

# Revista Mexicana de Trasplantes



## Editorial

- La pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19) y el replanteamiento de las estrategias en la actividad de donación y trasplantes

## Artículos originales

- Comportamiento de la referencia a trasplante renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social
- Protocolo ajustado a segundo nivel de atención para trasplante renal de donante vivo, experiencia en supervivencia en un centro del Instituto Mexicano del Seguro Social
- Importancia del recuento de la densidad celular endotelial en el tejido corneal con fines de trasplante en el Banco de Ojos del Hospital General de Cholula

## Artículo de revisión

- Estado actual del manejo nutricional en pacientes con trasplante hepático



Vol. 9, Núm. 2  
Mayo-Agosto 2020

2



**Bibliotecas e índices en internet en  
los que ha sido registrada la revista:**

Medigraphic, Literatura biomédica  
<http://www.medigraphic.org.mx>

LATINDEX. Sistema Regional de  
Información en Línea para Revistas  
Científicas de América Latina,  
el Caribe, España y Portugal  
<http://www.latindex.org/>

Google Académico  
<http://scholar.google.com.mx/>



**Editor en Jefe**

**Dr. Federico Javier Juárez de la Cruz**

Hospital Ángeles Torreón

**Co-editores**

**Dra. Josefina Alberú Gómez**

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán»

**Dra. Carmen Gracida Juárez**

Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS

**Comité Editorial Nacional**

**TRASPLANTE RENAL**

**Josefina Alberú Gómez**

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán»

**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

**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 Fasinetto**

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 Verdiguel Sotelo**

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

**Revista Mexicana de Trasplantes.** Vol. 9, No. 2, Mayo-Agosto, 2020. Es una publicación Cuatrimestral editada y distribuida por la Sociedad Mexicana de Trasplantes, A.C. Cleveland 33 int. 101, Col. Noche Buena, 03720, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México. Editor responsable: Federico Javier Juárez de la Cruz. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo N° 04-2012-090510445000-102. ISSN 2007-6800. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido en trámite, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de La Secretaría de Gobernación. Diseñada, producida e impresa por Graphimedic, S.A. de C.V., Coquimbo 936, Col. Lindavista, 07300. Alcalde Gustavo A. Madero, Ciudad de México. Tels. 55 8589-8527 al 32. El contenido de los artículos, así como las fotografías son responsabilidad exclusiva de los autores. La reproducción parcial o total sólo podrá hacerse previa autorización del editor de la revista. Los manuscritos deben ser enviados a través del "Editor Web" de Medigraphic disponible en: <http://revisión.medigraphic.com/RevisiónTrasplantes/>

Coordinación editorial y cuidado de la edición: José Rosales Jiménez. Publicidad: Graciela González. Coordinación gráfica y diseño: Blanca Acosta.



[www.medigraphic.com/trasplantes](http://www.medigraphic.com/trasplantes)



## Mesa Directiva 2020-2021

### Presidente

Dr. Rodrigo López Falcony

### Vicepresidente

Dra. Mara Medeiros Domingo

### Secretario

Dr. Alan Contreras Saldívar

### Tesorero

Dr. Abel Torres Muñoz

### Educación Médica Continua

Dr. Alejandro Rojas Montaño  
Dra. Mara Medeiros Domingo  
Dr. Luis E. Morales Buenrostro

### Capítulo de Donación de Órganos Y Tejidos

Dr. Juan Salvador Rodríguez Jamaica  
Dra. Erika Rivera Durón  
Dr. Luis Antonio Mexhueiro Daza  
Dra. Nubia Denisse Aviléz Pacheco

### Coordinador de Sesiones Mensuales

Dr. Aczel Sánchez Cedillo  
Dra. Araceli Cisneros Villaseñor  
Dr. Cesar Escareño Pérez

### Vocales

Dra. Josefina Alberú Gómez  
Dra. Carmen Gracida Juárez  
Dr. Rafael Reyes Acevedo  
Dr. Eduardo Mancilla Urrea  
Dr. Ramón Espinoza Pérez  
Dr. Gustavo Varela Fascinetto

### Enlaces Sociedad Mexicana de Trasplantes

#### ENLACE CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES

Dr. José Salvador Aburto Morales

#### CONSEJO MEXICANO DE CIRUGÍA GENERAL

Dr. Héctor F. Noyola Villalobos  
Dr. Enrique Jiménez Chavarría

#### ENLACE CETRAS Y COETRAS

Dra. Thaydeé Grisell Monsivaís Santoyo

#### ENLACE INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES NEFROLÓGICAS

Dr. Luis Eduardo Morales Buenrostro

#### ENLACE SOCIEDADES E INSTITUCIONES INTERNACIONALES

Dr. Daniel Zamora Valdés  
Dra. María del Pilar Leal Leyte

#### ENLACE ASOCIACIÓN NACIONAL DE ENFERMERÍA EN NEFROLOGÍA

LEO. María Guadalupe Muñoz Ledo López

#### Capítulo de Medicina Crítica y Perioperatoria

Dra. Carla Escorza Molina  
Dra. María del Rosario Muñoz Ramírez  
Dra. Susana Pérez Cornejo

### Comité Científico

Dra. Josefina Alberú Gómez  
Dr. José Mariano Hernández Domínguez  
Dr. Javier Ortiz González  
Dr. Francisco Monteón Ramos  
Dr. José Trejo Bellido  
Dr. Eduardo Mancilla Urrea  
Dr. Rafael Reyes Acevedo

