

Revista Mexicana de Trasplantes



Editorial

- *In memoriam* Dr. Alberto Gerardo Holm Corzo

Artículos originales

- Asociación de la disfunción de injerto en pacientes sometidos a trasplante hepático y transfusión masiva ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico Nacional «La Raza»
- Características del tejido corneal de donante cadavérico con diagnóstico de trauma craneoencefálico. Resultados en un Banco de Córneas en México
- Percepción de la donación en la población universitaria de medicina en Zacatecas
- Trasplante renal con múltiples arterias: experiencia en el Hospital General Zacatecas

Artículos de revisión

- ¿Cirugía bariátrica antes, durante o después del trasplante renal? Revisión de la literatura
- Importancia de la implementación del microscopio especular para disminuir la tasa de rechazo en el trasplante de córnea en el Hospital General 450 de Durango

Casos clínicos

- Primer caso de trasplante renal en paciente con VIH en Chihuahua con presentación simultánea de sarcoma de Kaposi e infección por *Mycobacterium avium* y sífilis
- Gammapatía monoclonal como diagnóstico diferencial en toxicidad por tacrolimus



Vol. 15, Núm. 1
Enero-Marzo 2026



Editor en Jefe

Dr. Federico Javier Juárez de la Cruz
Hospital Ángeles Torreón

Co-editores

Dra. Ana Lorena Noriega Salas
Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional La Raza, IMSS

Dr. Lucino Bahena Carrera
Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional

Comité Editorial Nacional

TRASPLANTE RENAL

Josefina Alberú Gómez
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición «Salvador Zubirán»

Alejandro Rojas Montaña
Hospital Ángeles Pedregal

Carmen Gracida Juárez
Hospital de Especialidades,
Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS

Eduardo Mancilla Urrea
Instituto Nacional de Cardiología «Ignacio Chávez»

Luis Eduardo Morales Buenrostro
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición «Salvador Zubirán»

Rafael Reyes Acevedo
Centenario Hospital Miguel Hidalgo de Aguascalientes

Benjamín Gómez Navarro
Hospital de Especialidades del Centro Médico de
Occidente, IMSS. Guadalajara, Jalisco

Dra. Lorena Noriega Salas
Hospital de Especialidades
Centro Médico Nacional La Raza, IMSS, Ciudad de México

TRASPLANTE HEPÁTICO

Laura E. Cisneros Garza
Hospital San José-Tec de Monterrey. Monterrey, Nuevo León

José Mariano Hernández Domínguez
Hospital General «Gaudencio González Garza»,
Centro Médico Nacional «La Raza», IMSS

Carlos Rodríguez Montalvo
Hospital San José-Tec de Monterrey. Monterrey, Nuevo León

Mario Vilatobá Chapa
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición «Salvador Zubirán»

Héctor F. Noyola Villalobos
Hospital Central Militar. Secretaría de la Defensa Nacional

Daniel Zamora Valdés
Fundación Clínica Médica Sur

TRASPLANTE INTESTINAL

Federico Mendoza Sánchez
Hospital Puerta de Hierro Zapopan

TRASPLANTE PEDIÁTRICO

Gustavo Varela Fascinetto
Hospital Infantil de México «Federico Gómez»

Mara Medeiros Domingo
Hospital Infantil de México «Federico Gómez»

TRASPLANTE CARDIACO

Guillermo Careaga Reyna
Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza»,
CMN «La Raza», IMSS

Eduardo Heberto Herrera Garza
Hospital San José-Tec de Monterrey

TRASPLANTE DE OTROS ÓRGANOS

Martín Iglesias Morales
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición «Salvador Zubirán»

Jorge David Rivas Carrillo
Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco

Alan Contreras Saldívar
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición «Salvador Zubirán»

DONACIÓN

Juan Salvador Rodríguez Jamaica
Centro Estatal de Trasplantes Guanajuato

ENFERMERÍA

María Guadalupe Muñoz Ledo López
Centro Estatal de Trasplantes Guanajuato

COMITÉ DE TRASPLANTE DE CÉLULAS HEMATOPOYÉTICAS Y MÉDULA ÓSEA

Javier García Salas
Hospital de Especialidades 71. Centro
Médico Nacional Torreón, IMSS

TRASPLANTE DE CÓRNEAS

Karla Verdiguél Sotelo
Hospital de Especialidades, Centro Médico
Nacional «La Raza» IMSS. CDMX





Mesa Directiva 2026-2027

Presidente

Dr. Mario Vilatobá Chapa

Vicepresidente

Dr. Lucino Bahena Carrera

Secretaria

Dra. Ana Lorena Noriega Salas

Tesorera

Dra. Cynthia García Sánchez

Educación Médica Continua

Dr. Jorge Eduardo Gaytán Arocha

Histocompatibilidad

Q.F.B. Adriana Arvizu Hernández

Relaciones Internacionales

Dra. Catherine Parmentier de León

Páncreas

Dr. Alejandro Ramírez Del Val

Vocales Regionales

Región Noroeste. Dr. Francisco Javier Reyna Sepúlveda

Región Noreste. Dra. Nelly Gabriela Razo Paredes

Región Centro. Dr. Miguel Ángel Jaramillo Gante

Región Sureste. Dr. Jorge Martínez Ulloa Torres

Región Sur. Dr. Gustavo Martínez Mier

Región Occidente. Dra. Estephanía Navarro del Río

Pediátrico

Dr. Gustavo Varela Fascinetto

Pulmonar

Dr. Gildardo Cortés Julián

Renal

Dra. Paulina Carpinteyro Espín

Dr. Rodrigo López Falcony

Comité Científico

Cardiaco

Dr. Juan Carlos de la Fuente Mancera

Tejidos Vascularizados

Dr. Martín Iglesias Morales

Coordinación de Donación

Dra. Nubia Denisse Avilez Pacheco

Tejido Musculoquelético

Dra. Ingrid Marisol Pérez Espejel

Córnea

Dra. Karla Verdiguél Sotelo

Membresía y Comunicación

Dr. Ricardo Daniel Romero Morelos

Hepático e intestinal

Dr. Nidia de Monserrat Arreola Gutiérrez

Dr. Carlos Alberto Rodríguez Montalvo

Revista Mexicana de Trasplantes

Dr. Federico Javier Juárez de la Cruz

Contenido

Editorial

- 5 *In memoriam* Dr. Alberto Gerardo Holm Corzo
José Mariano Hernández-Domínguez

Artículos originales

- 8 Asociación de la disfunción de injerto en pacientes sometidos a trasplante hepático y transfusión masiva ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico Nacional «La Raza»
Marcelino Vázquez-Melchor, Nancy Allin Canedo-Castillo
- 16 Características del tejido corneal de donante cadavérico con diagnóstico de trauma craneoencefálico. Resultados en un Banco de Córneas en México
Karla Verdiguél-Sotelo, Rocío Adriana Horcasitas-Ibarra, Erika Guadalupe Rinconcillo-Medellín, Eric Mauricio Ortega-Reyes, Irving Osvaldo Chávez-Mora, Sharon Idalia Bolaños-Quezada, Edith Leticia Meza-Álvarez, Misael Isaac Narváez-Murillo
- 25 Percepción de la donación en la población universitaria de medicina en Zacatecas
María de Jesús Rodríguez-Solís, Pedro Pérez-Guerrero, Diana Monserrat Berumen-Salinas, Néstor Alonso Lechuga-García
- 30 Trasplante renal con múltiples arterias: experiencia en el Hospital General Zacatecas
Bethsabe Loraine Rodríguez-Gallardo, Diana Monserrat Berumen-Salinas, Pedro Pérez-Guerrero, María de Jesús Rodríguez-Solís, Néstor Alonso Lechuga-García

Artículos de revisión

- 35 ¿Cirugía bariátrica antes, durante o después del trasplante renal? Revisión de la literatura
Juan Francisco Cabrera-Arroyo, José Emmanuel Alonso-de la Rosa, Adrián Rodríguez-Muñoz, José Sergio Verboonen-Sotelo, Jaime Ponce de León-Palomares, Jeffrey Romero-Manzano, Dulce María Bonilla-Gutiérrez, Paloma Alejandro-Córdova
- 39 Importancia de la implementación del microscopio especular para disminuir la tasa de rechazo en el trasplante de córnea en el Hospital General 450 de Durango
Carlos Fernando Lerma-Burciaga, Pamela Puentes-Medina, Blanca Estela Luna-Gualito, Elena Fuentes-García, Christian Quezada-Lozoya

Casos clínicos

- 42 Primer caso de trasplante renal en paciente con VIH en Chihuahua con presentación simultánea de sarcoma de Kaposi e infección por *Mycobacterium avium* y sífilis
Miguel Ángel Ordoñez-Figueroa, Saúl Domínguez-Rodríguez, Nallely Rivas-Galindo, Roberto Alonso-Cerino, Diego Sebastián Sosa-Luján, Fernanda Pretalia, Jorge Luis Corral-Villalba, Jonathan Mendoza-Barragán, Arturo Luevano-González, Edgar Orlando Loya-Teruel, José Manuel Arroyo-Padilla, Georgina Gutiérrez-Prieto, Hilda Fernanda Ituarte, Karla Malillani Quevedo-Gutiérrez, María del Rosario Sosa-Acosta, Fernando Sosa-Holguín, Julio Alejandro Gutiérrez
- 45 Gammapatía monoclonal como diagnóstico diferencial en toxicidad por tacrolimus
Karen Hopf-Estandía, José Horacio Cano-Cervantes, Mayra Matías-Carmona, Regina Canade Hernández-Hernández, Citlali Fernández-Vivar



Contents

Editorial

- 5 In memoriam Alberto Gerardo Holm Corzo, MD
José Mariano Hernández-Domínguez

Original articles

- 8 Association of graft dysfunction in patients undergoing liver transplantation and massive transfusion admitted to the Intensive Care Unit of the «La Raza» National Medical Center
Marcelino Vázquez-Melchor, Nancy Allin Canedo-Castillo
- 16 Characteristics of corneal tissue from a cadaveral donor diagnosed with cranium trauma. Results in a Corneal Bank in Mexico
Karla Verdiguél-Sotelo, Rocío Adriana Horcasitas-Ibarra, Erika Guadalupe Rinconcillo-Medellín, Eric Mauricio Ortega-Reyes, Irving Osvaldo Chávez-Mora, Sharon Idalia Bolaños-Quezada, Edith Leticia Meza-Álvarez, Misael Isaac Narváez-Murillo
- 25 Perception of donation among the medical university population in Zacatecas
María de Jesús Rodríguez-Solís, Pedro Pérez-Guerrero, Diana Monserrat Berumen-Salinas, Néstor Alonso Lechuga-García
- 30 Renal transplant with multiple arteries: experience at the General Hospital of Zacatecas
Bethsabe Loraine Rodríguez-Gallardo, Diana Monserrat Berumen-Salinas, Pedro Pérez-Guerrero, María de Jesús Rodríguez-Solís, Néstor Alonso Lechuga-García

Review

- 35 Bariatric surgery before, during or after kidney transplant? Literature review
Juan Francisco Cabrera-Arroyo, José Emmanuel Alonso-de la Rosa, Adrián Rodríguez-Muñoz, José Sergio Verboonen-Sotelo, Jaime Ponce de León-Palomares, Jeffrey Romero-Manzano, Dulce María Bonilla-Gutiérrez, Paloma Alejandro-Córdova
- 39 Importance of implementing specular microscopy to reduce the rejection rate in corneal transplantation at Hospital General 450 in Durango
Carlos Fernando Lerma-Burciaga, Pamela Puentes-Medina, Blanca Estela Luna-Gualito, Elena Fuentes-García, Christian Quezada-Lozoya

Clinical cases

- 42 First case of kidney transplantation in a patient with HIV in Chihuahua with simultaneous presentation of Kaposi's sarcoma and Mycobacterium avium infection and syphilis
Miguel Ángel Ordoñez-Figueroa, Saúl Domínguez-Rodríguez, Nallely Rivas-Galindo, Roberto Alonso-Cerino, Diego Sebastián Sosa-Luján, Fernanda Pretalia, Jorge Luis Corral-Villalba, Jonathan Mendoza-Barragán, Arturo Luevano-González, Edgar Orlando Loya-Teruel, José Manuel Arroyo-Padilla, Georgina Gutiérrez-Prieto, Hilda Fernanda Ituarte, Karla Malillani Quevedo-Gutiérrez, María del Rosario Sosa-Acosta, Fernando Sosa-Holguin, Julio Alejandro Gutiérrez
- 45 Monoclonal gammopathy as a differential diagnosis in tacrolimus toxicity
Karen Hopf-Estandía, José Horacio Cano-Cervantes, Mayra Matías-Carmona, Regina Canade Hernández-Hernández, Citlali Fernández-Vivar





In memoriam Dr. Alberto Gerardo Holm Corzo

In memoriam
Alberto Gerardo Holm Corzo, MD

José Mariano Hernández-Domínguez*

* Ex-jefe de División de Trasplantes, Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE). Hospital General Centro Médico Nacional (CMN) La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Cirujano General y de Trasplantes, Hospital Ángeles Lomas. Ciudad de México, México. ORCID: 0000-0002-7617-9129



Hablar del Dr. Holm, mejor conocido entre sus familiares y amigos cercanos como «Beto Holm», se remonta a esta breve pero emotiva reseña.

Nacido en Ciudad de México el 09 de junio de 1956, estudió bachillerato en el Centro Universitario México (CUM), en Ciudad de México. Cursó la carrera de médico cirujano en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) terminando en 1981. Ese mismo año ingresó a la residencia rotatoria en el Hospital de Especialidades del Centro Médico La Raza, IMSS. Cursó su primer año de rotación en cirugía general en el Hospital General Regional (HGR) No. 25, IMSS subsele de La Raza, obteniendo un reconocimiento de aprovechamiento académico 1982-1983. Terminó la residencia de cirugía general en febrero de 1985 (1982-1985). Acude a la Universidad de Alabama en Birmingham (UAB), donde fue alumno consentido del Dr. Joaquín Aldrete al realizar un *Fellow* de cirugía, en ese sitio conoce al Dr. Arnold Diethelm quien fuera el jefe de cirugía y trasplantes en dicho instituto; los cirujanos jóvenes de trasplantes de la UAB contemporáneos con quienes coincidió fueron el Dr. Steve Bynon y el Dr. Devin Eckhoff, con los que

creó una larga amistad, el mismo Dr. Bynon acudió al aniversario de nuestra UMAE Hospital General de La Raza «Dr. Gaudencio González Garza» en donde impartió plática por gestión del mismo Dr. Holm en el 50 aniversario del hospital. Durante su época de jefe de servicio cursó el programa de alta dirección de empresas del Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresas (IPADE).

En su vida profesional trabajó como médico de base en el servicio de cirugía de PEMEX con el Dr. Díliz, quien fue su jefe, con quien tuvo una gran amistad y lo impulsó a incursionar en el terreno de los trasplantes antes de su rotación por la UAB (*Figura 1*).

A su regreso en 1989 en el Hospital General de La Raza, fundó el programa de trasplantes como jefe del servicio inicialmente en el séptimo piso del hospital y después, a partir de 1994, creó la unidad de trasplantes en el sexto piso, lugar expofeso del IMSS para trasplante multiorgánico en donde se reunían los programas de trasplante renal, trasplante hepático (*Figura 2*), trasplante cardiaco, trasplante de médula ósea (actualmente denominado trasplante de células progenitoras hematopoyéticas) y el inicio del programa de córnea. Dicha unidad contaba



con cuatro camas de terapia intensiva, ocho camas de terapia intermedia y dos quirófanos de alta tecnología altamente equipados para los procesos de trasplantes independientes de todos los quirófanos del hospital. Tuvo una gran cantidad de implementaciones y gestiones para la mejora en la atención de los pacientes, entre ellas la llegada de la primera máquina de perfusión pulsátil en México (Mox100[®]) en 1995 para mantener riñones de donante fallecido fuera del cuerpo humano mientras se implantan por más de 24-36 horas de isquemia. Inició las gestiones para el uso de los servicios integrales de trasplantes 2006 para evitar estar solicitando para cada procedimiento de trasplante cada insumo particular por separado, lo cual implicaba menor eficiencia. Participó en la gestión y cambio de la inmunosupresión básica de ciclosporina-azatioprina-prednisona a el uso de inmunosupresores avanzados en su lanzamiento en México; 2000 micofenolato, 2002 tacrolimus y sirolimus. Cambio de inducción uso de Atgam, OKT3, timoglobulina, basiliximab, zenapax, y gestión para el uso universal del valganciclovir. Desde la enseñanza comulgó siempre con la investigación y publicaciones de artículos y capítulos de libros de trasplantes. Formó parte de la Academia Mexicana de Cirugía en el Sital de Trasplantes. Fue el tercer presidente de la Sociedad Mexicana de Trasplantes de donde también fue miembro fundador.

Llevó al Hospital General de La Raza a una esfera alta en calidad de trasplante renal durante su gestión como jefe del servicio de 1989 a 2009, después ocupó el puesto de jefe de la división de trasplantes y se



Figura 1: Dres. Andoni Vicente, Héctor Diliz, Alberto Holm, Mariano Hernández en evento de trasplante.



Figura 2: Quirófano completamente equipado, uso del servicio integral en trasplante hepático.



Figura 3:

Fan de los Pittsburgh Steelers, practicó el golf y la carrera de distancia.

jubiló del IMSS por años de servicio. A su salida del IMSS, se dedicó a la creación de unidades de hemodiálisis en el estado de Oaxaca, que siguen siendo un gran apoyo para los pacientes con insuficiencia renal en esta entidad.

Formó una gran familia con su esposa Laura Cardona (QEPD), sus dos hijas Laura y Mariana, y su único hijo Alberto. Fue apasionado del fútbol americano y era un fan ferviente de los Pittsburgh Steelers, acudiendo a múltiples juegos inclusive con frío extremo, además de otros deportes como el golf y la carrera de distancia (*Figura 3*).

Fue una persona con facilidad para relacionarse, amigable, exigente desde el punto de vista laboral pero permisible en su forma de liderazgo, fijando un objetivo, pero dándonos la oportunidad de escoger el método por el cual poder cumplir dicho objetivo a sus subalternos.

Como sus alumnos y amigos en el área de trasplantes, muchos coincidimos en que tenía un don especial que marcó para bien el rumbo de la vida de todos los que tuvimos el honor de trabajar con él.

Deceso acaecido en Huixquilucan, Estado de México, el 21 de enero de 2026.

Descanse en paz querido Dr. Beto Holm, pionero de los trasplantes en el Centro Médico La Raza y en México.

¡Gracias Maestro!

Correspondencia:

Dr. José Mariano Hernández Domínguez

E-mail: marianohernandezdominguez@gmail.com



Artículo original

Asociación de la disfunción de injerto en pacientes sometidos a trasplante hepático y transfusión masiva ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico Nacional «La Raza»



Association of graft dysfunction in patients undergoing liver transplantation and massive transfusion admitted to the Intensive Care Unit of the «La Raza» National Medical Center

Marcelino Vázquez-Melchor,^{*,‡} Nancy Allin Canedo-Castillo^{*,§}

* Unidad de Cuidados Intensivos, Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret», Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.

‡ Residente del Curso de Especialización en Medicina Crítica. ORCID: 0000-0002-0182-7099

§ Médico adscrito. ORCID: 0000-0003-3230-7747

RESUMEN

Introducción: el trasplante hepático es el tratamiento de elección en pacientes con insuficiencia hepática aguda y enfermedad hepática terminal con alteraciones de los factores de coagulación y alto riesgo de sangrado durante el postoperatorio inmediato; la transfusión masiva sigue siendo una terapéutica efectiva para mejorar la volemia y corregir la coagulopatía, pero no se ha estudiado su asociación con la disfunción del injerto y su mortalidad. **Objetivo:** analizar la asociación de la disfunción de injerto en pacientes sometidos a trasplante hepático y transfusión masiva ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico Nacional «La Raza». **Material y métodos:** estudio observacional, retrospectivo, unicéntrico, descriptivo y analítico; con una muestra probabilística aleatorizada que incluyó 78 pacientes de trasplante hepático ortotópico y transfusión masiva, para analizar su asociación con un análisis bivariado y χ^2 . **Resultados:** el total de pacientes

ABSTRACT

Introduction: liver transplantation is the treatment of choice in patients with acute liver failure and end-stage liver disease with coagulation factor abnormalities and a high risk of bleeding during the immediate postoperative period; massive transfusion remains an effective therapy to improve blood volume and correct coagulopathy, but its association with graft dysfunction and mortality has not been studied. **Objective:** to analyze the association of graft dysfunction in patients undergoing liver transplantation and massive transfusion admitted to the Intensive Care Unit of the National Medical Center «La Raza». **Material and methods:** observational, retrospective, single-center, descriptive and analytical study; with a randomized probabilistic sample that included 78 orthotopic liver transplant patients and massive transfusion, to analyze their association with a bivariate and χ^2 analysis. **Results:** of the total number of patients, 40 were divided

Citar como: Vázquez-Melchor M, Canedo-Castillo NA. Asociación de la disfunción de injerto en pacientes sometidos a trasplante hepático y transfusión masiva ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico Nacional «La Raza».

Rev Mex Traspl. 2026; 15 (1): 8-15. <https://dx.doi.org/10.35366/122930>



se dividió en dos grupos, 40 con disfunción de injerto y 38 sin disfunción de injerto; la mediana de edad fue 50 años [RIC 27-69]; el 50% (n = 39) fueron mujeres; 18% (n = 14) tuvieron transfusión masiva; 51.3% (n = 40) tuvieron algún grado de disfunción del injerto; 61% (n = 60) con retraso en la función; mortalidad 10.3% (n = 8) en el grupo con disfunción del injerto, con una diferencia significativa (p = 0.001). **Conclusiones:** no existe asociación de la disfunción del injerto en pacientes con transfusión masiva sometidos a trasplante hepático; se deben estudiar otros factores para disminuir el riesgo de disfunción del injerto y garantizar la sobrevida de los pacientes.

Palabras clave: disfunción de injerto, trasplante hepático, transfusión masiva, mortalidad, coagulación.

Abreviaturas:

APACHE = *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* (Evaluación de Fisiología Aguda y Salud Crónica)

MAFLD = *Metabolic dysfunction-Associated Fatty Liver Disease* (Enfermedad del Hígado Graso Asociada a Disfunción Metabólica)

MELD = *Model for End-Stage Liver Disease* (Modelo para Enfermedad Hepática Terminal)

RIC = rango intercuartílico

SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment* (Evaluación Secuencial de Insuficiencia Orgánica)

THO = trasplante hepático ortotópico

UCI = Unidad de Cuidados Intensivos

INTRODUCCIÓN

El trasplante hepático ortotópico (THO) se ha convertido en el tratamiento de elección en enfermedades hepáticas de diferentes etiologías, incluyendo la insuficiencia hepática aguda o falla hepática fulminante, que fracasa al tratamiento médico; en las últimas seis décadas se ha convertido en una opción terapéutica gracias a la mejora de las técnicas quirúrgicas y al manejo del injerto, sin embargo, estos pacientes presentan alteraciones de los factores de coagulación, por lo que aumenta el riesgo de sangrado durante el postoperatorio inmediato.¹

A nivel mundial se realizan aproximadamente 34,944 trasplantes de hígado, de los cuales el 23% son de donantes vivos, y no de donantes cadavéricos y esto se debe a la falta de concientización de programas de donación. En México, durante el año 2023, se realizaron un total de 297 trasplantes en diferentes instituciones; de éstos, 275 (92.5%) fueron de donante cadavérico y sólo 22 (7.5%) fueron de donante vivo.²

Dentro de las principales etiologías del THO se encuentran las enfermedades hepáticas crónicas como la cirrosis hepática (enfermedad que, en nuestro país, es de origen viral), el consumo de alcohol, el cual ha aumentado en el sexo femenino, además de enfer-

into two groups: 40 with graft dysfunction and 38 without graft dysfunction. The median age was 50 years [IQR 27-69], 50% (n = 39) were women, 18% (n = 14) underwent massive transfusion, 51.3% (n = 40) had some degree of graft dysfunction, 61% (n = 60) experienced delayed graft function, and mortality was 10.3% (n = 8) in the group with graft dysfunction, a significant difference (p = 0.001).

