⁷⁾.

Las principales causas de rechazo o descarte del tejido ocular, encontradas en este estudio, se

relacionaron con: la calidad de la córnea (35,2%); la indisponibilidad del equipo por estar actuando en otro procedimiento (28%); y, la larga distancia para remover la córnea (19,2%). Según los datos de la Agencia Nacional de Vigilancia de la Salud un 12%, del total de globos oculares recolectados en Brasil, se descartó debido a mala calidad, en 2014⁽¹⁸⁾. Una investigación con doctores canadienses de trasplante corneal, descubrió que la calidad del donante era uno de los factores que contribuían para aumentar el tiempo de espera para los trasplantes de córnea⁽¹⁹⁾.

En este estudio fue posible detectar una correlación entre el trasplante con la edad del donante y la causa de la muerte; siendo que, los donantes más jóvenes de 15 a 49 años, que tuvieron como causa de muerte la asociación con causas externas, tuvieron un mayor porcentaje de trasplante ($p < 0,001$). Vale la pena mencionar que estos donantes tuvieron un mayor porcentaje de recuento de células endoteliales cuando comparado con otros donantes.

Otro estudio corrobora nuestros hallazgos al mostrar que los donantes que tuvieron como causas externas la muerte, obtuvieron un promedio más alto de recuento de células endoteliales⁽²⁰⁾. Otros estudios han demostrado una asociación estadísticamente significativa entre el aumento de la edad del donante y la disminución de la densidad de células endoteliales^(7-8,10,21-22).

Un estudio, realizado en un banco de ojos, mostró que las córneas de donantes que tenían entre 20 y 29 años tenían porcentajes más altos de ser clasificados como ópticos⁽¹⁴⁾. La reducción de la densidad endotelial, causada por el avance de la edad, reduce la probabilidad de que las córneas, de donante con edad avanzada, se utilicen para trasplantes⁽⁶⁾. Sin embargo, muchas córneas de donantes mayores de 80 años tienen la calidad necesaria para ser trasplantadas.

Los donantes cuya causa de muerte fue un trauma tienen una córnea de mejor calidad, cuando comparadas con las córneas de donantes con otras causas de muerte⁽²³⁾. Cuando hay más donantes de córnea que receptores, los médicos que realizan el trasplante tienden a elegir córneas de donantes cuya muerte estuvo relacionada con un trauma agudo⁽¹⁷⁾.

Los donantes de córnea, cuya causa de muerte fue un traumatismo, fueron 50% menos propensos a mostrar falla de injerto, cuando comparados con las córneas del donante que murió por otras causas⁽²⁴⁾ (las enfermedades como la diabetes mellitus e el histórico de cirugía de catarata, afectan la calidad de la densidad celular del endotelio⁽²²⁾).

Las pruebas de Chi cuadrado, exacta de Fisher y *t* de Student ($p < 0,001$) mostraron que las córneas con: mayor calidad, menor edad media del donante,

preservación del cuerpo del donante (cámara fría) y mayor número de células endoteliales, tuvieron un mayor porcentaje de aceptación para el trasplante. Por lo tanto, cuanto menor es la puntuación recibida en todos los ítems evaluados por el banco de tejido ocular y cuanto mayor es el número de células endoteliales, más rápidamente se aceptará la córnea para el trasplante.

Utilizando el modelo de regresión, fue posible identificar que la edad es un factor relevante para la aceptación o rechazo de la córnea ofrecida. Sin embargo, hay muchos estudios que han demostrado que la edad del donante no interfiere o influye en el resultado del trasplante⁽²⁴⁻²⁷⁾.

Es importante considerar que la densidad endotelial tiende a disminuir con la edad. En condiciones normales, para individuos saludables, la densidad de células endoteliales disminuye a una tasa de 0,5% a 0,6%, cada año. En una condición de trasplante de córnea, la pérdida de esas células es más acentuada. La cantidad mínima de células endoteliales necesaria para mantener el endotelio en funcionamiento es de 500 células por mm^2 ⁽⁹⁾.

En la mayoría de los equipos de trasplante de córnea, en el estado de Sao Paulo, la determinación de aceptar o rechazar, está estrictamente relacionada con la cantidad de células endoteliales que tiene el donante. Así, con el aumento de la edad del donante (factor que altera la calidad del tejido endotelial) va disminuyendo la probabilidad de uso de la córnea para trasplante.

La experiencia de los bancos de ojos en los Estados Unidos (EEUU) muestra que los cirujanos, cuando eligen córneas para trasplante, tienden a crear parámetros más restrictivos, siendo que prefieren las córneas con el mayor número de células endoteliales y de donantes más jóvenes⁽²⁸⁾.

Cuando se utilizan modelos de regresión logística o regresión binomial negativa con las variables: arco senil, edema estromal, densidad endotelial, epitelio intacto y membrana de Descemet plegada, fue posible identificar, con significación estadística, que las córneas bien evaluadas con respecto a esas variables, tienen mayores posibilidades de ser aceptadas para trasplante. Por lo tanto, es más probable que las córneas que no reciben una buena evaluación sean rechazadas por los equipos de trasplante. No fueron encontrados otros estudios sobre la distribución y asignación de tejido corneal.