Conclusions: *there is no association of graft dysfunction in patients with massive transfusion in patients undergoing liver transplantation and other factors should be studied to reduce the risk of graft dysfunction and ensure patient survival.*

Keywords: *graft dysfunction, liver transplantation, massive transfusion, mortality, coagulation.*

medades propias del sistema biliar o metabólicas del hígado secundarias al estilo de vida de nuestra población, sin olvidar el hepatocarcinoma o síndromes de superposición que aumentan el riesgo de falla hepática aguda. Por lo anterior, es indispensable determinar el pronóstico y complicaciones a través de escalas como el MELD (modelo para enfermedad hepática terminal, por sus siglas en inglés), grado de encefalopatía o cuadros de sangrado de tubo digestivo, además de realizar diferentes análisis para determinar la sobrevida y compatibilidad con el injerto a fin de evitar su rechazo o disfunción.³

Durante la enfermedad hepática terminal existen importantes cambios hemostáticos, incluyendo un aumento de la actividad del factor tisular, una pobre respuesta plaquetaria asociada al secuestro esplénico y la disminución de trombopoyetina, una regulación negativa de sistemas inhibidores de la coagulación como la antitrombina, proteína C y proteína S, así como aumento de la fibrinólisis con disminución del α 2-antiplasmina e inhibidor de plasmina como riesgo de sangrado durante el THO. Tanto el sistema trombina-trombomodulina-proteína C, que se ha descrito en coagulopatía asociada al trauma por la eliminación del glucocálix y que contribuye a procesos trombóticos postrasplante hepático,⁴ como los cambios anatómicos del sistema porta y esofágico por los cambios de presión hidrostática, aumentan el riesgo de sangrado del tubo digestivos y el grado de hipertensión portal en el postquirúrgico.⁵

Las alteraciones de la hemostasia en el trasplante hepático comparten fisiopatología con diferentes coagulopatías en las diferentes fases quirúrgicas, como la anhepática, donde se inhibe la eliminación del activador del plasminógeno tisular, provocando riesgo de sangrado, o la fase del despinzado y reperusión, donde se produce una liberación acelerada de reac-

tante de fase aguda al endotelio del injerto, con obstrucción sinusoidal asociada a rechazo agudo. Las principales causas no quirúrgicas de trasfusión masiva durante el trasplante de hígado son la disfunción de la coagulación causada por la deficiencia del factor de coagulación, la trombocitopenia y la hiperfibrinólisis.⁶ Ante esto, se deben monitorizar los coágulos, ya sea con pruebas de laboratorio estándar o con pruebas viscoelásticas que permiten evaluar en tiempo real la cinética del coágulo, con la ventaja de realizar ajustes al tratamiento y corregir la coagulopatía en menos de 30 minutos; al hacer rutinario su uso en los equipos de trasplante hepático, es posible guiar la sustitución de hemoderivados, reemplazando la regla de 1:1:1 (glóbulos rojos, plasma fresco congelado y plaquetas) por metas de monitoreo hemodinámico.⁷

Durante el THO, en el quirófano y, posteriormente, en la Unidad de Cuidados Intensivos, es indispensable monitorizar la terapia de líquidos, sin llegar a ser restrictivos pero manteniendo presiones medias mayores a 65 mmHg; el uso del catéter de Swan-Ganz, empleado como el estándar de oro para el gasto cardiaco, en conjunto con el monitoreo mínimamente invasivo, son indispensables en los pacientes sometidos a THO. Existen diferentes métodos de monitorización hemodinámica, desde los sistemas PiCCO, LiDCO plus o EV1000/Vigileo, hasta los sistemas FloTrac/Vigileo, los cuales nos ayudan a estimar el gasto cardiaco, contractibilidad, respuesta a líquidos, trabajos ventriculares y resistencias vasculares a través de una calibración por el contorno de la onda y termodilución transpulmonar para guiar la reanimación con soluciones balanceadas, así como el uso de albumina, con el objetivo de reducir el requerimiento total de líquidos intravenosos y los requerimientos de vasopresores, reduciendo la mortalidad.⁸

Hay que considerar varios factores de confusión en los pacientes cirróticos como la modificación de venas hepáticas, un volumen corriente inferior a 8 mL/kg, una presión positiva al final de la espiración alta y arritmias postquirúrgicas.⁹

Los pacientes sometidos a THO experimentan cambios hemodinámicos significativos durante el periodo intraoperatorio,¹⁰ que son notables durante el drenaje de la ascitis, la manipulación del hígado, el pinzamiento de vasos importantes como la vena cava inferior o la vena porta al utilizar la técnica *piggyback*. La técnica quirúrgica, el tipo de abordaje y la experiencia del cirujano impactan en la disminución de la hipotensión intraoperatoria y, con esto, en la necesidad de ameritar el uso de hemoderivados o manejo de líqui-

dos que repercuten en la reperfusión del injerto;¹¹ además, debemos valorar la recuperación total por el uso de heparina y la reversión con protamina, ya que esto impacta en el grado de isquemia-reperfusión; si no se lleva un buen manejo, puede progresar a la disfunción primaria del injerto o retraso de la función. En situaciones como el retrasplante existen más alteraciones de la hemostasia que, en combinación con una trasfusión masiva, pueden conducir fácilmente al diagnóstico de una coagulopatía por dilución;¹² de ahí la importancia de la gestión para reducir el uso de hemoderivados.

El uso de ácido tranexámico tiene como objetivo reducir la necesidad de transfusiones de hemoderivados sin aumentar la incidencia de eventos tromboembólicos en los receptores de THO; se utiliza secundario a factores sintéticos como el concentrado de complejo de protrombina, el concentrado de fibrinógeno y los antifibrinolíticos, los cuales se utilizan cada vez más como alternativas a la trasfusión de productos sanguíneos.¹³

La trasfusión masiva intraoperatoria, definida como mayor o igual a 10 unidades de concentrados eritrocitarios,¹⁴ sigue siendo una terapia efectiva en pacientes con THO, pero promueve la respuesta inflamatoria sistémica, induce lesión pulmonar activada por el sistema inmunológico, aumenta la sobrecarga circulatoria e induce una reacción redox, al catalizar la producción de radicales libres de oxígeno, dañando el epitelio de todas las células; se asocia con una mayor estancia hospitalaria en la Unidad de Cuidados Intensivos, mayor tiempo de ventilación mecánica y riesgo de infecciones, lo que conlleva importantes riesgos de morbilidad y mortalidad.¹⁵

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte, observacional, retrospectivo, longitudinal, descriptivo y analítico, llevado a cabo en la Unidad de Cuidados Intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret», Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Ciudad de México, de enero del 2019 a julio de 2024. Los datos fueron recolectados de enero de 2025 a febrero del 2025; se incluyeron pacientes postrasplante hepático con disfunción de injerto que requirieron trasfusión masiva.

Se incluyeron expedientes de pacientes derechohabientes del IMSS admitidos al servicio de terapia intensiva del Centro Médico Nacional La Raza, de enero del 2019 a julio de 2024, con diagnóstico de trasplante

hepático y que requirieron transfusión masiva. Se excluyeron pacientes sometidos a trasplante simultáneo y aquellos con insuficiencia hepática fulminante. Se eliminaron aquellos con expedientes incompletos.

Se incluyeron 62 expedientes de pacientes, sin embargo, debido a la importancia del tema, ingresaron al estudio los 78 expedientes disponibles.

Para el análisis se utilizó estadística descriptiva, tomando en cuenta la distribución de la muestra a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov; de las variables a evaluar, las variables cualitativas con distribución normal se reportaron como media y desviación estándar, mientras que las variables con distribución libre se reportan como mediana y rango intercuartílico. Por su parte, las variables cualitativas se estimaron mediante frecuencias y porcentajes, y se compararon a través de χ^2 o prueba exacta de Fisher, según fuera el caso.

Posterior al análisis descriptivo, se dividió la muestra en dos grupos, con y sin disfunción del injerto hepático, y se llevó a cabo estadística inferencial; las variables cuantitativas con distribución normal se compararon a través de t de Student y las variables con distribución libre a través de la prueba U de Mann-Whitney; se construyó y comparó la curva de supervivencia de cada grupo.

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 20.0 para Windows.

RESULTADOS

Ingresaron al estudio 78 expedientes de pacientes postoperados de trasplante hepático ortotópico; la mediana de edad fue de 50 años [RIC (rango intercuartílico) 27-69]; el 50% (n = 39) fueron mujeres.

Respecto a la gravedad de la enfermedad, calculada mediante las escalas SOFA (Evaluación Secuencial de Insuficiencia Orgánica, por sus siglas en inglés) y APACHE (Evaluación de Fisiología Aguda y Salud Crónica, por sus siglas en inglés) II, la primera tuvo una media de 8 (3) puntos, mientras que la segunda tuvo una mediana de 10 [RIC 7-14] puntos.

Las comorbilidades tuvieron una mediana de 3.5 (3-4) puntos en el índice de Charlson; las más frecuentes fueron diabetes, en el 2.5% (n = 8), e hipertensión, en el 6% (n = 7) de los casos (Tabla 1).

Las etiologías más frecuentes para trasplante hepático fueron hepatitis A, autoinmune y enfermedades asociadas a MAFLD (enfermedad del hígado graso asociada a disfunción metabólica, por sus siglas en inglés), con 15.4% (n = 12) de los casos (Figura 1).

La gravedad de la falla hepática, medida por MELD score, tuvo una mediana de 18 puntos [RIC 15-20]. Dentro de los antecedentes pronósticos para complicaciones postrasplante se identificó el sangrado de tubo digestivo alto, en el 16.7% (n = 13) de los pacientes, y la encefalopatía hepática, cuyo grado más frecuente fue el segundo de West Haven, en el 11.54% (n = 9) pacientes (Figura 2). Respecto al comportamiento del paciente en el trans- y postoperatorio, el uso de vasopresor de tipo noradrenalina tuvo una mediana de 0.2 [RIC 0.19-0.34] $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ y 0.11 [RIC 0.05-0.2] $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Los tiempos de isquemia fría y fase anhepática tuvieron una mediana de 7.03 [RIC 6.2-8] horas y 1.8 [RIC 1.2-3.1] horas,

Tabla 1: Características basales de la población. N = 78.

Variable	n (%)
Edad (años)*	50 [27-69]
Sexo, mujeres	39 (50)
SOFA (puntos), promedio \pm DE	8 \pm 3
APACHE II (puntos)*	10 [7-14]
Índice de Charlson (puntos)*	3.5 [3-4]
Diabetes mellitus 2	8 (2.5)
Hipertensión arterial sistémica	7 (6)
Hipotiroidismo	9 (9.1)
MELD (puntos)*	18 [15-20]
STDA	13 (16.7)
Noradrenalina ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$)*	
Quirófano	0.2 [0.19-0.34]
Unidad de Cuidados Intensivos	0.11 [0.05-0.2]
Vasopresina (UI/h)*	
Quirófano	0.03 [0.02-0.04]
Unidad de Cuidados Intensivos	0.03 [0.02-0.04]
Tiempo de isquemia fría (horas)*	7.03 [6.21-8.00]
Tiempo de fase anhepática (horas)*	1.8 [1.2-3.1]
Trasfusión masiva	14 (18)
Días de VMNI*	4 [2.3-6.0]
Disfunción del injerto	40 (51.3)
Isquemia-reperfusión	
Tipo 1	2 (2)
Tipo 2	35 (35.4)
Tipo 3	41 (41.4)
No función primaria	17 (17.2)
Retraso en la función	60 (61)
DEUCI (días)*	5 [4-7]
Mortalidad	9 [11.5]

APACHE = *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* (Evaluación de Fisiología Aguda y Salud Crónica). DE = desviación estándar. DEUCI = días de estancia en Unidad de Cuidados Intensivos. MELD = *Model for End-Stage Liver Disease* (modelo para enfermedad hepática terminal). RIC = rango intercuartílico. SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment* (Evaluación Secuencial de Insuficiencia Orgánica). STDA = sangrado de tubo digestivo alto. UI = unidades internacionales. VMNI = ventilación mecánica no invasiva.

* Datos en mediana [RIC].

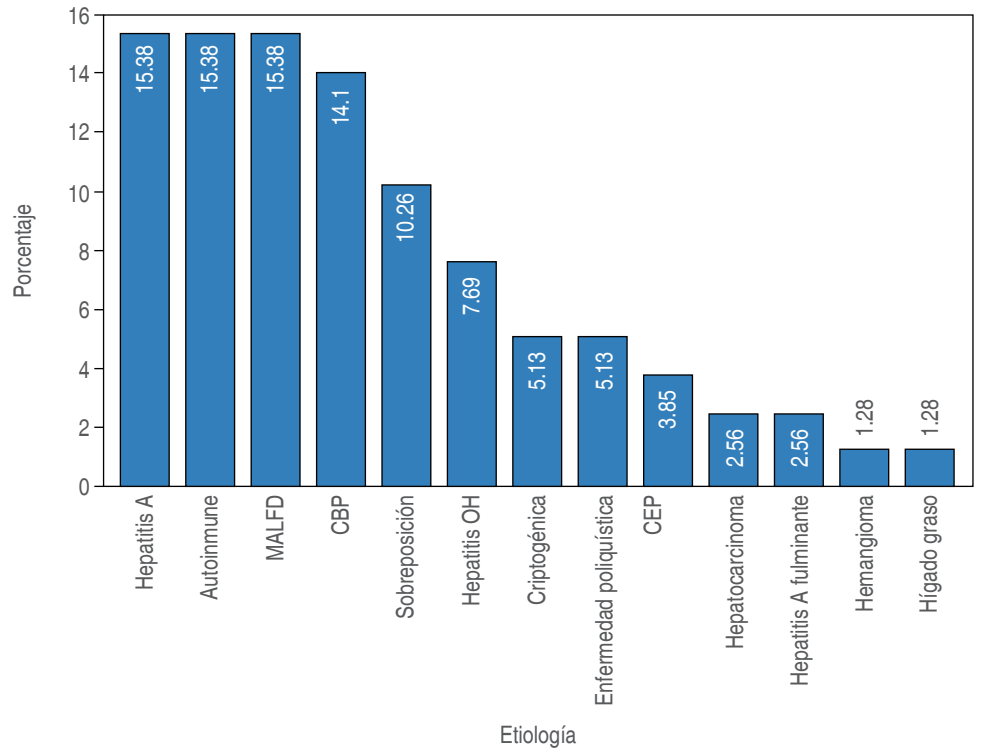


Figura 1:

Frecuencia de etiología de trasplante hepático.

MAFLD = *Metabolic dysfunction Associated Fatty Liver Disease* (enfermedad por hígado graso asociada a disfunción metabólica).

CBP = Colangitis Biliar Primaria.

CEP = Colangitis Esclerosante Primaria.

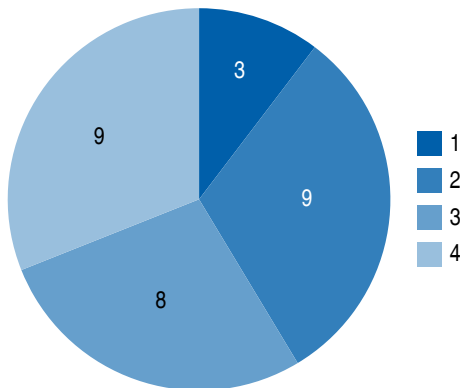


Figura 2: Grados de encefalopatía hepática en pacientes con trasplante hepático.

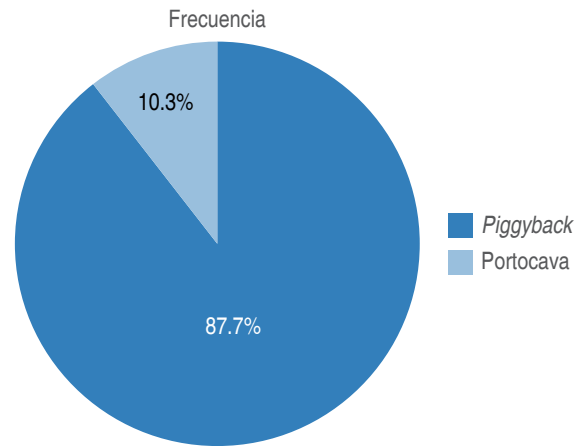


Figura 3: Tipos de técnica quirúrgica en pacientes con trasplante hepático.

respectivamente. El tipo de isquemia-reperfusión más frecuente fue el 3, en el 41.1% (n = 41) de los pacientes (Tabla 1). La técnica quirúrgica más frecuente fue *piggy back*, en el 87.7% (n = 70) de los casos (Figura 3).

Únicamente el 18% (n = 14) tuvieron trasfusión masiva y el 51.3% (n = 40) tuvieron algún grado de disfunción del injerto, siendo el más frecuente el retraso en la función, en el 61% (n = 60) de los casos. Sólo el 11.5% (n = 9) fallecieron (Tabla 1).

Posterior a la descripción de la población, la muestra se dividió en dos grupos, con disfunción de injerto y sin disfunción de injerto, 40 vs. 38 pacientes, respectivamente. El promedio de edad de los pacientes con disfunción de injerto fue de 50 (12.02) años, vs. 48.4 (10.12) años en pacientes sin disfunción de injerto; las mujeres fue el sexo más frecuente en ambos grupos, 51.3% (n = 20) vs. 48.7% (n = 19); respecto a las escalas de gravedad SOFA y APACHE II, la me-

dia de la primera fue de 8.7 (3.4) vs. 7.5 (2.6) puntos, y la mediana de la segunda fue de 11.5 [RIC 7-15.3] vs. 9.5 [RIC 6.3-13] puntos. La frecuencia de diabetes e hipertensión fue de 5% (n = 4) en ambos grupos. La mediana del puntaje pronóstico de la falla hepática crónica, medida con la escala MELD, fue de 18 [RIC 15.8-22] vs. 17 [RIC 14.3-19.8] puntos; ninguna de las variables descritas tuvo diferencia significativa entre los grupos (Tabla 2).

El uso de vasopresor (noradrenalina y vasopresina), tanto en el transoperatorio como en la Unidad de Cuidados Intensivos, fue muy similar; tampoco tuvieron diferencia significativa. Los tiempos de isquemia fría fueron similares; el de la fase anhepática fue discretamente diferente en el grupo con disfunción del injerto, con una mediana de 2.1 [RIC 1.2-3.2] horas; sin embargo, la diferencia no fue estadísticamente significativa; la transfusión fue más frecuente en el grupo con disfunción del injerto. La mortalidad fue mayor en el grupo con disfunción del injerto, en el 10.3% (n = 8) de los casos, vs. 1% (n = 1.3) en el grupo sin disfunción, con una diferencia muy significativa (p = 0.001) (Tabla 2).

La cinética de enzimas de necrosis y síntesis mostraron tendencia a la baja en ambos grupos (Figura 4).

La curva de supervivencia para cada grupo superó los 20 días de seguimiento, sin mostrar diferencia en su comparación (Figura 5).

DISCUSIÓN

Los resultados de nuestro trabajo confirman que la disfunción del injerto es un problema común en pacientes sometidos a trasplante hepático y que la mortalidad es significativamente mayor en este grupo.

Contrario a lo reportado por Hudcova y colaboradores,¹⁶ quienes refieren que existe asociación entre la disfunción primaria del injerto por cada concentrado eritrocitario que se trasfunde con punto de corte de cinco, en nuestra unidad hospitalaria no se encontró una asociación de la transfusión masiva con respecto a la disfunción del injerto. En nuestro caso, la transfusión masiva sólo ocurrió en 11% de los pacientes; la mayoría se transfundió en la Unidad de Cuidados Intensivos guiado por pruebas viscoelásticas y evaluar el contexto clínico del paciente, quien, cabe resaltar, egresa de quirófano con patrón hipovolémico debido a estrategia restrictiva.

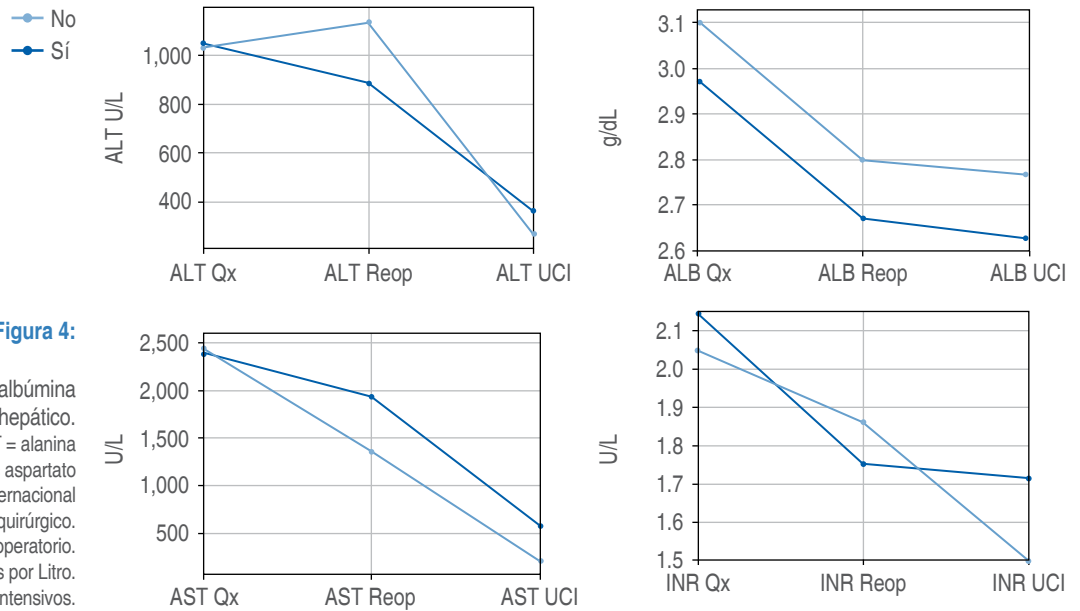
En cuanto a la población, las guías nacionales e internacionales de tratamiento y manejo de los pacientes con trasplante hepático³ reportan mayor proporción de

mujeres trasplantadas, lo cual se confirma en nuestro estudio. Esto es importante porque se ha relacionado la discordancia de género entre el donante y receptor; por ejemplo, la combinación donante hombre y receptor mujer ha tenido mayor probabilidad de rechazo.

Tabla 2: Análisis bi- y multivariado.

Variable	Con disfunción de injerto N = 40 mediana [RIC]	Sin disfunción de injerto N = 38 mediana [RIC]	p
Edad (años), promedio ± DE	50.00 ± 12.03	48.40 ± 10.12	0.63
Sexo, mujeres*	20 (51.3)	19 (48.7)	0.59
SOFA (puntos), promedio ± DE	8.7 ± 3.4	7.5 ± 2.6	0.40
APACHE II (puntos)	11.5 [7-15.3]	9.5 [6.3-13]	0.20
Índice de Charlson (puntos)	4 [3-4]	3 [3-4]	0.18
Diabetes mellitus 2*	4 (5.1)	4 (5.1)	0.67
Hipertensión arterial sistémica*	4 (5.1)	3 (3.9)	0.75
Hipotiroidismo*	4 (5.1)	6 (6.4)	0.79
MELD (puntos)	18 [15.8-22]	17 [14.3-19.8]	0.20
STDA*	11.5 (13)	4 (5.1)	0.13
Noradrenalina (µg/kg/min)			0.15
Quirófano	0.24 [0.20-0.39]	0.2 [0.17-0.30]	
Unidad de Cuidados Intensivos	0.13 [0.05-0.29]	0.1 [0.05-0.15]	
Vasopresina (UI/h)			
Quirófano	0.04 [0.02-0.04]	0.03 [0.01-0.05]	0.39
Unidad de Cuidados Intensivos	0.03 [0.01-0.04]	0.03 [0.03-0.04]	0.99
Tiempo de isquemia fría (horas)	7.1 [4.1-9.4]	7 [2.4-9.2]	0.24
Tiempo de fase anhepática (horas)	1.48 [1.1-2.9]	2.1 [1.2-3.2]	0.55
Trasfusión masiva*	9 (11.5)	5 (6.4)	0.28
Días de VMNI	2 [3-6]	1 [1-4]	0.63
Días de VMI	4 [3-6]	1.5 [1-4]	0.12
Isquemia-reperusión*			0.10
Tipo 1	0 (0.0)	2 (2.6)	
Tipo 2	15 (19.2)	20 (25.6)	
Tipo 3	25 (32.1)	16 (20.5)	
DEUCI (días)	6 [4.8-8]	4 [3-5.8]	0.72
Mortalidad*	8 (10.3)	1 (1.3)	0.001

APACHE = Acute Physiology And Chronic Health Evaluation (Evaluación de Fisiología Aguda y Salud Crónica). DE = desviación estándar. DEUCI = días de estancia en Unidad de Cuidados Intensivos. MELD = Model for End-Stage Liver Disease (modelo para enfermedad hepática terminal). RIC = rango intercuartílico. SOFA = Sequential Organ Failure Assessment (Evaluación Secuencial de Insuficiencia Orgánica). STDA = sangrado de tubo digestivo alto. UI = unidades internacionales. VMI = ventilación mecánica invasiva. VMNI = ventilación mecánica no invasiva. * Datos en frecuencia (%).



Respecto a la etiología, que con mayor frecuencia es viral, principalmente por hepatitis C, la mortalidad es similar en ambos géneros. Una limitación del estudio es indagar las condiciones pretrasplante como factor de riesgo para la disfunción de injerto.

La gravedad de la población que se trasplantó en el periodo de tiempo objeto de estudio tuvo puntuación de MELD correspondiente a riesgo moderado, lo cual incrementó la mortalidad en los casos de sangrado de tubo digestivo y aumentó el riesgo de disfunción del injerto con los cuadros de encefalopatía hepática en los seis meses previos al acto quirúrgico, atribuido a la capacidad de respuesta hepatocelular del injerto y al riesgo de edema cerebral.

Con respecto a la disfunción del injerto, podemos englobar al síndrome de isquemia-reperusión, proceso inevitable en el trasplante hepático caracterizado por la elevación de enzimas de necrosis y uso de vasopresores durante la fase de despinzado; en la mayoría de los pacientes se clasificó como grado 3 de acuerdo a la clasificación de Hilmi.¹⁷ Es responsable de la función tardía o no función primaria que, en conjunto con el tiempo de isquemia fría y el tiempo de fase anhepática, pueden explicar la gran cantidad de pacientes con retraso de la función que verificamos. Es importante recalcar que, a pesar de la disfunción del injerto hepático, la cinética de enzimas, tanto de síntesis como de necrosis, se mostró a la baja, excepto en cuatro pacientes que requirieron retrasplante por no función primaria; de éstos, el 75 % falleció, probablemente de-

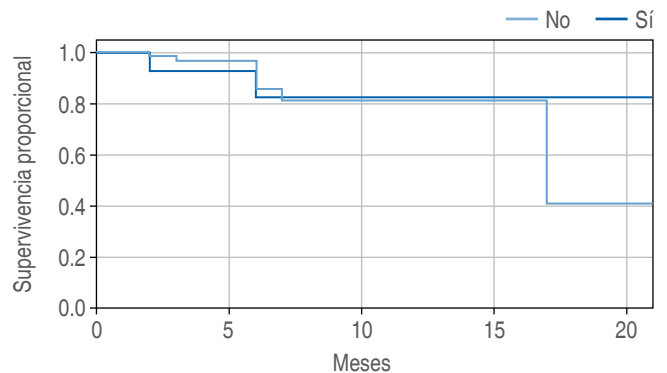


Figura 5: Curva de supervivencia por el método de Kaplan y Meier de los grupos con y sin trasfusión masiva.

bido a la técnica quirúrgica empleada. Una limitación más verificada del presente estudio es indagar más sobre la calidad del injerto como factor contribuyente a su disfunción.

Aunque la trasfusión masiva se define como la administración de más de 10 unidades de sangre en 24 horas,¹ no hay estudios que determinen el número de unidades en trasplante hepático. En nuestro estudio, para definir la trasfusión masiva, decidimos operacionalizar la variable adjudicando la cantidad de 1,250 mL (cinco concentrados eritrocitarios); ésta se documentó en el 11% de los casos. La cantidad de trasfusión de plasma fresco congelado y aféresis plaquetaria fue mayor en el transoperatorio con uso concomitante de

ácido tranexámico, de acuerdo a resultado de pruebas viscoelásticas.

Respecto a la mortalidad de los grupos, el 11.5% del grupo de disfunción de injerto asociada a transfusión masiva fue significativa, asociada a factores de riesgo como acidosis, hipotermia e hipocalemia. Esto coincide con lo referido por Zakeri y su colega,⁴ quienes señalan que los factores anteriormente mencionados se constituyen como indicadores de mortalidad hospitalaria; además, proponen que la relación de volúmenes entre los diferentes hemocomponentes suministrados contribuyen a la mortalidad, y confirman que la disfunción del injerto es un factor importante en la supervivencia de los pacientes. Al comparar la curva de supervivencia del presente estudio, la media se verificó más allá del día 20; no hubo diferencia entre los grupos. Esto podría atribuirse al tamaño de la muestra, que, al ser pequeña, limita la generalización de resultados.

CONCLUSIONES

Por lo anterior, podemos concluir que la monitorización estrecha del paciente, de la función del injerto y la implementación de estrategias de transfusión perioperatorias, así como información respecto a la calidad del injerto, incidentes quirúrgicos, tanto de explantación como de injerto, y causales de reintervención deben ser consideradas en el programa de la unidad con la finalidad de disminuir el riesgo de disfunción del injerto y garantizar la supervivencia de los pacientes.

No existe asociación de disfunción de injerto en pacientes con transfusión masiva sometidos a trasplante hepático ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). La disfunción de injerto fue más frecuente en mujeres.

El 11% presentó síndrome de isquemia-reperfusión y la proporción más frecuente fue grado 3.

La mediana de concentrados eritrocitarios fue de 500 mL en el transoperatorio y 250 mL en UCI; plasma fresco congelado 600 mL en el transoperatorio y 400 mL en UCI, así como aféresis plaquetaria 200 mL en el transoperatorio y 100 mL en UCI.

La mortalidad en ambos grupos fue del 11.5%.

REFERENCIAS

1. Chen S, Liu LP, Wang YJ, Zhou XH, Dong H, Chen ZW et al. Advancing prediction of risk of intraoperative massive blood transfusion in liver transplantation with machine learning models. A multicenter retrospective study. *Front Neuroinform.* 2022; 16: 893452.
2. Gobierno de México, Centro Nacional de Trasplantes. Estadísticas sobre donación y trasplante. Disponible en: <https://www.gob.mx/cenatra/documentos/estadisticas-50060>

3. European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines on liver transplantation. *J Hepatol.* 2024; 81 (6): 1040-1086.
4. Zakeri N, Tsochatzis EA. Bleeding risk with invasive procedures in patients with cirrhosis and coagulopathy. *Curr Gastroenterol Rep.* 2017; 19 (9): 45.
5. Northup PG, Garcia-Pagan JC, Garcia-Tsao G, Intagliata NM, Superina RA, Roberts LN et al. Vascular liver disorders, portal vein thrombosis, and procedural bleeding in patients with liver disease: 2020 practice guidance by the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology.* 2021; 73 (1): 366-413.
6. Danforth D, Gabriel RA, Clark AI, Newhouse B, Khoche S, Vig S et al. Preoperative risk factors for massive transfusion, prolonged ventilation requirements, and mortality in patients undergoing liver transplantation. *Korean J Anesthesiol.* 2020; 73 (1): 30-35.
7. Lin VS, Sun E, Yau S, et al. Definitions of massive transfusion in adults with critical bleeding: a systematic review. *Crit Care.* 2023; 27 (1): 265.
8. Morkane CM, Sapisochin G, Mukhtar AM, Reyntjens KMEM, Wagener G, Spiro M et al. Perioperative fluid management and outcomes in adult deceased donor liver transplantation - A systematic review of the literature and expert panel recommendations. *Clin Transplant.* 2022; 36 (10): e14651.
9. Mittal S, Bhardwaj M, Shekhrjka P, et al. An overview of unresolved issues in the perioperative management of liver transplant patients. *Korean J Transplant.* 2023; 37 (4): 221-228.
10. Hartmann M, Szalai C, Saner FH. Hemostasis in liver transplantation: Pathophysiology, monitoring, and treatment. *World J Gastroenterol.* 2016; 22 (4): 1541-1550.
11. Gong N, Jia C, Huang H, Liu J, Huang X, Wan Q. Predictors of mortality during initial liver transplant hospitalization and investigation of causes of death. *Ann Transplant.* 2020; 25: e926020.
12. Zhong F, Cheng XS, He K, Sun SB, Zhou J, Chen HM. Treatment outcomes of spontaneous rupture of hepatocellular carcinoma with hemorrhagic shock: a multicenter study. *Springerplus.* 2016; 5 (1): 1101.
13. Schumacher C, Eismann H, Sieg L, Friedrich L, Scheinichen D, Vondran FWR et al. Use of rotational thromboelastometry in liver transplantation is associated with reduced transfusion requirements. *Exp Clin Transplant.* 2019; 17 (2): 222-230.
14. Massicotte L, Carrier FM, Denault AY, Karakiewicz P, Hevesi Z, McCormack M et al. Development of a predictive model for blood transfusions and bleeding during liver transplantation: an observational cohort study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018; 32 (4): 1722-1730.
15. Yuan H, Tuttle-Newhall JE, Chawa V, Schnitzler MA, Xiao H, Axelrod D et al. Prognostic impact of mechanical ventilation after liver transplantation: a national database study. *Am J Surg.* 2014; 208 (4): 582-590.
16. Hudcova J, Qasmi ST, Ruthazer R, Waqas A, Haider SB, Schumann R. Early allograft dysfunction following liver transplant: impact of obesity, diabetes, and red blood cell transfusion. *Transplant Proc.* 2021; 53 (1): 119-123.
17. Gao Q, Cai JZ, Dong H. A review of the risk factors and approaches to prevention of post-reperfusion syndrome during liver transplantation. *Organogenesis.* 2024; 20 (1): 2386730

Correspondencia:

Marcelino Vázquez-Melchor

E-mail: marcelinovm10@hotmail.com



Artículo original

Características del tejido corneal de donante cadavérico con diagnóstico de trauma craneoencefálico. Resultados en un Banco de Córneas en México



Characteristics of corneal tissue from a cadaveral donor diagnosed with cranium trauma. Results in a Corneal Bank in Mexico

Karla Verdiguél-Sotelo,^{*,‡} Rocío Adriana Horcasitas-Ibarra,^{*,§}
Erika Guadalupe Rinconcillo-Medellín,^{*,¶} Eric Mauricio Ortega-Reyes,^{*,||}
Irving Osvaldo Chávez-Mora,^{*,**} Sharon Idalia Bolaños-Quezada,^{*,‡‡}
Edith Leticia Meza-Álvarez,^{*,§§} Misael Isaac Narváez-Murillo^{*,¶¶}

* Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza», Centro Médico Nacional (CMN) La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Ciudad de México, México.

‡ Servicio de Banco de Tejido Corneal. ORCID: 0000-0002-4591-9964

§ Servicio de Oftalmología. ORCID: 0009-0006-5455-4035

¶ Médico Cirujano Oftalmólogo con Alta Especialidad en Córnea y Cirugía Refractiva. ORCID: 0009-0000-8121-6820

|| Médico Cirujano Oftalmólogo. ORCID: 0009-0001-9608-8013

** Médico residente de tercer año de la Especialidad en Oftalmología. ORCID: 0009-0000-2300-8038

‡‡ Médico Coordinador Hospitalario de Donación en Banco de Córneas. ORCID: 0009-0008-5957-9690

§§ Químico Farmacobiólogo. ORCID: 0009-0002-1329-2615

¶¶ ORCID: 0009-0003-9530-4137

RESUMEN

Introducción: los bancos de tejido corneal tienen como función principal recibir, procesar, evaluar, resguardar y distribuir tejido corneal para programas de trasplante. La calidad del tejido es fundamental para el éxito del trasplante. **Objetivo:** documentar y analizar los resultados de la evaluación del tejido corneal proveniente de donantes cadavéricos con diagnóstico de trauma craneoencefálico en un banco de córneas mexicano. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, transversal, retrospectivo y descriptivo basado en la revisión de expedientes de tejidos corneales de donantes cadavéricos con trauma craneoencefálico. Se utilizó SPSS ver-

ABSTRACT

Introduction: the primary function of corneal tissue banks is to receive, process, evaluate, store, and distribute corneal tissue for transplant programs. Tissue quality is critical to transplant success. **Objective:** to document and analyze the results of corneal tissue evaluation from cadaveric donors diagnosed with head trauma at a Mexican corneal bank. **Material and methods:** an observational, cross-sectional, retrospective, and descriptive study was conducted based on a review of corneal tissue records from cadaveric donors with head trauma. SPSS version 24 and Excel were used to analyze variables affecting endothelial count, identifying factors that influence tissue

Citar como: Verdiguél-Sotelo K, Horcasitas-Ibarra RA, Rinconcillo-Medellín EG, Ortega-Reyes EM, Chávez-Mora IO, Bolaños-Quezada SI et al. Características del tejido corneal de donante cadavérico con diagnóstico de trauma craneoencefálico. Resultados en un Banco de Córneas en México. Rev Mex Traspl. 2026; 15 (1): 16-24. <https://dx.doi.org/10.35366/122931>



sión 24 y Excel para analizar variables que afectan el conteo endotelial, identificando factores que influyen en la viabilidad del tejido para trasplante. **Resultados:** en el Banco de Tejido Corneal del Centro Médico Nacional La Raza, entre 2019 y 2023, se evaluó un total de 4,339 tejidos, provenientes mayormente de hospitales de traumatología, de los cuales 162 contaban con antecedente de traumatismo craneoencefálico. El 76% de los donantes fueron hombres y el 51% adultos. La viabilidad endotelial fue mayor en donantes jóvenes y se relacionó con el tiempo transcurrido desde la procuración, antecedentes oftalmológicos y sexo del donante. Entre 11 y 22% de los casos presentaron positividad para microorganismos, y entre 1 y 9% para serología. **Conclusiones:** la edad del donante es un predictor significativo para el conteo endotelial, pero no el único. En este banco, el diagnóstico de trauma craneoencefálico no afectó la calidad del tejido corneal para trasplante.

Palabras clave: tejido corneal, trauma craneoencefálico, trasplante corneal, banco de córneas, córnea.

Abreviaturas:

CENATRA = Centro Nacional de Trasplantes

CMN = Centro Médico Nacional

CEV = endotelio viable

DEC = densidad endotelial celular

DM = diabetes mellitus

INEGI = Instituto Nacional de Estadística y Geografía

TCE = trauma craneoencefálico

UMAE = Unidad Médica de Alta Especialidad

INTRODUCCIÓN

La córnea se considera un tejido avascular y transparente; su importancia radica en que provee de una barrera estructural al ojo, protegiéndolo contra diversos microorganismos.¹ Aporta dos terceras partes del poder refractivo total del ojo, aproximadamente 40 a 44 dioptrías.² El grosor corneal varía según la zona de la córnea.

La córnea consta de cinco capas. El endotelio corneal, cuya disposición es en patrón de mosaico, con forma hexagonal en su mayoría, presenta una densidad endotelial celular (DEC), la cual disminuye alrededor del 0.6% de manera anual. En condiciones fisiológicas, el tejido corneal está formado por células vivas en varias de sus capas, especialmente en el epitelio, el estroma (queratocitos) y el endotelio, que cumplen funciones esenciales para la transparencia, nutrición y reparación de la córnea.^{1,2}

Existen diversas causas que ocasionan un decremento en la DEC corneal, incluyendo edad, grupo étnico, antecedentes de cirugía ocular (catarata y/o cirugía refractiva) y diabetes mellitus (DM). Estas causas se asocian con una pérdida significativa de células a nivel

viabilidad for transplantation. **Results:** between 2019 and 2023, the Corneal Tissue Bank at La Raza National Medical Center evaluated a total of 4,339 tissues, of which 162 had a history of head trauma, mostly from trauma hospitals. Seventy-six percent of donors were men and 51% were adults. Endothelial viability was higher in young donors and was related to the time elapsed since procurement, ophthalmological history, and donor sex. Between 11 and 22% of cases were positive for microorganisms, and between 1 and 9% were positive for serology. **Conclusions:** donor age is a significant predictor of endothelial count, but not the only one. A diagnosis of head trauma does not affect the quality of corneal tissue for transplantation at this bank.

Keywords: corneal tissue, head trauma, corneal transplant, corneal bank, cornea.

endotelial de donantes de tejido corneal. De acuerdo con el estudio realizado por Kwon y su equipo,³ los factores más importantes que afectan la densidad de células endoteliales son la edad, los antecedentes de cirugía de catarata y la DM, registrando un conteo < 2,000 células/mm².

Estudios han demostrado que la causa de muerte no muestra correlación significativa con la DEC; en cambio, Filev y colaboradores⁴ demostraron que, en el caso de tejidos corneales de donantes que tuvieron una muerte violenta, existe un recuento endotelial significativamente mejor que las córneas que no presentaban este antecedente.

Otros autores mencionan que la edad, pero no el sexo, es un factor predictor para un decremento en la densidad de células endoteliales corneales. Respecto al grupo étnico, éste no es un factor predictor para la idoneidad del trasplante corneal.⁵

En relación con el antecedente de cirugía ocular y la pérdida de células endoteliales, los resultados son heterogéneos. En el caso de la facofragmentación con técnica manual, es equivalente a la facoemulsificación, ya que el conteo endotelial no es menor a 2,000 células posterior a estas técnicas;⁶ en el caso de la cirugía del glaucoma, no existen estudios con alta certeza sobre la pérdida endotelial celular.^{7,8}

El avance en conocimientos y tecnología ha permitido una evolución en los criterios de aceptación o rechazo de cada tejido y órgano, con el fin de lograr resultados favorables de los trasplantes.⁹

La mala calidad del endotelio corneal es una de las causas principales para su exclusión con fines de trasplante. Como se ha mencionado, la DEC decrece

con el paso de los años,¹⁰ siendo así que la edad se correlaciona negativamente con la DEC.¹¹

Estudios han demostrado que existen otros factores que influyen en el conteo endotelial celular, además de la edad, como la causa de muerte, enfermedades crónicas que presenta el donante, el tiempo entre la muerte y la enucleación, así como el tiempo entre la enucleación y la conservación del tejido corneal.¹²

El trauma craneoencefálico (TCE) se caracteriza por una lesión a nivel cerebral asociada a una lesión de tipo traumática generada en la cabeza, con daño estructural en el tejido cerebral y los vasos sanguíneos.¹³ Es importante por la frecuencia con la que se produce y la morbimortalidad que ocasiona anualmente.¹⁴ Los TCE pueden comprometer el globo ocular por diversos mecanismos y ocasionar diversos tipos de lesiones a nivel periocular, ocular, o incluso fracturas de la órbita.¹⁵

Aproximadamente entre el 9 y 11% de los donantes de bancos de ojos tienen una causa de muerte traumática.¹⁶ Oseni y su equipo¹¹ demostraron que existía pérdida de células endoteliales en injertos de donantes asociada a la liberación de la bolsa de aire en accidentes de tráfico y en heridas de bala en la cabeza, en comparación con los tejidos corneales procedentes de donantes fallecidos por alguna otra causa.¹¹

De acuerdo con el Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA),¹⁷ el TCE es una de las causas por las que existen donantes de órganos y tejidos; así lo reportan también otros estudios epidemiológicos sobre el donante de tejido corneal de nuestro país,¹⁸ así como estudios internacionales.¹⁹⁻²³ Sin embargo, en estos estudios no se analiza la DEC según la causa de muerte del donante.²⁴

En los hospitales de traumatología, donde se reciben la mayoría de pacientes con TCE, en varias ocasiones se pone en duda la idoneidad como donante cadavérico debido al impacto a nivel del cráneo y su contigüidad al ojo.

En el Banco de Tejido Corneal del Hospital General Centro Médico La Raza se concentra un alto número de tejido corneal recuperado con fines de trasplante. A la fecha son escasos los datos documentados que permitirían identificar los resultados de la evaluación del tejido corneal del donante cadavérico con diagnóstico de trauma craneoencefálico; la identificación del donante de tejido corneal idóneo forma parte de las tareas diarias de los bancos de tejido corneal, con la finalidad de proveer tejido de calidad a los programas de trasplantes.

La finalidad de este estudio fue documentar el resultado de la evaluación de tejido corneal de donante cadavérico con diagnóstico de trauma craneoencefá-

lico en un periodo de cinco años en un banco de córneas en México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal, a partir de expedientes de donadores de tejido corneal recibidos en el Banco de Tejido Corneal de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del Centro Médico Nacional La Raza en el periodo del 2019 al 2023. Se revisaron los expedientes y se recolectaron datos mediante un instrumento elaborado *ex profeso*.

Criterios de inclusión: expedientes que cumplieran con los criterios de tejido corneal con diagnóstico de trauma craneoencefálico, con un tiempo de muerte hasta la procuración no mayor a seis horas y tiempo de procuración hasta el conteo endotelial no mayor a siete días. Se excluyeron aquellos expedientes con tejido corneal no valorable con el microscopio especular Konan EKA 10, donantes con serología positiva para enfermedad infectocontagiosa y aquellos con tejido corneal con cultivo para desarrollo de microorganismos positivo. Se eliminaron expedientes incompletos o aquellos que sufrieron algún trauma durante el proceso quirúrgico de obtención, traslado y/o resguardo.

Los factores que influyeron en el conteo endotelial del tejido corneal con fines de trasplante se obtuvieron a través de la localización porcentual significativa de las variables utilizadas en este estudio mediante el instrumento de recolección. Se localizaron las córneas con un conteo celular menor a 2,000 células/mm² y se revisaron las variables positivas en común para determinar cuáles eran las que realmente tenían impacto en que una córnea no cumpliera con su finalidad, que era el trasplante, ya sea por factores que ocurrieron antes, durante o posterior a la toma del botón corneal.