Conclusión

Los principales motivos de rechazo o descarte, informados por los equipos de trasplante, se relacionan con la calidad de las córneas que ofrece el Centro de Trasplante. Se observó que las córneas, de donantes

cuyo cuerpo estuvo almacenado en cámara fría, fueron menos rechazadas. Las córneas de donantes jóvenes, cuya causa de muerte estuvo relacionada con causas externas, tuvieron un mayor porcentaje de aceptación para uso en trasplantes. De manera similar, por cada aumento de 100 células por mm² en las córneas de los donantes, hay un aumento del 9% de la córnea sea utilizada para trasplante y una reducción promedio del rechazo de 1%. Por cada aumento de 1 año en la edad del donante, hay una reducción de 1% de la posibilidad de que la córnea sea aceptada para trasplante.

Según fue verificado, la buena calidad es uno de los principales factores asociados con el rechazo. La calidad mayor en las córneas de donantes más jóvenes. Una forma de mejorar la calidad del tejido y, por lo tanto, reducir el rechazo sería limitar la edad del donante, en el estado de São Paulo el límite es de 80 años. Sin embargo, vale la pena mencionar que la decisión de reducir la edad del donante para aumentar la calidad del tejido requiere un análisis cuidadoso, considerando la cantidad de pacientes que esperan el trasplante y la cantidad de córneas disponibles. En los estados en los cuales la lista de espera (registro técnico) tiene muchos receptores, con una variación positiva, no es aconsejable restringir la edad del donante, porque a pesar de aumentar la calidad del tejido obtenido, puede también disminuir el número de córneas disponibles. Es responsabilidad del Estado - considerando el alto número de córneas rechazadas por la distancia que tendrá que recorrer el equipo de trasplante para acceder al tejido - crear formas que permitan que esta córnea llegue lo más rápido posible al equipo de trasplante.

La limitación más importante de este estudio fue la no inclusión de los datos del seguimiento clínico del trasplante; estos datos permitirían correlacionar el éxito o el fracaso del trasplante con la calidad de las córneas ofrecidas. Debido a que este es un estudio observacional y retrospectivo, no fue posible establecer una relación de causa y efecto.

Referencias

- Gain P, Jullienne R, He Z, Aldossary M, Acquart S, Cognasse F, et al. Global Survey of Corneal Transplantation and Eye Banking. *JAMA Ophthalmol*. [Internet]. 2016 Feb 20 [cited Aug 27, 2018];134(2):167-73. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26633035>
- Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos. Registro Brasileiro de Transplantes. 2013; 19(4). Disponível em: <http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/RBT/2013/Registro2013.pdf>
- Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos. Registro Brasileiro de Transplantes. 2017; 23(4). Disponível em: <http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/RBT/2017/rbt-imprensa-leitura-compressed.pdf>
- Sistema Estadual de Transplantes do Estado de São Paulo. Relatório de distribuição dos receptores por tempo de espera. 2015.
- Ministério da Saúde (BR). DATASUS. Mortalidade Brasil. Óbitos por residência por região segundo capítulo CID 10 2014 [Acesso 18 ago 2016]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>.
- Ministério da Saúde (BR). DATASUS. Mortalidade Brasil. Óbitos por residência segundo sexo 2014 [Acesso 18 ago 2016]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>.
- Armitage WJ, Jones MN, Zambrano I, Carley F, Tole DM. The suitability of corneas stored by organ culture for penetrating keratoplasty and influence of donor and recipient factors on 5-year graft survival. *Investigative ophthalmology & visual science*. [Internet]. 2014 Feb 10 [cited Aug 27, 2018];55(2):784-91. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24334443>
- Linke SJ, Eddy MT, Bednarz J, Fricke OH, Wulff B, Schroder AS, et al. Thirty years of cornea cultivation: long-term experience in a single eye bank. *Acta Ophthalmol*. [Internet]. 2013 Sep 21 [cited Aug 27, 2018];91(6):571-8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22863151>
- Parekh M, Salvalaio G, Ferrari S, Frigo AC, Griffoni C, Grassetto A, et al. Effect of postmortem interval on the graft endothelium during preservation and after transplantation for keratoconus. *Cornea*. [Internet]. 2013 Jun 20 [cited Aug 27, 2018];32(6):842-6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23538616>
- Ranjan A, Das S, Sahu SK. Donor and tissue profile of a community eye bank in Eastern India. *Indian J. Ophthalmol*. [Internet]. 2014 Sep 10 [cited Aug 27, 2018];62(9):935-7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4244740/>
- Linke SJ, Fricke OH, Eddy MT, Bednarz J, Druchkiv V, Kaulfers PM, et al. Risk factors for donor cornea contamination: retrospective analysis of 4546 procured corneas in a single eye bank. *Cornea*. [Internet] 2013 Feb 10 [cited Aug 27, 2018];32(2):141-8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22968360>
- Cunningham WJ, Moffatt SL, Brookes NH, Twohill HC, Pendergrast DG, Stewart JM, et al. The New Zealand National Eye Bank study: trends in the acquisition and storage of corneal tissue over the decade 2000 to 2009. *Cornea*. [Internet]. 2012 May 30 [cited Aug 27, 2018]; 31(5):538-45. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22314820>
- Hirai FE, Adan CB, Sato EH. [Factors associated with quality of donated corneas in the Hospital Sao Paulo Eye