Se realizó muestreo no probabilístico por conveniencia. Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 24 y el programa Excel. Fue un estudio descriptivo, donde se obtuvieron los porcentajes de las variables de interés que fueron evaluadas.

Este estudio fue autorizado por el comité de ética e investigación de la UMAE Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del CMN la Raza.

RESULTADOS

El tejido corneal con antecedente de TCE que se recibe en el Banco de Tejido Corneal del CMN La Raza

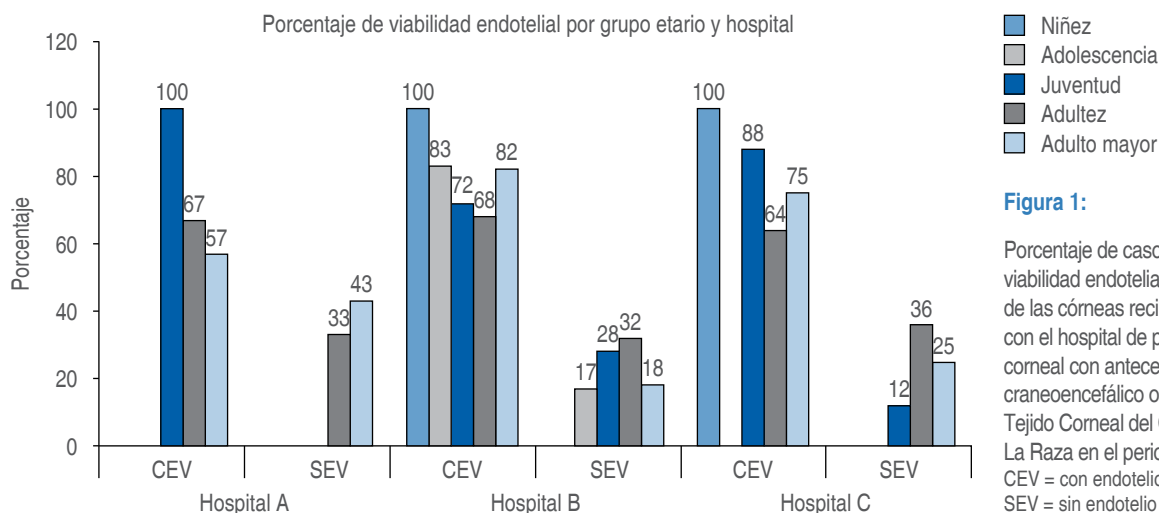


Figura 1:

Porcentaje de casos en relación con la viabilidad endotelial según el grupo etario de las córneas recibidas y de acuerdo con el hospital de procedencia. Tejido corneal con antecedente de trauma craneoencefálico obtenido del Banco de Tejido Corneal del Centro Médico Nacional La Raza en el periodo de 2019 a 2023. CEV = con endotelio viable. SEV = sin endotelio viable.

procede principalmente de tres hospitales públicos con programas de procuración y especializados en traumatología.

A continuación se presenta el resumen del total de tejido corneal recibido y evaluado en el Banco de Tejido Corneal del CMN La Raza, desglosado por año, así como la cantidad y porcentaje de dichos tejidos que presentaban antecedente de traumatismo craneoencefálico (TCE):

2019: se recibieron y evaluaron un total de 744 tejidos corneales, de los cuales 73 (9.81%) contaban con antecedente de TCE.

2020: el total de tejidos evaluados fue de 310, con 18 (5.8%) que presentaban antecedente de TCE.

2021: se analizaron 733 tejidos, de los cuales 30 (4.09%) tenían antecedente de TCE.

2022: el total de tejidos evaluados ascendió a 960, con 23 (2.39%) que presentaban antecedente de TCE.

2023: se recibieron y evaluaron 1,592 tejidos corneales, de los cuales 18 (1.13%) tenían antecedente de TCE.

Este informe refleja una tendencia decreciente en el porcentaje de tejidos con antecedente de TCE durante el periodo analizado, a pesar del aumento en el número total de tejidos evaluados.

De acuerdo al sexo, 20 (24%) donantes corresponden al sexo femenino, mientras que 65 (76%) corresponden al sexo masculino.

En relación al grupo etario, 3 (3.5%) donantes pertenecen a la niñez (0-11 años), 3 (3.5%) a la adolescencia (12-18 años), 15 (18%) a la juventud (19-26

años), 45 (51%) a la adultez (27-59 años) y 19 (22%) representan a los adultos mayores (≥ 60 años).

Respecto a las características de los tejidos corneales donados, se describen a continuación:

Conteo endotelial: la mayoría de las córneas evaluadas presentaron endotelio viable (CEV). Esta viabilidad fue observada en: hospital A: 14 córneas (64%), hospital B: 74 tejidos (71%), y en el hospital C: 25 tejidos (75%).

Viabilidad endotelial por grupo etario (Figura 1): se registraron los mayores porcentajes de CEV en donantes más jóvenes: niñez: 100% de CEV (hospital B: tres tejidos; hospital C: dos tejidos); adolescencia: 83% de CEV en tejidos de hospital B (cinco tejidos); juventud: 100% de CEV en hospital A (dos córneas); hospital B: 72% (13 córneas); hospital C: 88% (siete tejidos); adultez: hospital A: 67% (cuatro tejidos); hospital B: 68% (45 tejidos); hospital C: 64% (nueve tejidos); y, en relación a los adultos mayores: hospital A: 57% (ocho tejidos); hospital B: 82% (nueve tejidos); hospital C: 75% (nueve tejidos).

Hexagonalidad: predominaron los casos con hexagonalidad $< 50\%$: hospital A: 15 córneas (68%), hospital B: 59 tejidos (57%) y en el hospital C: 20 tejidos (56%).

Pleomorfismo: se documentó pleomorfismo en: hospital A: 18 casos (82%), hospital B: ausente en 74 casos (71%), y en el hospital C: ausente en 29 casos (81%).

Cultivos microbiológicos: la mayoría resultaron negativos para el desarrollo de microorganismos, tales como bacterias, hongos y parásitos: hospital A: 19

casos (86%), hospital B: 81 casos (78%), y hospital C: 32 tejidos (89%).

Serología (riesgo sanitario): predominó la serología negativa (VIH, hepatitis B/C, sífilis): hospital A: 20 tejidos (91%), hospital B: 103 tejidos (99%), y hospital C: 35 tejidos (97%).

Antecedentes oftalmológicos: la mayoría de los donantes no presentaban antecedentes: hospital A: 20 córneas (95%), hospital B: 99 córneas (95%), y hospital C: 35 córneas (97%).

Intervalo de procuración: en la mayoría fue menor a seis horas desde la notificación de defunción del paciente hasta la procuración del tejido corneal por parte del coordinador hospitalario: hospital A: 22 casos (100%), hospital B: 90 casos (87%), y hospital C: 35 casos (97%).

La *Tabla 1* muestra la viabilidad endotelial de acuerdo con las características del donante cadavérico de tejido corneal con antecedente de TCE recibido y evaluado por el Banco de Tejido Corneal del CMN La Raza en el periodo de 2019 al 2023.

Por sexo: hospital A: femenino: 100% (cuatro casos); masculino: 56% (10 casos); hospital B: femenino: 68% (21 casos); masculino: 74% (54 casos), y hospital C: femenino: 100% (4 casos); masculino: 78% (23 casos).

Por intervalo de procuración: hospital A: < 6 horas: 64% CEV (14 casos); hospital B: < 6 horas: 76% CEV (63 casos); > 6 horas: 52% CEV (11 casos), y hospital C: < 6 horas: 74% CEV (25 casos); > 6 horas: 100% CEV (dos casos).

Por antecedentes oftalmológicos: hospital A: con antecedentes: 50% CEV (un caso); sin antecedentes: 65% CEV (13 casos); hospital B: con antecedentes: 40% CEV (dos casos); sin antecedentes: 73% CEV

(72 casos) y hospital C: con antecedentes: 100% CEV (un caso); sin antecedentes: 74% CEV (26 casos).

La *Tabla 2* muestra la calidad del tejido corneal de acuerdo con los antecedentes oftalmológicos del donante cadavérico de tejido corneal con antecedente de TCE recibido y evaluado por el Banco de Tejido Corneal del CMN La Raza en el periodo de 2019 al 2023.

Hexagonalidad: con antecedentes oftalmológicos: hospital A: 50% (un caso); hospital B: 60% (tres casos); hospital C: 100% (dos casos); y sin antecedentes oftalmológicos: hospital A: 30% (seis casos); hospital B: 43% (43 casos); hospital C: 43% (15 casos).

Pleomorfismo: con antecedentes oftalmológicos: hospital A: 100% (dos casos); hospital B: 80% (cuatro casos); hospital C: 100% (dos casos); y sin antecedentes oftalmológicos: hospital A: 70% (14 casos); hospital B: 94% (93 casos); hospital C: 86% (30 casos).

DISCUSIÓN

Del total de tejido corneal recibido de donantes cadavéricos secundarios a traumatismo craneoencefálico (TCE) en el Banco de Tejido Corneal del CMN La Raza entre 2019 y 2023, se observó que 24% correspondió al sexo femenino y 76% al masculino. Esta distribución coincide con reportes internacionales: el Banco de Ojos de Hamburgo, Alemania, indicó que el 65% de sus donantes fueron hombres, cuyas principales causas de muerte fueron fallo cardiopulmonar-cerebral o accidentes politraumáticos/suicidio.²⁵ De manera similar, un estudio brasileño sobre la idoneidad de tejidos derivados de muertes violentas encontró que el 73.5% procedía de donantes masculinos frente al 26.5% femenino,²⁶ lo que coincide con este estudio.

Tabla 1: Viabilidad endotelial según las características del donante cadavérico de tejido corneal por hospital.

	Hospital A		Hospital B		Hospital C	
	Con endotelio viable n (%)	Sin endotelio viable n (%)	Con endotelio viable n (%)	Sin endotelio viable n (%)	Con endotelio viable n (%)	Sin endotelio viable n (%)
Femenino	4 (100)	0 (0)	21 (68)	10 (32)	4 (100)	0 (0)
Masculino	10 (56)	8 (44)	54 (74)	19 (26)	23 (78)	9 (22)
Intervalo de horas de procuración						
< 6 horas	14 (64)	8 (36)	63 (76)	20 (24)	25 (74)	9 (26)
> 6 horas	0 (0)	0 (0)	11 (52)	10 (48)	2 (100)	0 (0)
Antecedentes oftalmológicos						
Con antecedentes	1 (50)	1 (50)	2 (40)	3 (60)	1 (100)	0 (0)
Sin antecedentes	13 (65)	7 (35)	72 (73)	27 (27)	26 (74)	9 (26)

Tabla 2: Calidad del tejido corneal de acuerdo con los antecedentes oftalmológicos por hospital.

Hospital procurador	Antecedentes oftalmológicos	Con endotelio viable n (%)	Sin endotelio viable n (%)	Con HEX n (%)	Sin HEX n (%)	Con pleomorfismo n (%)	Sin pleomorfismo n (%)
Hospital A	Con antecedentes	1 (50)	1 (50)	1 (50)	1 (50)	2 (100)	0 (0)
	Sin antecedentes	13 (65)	7 (35)	6 (30)	14 (70)	14 (70)	6 (30)
Hospital B	Con antecedentes	2 (40)	3 (60)	3 (60)	2 (40)	4 (80)	1 (20)
	Sin antecedentes	72 (73)	27 (27)	43 (43)	56 (57)	93 (94)	6 (6)
Hospital C	Con antecedentes	2 (100)	0 (0)	2 (100)	0 (0)	2 (100)	0 (0)
	Sin antecedentes	26 (74)	9 (26)	15 (43)	20 (57)	30 (86)	5 (14)

HEX = hexagonalidad.

La mayor proporción de tejido corneal procedente de donantes del sexo masculino se explica porque los TCE suelen originarse por causas externas (accidentes, agresiones, homicidios), las cuales afectan predominantemente a hombres. Datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) sobre las 10 principales causas de muerte en México del año 2023 según el sexo confirman esta tendencia: los accidentes ocuparon el cuarto lugar como causa de muerte en hombres (30,493 casos) frente al octavo lugar en mujeres (9,012 casos). Las agresiones (homicidios) fueron la sexta causa en hombres (27,221 muertes), mientras que en mujeres esta causa de muerte no figuró entre las 10 primeras.²⁷ Esta disparidad se mantuvo constante desde 2019, según reportes previos del INEGI.^{24,28}

En 2022 el CENATRA, en su boletín informativo, reportó sobre las donaciones de órganos y tejidos en el periodo 2015-2022 lo siguiente: 72 (4.60%) de las donaciones *post mortem* asociadas a TCE presentaron paro cardiorrespiratorio, mientras que 180 (40.8%) presentaron muerte encefálica.¹⁷ En relación con el presente estudio, que abarcó del 2019 al 2023, son representativos un total de 162 tejidos corneales donados bajo estas condiciones.

En el presente estudio, la mayoría de los donantes, es decir, 41 (51%) de ellos, pertenecían al grupo de adultos (27-59 años), seguidos por adultos mayores ≥ 60 años, con 19 (22%) donantes. Esto coincide con lo reportado en la literatura: el estudio brasileño citado reportó una edad media de donantes de 40 ± 18 años.²⁶ No obstante, la edad media en este estudio fue menor que en estudios centrados en poblaciones generales de donantes corneales (por ejemplo, 58 años en un estudio sobre el valor predictivo de los datos demográficos del donante de córnea en la densidad de células endoteliales,⁵ o predominio en el grupo de

55 a 74 años (60.3%) en el análisis de los factores que afectan a la DEC en una base de datos de donantes de córnea de un Banco de Ojos.³

La densidad endotelial celular (DEC) varía según la población y la causa de defunción. Existen diversos factores que afectan la DEC corneal. Los traumas craneoencefálicos pueden producirse por accidentes de tráfico, donde la afectación ocular puede derivar en traumatismo penetrante o por perforación, o fractura por estallido de la órbita. Palioura y su equipo⁷ hallaron pérdidas endoteliales significativas en córneas de donantes con heridas de bala en la cabeza o despliegue de *airbags* en accidentes de tráfico (85.7-92.5% frente al 0% respecto a los que no estaban relacionados con el trauma). En el presente estudio, la mayoría de los tejidos evaluados mostraron endotelio viable: hospital A 14 (64%) casos, hospital B 74 (71%) casos, y hospital C 25 (75%) casos.

Oseni y colaboradores¹¹ evaluaron el efecto de las muertes relacionadas con TCE en la pérdida de células endoteliales corneales en donantes de un Banco de Ojos, observando que la causa de muerte no tiene una influencia significativa en el conteo endotelial celular; se incluyeron 10,185 injertos de córnea; se demostró que la edad del donante es el único parámetro predictivo relevante para el conteo endotelial celular, como lo observado en este estudio.

En este estudio se observó mayor viabilidad en pacientes jóvenes: en el grupo etario de la niñez se alcanzó 100% de endotelio viable en tejidos de hospital B y C (3 y 2 tejidos, respectivamente). En contraste, en adultos mayores, hasta el 43% (seis casos) de los tejidos del hospital A carecían de endotelio viable. Esto concuerda con la evidencia: Filev y su equipo⁴ confirmaron que la DEC depende principalmente de la edad del donante; se conoce ampliamente que la disminución celular endotelial *in vivo* es del 0.3-0.6%

anual.^{3,4,7,11} Redbrake y colaboradores²⁹ añaden que córneas de muertes súbitas mantienen mejor metabolismo corneal (alto nivel de glucosa y trifosfato de adenosina), mientras que enfermedades crónicas (cáncer, sepsis) reducen la capacidad de soporte endotelial.

Los trabajos realizados por Filev y su equipo,⁴ Oseñi y colaboradores¹¹ y Sampaio sus colegas,¹² observaron que los parámetros como el tiempo que transcurre entre la muerte del donador y la procuración corneal, el género del donante y el ojo procurado pueden ignorarse, ya que no influyen en la viabilidad endotelial; caso similar al presente estudio.

Mcglumphy y colaboradores⁵ identificaron, mediante un análisis de regresión múltiple, que la edad y la raza son los únicos factores modificables de la densidad endotelial en personas sanas. Se han relacionado varios factores con la pérdida celular, incluyendo el polimegatismo, la hexagonalidad o el pleomorfismo; se sabe de ciertos antecedentes oftalmológicos que modifican estos parámetros,²⁷ como son el antecedente de córnea guttata, distrofia polimorfa posterior, síndrome iridocorneal endotelial, uveítis, endotelitis, endoteliopatía en sal y pimienta, queratocono, glaucoma,⁶ cirugía de catarata³⁰ y cirugía refractiva corneal.³¹ En el presente estudio se observó que los factores relacionados con la calidad del tejido corneal son la hexagonalidad y el pleomorfismo, y pueden modificarse por diferentes factores externos como son la técnica de procuración, el instrumental, el procurador que realizó la extracción corneal y la manera en que fue manipulado el tejido. Los antecedentes oftalmológicos no fueron representativos en este estudio; en 20 (95%), 99 (95%) y 35 (97%) casos (correspondientes a los hospitales A, B y C, respectivamente), las córneas procuradas no contaban con antecedentes oftalmológicos, los cuales, en todo caso, sí podrían ocasionar cambio en la hexagonalidad y el pleomorfismo.

En relación al desarrollo de microorganismos tales como bacterias, hongos y parásitos, en el presente estudio se observó que, de las córneas donadoras que fueron procesadas por el Banco de Tejido Corneal, en 4 (11%), 3 (14%) y 23 (22%) casos (correspondientes a los hospitales A, B y C, respectivamente) mostraron positividad. Este porcentaje es mayor al registrado por Linke y su equipo,²⁵ quienes realizaron un análisis de treinta años sobre el cultivo de córneas en un banco de ojos, obteniendo que sólo el 5.3% de las córneas presentaron contaminación (cultivo positivo). Los principales factores por lo que se desarrolla un cultivo corneal positivo son las técnicas

de procuración y el sitio donde se realiza el procedimiento, así como durante el procesamiento de las córneas.²⁸ Por lo anterior, la optimización de la técnica, la manipulación adecuada del tejido, así como la capacitación y formación específica del personal de banco de ojos que lleva a cabo el procesamiento resulta en una rápida disminución de la frecuencia en la contaminación de los tejidos procurados.

Altinkurt y su equipo,²¹ quienes realizaron un análisis de 23 años de datos de donantes de córnea en un Banco de Ojos de Turquía, descartaron 210 (5.46%) córneas por serología positiva. En el presente estudio se encontró, respecto a la serología positiva, en 1 (1%), 1 (3%) y 2 (9%) casos (para los hospitales B, C y A, respectivamente); sólo en el hospital C la presencia de serología positiva fue superior respecto a lo registrado por el estudio mencionado anteriormente.

CONCLUSIONES

El análisis del tejido corneal obtenido de donantes cadavéricos con diagnóstico de trauma craneoencefálico (TCE) durante el periodo 2019-2023 revela que la edad del donante constituye el principal factor predictivo del conteo endotelial celular. No obstante, este no es el único elemento determinante para evaluar la viabilidad del tejido corneal. Aunque el TCE no afecta de manera negativa la calidad del tejido, existen otros factores que contribuyen a la pérdida celular y que deben ser debidamente considerados, entre ellos los antecedentes oftalmológicos del donante y aspectos técnicos relacionados con la extracción del tejido. Entre estos aspectos técnicos se encuentran la aplicación de técnicas ineficientes, el uso de instrumental inapropiado, la interrupción en la cadena de frío, así como un embalaje y manipulación deficientes del tejido. Estos factores requieren una investigación más profunda con el fin de optimizar los procesos de obtención y conservación del tejido corneal.

Se concluye que el diagnóstico de TCE no constituye una contraindicación para el uso del tejido corneal en trasplantes, dado que la mayoría de los tejidos evaluados mostraron una viabilidad endotelial adecuada. En consecuencia, se recomienda que la selección del tejido corneal para trasplante se base principalmente en la edad del donante, complementada con una rigurosa evaluación de calidad realizada por el Banco de Tejido Corneal.

Finalmente, el cirujano responsable del trasplante debe tener en cuenta el diagnóstico del receptor, la capa corneal afectada, así como la infraestructura y

las competencias quirúrgicas necesarias para la realización de técnicas lamelares, con el objetivo de garantizar el éxito y la seguridad de los procedimientos de trasplante corneal.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento al dedicado equipo del Banco de Tejido Corneal. Su enorme compromiso y trabajo incansable para perfeccionar el procesamiento del tejido corneal no sólo mejora la recuperación de este valioso recurso, sino que también genera evidencia documental fundamental para compartir y difundir estos importantes resultados. Gracias por su excelencia y dedicación en esta labor que transforma vidas.

REFERENCIAS

1. American Academy of Ophthalmology. Structure and function of the external eye and cornea. En: Feder RS, Berdy GJ, Luorno JD, Marcovich AL, Mian SI, Reilly CD, et al., editores. Basic and clinical science course 2022-2023 8 external disease and cornea. San Francisco: European Board of Ophthalmology; 2022. pp. 8-13.
2. Sridhar MS. Anatomy of cornea and ocular surface. Vol. 66, Indian Journal of Ophthalmology. Medknow Publications; 2018. p. 190-194.
3. 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*. 2016; 35 (9): 1206-1210. Available in: www.corneajrnl.com
4. Filev F, Hellwinkel OJC, Eddy MT, Linke SJ, Wulff B. Endothelial cell count in eye bank corneal grafts: impact of death cause and donor diseases. *Semin Ophthalmol*. 2018; 33 (3): 338-344.
5. McGlumphy EJ, Margo JA, Haidara M, Brown CH, Hoover CK, Munir WM. Predictive value of corneal donor demographics on endothelial cell density. *Cornea*. 2018; 37 (9): 1159-1162. Available in: www.corneajrnl.com|1159
6. Fang CEH, Mathew RG, Khaw PT, Henein C. Corneal endothelial cell density loss after glaucoma surgery alone or in combination with cataract surgery: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2022; 129 (8): 841-855.
7. Palioura S, Vingopoulos F, Likht N, Piedra CM, Fout-Caraza E, Dubovy SR, Karp CL. Endothelial cell loss in corneal grafts from donors who sustained gunshot wound to the head or airbag deployment in a motor vehicle accident. *Cornea*. 2020 Oct 21. Available in: www.corneajrnl.com
8. Lass JH, Benetz BA, Patel SV, Szczołka-Flynn LB, O'Brien R, Ayala AR et al. Donor, recipient, and operative factors associated with increased endothelial cell loss in the cornea preservation time study. *JAMA Ophthalmol*. 2019; 137 (2): 185-193. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2018.5669. Erratum in: *JAMA Ophthalmol*. 2019; 137 (2): 233.
9. Centro Nacional de Trasplantes. Compendio Guía del Coordinador Hospitalario de Donación de Órganos y Tejidos con Fines de Trasplante en México. [Internet]. Vol. 1. [citado el 03 de enero de 2022]. 2019, pp. 18-23. Disponible en: http://www.cenatra.salud.gob.mx/transparencia/Guxa_del_Coordinador_H..pdf
10. Bourne WM. Biology of the corneal endothelium in health and disease. *Eye (Lond)*. 2003; 17 (8): 912-918.
11. Oseni J, Rand G, Moon JY, Gore P, Edwards B, Livesay T et al. Effect of head trauma-related deaths on corneal endothelial cell loss in eye bank donors. *Cornea*. 2023; 42 (10): 1211-1215. Disponible en: www.corneajrnl.com
12. Sampaio TL, Rodrigues IP, Cresta MBL, Queiroz ACO, Vítter TNDF, Pontes DFS et al. Factors influencing endothelial cell density of corneas for transplantation. *Cell Tissue Bank*. 2021; 22 (2): 263-275.
13. Charry JD, Cáceres JF, Salazar AC, López LP, Solano JP. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. *Revista Chilena de Neurocirugía*. 2017; 43 (2): 177-182.
14. Martín Roldán IL. Actualización en el diagnóstico y tratamiento del traumatismo craneoencefálico. *N Punto Revista para Profesionales de la Salud*. 2020; 3 (25): 43-54.
15. Ferráez P. Características epidemiológicas del trauma ocular, clasificado de acuerdo al ocular trauma score. Epidemiological characteristics of ocular trauma, classified according to the ocular trauma score. *Rev Med UAS*. 2019; 9 (3): 142-150. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v9.n3.004>
16. Bank E. Eye banking statistical report. Table of Contents Statistical Report Analysis: Surgical Use and Indications for Corneal Transplant 2018 Analysis of Surgical Use and Indications for Corneal Transplant [Internet]. 2019. Available in: www.restoresight.org
17. Centro Nacional de Trasplantes. Boletín Estadístico-Informativo del Centro Nacional de Trasplantes. BEI-CENATRA. 2020; 5 (2): 27. [Citado el 4 de enero de 2022] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/646854/BEI-CENATRA_Vol5_Num2_FINAL_WEB_17jun21.pdf
18. Merino-Cabrera G, Monter-Valera DB, Tejeda-Mondragón M, Barrientos-Núñez ME. Perfil epidemiológico del donante de tejido corneal en el Hospital General de Cholula. *Rev Mex Traspl*. 2021;10 (1): 23-28.
19. Teresa DE, Leyva E, Zaadia D, Parra P, Alexeide D, Pérez C, et al. Epidemiological profiles of the donor and the receiver in corneal transplantation at "Ramon Pando Ferrer" Cuban Institute of Ophthalmology [Internet]. Vol. 27, *Revista Cubana de Oftalmología*. 2014. Disponible en: <http://scielo.sld.cu>
20. Arya SK, Raj A, Deswal J, Kohli P, Rai R. Donor demographics and factors affecting corneal utilisation in Eye Bank of North India. *Int Ophthalmol*. 2021; 41 (5): 1773-1781.
21. Altinkurt E, Cebeci Z, Avci O, Ozbilen KT, Alparslan N. Analysis of 23 years of cornea donor data from an eye bank in turkey. *Exp Clin Transplant*. 2021; 19 (11): 1191-1196.
22. Monteiro ET, Albuquerque SP de, Melo R de S. Doacao de órgaos e tecidos em hospital público de Pernambuco. *Revista Bioética*. marzo de 2020; 28 (1): 69-75.
23. Pong J, Lai J. Effect on corneal endothelial cell count of traumatic microhyphaema and hyphaema. *Acta Ophthalmol*. 2009; 87 (5): 559-561.
24. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Nota técnica. Estadísticas de defunciones registradas. 2019. [Internet]. 2019 [Citado el 21 de febrero de 2025]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mortalidad/doc/defunciones_registradas_2019_nota_tecnica.pdf
25. 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*. 2013; 91 (6): 571-578.

26. Sampaio TL, Rodrigues IP, Pontes DF, Ribeiro TK, Yamagushi CK, de Araújo WN et al. Suitability of corneal tissue for transplantation derived from violent death: a 10-year analysis. *Transplant Proc.* 2015; 47 (10): 2973-2977.
27. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas de defunciones registradas. 2023. [Internet]. 2024 [Citado el 21 de febrero de 2025]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/EDR/EDR2023_Dtivas.pdf
28. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas de defunciones registradas. 2022. [Internet]. 2023 [Citado el 21 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/EDR/EDR2022-Dft.pdf>
29. Redbrake C, Becker J, Salla S, Stollenwerk R, Reim M. The influence of the cause of death and age on human corneal metabolism. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1994; 35 (9): 3553-3556.
30. Kongsap P. Corneal endothelial cell loss between the Kongsap manual phacofragmentation and phacoemulsification. *J Med Assoc Thai.* 2008; 91 (7): 1059-1065.
31. Boto de los Bueis A. Microscopía especular Microscopía especular. En: Capítulo 8. Exploraciones complementarias en cirugía de la hipermetropía [Internet]. Sociedad Española de Cirugía Ocular Implanto-Refractiva. SECOIR; 2022 [Citado el 21 de febrero de 2025]. p. 145-148. Disponible en: <https://secoir.org/wp-content/uploads/2022/09/Capitulo8.7.pdf>

Correspondencia:

Karla Verdiguél-Sotelo

E-mail: karla.verdiguels@imss.gob.mx



Artículo original

Percepción de la donación en la población universitaria de medicina en Zacatecas

Perception of donation among the medical university population in Zacatecas



María de Jesús Rodríguez-Solís,^{*,§} Pedro Pérez-Guerrero,^{*,¶}
Diana Monserrat Berumen-Salinas,^{*,||} Néstor Alonso Lechuga-García[‡]

* Médico pasante del Servicio Social de la Licenciatura en Medicina General, Centro Estatal de Trasplantes, Secretaría de Salud de Zacatecas, Universidad Autónoma de Durango campus Zacatecas. Zacatecas, México.

‡ Director del Centro Estatal de Trasplantes de Zacatecas. Coordinación Hospitalaria del Programa de Donación de Órganos y Tejidos con Fines de Trasplante, Hospital General de Zacatecas «Luz González Cosío». ORCID: 0000-0003-4224-2510

ORCID:

§ 0009-0002-0117-4750; ¶ 0009-0009-5998-3949; || 0009-0003-2729-4061

RESUMEN

La donación de órganos, tejidos y células permite la mejoría del estado de salud y la calidad de vida del paciente; se considera el mayor acto de amor entre los seres humanos. En el presente artículo se realizó un estudio prospectivo, descriptivo a través de encuestas, analizando la percepción acerca de la donación en la población estudiantil de universitaria de Zacatecas, obteniendo como resultado que los estudiantes no están familiarizados con la enfermedad ni el tratamiento de la enfermedad renal terminal, sin embargo, se observó una buena actitud hacia la donación. Los estudiantes de medicina de Zacatecas interpretan la donación como un acto de altruismo a pacientes con esta enfermedad, pero desconocen cómo se lleva a cabo.

Palabras clave: donación, trasplante, educación, concientizar, social.

INTRODUCCIÓN

La donación y el trasplante de órganos representan uno de los avances más significativos de la medicina, permitiendo mejorar y salvar la vida de miles de personas con

ABSTRACT

The donation of organs, tissues and cells allows the improvement of a patient's health and quality of life, this is considered the greatest act of love among human beings. In this article, a prospective, descriptive study was conducted through surveys. The perception about donation in the university student population of Zacatecas was analyzed. The result was that students are not familiar with the disease or the treatment of terminal renal disease. However, a positive attitude towards donation was observed. As a result, medical students in Zacatecas interpret donation as an act of altruism to patients with this disease, but they are unaware of how it develops.

Keywords: donation, transplant, education, raise awareness, social.

enfermedades terminales. Históricamente, los primeros intentos de trasplante se remontan a la antigüedad, pero no fue sino hasta 1954 cuando se realizó con éxito el primer trasplante de riñón entre gemelos idénticos, marcando un hito en la historia de la medicina. En 1976, en el



Instituto Nacional de la Nutrición, actualmente conocido como Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán», el doctor Héctor Orozco llevó a cabo el primer trasplante auxiliar hepático con un injerto de donador pediátrico en una paciente de edad adulta.¹ Desde entonces, el desarrollo de técnicas quirúrgicas, inmunosupresores y la legislación correspondiente han permitido el progreso de los programas de trasplante a nivel mundial.

A pesar de estos avances, uno de los principales desafíos sigue siendo la escasez de órganos disponibles para trasplante. Esta problemática no sólo está ligada a factores logísticos y legales, sino también a aspectos culturales, éticos y educativos que influyen en la decisión de donar. La percepción y el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de medicina sobre la donación de órganos resulta particularmente relevante, ya que ellos serán los futuros profesionales encargados de orientar, informar y sensibilizar a la población sobre este tema.

Diversos estudios han demostrado que, si bien los estudiantes del área de la salud o el personal de salud tienen una percepción positiva sobre la donación, existen deficiencias en el conocimiento sobre los procedimientos y protocolos, así como una limitada comunicación familiar respecto al tema. Además, se ha observado que gran parte de la información que manejan proviene de redes sociales más que de su formación académica.

El objetivo de este estudio es evaluar la percepción de la donación y el trasplante de órganos y tejidos en estudiantes de pregrado en dos escuelas de medicina de Zacatecas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, descriptivo, realizado en estudiantes de dos escuelas de medicina de Zacatecas.

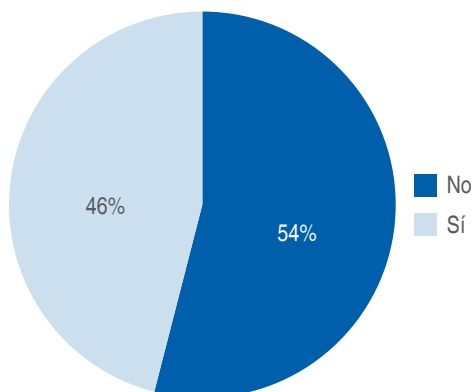


Figura 1: Estudiantes que conocen si se realizan trasplantes renales en Zacatecas.

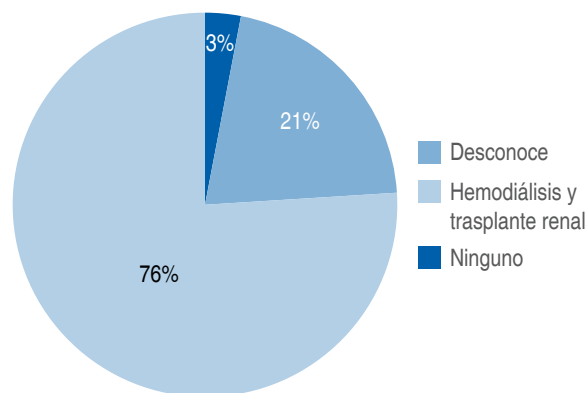


Figura 2: Terapias de sustitución de la función renal conocidas por la población estudiantil.

Se realizó una encuesta con 10 preguntas abiertas, la cual se aplicó a estudiantes de ambas universidades de manera digital, con la finalidad de evaluar la percepción de la donación y trasplantes en estudiantes de pregrado. Posteriormente, se analizaron las respuestas.

RESULTADOS

Se realizó una encuesta con 10 preguntas, todas con respuestas abiertas, a 37 estudiantes de la Universidad Autónoma de Durango campus Zacatecas. Las variables demográficas fueron: 54% (n = 20) mujeres y 46% hombres (n = 17), con media de edad de 22 años (17-30 años).

Se cuestionó sobre el conocimiento general acerca de la realización de trasplantes en Zacatecas, obteniendo 20 estudiantes (54%) que manifestaron desconocer y 17 (46%) afirmaron que se realizan (*Figura 1*).

En cuanto al conocimiento de terapias de sustitución de función renal, destacó notablemente la hemodiálisis y el trasplante renal (n = 28, 76%), seguido de «desconoce» (n = 8, 21%) y «ninguna» (n = 1, 3%) (*Figura 2*).

Al evaluar el conocimiento acerca de los principales candidatos para un trasplante renal, 54% respondieron «insuficiencia renal crónica», seguido de «un estilo de vida saludable» (n = 5, 14%) y «compatibilidad» (n = 5, 13%), mientras que 7 (19%) desconocen cuáles son los pacientes candidatos a trasplante renal (*Figura 3*).

En cuanto a actitud y opinión hacia la donación, la mayoría de los estudiantes se declaró a favor de la donación (n = 33, 89%), mientras que 4 (11%) no donarían sus órganos y tejidos (*Figura 4*).

Por otro lado, al cuestionar cómo se percibe la muerte encefálica, se obtuvo que 20 (54%) la catalogan como la pérdida completa e irreversible de la actividad cerebral, 7 (19%) como la pérdida de la vida, 6 (16%) como la ausencia de respuesta a estímulos y 4 (11%) desconocen qué es la muerte encefálica (Figura 5).

Respecto al tipo de medio por el cual los estudiantes reciben información acerca de la donación, se obtuvo como resultado que 10 (27%) por medio de redes sociales, 7 (19%) por medio de conferencia, 9 (24%) en la escuela, 6 (16%) «ninguno», y solamente 1 (3%) por familia (Figura 6).

DISCUSIÓN

La donación de órganos es un acto profundamente altruista, destinado a mejorar o salvar la vida de otras personas. No obstante, su aceptación y efectividad dependen en gran medida de la percepción que tiene la sociedad al respecto. En este sentido, este estudio

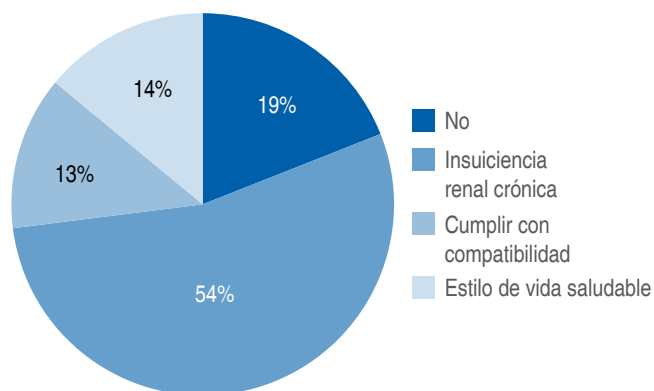


Figura 3: Candidatos a trasplante renal.

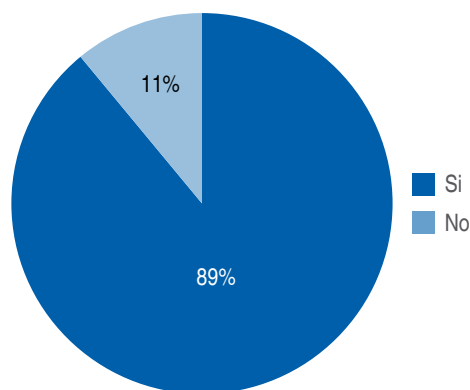


Figura 4: Opinión sobre la donación de órganos al final de la vida.

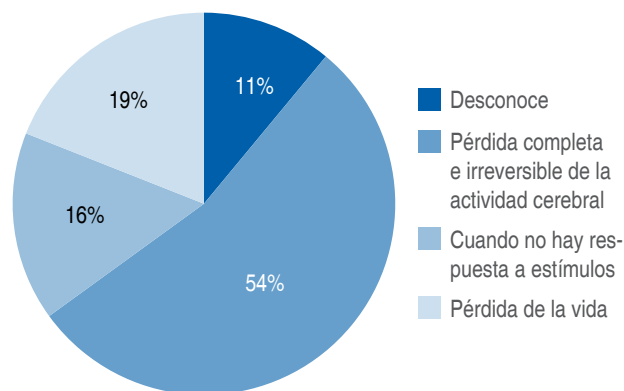


Figura 5: ¿Qué es la muerte encefálica?

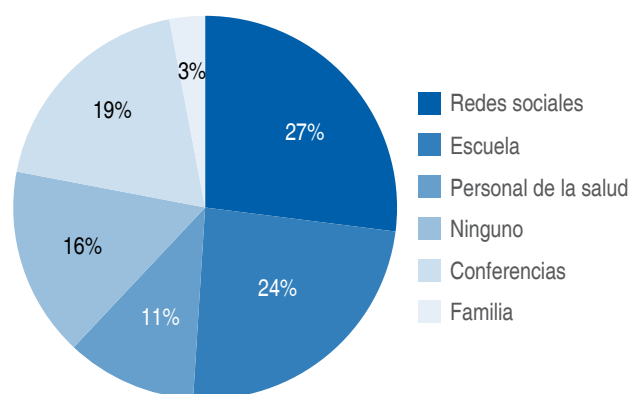


Figura 6: Difusión de información acerca de donación y trasplante.

se enfocó en evaluar la percepción de los estudiantes de medicina, quienes serán los futuros profesionales del sistema de salud y, por ende, actores clave en la promoción de la cultura de donación. Pedro-Aguilar y su equipo encontraron que lo que provoca las bajas tasas de donación en nuestro país son las malas estrategias de difusión de información.²

Los resultados obtenidos en este estudio revelaron que la mayor parte de los estudiantes tienen una percepción positiva hacia la donación de órganos, sin embargo, desconocen si se realizan trasplantes en el estado; Argariz y su equipo anteriormente describieron resultados similares.³

De acuerdo al diagnóstico estatal sectorial de salud de Zacatecas, la insuficiencia renal ocupa el décimo lugar entre las causas de muerte en adultos de la región, lo que evidencia su alta mortalidad.⁴ A pesar de ello, el proceso de donación renal continúa siendo poco conocido por la población universitaria, en gran parte por la falta de difusión de información clara y accesible.

Las terapias sustitutivas de función renal cumplen con realizar la función de los riñones cuando estos se encuentran disfuncionales o dañados, sin poder cumplir con la demanda fisiológica del cuerpo.⁵ Como terapia de función renal, la hemodiálisis es la más conocida por los estudiantes (63%), mientras que el 33% desconoce las terapias de sustitución y un 4% no cree que existan terapias para reemplazar la función renal, coincidiendo con Fuentes, para quien la terapia de reemplazo renal más utilizada en falla renal es la hemodiálisis.⁶

Para que un paciente sea considerado candidato a trasplante renal, es necesario que presente enfermedad renal crónica y que ésta haya progresado a etapa terminal, estimándose generalmente una evolución de 6 a 12 meses previo al inicio de terapias sustitutivas como la diálisis,⁷ así como diversos factores psicológicos, inmunológicos o demográficos.⁸ No obstante, en el presente estudio se identificó que los estudiantes universitarios consideraban que el único requisito para recibir un trasplante era padecer enfermedad renal crónica, evidenciando un conocimiento limitado sobre los criterios clínicos y el proceso de selección para trasplante renal.

Según Sierra y colaboradores, la donación y trasplante de órganos, desde la perspectiva del personal de salud, es de vital importancia, ya que es un punto clave para llevar a cabo el proceso de donación y trasplante y, por lo tanto, influyen en la percepción de la sociedad y en sus decisiones;⁹ en el futuro, los estudiantes de medicina pertenecerán al sistema de salud y serán los principales promotores de la donación y trasplante.

Es destacable que la comprensión y entendimiento de la muerte encefálica es vital para la aceptación de la muerte, influyendo en la percepción y el resultado de peticiones positivas o negativas.¹⁰ En este estudio se obtuvieron resultados satisfactorios; muestran que los estudiantes sí identifican correctamente este concepto y reconocen la muerte encefálica como una condición irreversible y legalmente equiparable a la muerte.

Numerosos estudios han revelado que, cuanto más se informa acerca de la donación y sus diversos aspectos, hay más aceptación. Se ha mencionado la televisión como uno de los medios principales de aprendizaje sobre la donación de órganos.²

La percepción de la población estudiantil de medicina difiere de la percepción de la población en general y, propiamente, de la percepción del personal médico que se encuentra laborando en un hospital. Guerrero y su equipo afirman que la mayoría del personal de salud está a favor de la donación, mientras que entre

30 y 40% muestra indecisión respecto al tema.¹¹ Por su parte, Vargas-Jiménez y su equipo encontraron que los encuestados en su mayoría estarían dispuestos a donar si es recíproco.¹²

Finalmente, en esta investigación, los estudiantes también reconocieron la influencia de factores externos en la decisión de donar (como el desconocimiento de la voluntad del fallecido o el desacuerdo familiar) como las principales barreras para la donación efectiva.¹³

CONCLUSIONES

Este estudio permitió identificar que los estudiantes de medicina de la Universidad Autónoma de Durango campus Zacatecas presentan una percepción mayoritariamente positiva sobre la donación de órganos, lo cual es un hallazgo alentador, considerando su futura influencia en el ámbito clínico y social. Su actitud favorable demuestra una disposición al altruismo y una sensibilidad ante la necesidad creciente de órganos para trasplante en México.

Sin embargo, también se evidenciaron vacíos en el conocimiento técnico y clínico, especialmente en aspectos como los criterios para trasplante renal y el proceso de donación en caso de muerte encefálica. Estas deficiencias pueden influir negativamente en la formación de una percepción completamente informada y sólida.

Por ello, se recomienda fortalecer la formación académica en temas de donación y trasplante de órganos mediante la incorporación de contenidos específicos en los programas de estudio de medicina, incluyendo aspectos médicos, éticos, legales y comunicacionales. Además, es fundamental impulsar campañas informativas y educativas dentro de las universidades que fomenten la reflexión crítica y brinden información clara y científica sobre el proceso de donación.

Fomentar una percepción informada, positiva y empática desde la etapa universitaria no sólo beneficia la formación profesional de los futuros médicos, sino que los posiciona como agentes clave para sensibilizar a la población, combatir mitos y promover la cultura de la donación de órganos en la sociedad mexicana.

REFERENCIAS

1. Herce S. Breve historia de los trasplantes [Internet]. *Ethic*. 2024 [citado el 2 de junio de 2025]. Disponible en: <https://ethic.es/2024/04/breve-historia-de-los-trasplantes/>
2. Pedro-Aguilar L, Montiel-García AG, Rodríguez-De Riquer R, Jaimes-Gutiérrez MP, Graue-Hernández EO. Evaluación del conocimiento acerca de donación de órganos y tejidos

- con fines de trasplante en la población mexicana a través de redes sociales. *Rev Mex Traspl.* 2022; 11 (1): 12-19. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/trasplantes/rmt-2022/rmt221c.pdf>
3. Argai ER, Morales-Juárez L, Razo C, Ong L, Rafferty Q, Rincón-Pedrero R et al. La carga de enfermedad renal crónica en México. Análisis de datos basado en el estudio Global Burden of Disease 2021. *Gac Med Mex.* 2023; 159 (6): 501-508. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132023000600501
 4. Gob.mx. [Citado el 02 de junio de 2025]. Disponible en: https://www.saludzac.gob.mx/home/docs/Transparencia/Salud/ CUADRO_DE_INFORMACION_2024.pdf
 5. Sosa-Medellín MA, Luviano-García JA. Terapia de reemplazo renal continua. Conceptos, indicaciones y aspectos básicos de su programación. *Med Interna Mex.* 2018; 34 (2): 288-298. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662018000200010
 6. Fuentes AV. Terapias de reemplazo renal agudo en pacientes críticos. *Rev Médica Clín Las Condes.* 2024; 35 (1): 14-21. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864024000014>
 7. Morales BJ. Protocolos de selección y estudio del donante y receptor, aplicables a la práctica chilena, en trasplante renal. *Rev médica Clín Las Condes.* 2010; 21 (2): 187-193. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640\(10\)70523-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640(10)70523-x)
 8. Julio PS. Evaluación receptores de Trasplante renal (2020). En: *Nefrologiaaldia.org* [Internet]. Hospital de mar Barcelona: Nefrología del día; 2020 [Citado el 02 de junio de 2025]. p. 12. Disponible en: <https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-evaluacion-receptores-de-trasplante-renal-2020-342>
 9. Sierra-Mendoza R, López-Noguerola JS, Sosa-Bermúdez NE, Ruvalcaba-Ledezma JC, Hernández-Ceruelos MCA. Donación de órganos desde una perspectiva del personal médico. *JONNPR.* 2021; 6 (2): 307-320. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2529-850X2021000200008&lng=es
 10. García-Regalado J, Escoto-López JJ. Criterios clínicos de muerte encefálica. *Med Int Méx.* 2022; 38 (4): 868-876. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2022/mim224p.pdf>
 11. Guerrero HRJ, Cárdenas JA, Herrera B, Parra CV, Gutiérrez D, Cifuentes MV et al. Percepción de la donación de órganos en personal administrativo y personal asistencial en dos centros trasplantadores en Colombia. *Rev Colomb Nefrol.* 2024; 11 (3): e781. Disponible en: <https://doi.org/10.22265/acnef.11.3.781>
 12. Vargas-Jiménez E, Hernández-Mendoza M, Flores-Canales BG et al. Cultura de donación de órganos en una población hospitalaria. *Aten Fam.* 2025; 32 (1): 40-45.
 13. Guerrero-Morales PH, Mendiola-Gómez T, García-Hernández I et al. Motivos de negativa familiar para la donación cadavérica con fines de trasplante. *Rev Mex Traspl.* 2024; 13 (3): 116-121. doi: 10.35366/117841.