- Bank]. *Arq Bras Oftalmol.* 2009; Fev 10;72(1):57-61. doi: 10.1590/S0004-27492009000100011
14. Adan CB, Diniz AR, Perlatto D, Hirai FE, Sato EH. [Ten years of corneal donation to the Hospital Sao Paulo Eye Bank: characteristics of cornea donors from 1996 to 2005]. *Arq Bras Oftalmol.* 2008; Apr 30;71(2):176-81. doi: 10.1590/S0004-27492008000200009
15. Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos. Registro Brasileiro de Transplantes. 2015;21(4). Disponível em: <http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/RBT/2015/anual-n-associado.pdf>.
16. Ministério da Saúde (BR). Portaria 2.600, de 21 de outubro de 2009. Aprova o Regulamento Técnico do Sistema Nacional de Transplante. *Diário Oficial*, Nº 208; 30 de outubro de 2009; Seção 1. p. 77.
17. Saini JS, Reddy MK, Sharma S, Wagh S. Donor corneal tissue evaluation. *Indian journal of ophthalmology.* [Internet]. 1996 Mar 30 [Acesso 27 ago 2018];44(1):3-13. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8828299>
18. ANVISA. Relatório de avaliação dos dados de produção dos bancos de tecidos humanos. Brasília; 2014.
19. Lee K, Boimer C, Hershenfeld S, Sharpen L, Slomovic AR. Sustainability of Routine Notification and Request legislation on eye bank tissue supply and corneal transplantation wait times in Canada. *Canadian J Ophthalmol.* [Internet]. 2011 Oct 30 [cited Aug 27, 2018];46(5):381-5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21995978>
20. Grabska-Liberek I, Szaflik J, Brix-Warzecha M. The importance of various factors relating to the morphological quality of corneas used for PKP by the Warsaw Eye Bank from 1996 to 2002. *Ann Transplant.* [Internet]. 2003 Feb 26 [cited Aug 27, 2018];8(2):26-31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14626573>
21. Heinzelmann S, Huther S, Bohringer D, Eberwein P, Reinhard T, Maier P. Influence of donor characteristics on descemet membrane endothelial keratoplasty. *Cornea.* [Internet] 2014 Jun 30 [cited Aug 27, 2018];33(6):644-8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24675376>
22. Kwon JW, Cho KJ, Kim HK, Lee JK, Gore PK, McCartney MD, et al. Analyses of Factors Affecting Endothelial Cell Density in an Eye Bank Corneal Donor Database. *Cornea.* [Internet] 2016 Sep 30 [cited Aug 27, 2018];35(9):1206-10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27310882>
23. Pantaleão GR, Zapparolli M, Guedes GB, Dimartini Junior WM, Vidal CC, Wasilewski D, et al. Avaliação da qualidade das córneas doadoras em relação à idade do doador e causa do óbito. *Arq Bras Oftalmol.* 2009; June 72:631-5. doi 10.1590/S0004-27492009000500006
24. Chipman ML, Basu PK, Willett PJ, Cherry PM, Slomovic AR. The effects of donor age and cause of death on corneal graft survival. *Acta Ophthalmol.* [Internet]. 1990 Oct 30 [cited Aug 27, 2018];68(5):537-42. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2810523/>
25. Wakefield MJ, Armitage WJ, Jones MN, Kaye SB, Larkin DF, Tole D, et al. The impact of donor age and endothelial cell density on graft survival following penetrating keratoplasty. *Br J Ophthalmol.* [Internet]. 2015 Nov 13 [cited Aug 27, 2018];100(7):986-89. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26567026>
26. Cornea Donor Study Investigator Group. The effect of donor age on corneal transplantation outcome: results of the cornea donor study. *Ophthalmology.* [Internet]. 2008 Apr 30 [cited Aug 27, 2018];115(4):620-6 e6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18387407>
27. Mannis MJ, Holland EJ, Gal RL, Dontchev M, Kollman C, Raghinaru D, et al. The effect of donor age on penetrating keratoplasty for endothelial disease: graft survival after 10 years in the Cornea Donor Study. *Ophthalmology.* [Internet]. 2013 Dec 30 [cited Aug 27, 2018];120(12):2419-27. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24246825>
28. Woodward MA, Ross KW, Requard JJ, Sugar A, Shtein RM. Impact of surgeon acceptance parameters on cost and availability of corneal donor tissue for transplantation. *Cornea.* [Internet]. 2013 Jun 30 [cited Aug 27, 2018];32(6):737-40. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23073493>

Recibido: 29.08.2018

Aceptado: 18.06.2019

Autor correspondiente:

João Luis Erbs Pessoa

E-mail: joaoerbs@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-9266-102X>