Correspondencia:

María de Jesús Rodríguez Solís

E-mail: maria080100rodriguez@gmail.com



Artículo original

Trasplante renal con múltiples arterias: experiencia en el Hospital General Zacatecas

Renal transplant with multiple arteries: experience
at the General Hospital of Zacatecas



Bethsabe Loraine Rodríguez-Gallardo,^{*,§} Diana Monserrat Berumen-Salinas,^{*,¶}
Pedro Pérez-Guerrero,^{*,||} María de Jesús Rodríguez-Solís,^{*,**} Néstor Alonso Lechuga-García[‡]

* Médico pasante del Servicio Social. Hospital General de Zacatecas. México.

‡ Director del Centro Estatal de Trasplantes de Zacatecas. ORCID: 0000-0003-4224-2510

ORCID:

§ 0009-0000-8352-9871; ¶ 0009-0003-2729-4061; || 0009-0009-5998-3949; ** 0009-0002-0117-4750

RESUMEN

La presencia de arterias renales múltiples constituye la variante anatómica más frecuente en el riñón, por lo que los trasplantes renales con la presencia de dicha variación actualmente no representan casos aislados. Sin embargo, a través de los años, se ha considerado un factor para el desarrollo de complicaciones en los pacientes trasplantados, así como un mayor riesgo de pérdida del injerto. El objetivo de este estudio es conocer la epidemiología y evolución de los pacientes trasplantados con arterias múltiples en el Hospital General Zacatecas «Luz González Cosío». Se incluyeron 36 trasplantes renales de donante vivo, realizados en el periodo comprendido del 2019 al 2024, los cuales se dividieron en dos grupos, de acuerdo al número de arterias renales: grupo 1, con arteria única, y grupo 2, con arterias múltiples. En el segundo grupo, se identificaron ocho pacientes (22.2%), de los cuales tres recibieron trasplante anticipado. Si bien se tienen una tendencia a que el tiempo operatorio total difiera entre ambos grupos, los tiempos de isquemia y valores de creatinina sérica presentan valores semejantes, por lo que los resultados a largo plazo, tanto en la supervivencia del injerto como del paciente, se consideran comparables entre aquellos que recibieron el trasplante renal con una o con múltiples arterias renales.

Palabras clave: trasplante renal, arterias renales múltiples, evolución, complicación, supervivencia del injerto.

ABSTRACT

The presence of multiple renal arteries constitutes the most frequent anatomical variation in the kidney, which is why kidney transplants with this variation are no longer considered isolated cases. However, over the years, it has been considered a factor in the development of complications in transplant recipients, as well as a higher risk of graft loss. The aim of this study is to understand the epidemiology and evolution of transplant recipients with multiple arteries at the General Hospital of Zacatecas «Luz González Cosío», where 36 living donor kidney transplants were performed between 2019 and 2024. These were divided into two groups based on the number of renal arteries: group 1 with a single artery and group 2 with multiple arteries. In the latter group, eight patients (22.2%) were identified, of whom three underwent early transplantation. Although there is a tendency for the total operative time to differ between the two groups, ischemia times and serum creatinine values are similar, suggesting that long-term outcomes, both in terms of graft survival and patient survival, are comparable between those who received kidney transplants with either a single or multiple renal arteries.

Keywords: renal transplant, multiple renal arteries, clinical course, complication, graft survival.

Citar como: Rodríguez-Gallardo BL, Berumen-Salinas DM, Pérez-Guerrero P, Rodríguez-Solís MJ, Lechuga-García NA. Trasplante renal con múltiples arterias: experiencia en el Hospital General Zacatecas. Rev Mex Traspl. 2026; 15 (1): 30-34. <https://dx.doi.org/10.35366/122933>



Abreviaturas:

ARM = arterias renales múltiples
 ARU = arteria renal única
 DP = diálisis peritoneal
 ERC = enfermedad renal crónica
 GN = glomerulonefritis
 HD = hemodiálisis
 ND = nefropatía diabética
 NTI = nefritis tubulointersticial
 TR = trasplante renal
 TRR = terapia de reemplazo renal

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) representa un problema creciente que enfrenta la salud pública a nivel mundial debido al incremento en la prevalencia de dicha enfermedad, la morbilidad que representa y los altos costos asociados. De acuerdo con el Atlas Global de Salud Renal 2023 de la Sociedad Internacional de Nefrología, la prevalencia de ERC en América Latina es mayor al promedio global (10.5 vs 9.5%); tan sólo en México, para el 2021, se documentaron 9,184.9 casos por cada 100,000 habitantes.¹

Actualmente, los pacientes con ERC en estadios avanzados sólo cuentan con dos opciones terapéuticas de sustitución renal: diálisis peritoneal o hemodiálisis, y trasplante renal (TR), siendo este último la mejor alternativa terapéutica en la mayoría de los casos.² En México, según el Sistema Informático del Registro Nacional de Trasplantes (SIRNT), en el 2024 se reportaron 2,723 TR, quedando 15,844 receptores en espera de un aloinjerto renal.³ Lo anterior evidencia uno de los principales obstáculos para la realización de un TR: la oferta limitada de donantes, lo cual se intenta compensar con la ampliación de criterios de selección de aloinjertos, como aquellos con presencia de variaciones anatómicas.⁴

Según lo reportado en la literatura, las arterias renales múltiples (ARM) constituyen la variante anatómica vascular renal clínicamente más común e importante, con una incidencia de aproximadamente 17-35%, dependiendo del origen étnico. Las arterias renales múltiples son unilaterales hasta en el 30% de los pacientes, y bilaterales en un 10%.⁵ Algunos estudios han indicado que los injertos con ARM tienen un mayor tiempo operatorio y de isquemia, riesgo de complicaciones vasculares y urológicas, función retardada del injerto, e interferencia en la supervivencia de éste y del paciente.⁶⁻⁹ Sin embargo, en la actualidad, y aunado a los refinamientos en las técnicas quirúrgicas, así como en los esquemas de inmunosupresores, se ha logrado que la diferencia entre las complicaciones surgidas de

injertos con ARM muestren resultados comparables a aquellos con arteria renal única (ARU).¹⁰

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, con expedientes de pacientes con ERC tratados con TR de 2013 a 2024 en el Hospital General Zacatecas «Luz González Cosío». Las variables estudiadas fueron edad, sexo, causa de la ERC, terapia de reemplazo renal (TRR), tiempo en TRR, terapia de inducción, terapia de mantenimiento, tiempo de isquemia caliente y fría medida en minutos (min), creatinina al ingreso, egreso y al mes de seguimiento (medida en mg/dL), y número de anastomosis arteriales. Se realizó análisis de variables cuantitativas con media y rango, y de variables cualitativas con frecuencias y porcentajes.

RESULTADOS

En el periodo comprendido del 2019 al 2024, se realizaron trasplantes de riñón de donante vivo en un total de 36 pacientes, distribuidos en 24 hombres (66.6%) y 12 mujeres (33.3%), con una media de edad de 38.2 años (19-70 años). Las causas de la ERC fueron: de etiología no determinada (69.4%), con 25 casos; nefropatía diabética (ND) (11.1%), con cuatro casos; nefritis tubulointersticial (NTI) (8.3%), con tres casos; glomerulonefritis (GN) en dos pacientes, equivalentes al 5.5%; enfermedad renal poliquística, en un caso, al igual que urolitiasis, constituyendo un 2.7% del total de la población, respectivamente. En cuanto a la TRR, 17 pacientes estuvieron previamente en hemodiálisis (HD), 12 en diálisis peritoneal (DP), cuatro en ambas terapias y tres con ninguna de ellas. En relación al tiempo de TRR, la media fue de 25.3 meses (0-132 meses).

En 32 casos, el tipo de terapia de inducción que se utilizó fue basiliximab y, en cuatro, timoglobulina; en todos los casos, el mantenimiento consistió en triple droga a base tracolimus, prednisona y ácido micofenólico. La media de tiempo de isquemia caliente fue de 4.9 min (2-18 min), mientras que la media de tiempo de isquemia fría fue de 88.1 min (38-180 min). La media de creatinina al ingreso fue de 13.46 mg/dL (5.6-28.7), al egreso de 1.7 mg/dL (0.6-9.3), y al mes de 1.2 mg/dL (0.4-2.4).

Posteriormente, el total de casos se dividió en dos grupos, tomando como punto de corte el número de anastomosis arteriales realizadas. De esta manera, se formaron dos grupos: el grupo 1, con ARU y, por tanto, una anastomosis, y el grupo 2, con ARM (*Figura 1*) y la realización de dos o más anastomosis (*Figura 2*).

En el grupo 1, la media de edad fue de 37.14 años (20-66 años), con un total de 18 pacientes masculinos y 10 femeninos. La causa de la ERC, en 19 de los casos, fue de etiología no determinada; de los restantes, dos por GN, cuatro por ND, dos por NTI, y uno por urolitiasis. La TRR, en 15 de los pacientes, fue por HD, 10 por DP, y tres en ambas terapias; el promedio de tiempo en TRR fue de 29.8 meses (2-132 meses). En cuanto a la terapia de inducción administrada, 25 de los casos fueron con basiliximab y tres con timoglobulina. La media de tiempo de isquemia caliente fue de 5 min (300 segundos; rango 2-18 min), y de tiempo de isquemia fría de 82 min (38-128 min). Los resultados de la medición de creatinina fueron: al ingreso 13.7 mg/dL (6.1-24.8), al egreso 1.75 mg/dL (0.73-9.38) y al mes 1.17 mg/dL (0.4-2.26).

En el grupo 2, la media de edad fue de 42 años (19-70 años), con un total de seis pacientes masculinos y dos femeninos. Como causa de la ERC, en seis de los casos, fue de etiología no determinada; de los restantes, uno por ERP y uno por NTI. La TRR, en dos de los pacientes, fue a base de HD, dos por DP, uno en ambas terapias, y tres en ninguna de ellas; el promedio de tiempo en aquellos con TRR correspondió a una media de 9.6 meses (0-36 meses). En cuanto a la terapia de inducción administrada, siete de los casos fueron con basiliximab y uno con timoglobulina. La media de tiempo de isquemia caliente fue de 4.6 min (276 segundos; rango 3-7 min), y de tiempo de isquemia fría de 107 min (55-180 min). Los resultados de la medición de creatinina fueron: al ingreso 12.3 mg/dL (5.6-25.7), al egreso 1.4 mg/dL (0.6-2.7) y al mes 1.4 mg/dL (1-2.4).



Figura 1:

Injerto renal izquierdo, obtenido de un donador vivo con dos arterias renales, ambas hiliares.



Figura 2:

Trasplante renal con dos arterias renales hiliares anastomosadas a la arteria iliaca externa derecha.

DISCUSIÓN

Las ARM constituyen la variación anatómica más frecuente en el riñón, lo cual se explica a partir de su origen embriológico. El desarrollo renal inicia a nivel pélvico, donde se desarrollan vasos para el aporte sanguíneo provenientes de ramas pélvicas de la aorta.¹¹ Para la quinta semana, los riñones ascienden a su posición final en la región abdominal, donde se originarán los vasos sanguíneos definitivos, provenientes de la aorta abdominal a nivel de L1 y L2,¹² permitiendo con ello la degeneración de los vasos inferiores. Si alguno de estos últimos vasos transitorios no degenera, el resultado será la presencia de una arteria renal accesorio, de tal manera que dicha anatomía será uno de los factores más determinantes a la hora de decidir el riñón a ablacionar. La prevalencia de arterias renales múltiples es variable, ya que, en diversos estudios, se reporta una incidencia en la población general del 18-30%, con un 15% de bilateralidad.¹³

La principal diferencia radica en los tiempos de isquemia y el tiempo total de operación, ya que se ha demostrado en diversos estudios un tiempo prolongado en los TR con ARM frente a aquellos con ARU. En un estudio con 197 pacientes se identificó una media en isquemia caliente de seis minutos en ARU y ocho minutos en ARM, y una media en isquemia fría de 27 minutos y 59 minutos, respectivamente, con un tiempo total quirúrgico de 376.5 minutos en aloinjertos ARU y 465 minutos en ARM, demostrando de esta manera que existe una gran diferencia entre ambos grupos.¹⁴

Por el contrario, al analizar 109 TR se identificó que el tiempo de isquemia caliente fue similar en ambos grupos, mientras que el tiempo operatorio total fue discretamente mayor en los casos de ARM (145-57.2 minutos) frente a los de ARU (158-39.2 minutos).¹⁵ De manera similar, en un estudio con 510 pacientes se encontraron valores de isquemia caliente similares entre ambos grupos, mientras que el tiempo de isquemia fría presentó una diferencia significativa, con 61 minutos en aloinjertos de ARU y 80 minutos en los de ARM.¹⁶ Finalmente, en un metaanálisis de 20 estudios se encontró una media de tiempo operatorio total, en los casos de ARU, de 188 min, y, para ARM, de 214 minutos, mostrando una notable diferencia; el tiempo de isquemia caliente no mostró una diferencia significativa respecto a los grupos.¹⁷

Una de las formas de evaluación de la función del injerto es mediante la medición de los niveles de creatinina sérica en diferentes momentos. De acuerdo con un estudio retrospectivo con 185 pacientes, en donde se realizó la medición inmediata a la realización del TR, se encontró que los pacientes con injerto de ARU tenían una creatinina media de 5.1 mg/dL, mientras que en aquellos con ARM fue de 4.34 mg/dL; para el séptimo día estos valores prácticamente se igualaron, al encontrarse, en los casos de ARU, valores de 1.4 mg/dL, y, en ARM, de 1.45 mg/dL.¹⁸

En un estudio retrospectivo de 65 casos, los niveles de creatinina sérica al séptimo día, en el grupo de ARU, fueron de 1.47 ± 0.5 mg/dL, mientras que en el grupo de ARM fueron de 1.14 ± 0.6 mg/dL. Al realizar la valoración a los tres meses, en ARU, fue de 1.38 ± 0.45 mg/dL, y, en ARM, de 1.2 ± 0.38 mg/dL. Para los seis meses, los resultados en ARU fueron de 1.23 ± 0.33 , mientras que con ARM fue de 1.06 ± 0.45 mg/dL, presentando de esta forma niveles de creatinina ligeramente menores en los injertos con ARM durante los tres tiempos de seguimiento.¹⁹

En una cohorte de estudio basada en 51 pacientes, se observaron niveles de creatinina sérica comparables en la primera semana y al año después: en TR, con 2.33 ± 1.75 a 1.68 ± 0.83 mg/dL y, en el grupo de ARU, con 2.63 ± 2.47 a 1.50 ± 0.41 mg/dL, respectivamente.²⁰

En cambio, en otro estudio se detallan los niveles de creatinina después de 1 y 5 años, siendo de 1.44 y 1.72 mg/dL en el grupo de ARM y de 1.38 y 1.55 mg/dL en el grupo de ARU, respectivamente, mostrando diferencias poco significativas incluso a largo plazo de la realización del TR.⁵

En relación a las complicaciones posteriores al TR, en un estudio retrospectivo de 1,095 trasplantes, se

identificó una tasa de hipertensión postrasplante en TR con ARU de 13.9%, frente a los de ARM de 13.2%, así como una incidencia de necrosis tubular aguda del 13.9% en ARU y de 12.3% en ARM, y un porcentaje de episodios de rechazo agudo del 136.7% en ARU, frente a 41.8% en ARM, determinando con ello que no se mantuvo una diferencia significativa entre ambos grupos. Con respecto a las complicaciones vasculares, en el grupo de ARU estuvieron presentes en un 6.3% de los casos, mientras que en ARM en 5.9%. Las complicaciones urológicas sólo estuvieron presentes en el grupo de ARM, con un 3.64%, siendo esto producto, de acuerdo con la literatura, de la ligadura de arterias del polo superior.²¹

En un estudio retrospectivo con 2,674 TR, se describe que la hipertensión arterial de nueva aparición constituye la complicación más frecuente posterior al trasplante, con un porcentaje, en injertos con ARU, de 69.9%, contra ARM, con 72.1%, seguida de los episodios de rechazo agudo, con 16.4% en ARU y 20.1% en ARM, y la necrosis tubular aguda, con 1.1% en pacientes con ARU y 2.5% en ARM.²²

De igual manera, en un estudio retrospectivo a 249 TR se identificó como principal complicación vascular la estenosis de la arteria renal, presente en el grupo de ARM, con un paciente, constituyendo un 2.8% de la población. Las complicaciones urológicas se encontraron en un 8.7% en los trasplantados con ARU, mientras que, con ARM, fue de tan sólo el 5.7%. Dentro de otras complicaciones se incluye el linfocelo, con un porcentaje mayor en los pacientes con ARU, con 6.5%, en comparación con ARM, con 5.7%.²³

En una cohorte de 350 TR se encontraron porcentajes comparables en el índice de complicaciones entre ambos grupos, siendo, para las de tipo vasculares, un 9.6% en pacientes con ARU y 9.7% con ARM, y, para las de tipo urológicas, de 2.8% en el grupo de ARU y de 3.2% en el de ARM. Se describe también la presencia de linfocelo, con un porcentaje semejante entre los trasplantados con ARU, con 2.8%, y ARM, con 3.2%.²⁴

Si bien existe una tendencia a que el tiempo operatorio total difiera entre ambos grupos, los tiempos de isquemia y los niveles de creatinina sérica presentan valores semejantes, teniendo que tanto los resultados clínicos como el desarrollo de complicaciones no son significativamente diferentes entre ellos.

CONCLUSIONES

El trasplante renal con aloinjerto de múltiples arterias, pese a ser visto como una contraindicación relativa

por la dificultad técnica que conlleva, la reconstrucción y anastomosis de los vasos, presenta resultados semejantes a corto y largo plazo comparados con los pacientes con arteria renal única, por lo que la utilización de este tipo de aloinjertos no afecta negativamente la supervivencia del paciente ni del injerto; por el contrario, ayuda a compensar la escasez de donadores existentes.

REFERENCIAS

- Obrador GT, Álvarez-Estévez G, Bellorín E, Bonanno-Hidalgo C, Clavero R, Correa-Rotter R et al. Documento de consenso sobre nuevas terapias para retrasar la progresión de la enfermedad renal crónica con énfasis en los iSGLT-2: implicaciones para Latinoamérica. *Nefro Latinoam*. 2024; 21 (Supl.): 1-18. Disponible en: <https://www.nefrologialatinoamericana.com/>
- Ghazanfar A, Tavakoli A, Zaki MR, Pararajasingam R, Campbell T, Parrott NR, Augustine T, Riad HN. The outcomes of living donor renal transplants with multiple renal arteries: a large cohort study with a mean follow-up period of 10 years. *Transplant Proc*. 2010; 42 (5): 1654-1658. doi: 10.1016/j.transproceed.2009.12.067.
- Sistema Informático del Registro Nacional de Trasplantes (2025) Estado actual de Receptores, Donación y Trasplantes en México-Anual 2024, México, CENATRA. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/967152ESTADISTICAS_ANUAL_2024.pdf
- Reynaga OL, Olivares EM. Enfermedad renal crónica en México: retos y propuestas. *Revista CuidArte*. 2024; 13 (25). doi: 10.22201/fesi.23958979e.2024.13.25.84821.
- Zorgdrager M, Krikke C, Hofker S, Leuvenink H, Pol R. Multiple renal arteries in kidney transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Ann Transplant*. 2016; 21: 469-478. Available in: <http://www.annalsoftransplantation.com/abstract/index/idArt/898748>
- Aydin C, Berber I, Altaca G, Yigit B, Titz I. The outcome of kidney transplants with multiple renal arteries. *Bio Med Central*. 2004; 4. Available in: <http://www.biomedcentral.com/1471-2482/4/4>
- Ali-El-Dein B, Osman Y, Shokeir AA, Shehab El-Dein AB, Sheashaa H, Ghoneim MA. Multiple arteries in live donor renal transplantation: surgical aspects and outcomes. *J Urol*. 2003; 169 (6): 2013-2017. doi: 10.1097/01.ju.0000067637.83503.3e.
- Chabchoub K, Mhiri MN, Bahloul A, Fakhfakh S, Ben Hmida I, Hadj Slimen M et al. Does kidney transplantation with multiple arteries affect graft survival? *Transplant Proc*. 2011; 43 (9): 3423-3425. doi: 10.1016/j.transproceed.2011.09.027.
- Karakaya E, Akdur A, Ayvazoglu Soy E, Moray G, Haberal M. Success rate of grafts with multiple renal vessels in 3136 kidney transplants. *Exp Clin Transplant*. 2021; 19 (1): 14-19. doi: 10.6002/ect.2020.0339.
- Mahajan AD, Patel ND, Singh Pal L, Bathe S, Darakh PP, Patil M. Retrospective analysis of the comparison between single renal artery versus multiple renal arteries in living donor kidney transplant: does it affect the outcome? *Exp Clin Transplant*. 2021; 19 (1): 38-43. doi: 10.6002/ect.2020.0244
- Sevmis M, Demir ME, Merhametsiz O, Aktas S, Sevmis S, Uyar M. Grafts with multiple renal arteries in kidney transplantation. *Transplant Proc*. 2021; 53 (3): 933-940. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2020.07.019>
- Lorenzo A, Troconis V, Grimalt L, Casanovas E, Romero I, Rocafuerte C. vascularización arterial renal. Revisión de las variantes anatómicas y sus relevancias de cara a planificaciones terapéuticas endovasculares, España, SERAM. 2018. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1512>
- García LE, Parra N, Gaynor JJ, Baker L, Guerra G, Ciancio G. Clinical outcomes following single vs. multiple vessel living-donor kidney transplantation: a retrospective comparison of 210 patients. *Front Surg*. 2021; 8: 693021. doi: 10.3389/fsurg.2021.693021.
- Inoue K, Hori S, Tomizawa M, Yoneda T, Nakai Y, Miyake M et al. Evaluating graft loss risk in living-donor kidney transplants with multiple renal arteries. *Ann Transplant*. 2024; 29: e946489. doi: 10.12659/AOT.946489. Available in: <https://www.annalsoftransplantation.com/abstract/index/idArt/946489>
- Lim YM, Han X, Raman L, Ng TK, Goh TH, Vathsala A et al. Outcome of living donor transplant kidneys with multiple arteries. *Transplant Proc*. 2016; 48 (3): 848-851. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2015.12.104>
- Tyson MD, Castle EP, Ko EY, Andrews PE, Heilman RL, Mekeel KL et al. Living donor kidney transplantation with multiple renal arteries in the laparoscopic era. *Urology*. 2011; 77 (5): 1116-1121. doi: 10.1016/j.urology.2010.07.503.
- Afriansyah A, Rasyid N, Rodjani A, Wahyudi I, Mochtar CA, Susalit E et al. Laparoscopic procurement of single versus multiple artery kidney allografts: Meta-analysis of comparative studies. *Asian J Surg*. 2019; 42 (1): 61-70. Available in: www.e-asianjournalsurgery.com
- Venkatesh KK, Sreenivasan Kodakkattil S, Parameswaran S, Abdulbasith KM, Kalra S, Lalgudi Narayanan D et al. Long-term outcomes and survival in patients undergoing multiple vs. single renal artery transplants: a retrospective cohort study. *Cureus*. 2025; 17 (1): e78165. doi: 10.7759/cureus.78165
- Kasap Y, Karaaslan M, Senel S, Tastemur S, Olcucuoglu E. The impact of living donor nephrectomy with multiple renal arteries on graft function and complications in renal transplantation. *Transplant Proc*. 2021; 53 (6): 1887-1891. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2021.06.004>
- Schmidt J, Peters R, Mang J, Ralla B, Moldovan DE, Dagnaes-Hansen J et al. Retrospective analysis of the perioperative outcome in living donor kidney transplantation with multiple renal arteries: does accessory vessel ligation affect the outcome? *World J Urol*. 2024; 42 (1): 161. doi: 10.1007/s00345-024-04883-9.
- Basaran O, Moray G, Emiroglu R, Alevli F, Haberal M. Graft and patient outcomes among recipients of renal grafts with multiple arteries. *Transplant Proc*. 2004; 36 (1): 102-104. doi: 10.1016/j.transproceed.2003.11.012.
- Khattab O. Comparison between single and multiple renal vessels in live donor allograft kidney transplantation: Surgical aspects and outcomes, 25 years experience. *International Journal of Surgery Open*. 2021; 35: 100394. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2021.100394>
- Sezer TO, Solak I, Toz H, Kardaslar B, Er A, Hoscokun C. Long-term outcomes of kidney transplants with multiple renal arteries: a retrospective study. *Transplant Proc*. 2012; 44 (6): 1697-1699. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.04.026>
- Saidi R, Kawai T, Kennealey P, Tsouflas G, Elias N, Hertl M et al. Living donor kidney transplantation with multiple arteries: recent increase in modern era of laparoscopic donor nephrectomy. *Arch Surg*. 2009; 144 (5): 472-475. Available in: <http://archsurg.jamanetwork.com/>

Correspondencia:

Bethsabe Loraine Rodríguez-Gallardo
E-mail: bethrodriguez2025@gmail.com



Artículo de revisión

¿Cirugía bariátrica antes, durante o después del trasplante renal? Revisión de la literatura

Bariatric surgery before, during or after kidney transplant?
Literature review



Juan Francisco Cabrera-Arroyo,* José Emmanuel Alonso-de la Rosa,†
Adrián Rodríguez-Muñoz,‡ José Sergio Verboonen-Sotelo,§ Jaime Ponce de León-Palomares,§
Jeffry Romero-Manzano,§ Dulce María Bonilla-Gutiérrez,* Paloma Alejandro-Córdova*

* Servicio de Cirugía de Trasplante Renal del Hospital Christus Muguerza UPAEP. Puebla, México.

† Cirugía general. Centro Médico Nacional Manuel Ávila Camacho. Puebla, México.

§ Obesity Goodbye Center. Tijuana, Baja California, México.

RESUMEN

ABSTRACT

Introducción: en los últimos años se ha observado una tendencia mundial a modificar el momento en que se realiza la cirugía bariátrica en relación con el trasplante renal, llevándola a cabo de manera simultánea o posterior al mismo. No obstante, consideramos que el mejor momento para realizar la cirugía bariátrica es previo al trasplante renal y utilizándola como una estrategia puente para el mismo. **Objetivo:** demostrar la seguridad del momento ideal para ofrecer la cirugía bariátrica en los pacientes receptores y donadores obesos en protocolo que requieren trasplante renal. **Material y métodos:** se realizó una revisión utilizando la literatura electrónica disponible en PubMed/MEDLINE, con resultados de 2019 a 2025. Las palabras clave fueron descriptores de cirugía bariátrica y trasplante de riñón, referenciados en todas las palabras del texto del estudio. Se encontraron 187 artículos, de los cuales recabamos los que hablaban acerca del tiempo adecuado para realizar el trasplante renal en relación con la cirugía bariátrica. **Resultados:** dentro de la variedad de artículos consultados, la gran mayoría, establece la cirugía bariátrica antes del trasplante renal, incluso, como puente hacia el mismo, logrando elegibilidad; con un algoritmo propuesto. En un mismo tiempo quirúrgico comentan que solo aumenta el tiempo quirúrgico, con mejor pérdida de peso. En cuanto realizar primero el trasplante y posterior la ci-

Introduction: in recent years, a global trend has been observed toward modifying the timing of bariatric surgery in relation to kidney transplantation, performing it either simultaneously with or after the transplant. Nevertheless, we consider that the optimal timing for bariatric surgery is prior to kidney transplantation, using it as a bridging strategy to transplantation. **Objective:** to demonstrate the safety of the ideal timing for offering bariatric surgery to obese recipients and donors in a kidney transplant protocol. **Material and methods:** a review was conducted using the electronic literature available in PubMed/MEDLINE, with results from 2019 to 2025. The keywords were descriptors of bariatric surgery and kidney transplantation, referenced in every word of the study text. We found 187 articles, from which we selected those that discussed the appropriate timing for performing kidney transplantation in relation to bariatric surgery. **Results:** among the variety of articles reviewed, the vast majority establish bariatric surgery before kidney transplantation, even as a bridge to kidney transplantation, achieving eligibility, using a proposed algorithm. Considering the same surgical time, they comment that it only increases the surgical time, with improved weight loss. Regarding performing the transplant first and then

Citar como: Cabrera-Arroyo JF, Alonso-de la Rosa JE, Rodríguez-Muñoz A, Verboonen-Sotelo JS, Ponce de León-Palomares J, Romero-Manzano J et al. ¿Cirugía bariátrica antes, durante o después del trasplante renal? Revisión de la literatura.

Rev Mex Traspl. 2026; 15 (1): 35-38. <https://dx.doi.org/10.35366/122934>



ugía bariátrica, se menciona que no hay diferencia en la pérdida de peso, sin embargo, sí existen más complicaciones, incluso aumento en el riesgo de rechazo en un año. **Conclusiones:** casi todos los artículos revisados en su diseño son retrospectivos, por lo que aún hace falta estudios controlados, aleatorizados, para poder tener un adecuado desarrollo metodológico. Ante esta revisión concordamos con el algoritmo donde primero se debe realizar un procedimiento bariátrico, como puente hacia el trasplante renal; en un tiempo considerable determinado por el comité de trasplante. No consideramos recomendable los dos procedimientos en el mismo tiempo quirúrgico.

Palabras clave: bariátrica, trasplante, renal.

*bariatric surgery, they mention that there is no difference in weight loss; however, there are more complications, even an increased risk of rejection within one year. **Conclusions:** almost all the articles reviewed are retrospective in design, so randomized, controlled studies are still needed to ensure adequate methodological development. Based on this review, we agree with the algorithm that a bariatric procedure should be performed first, as a bridge to kidney transplantation, within a considerable timeframe determined by the transplant committee. We do not consider both procedures advisable at the same surgical time.*

Keywords: bariatric, transplant, kidney.

INTRODUCCIÓN

En nuestro programa de trasplantes existe una gran colaboración con el servicio de cirugía bariátrica, mediante la cual se prepara al paciente como terapia puente para mejorar su elegibilidad, optimizando el estado metabólico y la obesidad, con el objetivo de realizar un trasplante renal de forma más segura, de acuerdo con los lineamientos de la *International Federation for the surgery of obesity and metabolic disorders* (ISFO) y la *American Society for metabolic and bariatric surgery* (ASMBS).

A nivel mundial, se ha observado una tendencia a modificar el momento de la cirugía bariátrica en relación con el trasplante renal, realizándola durante o después del mismo.^{1,2}

Sin embargo, consideramos que el mejor momento para realizar la cirugía bariátrica es previo al trasplante, como una estrategia puente hacia éste. No consideramos segura la realización de la cirugía bariátrica transoperatoria durante el trasplante renal.

El objetivo de este trabajo es demostrar la seguridad del momento ideal para ofrecer la cirugía bariátrica en los pacientes receptores y donadores obesos en protocolo que requieren trasplante renal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión utilizando la literatura electrónica disponible en PubMed/MEDLINE, con resultados de 2019 a 2025. Las palabras clave fueron descriptores de cirugía bariátrica y trasplante de riñón, referenciados en todas las palabras del texto del estudio. Se encontraron 187 artículos, de los cuales recabamos los que hablan acerca del tiempo adecuado para realizar el trasplante renal en relación con la cirugía bariátrica.

RESULTADOS

Dentro de la variedad de artículos consultados, la gran mayoría establece la cirugía bariátrica antes del trasplante renal, incluso como terapia puente hacia la misma para lograr la elegibilidad del paciente; con un algoritmo propuesto.

En los artículos que mencionan la posibilidad de realizar la cirugía bariátrica durante el trasplante renal, se reporta lo siguiente: en un estudio prospectivo, controlado y aleatorizado que comparó la seguridad y eficacia de combinar manga gástrica y trasplante renal asistidos por robot frente a trasplante renal asistido por robot únicamente, se incluyeron 20 pacientes, de los cuales 11 fueron sometidos al procedimiento combinado y nueve solo al trasplante renal. Se observó una mayor reducción del índice de masa corporal (IMC) en los pacientes con doble procedimiento, así como un mayor tiempo quirúrgico (405 min vs 269 min), sin incremento significativo en la pérdida sanguínea (120 mL vs 117 mL). El procedimiento combinado (manga gástrica y trasplante renal asistidos por robot) demostró ser seguro y eficaz en comparación con el trasplante renal asistido por robot de forma aislada (*Figura 1*).

Respecto a los artículos que abordan la cirugía bariátrica posterior al trasplante renal, se reporta que no existe diferencia significativa en la pérdida de peso al compararla con la cirugía bariátrica previa al trasplante. Si bien se documenta una adecuada pérdida ponderal y reducción de comorbilidades, también se observa una mayor tasa de complicaciones postquirúrgicas y de readmisión hospitalaria. Entre las complicaciones descritas se incluyen fiebre, hiperkalemia, incremento de creatinina, íleo prolongado y cetoacidosis diabética, con una tasa de readmisión hospitalaria del 7.9%.

En los pacientes en quienes se realizó primero el trasplante renal, se identificó un mayor riesgo de rechazo al año, aunque con una disminución en el riesgo de función retardada del injerto, en comparación con aquellos sometidos inicialmente a cirugía bariátrica, en quienes se observó una reducción del riesgo de rechazo. Asimismo, los pacientes con antecedente de trasplante presentaron una mayor incidencia de readmisiones hospitalarias y de complicaciones quirúrgicas y médicas.

Finalmente, otro aspecto clave a considerar es el efecto específico de la cirugía gastrointestinal sobre la absorción de la terapia inmunosupresora, la cual deberá ser ajustada.

DISCUSIÓN

De acuerdo con las guías de la IFSO y la ASMBS, la cirugía bariátrica, dentro del grupo de pacientes especiales, se considera una estrategia puente para que aquellos previamente rechazados por obesidad puedan convertirse en candidatos a trasplante renal. Existen tendencias recientes que proponen realizar el tras-

plante renal antes de la cirugía bariátrica o bien ambos procedimientos en un mismo tiempo quirúrgico.³⁻⁵

Sin embargo, casi todos los artículos consultados son estudios retrospectivos, por lo cual, según su diseño, limita la posibilidad en la interpretación de sus resultados.

A continuación, enlistamos los contras que nuestro grupo considera al realizar la cirugía bariátrica durante o después del trasplante renal:

Durante: aumento de tiempo quirúrgico y riesgo de sangrado, inmunosupresión transoperatoria intensa por inducción, estado nauseoso postbariátrico, aumento del riesgo de dehiscencia de herida por aumento de la presión intraabdominal, doble atención y vigilancia de pasos críticos de trasplante y manga gástrica en el postoperatorio y la detección de la obesidad y corrección de la misma se recomienda en el protocolo en pacientes candidatos a trasplante renal

Después: labilidad hemodinámica en respuesta a la tensión arterial media y resistencias vasculares, disminución relativa de la cicatrización, compresión extrínseca hacia el injerto por el neumoperitoneo, dis-

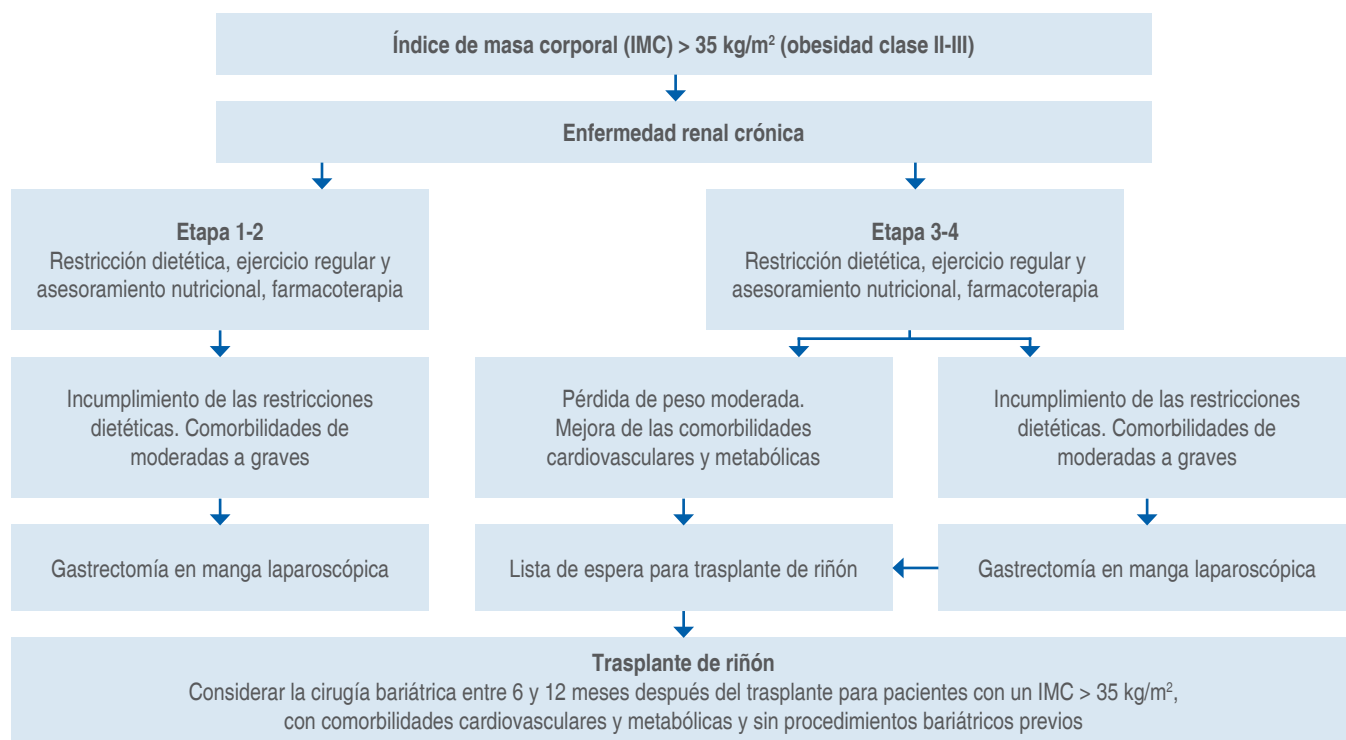


Figura 1: Algoritmo propuesto para el manejo de la obesidad en pacientes con enfermedad renal crónica, candidatos a trasplante renal y en receptores de trasplante renal.

Modificado de: Veroux M et al.⁹

minución en la absorción de inmunosupresores y aumento de la dosis de los mismos y aumento del riesgo de rechazo renal por deshidratación y alteraciones hidroelectrolíticas.⁶⁻⁸

CONCLUSIONES

Casi todos los artículos revisados fueron retrospectivos, por lo que aún hace falta estudios controlados, aleatorizados, para poder tener un adecuado desarrollo metodológico.

Ante esta revisión concordamos con el algoritmo donde primero se debe realizar un procedimiento bariátrico como puente hacia el trasplante renal, en un tiempo considerable determinado por el comité de trasplante.

No consideramos recomendable los dos procedimientos en el mismo tiempo quirúrgico.

REFERENCIAS

1. Kostro JZ, Bzoma B, Proczko-Stepaniak M, Hellmann AR, Hac S, Kaska L et al. Kidney transplantation in patients after bariatric surgery: high-volume bariatric and transplant center experience. *Transplant Proc.* 2022; 54 (4): 955-959. doi: 10.1016/j.transproceed.2022.03.014.
2. Fang Y, Outmani L, de Joode AAE, Kimenai HJAN, Roodnat JI, 't Hart JWH et al. Bariatric surgery before and after kidney transplant: a propensity score-matched analysis. *Surg Obes Relat Dis.* 2023; 19 (5): 501-509. doi: 10.1016/j.soard.2022.11.010.
3. Cheng YL, Elli EF. Outcomes of bariatric surgery after solid organ transplantation. *Obes Surg.* 2020; 30 (12): 4899-4904. doi: 10.1007/s11695-020-05013-1.
4. Cohen JB, Lim MA, Tewksbury CM, Torres-Landa S, Trofe-Clark J, Abt PL et al. Bariatric surgery before and after kidney transplantation: long-term weight loss and allograft outcomes. *Surg Obes Relat Dis.* 2019; 15 (6): 935-941. doi: 10.1016/j.soard.2019.04.002.
5. Montgomery JR, Cohen JA, Brown CS, Sheetz KH, Chao GF, Waits SA et al. Perioperative risks of bariatric surgery among patients with and without history of solid organ transplant. *Am J Transplant.* 2020; 20 (9): 2530-2539. doi: 10.1111/ajt.15883.
6. Spaggiari M, Di Cocco P, Tulla K, Kaylan KB, Masrur MA, Hassan C et al. Simultaneous robotic kidney transplantation and bariatric surgery for morbidly obese patients with end-stage renal failure. *Am J Transplant.* 2021; 21 (4): 1525-1534. doi: 10.1111/ajt.16322.
7. Guggino J, Coumes S, Wion N, Reche F, Arvieux C, Borel AL. Effectiveness and safety of bariatric surgery in patients with end-stage chronic kidney disease or kidney transplant. *Obesity (Silver Spring).* 2020; 28 (12): 2290-2304. doi: 10.1002/oby.23001.
8. Castillo-Larios R, Gunturu NS, Elli EF. Outcomes of bariatric surgery before, during, and after solid organ transplantation. *Obes Surg.* 2022; 32 (12): 3821-3829. doi: 10.1007/s11695-022-06334-z.
9. Veroux M, Mattone E, Cavallo M, Gioco R, Corona D, Volpicelli A et al. Obesity and bariatric surgery in kidney transplantation: a clinical review. *World J Diabetes.* 2021; 12 (9): 1563-1575. doi: 10.4239/wjd.v12.i9.1563.

Correspondencia:

Dr. Juan Francisco Cabrera-Arroyo

E-mail: jfca.trasplanterenal@gmail.com



Artículo de revisión

Importancia de la implementación del microscopio especular para disminuir la tasa de rechazo en el trasplante de córnea en el Hospital General 450 de Durango



Importance of implementing specular microscopy to reduce the rejection rate in corneal transplantation at Hospital General 450 in Durango

Carlos Fernando Lerma-Burciaga,^{*,§} Pamela Puentes-Medina,^{*}
Blanca Estela Luna-Gualito,[‡] Elena Fuentes-García,^{*} Christian Quezada-Lozoya^{*}

* Médico pasante de servicio social. Hospital General 450 de Durango. Durango, México.

‡ Coordinadora hospitalaria de donación y trasplantes de órganos y tejidos del Hospital General 450 de Durango. Durango, México.

§ ORCID: 0009-0007-0538-7063

RESUMEN

El trasplante de córnea es el procedimiento de trasplante de tejido más frecuente a nivel mundial y su éxito depende en gran medida de la viabilidad del endotelio corneal del injerto. La microscopia especular es el estándar internacional para evaluar la densidad y morfología de las células endoteliales antes del trasplante; sin embargo, en diversas instituciones de México su uso no está implementado de forma sistemática. El objetivo de este estudio fue evaluar la asociación entre la ausencia de microscopia especular y la tasa de rechazo en los trasplantes de córnea realizados en el Hospital General 450 de Durango. Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo en el que se analizaron 20 pacientes sometidos a trasplante corneal entre enero de 2024 y junio de 2025. Se revisaron expedientes clínicos para identificar la presencia y el momento de aparición del rechazo del injerto durante el primer año postoperatorio. Trece pacientes (65%) presentaron evolución favorable, mientras que siete (35%) desarrollaron rechazo del injerto. De estos casos, el 85.7% ocurrió durante los primeros seis meses posteriores a la cirugía. Estos resultados contrastan con tasas internacionales de rechazo meno-

ABSTRACT

Corneal transplantation is the most frequently performed tissue transplant worldwide, and its success largely depends on the viability of the graft's corneal endothelium. Specular microscopy is the international standard for evaluating endothelial cell density and morphology prior to transplantation; however, its use is not systematically implemented in many institutions in Mexico. The aim of this study was to evaluate the association between the absence of specular microscopy and the rate of graft rejection in corneal transplants performed at Hospital General 450 in Durango. A retrospective, observational, and descriptive study was conducted, analyzing 20 patients who underwent corneal transplantation between January 2024 and June 2025. Clinical records were reviewed to identify the presence and timing of graft rejection during the first postoperative year. Thirteen patients (65%) showed favorable outcomes, while seven (35%) developed graft rejection. Of these cases, 85.7% occurred within the first six months after surgery. These results contrast with international rejection rates of less than 10% in centers where endothelial evaluation using specular

Citar como: Lerma-Burciaga CF, Puentes-Medina P, Luna-Gualito BE, Fuentes-García E, Quezada-Lozoya C. Importancia de la implementación del microscopio especular para disminuir la tasa de rechazo en el trasplante de córnea en el Hospital General 450 de Durango. Rev Mex Traspl. 2026; 15 (1): 39-41. <https://dx.doi.org/10.35366/122935>



res al 10% en centros donde se realiza evaluación endotelial mediante microscopia especular. La implementación de esta tecnología podría mejorar la selección del tejido donado, disminuir la tasa de rechazo y optimizar los resultados clínicos en programas de trasplante corneal.

Palabras clave: microscopia especular, rechazo corneal, injerto, córnea, trasplante.

INTRODUCCIÓN

La córnea es una estructura avascular y transparente que constituye el principal medio refractivo del ojo humano. Su capa más interna, el endotelio corneal, está formada por células especializadas cuya función principal es mantener el estroma corneal deshidratado mediante bombas iónicas activas (Na⁺/K⁺ ATPasa) que expulsan el exceso de líquido hacia la cámara anterior del ojo. Estas células no se regeneran *in vivo*; su pérdida progresiva conlleva edema, pérdida de transparencia y deterioro visual irreversible.

En el contexto del trasplante corneal, la viabilidad del injerto depende críticamente de la densidad y morfología endotelial. El polimegatismo (variación en el tamaño celular) y el pleomorfismo (alteración de la forma celular) son signos de estrés endotelial y predictores de fracaso postoperatorio. Además, el rechazo inmunológico sigue siendo una causa frecuente de pérdida del injerto. Este se debe a la activación de linfocitos T y macrófagos que reconocen las células endoteliales como extrañas, liberando citoquinas proinflamatorias (IFN- γ , TNF- α , IL-1, IL-6) que desencadenan apoptosis celular y disfunción de las bombas iónicas.

La microscopia especular, ampliamente usada en centros internacionales, permite una evaluación cuantitativa y morfológica de estas células. Su ausencia impide establecer criterios objetivos de viabilidad y seleccionar adecuadamente los tejidos corneales donados.

OBJETIVO

Evaluar la asociación entre la ausencia de microscopia especular y la tasa de rechazo inmunológico en trasplantes de córnea en el Hospital General 450 de Durango, y justificar su implementación como estrategia de mejora clínica, institucional y económica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo, observacional y descriptivo. Se analizaron 20 trasplantes corneales realizados entre

microscopy is routinely performed. The implementation of this technology could improve donor tissue selection, reduce rejection rates, and optimize clinical outcomes in corneal transplant programs.

Keywords: specular microscopy, corneal rejection, graft, cornea, transplant.

enero de 2024 y junio de 2025. Se documentó la presencia de rechazo y su temporalidad: antes del primer mes, entre el primero y el sexto mes, y entre el sexto y el doceavo mes postoperatorio.

RESULTADOS

De los 20 pacientes, 13 (65%) no presentaron rechazo, y 7 (35%) sí lo hicieron. De estos: dos casos ocurrieron antes del primer mes, cuatro entre el primero y el sexto mes, y uno entre el sexto y el doceavo mes. El 85.7% de los rechazos ocurrieron en los primeros seis meses (*Figura 1*). Esta tasa contrasta con la reportada internacionalmente, que es menor al 10% cuando se realiza evaluación del endotelio mediante microscopia especular (*Tabla 1*).^{1,2}

DISCUSIÓN

La pérdida de un injerto conlleva un alto costo emocional, clínico e institucional. Además del impacto visual

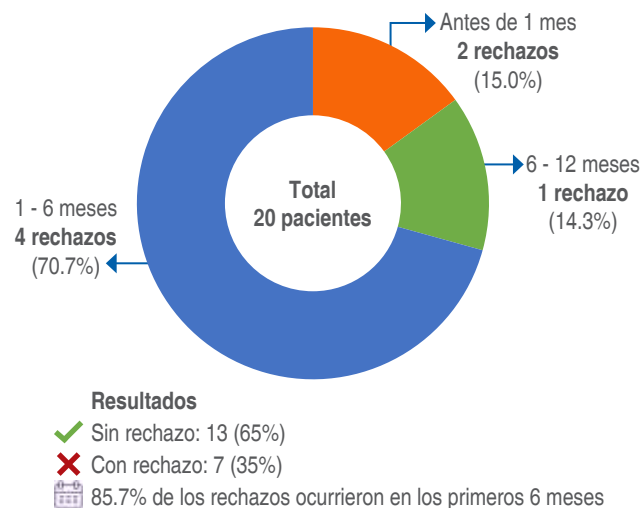


Figura 1: Distribución de rechazos inmunológicos tras trasplante de córnea en el Hospital General 450 de Durango (enero 2024-junio 2025). Se observa que el 85.7% de los rechazos ocurrieron durante los primeros seis meses postoperatorios, lo que indica un período crítico para el seguimiento clínico.

Tabla 1: Comparativo de tasas de rechazo en trasplante de córnea: Hospital General 450 frente a estándares internacionales.

Variable	Hospital General 450 de Durango	Centros internacionales
Evaluación endotelial previa	No se realiza de forma rutinaria	Microscopia especular sistemática
Tasa de rechazo del injerto	35%	< 10%
Selección objetiva del tejido	Limitada	Basada en densidad y morfología endotelial
Impacto clínico esperado	Mayor riesgo de rechazo	Mayor supervivencia del injerto

Muestra una tasa local de rechazo del 35%, en contraste con las tasas internacionales menores al 10% reportadas en centros que utilizan microscopia especular para evaluar la viabilidad del injerto corneal.^{1,2} Esta diferencia sugiere un área de mejora institucional mediante la implementación de dicha tecnología.

para el paciente, se requiere un manejo intensivo con inmunosupresores, seguimiento más estrecho y, en algunos casos, retransplante.

Uno de los principales desafíos, al no contar con microscopia especular, es la imposibilidad de distinguir si un rechazo se debe a una técnica quirúrgica, a causas inmunológicas o a una baja densidad y morfología celular del injerto. La falta de esta evaluación impide conocer objetivamente la calidad del tejido y tomar decisiones fundadas sobre su idoneidad. De acuerdo con estimaciones basadas en la literatura,¹ hasta una tercera parte de los rechazos actuales podrían prevenirse si se excluyeran injertos con baja celularidad o alteraciones morfológicas antes de la cirugía.

La implementación de microscopia especular no sólo permitiría reducir la tasa de rechazo, sino también mejorar la trazabilidad del proceso y la seguridad del paciente. Esta herramienta aportaría datos objetivos como densidad celular, coeficiente de variación y porcentaje de células hexagonales, permitiendo al equipo médico optimizar la selección del injerto.

Desde el punto de vista económico, el tratamiento de un rechazo corneal con inmunosupresores tópi-

cos, estudios complementarios, consultas frecuentes y hospitalización puede ascender a \$40,000 y \$60,000 MXN por paciente. Considerando los siete casos observados, el gasto institucional estimado supera los \$280,000 MXN anuales.³

En cambio, un microscopio especular clínico Konan CellChek D+ tiene un costo aproximado de \$500,000 a \$600,000 MXN. Su implementación se amortizaría en menos de dos años con base en la reducción esperada de complicaciones y rechazos, sin contar el beneficio en calidad visual, satisfacción del paciente y eficiencia institucional.⁴

CONCLUSIÓN

Este estudio respalda la necesidad de incorporar la microscopia especular como una prioridad de mejora continua en el Hospital General 450, fortaleciendo su papel como referente regional en trasplante de córnea.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos especiales para el equipo de la Coordinación Hospitalaria de Donación y Trasplantes del Hospital General 450 y, en general, a todo el personal del hospital por su disposición en la investigación.

REFERENCIAS

1. Gain P, Jullienne R, He Z, Aldossary M, Acquart S, Cognasse F et al. Global survey of corneal transplantation and eye banking. *JAMA Ophthalmol.* 2016; 134 (2): 167-173.
2. Armitage WJ, Jones MN, Zambrano I, Kirkness CM. Optimizing outcome of corneal transplantation: the role of the eye bank. *Eye (Lond).* 2014; 28 (2): 215-222. doi:10.1038/eye.2013.279
3. Rapuano CJ, Lindstrom RL, Donnenfeld E, Berdahl JP, Thompson V, Kratochvil D et al. Economics of corneal cross-linking for keratoconus treatment. *J Med Econ.* 2025; 28 (1): 1696-1708. doi:10.1080/13696998.2025.2564576
4. Konan Medical USA. CellChek D+ Specular Microscope – Product Overview. 2023. Disponible en: <https://www.konanmedical.com/cellchek-dplus-endothelial-cell-analyzer/>

Correspondencia:

Carlos Fernando Jerma-Burciaga

E-mail: carlosflerma@gmail.com



Caso clínico

Primer caso de trasplante renal en paciente con VIH en Chihuahua con presentación simultánea de sarcoma de Kaposi e infección por *Mycobacterium avium* y sífilis



First case of kidney transplantation in a patient with HIV in Chihuahua with simultaneous presentation of Kaposi's sarcoma and *Mycobacterium avium* infection and syphilis

Miguel Ángel Ordoñez-Figueroa,^{*,‡} Saúl Domínguez-Rodríguez,^{*} Nallely Rivas-Galindo,^{*} Roberto Alonso-Cerino,^{*} Diego Sebastián Sosa-Luján,^{*} Fernanda Pretalia,^{*} Jorge Luis Corral-Villalba,[§] Jonathan Mendoza-Barragán,[¶] Arturo Luevano-González,^{||} Edgar Orlando Loya-Teruel,^{**} José Manuel Arroyo-Padilla,^{‡‡} Georgina Gutiérrez-Prieto,^{§§} Hilda Fernanda Ituarte,^{¶¶} Karla Malillani Quevedo-Gutiérrez,^{***} María del Rosario Sosa-Acosta,^{***} Fernando Sosa-Holguin,^{***} Julio Alejandro Gutiérrez^{***,‡‡‡}

* Residente del Servicio de Nefrología. Hospital Central del Estado de Chihuahua (HCECH), Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH).

‡ ORCID: 0009-0007-0216-338X

§ Jefe del Servicio de Nefrología. HCECH, UACH.

¶ Infectólogo. Hospital Ángeles Chihuahua (HACH).

|| Patólogo. HACH.

** Médico nuclear. HACH.

‡‡ Urologo. HACH.

§§ Médico interno de pregrado. HACH.

¶¶ Residente de Medicina Interna. HACH.

*** Nefrólogo. HACH.

‡‡‡ Profesor titular de la Especialidad de Nefrología. HCECH, UACH. Nefrólogo, Pensiones Civiles del Estado de Chihuahua.

RESUMEN

El trasplante renal en pacientes con infección por VIH ya no es una contraindicación absoluta. En la actualidad, es una alternativa terapéutica viable siempre que se cumplan ciertos criterios clínicos esenciales: terapia antirretroviral eficaz, carga viral indetectable, recuento de linfocitos CD4+ superior a 200 células/mm³ y ausencia de infecciones oportunistas activas

ABSTRACT

Kidney transplantation in patients with HIV infection is no longer an absolute contraindication. It is now a viable therapeutic alternative provided certain essential clinical criteria are met: effective antiretroviral therapy, undetectable viral load, CD4+ lymphocyte count greater than 200 cells/mm³, and absence of active or latent opportunistic infections.

Citar como: Ordoñez-Figueroa MÁ, Domínguez-Rodríguez S, Rivas-Galindo N, Alonso-Cerino R, Sosa-Luján DS, Pretalia F et al. Primer caso de trasplante renal en paciente con VIH en Chihuahua con presentación simultánea de sarcoma de Kaposi e infección por *Mycobacterium avium* y sífilis. Rev Mex Traspl. 2026; 15 (1): 42-44. <https://dx.doi.org/10.35366/122936>



o latentes. Este reporte presenta el primer caso registrado en el estado de Chihuahua de un paciente VIH positivo sometido a trasplante renal que desarrolló complicaciones infecciosas graves en el postoperatorio tardío.

Palabras clave: trasplante renal, VIH, infecciones oportunistas, sífilis, *Mycobacterium avium*, sarcoma de Kaposi.

INTRODUCCIÓN

El trasplante renal en pacientes con infección por VIH ha dejado de ser una contraindicación absoluta. En la actualidad, es una alternativa terapéutica viable siempre que se cumplan ciertos criterios clínicos esenciales: tratamiento antirretroviral efectivo, carga viral indetectable, recuento de linfocitos CD4+ mayor a 200 células/mm³ y ausencia de infecciones oportunistas activas o latentes.¹

Este informe presenta el primer caso registrado en el estado de Chihuahua de un paciente con VIH sometido a trasplante renal, quien desarrolló complicaciones infecciosas graves en el periodo tardío postoperatorio.

El objetivo es destacar el manejo inmunosupresor y antirretroviral, así como las intervenciones diagnósticas y terapéuticas realizadas ante la coexistencia de infecciones oportunistas en el contexto del trasplante.²

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 61 años con diagnóstico de enfermedad renal crónica en diálisis peritoneal desde 2018, con antecedente de infección por VIH desde hace 27 años. El paciente se mantenía asintomático, con carga viral indetectable y un conteo de linfocitos CD4+ de 553 células/mm³, bajo tratamiento antirretroviral basado en dolutegravir y emtricitabina/tenofovir.

En octubre de 2023 se le realizó un trasplante renal de donador cadavérico, con inducción inmunosupresora a base de timoglobulina, metilprednisolona, tacrolimus, micofenolato y prednisona. En julio de 2024, el paciente presentó lesiones cutáneas gomosas en extremidades inferiores. La biopsia cutánea confirmó sarcoma de Kaposi. Una tomografía por emisión de positrones reveló actividad extracutánea, con lesiones intraescrotales extratesticulares. La biopsia de epidídimo, con tinción Ziehl-Neelsen y PCR, fue positiva para *Mycobacterium avium* (Figura 1). Además, se evidenció una marcada depleción inmunitaria con descenso del conteo CD4+ a 115 células/mm³. En el abordaje se detectó reactivación de sífilis previamente tratada dos años antes del trasplante.

This report presents the first case recorded in the state of Chihuahua of an HIV-positive patient undergoing kidney transplantation who developed severe infectious complications in the late postoperative period.

Keywords: kidney transplant, HIV, opportunistic infections, syphilis, *Mycobacterium avium*, Kaposi's sarcoma.

Ante este escenario clínico complejo, se modificó el esquema inmunosupresor, sustituyendo tacrolimus por sirolimus debido a sus propiedades antiproliferativas y antiangiogénicas, relevantes en el tratamiento del sarcoma de Kaposi. También se ajustó la terapia antirretroviral para evitar interacciones farmacológicas, descartando el uso de rifampicina por su incompatibilidad con bicitegravir. Se instauró tratamiento antimicobacteriano con claritromicina y Dotbal®.³

DISCUSIÓN

Este caso representa un ejemplo de la coexistencia de dos formas del sarcoma de Kaposi (epidémico e iatrogénico), así como una infección diseminada por *Mycobacterium avium*, comúnmente asociada a recuentos CD4+ menores de 100 células/mm³. El uso de sirolimus demostró ser una alternativa adecuada para el manejo del sarcoma de Kaposi postrasplante. El ajuste terapéutico permitió la estabilización clínica del paciente, con mejoría progresiva.⁴

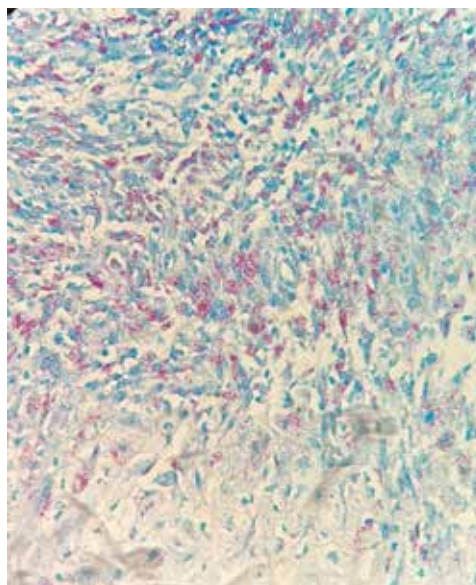


Figura 1: Biopsia testicular compatible con *Mycobacterium avium*.

CONCLUSIONES

Hasta donde se tiene conocimiento, este es el primer caso descrito en la literatura que documenta la presentación simultánea de sarcoma de Kaposi e infección por *Mycobacterium avium* y con reactivación de sífilis en un receptor de trasplante renal VIH positivo. El abordaje multidisciplinario y la monitorización inmunológica estrecha, así como la adecuación de inmunosupresores y terapia antirretroviral son fundamentales para mejorar el pronóstico en estos pacientes complejos.

REFERENCIAS

1. Siripurapu R, Ota Y. Human immunodeficiency virus: opportunistic infections and Beyond. *Neuroimaging Clin N Am*. 2023; 33 (1): 147-165. doi: 10.1016/j.nic.2022.07.014.

2. Sawinski D, Blumberg EA. Infection in renal transplant recipients. *chronic kidney disease, dialysis, and transplantation*. 2019; 621-638.e6. doi: 10.1016/B978-0-323-52978-5.00040-9.
3. Fishman JA, Costa SF, Alexander BD. Infection in kidney transplant recipients. *kidney transplantation - principles and practice*. 2019: 517-538. doi: 10.1016/B978-0-323-53186-3.00031-0.
4. Muller E, Botha FCJ, Barday ZA, Manning K, Chin-Hong P, Stock P. Kidney Transplantation in HIV-positive patients: current practice and management strategies. *Transplantation*. 2021; 105 (7): 1492-1501. doi: 10.1097/TP.0000000000003485.

Correspondencia:

Miguel Ángel Ordoñez Figueroa

E-mail: miguelorodonez432@gmail.com



Caso clínico

Gammopatía monoclonal como diagnóstico diferencial en toxicidad por tacrolimus

Monoclonal gammopathy as a differential diagnosis in tacrolimus toxicity



Karen Hopf-Estandía,^{*,‡} José Horacio Cano-Cervantes,^{*,§} Mayra Matías-Carmona,^{*,¶}
Regina Canade Hernández-Hernández,^{*,||} Citlali Fernández-Vivar^{*,**}

* Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. Ciudad de México, México.

ORCID:

‡0009-0008-3913-6999; § 0000-0002-7578-0414; ¶ 0009-0009-7183-4348; || 0009-0008-2487-6599; ** 0009-0003-5330-2424

RESUMEN

Se presenta el caso clínico de una paciente postrasplantada renal de donador cadavérico con presencia de cilindros intratubulares en biopsias protocolarias como posible hallazgo relacionado a lesión tubular aguda asociada al uso de tacrolimus. Sin embargo, por presencia de los mismos, se deben descartar gammopatías monoclonales como causa de disfunción aguda.

Palabras clave: disfunción aguda del injerto, toxicidad por tacrolimus, gammopatía monoclonal.

ABSTRACT

We present the clinical case of a kidney transplant recipient from a deceased donor, in whom protocol biopsies revealed intratubular casts as a possible finding related to acute tubular injury associated with tacrolimus use. However, due to the presence of these casts, monoclonal gammopathies must be ruled out as a potential cause of acute dysfunction.

Keywords: acute graft dysfunction, tacrolimus toxicity, monoclonal gammopathy.

INTRODUCCIÓN

La toxicidad por inhibidores de la calcineurina genera disfunción aguda del injerto. A nivel histopatológico puede observarse daño en distintos niveles: arteriopatía, tubulopatía o, en algunos casos, microangiopatía trombótica. En los casos de daño tubular, se pueden encontrar cilindros intratubulares sugestivos de gammopatía monoclonal.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente femenino de 43 años con antecedente de preeclampsia en 2008, con progresión a enfermedad

renal crónica que requirió inicio de terapia de reemplazo renal en junio de 2018. Antecedentes de sensibilización: dos transfusiones (2004, 2008) y dos embrazos. *Panel Reactive Antibody* (PRA) pretrasplante: clase I 58% y clase II 2%.

Recibió un trasplante renal de donante fallecido el 31/03/2024, proveniente de un donante con criterios extendidos, con 17 horas y 13 minutos de isquemia fría, KDPI 84%, KDRI 1.44 y EPTS 20%. Se administró inducción con timoglobulina (dosis acumulada de 4.5 mg/kg) y tres bolos de metilprednisolona. El tratamiento de mantenimiento consistió en tacrolimus, ácido micofenólico y prednisona; se indicó profilaxis con trimetoprima-sulfametoxazol, valganciclovir y fluconazol.

Citar como: Hopf-Estandía K, Cano-Cervantes JH, Matías-Carmona M, Hernández-Hernández RC, Fernández-Vivar C. Gammopatía monoclonal como diagnóstico diferencial en toxicidad por tacrolimus. Rev Mex Traspl. 2026; 15 (1): 45-46. <https://dx.doi.org/10.35366/122937>



Presentó función retardada del injerto, requiriendo tres sesiones de hemodiálisis por sobrecarga de volumen e hiperkalemia leve. El gammagrama con MAG-3 reportó curva renográfica grado 3 con función del injerto de 29.1 mL/min. Al egreso presentó diuresis de 0.9 mL/kg/h y creatinina de egreso 6.58 mg/dL. En el seguimiento, no requirió nuevamente terapia dialítica, con volúmenes urinarios > 2,000 mL/día, aunque sin descenso significativo de la creatinina.

En la biopsia protocolaria a los tres meses postrasplante (junio de 2024) no se encontraron datos de rechazo; sin embargo, se describió lesión tubular aguda focal posiblemente asociada a toxicidad por inhibidores de calcineurina. Los hallazgos fueron inespecíficos y en ese momento no existían datos clínicos ni bioquímicos de toxicidad por tacrolimus, cuyos niveles eran cercanos a 10 ng/mL, adecuados para la etapa postrasplante, con dosis de 6 mg/día y uso de ketocozol como ahorrador.

Ante la persistencia de creatinina elevada (4.5 y 5 mg/dL), se realizó una nueva biopsia indicada en julio de 2024, reportándose nuevamente ausencia de rechazo, pero con lesión tubular aguda y presencia de cilindros intratubulares PAS (+), sugestivos de posible toxicidad por tacrolimus. No obstante, no se pudo descartar que se tratara de cilindros monoclonales, por lo que se inició protocolo para descartar gammapatía monoclonal, sin identificar pico monoclonal en electroforesis de proteínas, proteínas de Bence Jones o beta-2 microglobulina; todo resultó negativo.¹

En enero de 2025 se realizó otra biopsia por indicación, con estudio de cadenas kappa y lambda, también negativo. Dado que la creatinina permanecía > 4 mg/dL a los nueve meses del trasplante y no se identificaba otra causa probable más que toxicidad, se decidió cambiar tacrolimus por sirolimus en enero de 2025. Tras el ajuste, se observó un descenso progresivo de la creatinina, con último valor en junio de 2025 de 2.4 mg/dL.

DISCUSIÓN

El caso ilustra que la toxicidad por inhibidores de calcineurina puede presentarse a pesar de niveles en rango terapéutico.

CONCLUSIÓN

Cuando se presenta como tubulopatía con cilindros intratubulares, se debe realizar protocolo para descartar gammapatías monoclonales, ya que los cilindros en ambas patologías tienen características muy similares.

REFERENCIA

1. Liptak P, Ivanyi B. Primer: histopathology of calcineurin-inhibitor toxicity in renal allografts. *Nat Clin Pract Nephrol.* 2006; 2 (7): 398-404. doi: 10.1038/ncpneph0225.

Correspondencia:

Karen Hopf-Estandía

E-mail: karenhopf@hotmail.com



XXVIII CONGRESO NACIONAL DE LA
SOCIEDAD MEXICANA DE TRASPLANTES A.C.

MÉRIDA 2026

Centro Internacional de Congresos, Mérida, Yucatán
del **30 de septiembre al 03 de octubre**

Dirigido a:

**Profesionales de la salud, investigadores,
estudiantes y equipos multidisciplinarios.**

Un espacio de encuentro para intercambio académico,
actualización científica, y fortalecimiento profesional en
el ámbito de la donación y los trasplantes.

SAVE! THE DATE!

+ info en

smt.org.mx/congreso-nacional-2026/