### Coordinadores Capítulos Regionales

Región Noroeste: Dr. Ernesto Duarte Tagle  
Región Noreste: Dr. Homero Zapata Chavira  
Región Occidente: Dr. Roberto Martínez de Pinillos Valverde  
Región Bajío: Dr. Manuel Abraham Severo Mancilla  
Región Centro: Dra. Laura Basagoitia González  
Región Centro sur: Dr. Alfredo Oseguera Mansur  
Región Sur: Dr. Héctor Daniel Rendón Dosal

### Editor en Jefe

### Revista Mexicana de Trasplantes

Dr. Federico Javier Juárez de la Cruz

## Contenido

### Editorial

- 49** La pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19) y el replanteamiento de las estrategias en la actividad de donación y trasplantes

José Salvador Aburto-Morales

### Artículos originales

- 51** Comportamiento de la referencia a trasplante renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social

Antonio Méndez-Durán

- 56** Protocolo ajustado a segundo nivel de atención para trasplante renal de donante vivo, experiencia en supervivencia en un centro del Instituto Mexicano del Seguro Social

Daniela Radilla-Ramos, Gilberto Rojas-Hernández,  
Saúl Barajas-González, Liliana Espinosa-Mercado,  
José Salvador Sandoval-Quintana

- 64** Importancia del recuento de la densidad celular endotelial en el tejido corneal con fines de trasplante en el Banco de Ojos del Hospital General de Cholula

Marla Patricia León-Domínguez, Marcela Tejeda-Mondragón,  
Denhi Benn Monter-Valera, Martha Elena Barrientos-Núñez

### Artículo de revisión

- 74** Estado actual del manejo nutricional en pacientes con trasplante hepático

Enrique Cervantes-Pérez, Gabino Cervantes-Guevara,  
Lorena A Cervantes-Pérez, Gabino Cervantes-Pérez,  
Guillermo Alonso Cervantes-Cardona, Sol Ramírez-Ochoa,  
Martha C Martínez-Soto Holguín, Alejandro González-Ojeda,  
Clotilde Fuentes-Orozco, Ricardo Sosa-Pérez,  
Josué Isaías Ruiz-Gallardo, Astrid Villaseñor-Ochoa,  
Miguel Robledo-Valdez, Fernanda I Ramírez-Casale



## Contents

### Editorial

- 49 *The SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic and the rethinking of strategies in the donation and transplantation activity*

*José Salvador Aburto-Morales*

### Original articles

- 51 *Behavior of the reference to renal transplantation in the Mexican Social Security Institute*

*Antonio Méndez-Durán*

- 56 *Protocol adjusted to second level kidney transplant care living donor, experience in survival in an Instituto Mexicano del Seguro Social Center*

*Daniela Radilla-Ramos, Gilberto Rojas-Hernández, Saúl Barajas-González, Liliiana Espinosa-Mercado, José Salvador Sandoval-Quintana*

- 64 *Importance of endothelial cell density count in corneal tissue for transplant in the Eye Bank of the General Hospital of Cholula*

*María Patricia León-Domínguez, Marcela Tejeda-Mondragón, Denhi Benn Monter-Valera, Martha Elena Barrientos-Núñez*

### Review

- 74 *A state-of-the-art review on the nutritional management in patients with liver transplantation*

*Enrique Cervantes-Pérez, Gabino Cervantes-Guevara, Lorena A Cervantes-Pérez, Gabino Cervantes-Pérez, Guillermo Alonso Cervantes-Cardona, Sol Ramírez-Ochoa, Martha C Martínez-Soto Holguín, Alejandro González-Ojeda, Clotilde Fuentes-Orozco, Ricardo Sosa-Pérez, Josué Isaías Ruiz-Gallardo, Astrid Villaseñor-Ochoa, Miguel Robledo-Valdez, Fernanda I Ramírez-Casale*





## Editorial

doi: 10.35366/95706

Recibido: 05-Ago-2020  
Aceptado: 10-Ago-2020

# La pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19) y el replanteamiento de las estrategias en la actividad de donación y trasplantes



The SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic and the rethinking of strategies in the donation and transplantation activity

José Salvador Aburto-Morales\*

\* Director General del Centro Nacional de Trasplantes.

El trasplante de órganos, tejidos y células se ha convertido en una práctica mundial que puede prolongar la vida y mejorar su calidad. Sin embargo, las capacidades para realizar trasplantes en los diferentes países son heterogéneas.

En México, a 10 años de realizado el primer trasplante, se inició la regulación de éstos en el título décimo del Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos y 27 años más tarde, el 26 de mayo de 2000, se decretó la creación del Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA). En 2003, CENATRA se transformó en un órgano descentrado normativo responsable de la coordinación del Subsistema Nacional de Donación y Trasplantes, mientras que las atribuciones de vigilancia y control sanitario fueron transferidas a la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).<sup>1</sup>

De 1963 a diciembre de 2019, de acuerdo con datos del Registro Nacional de Trasplantes, se ha logrado realizar más de 120 mil trasplantes de órganos y tejidos. En 2019, la tasa de donación por muerte encefálica fue 4.5 por millón de habitantes (pmh) y la tasa de trasplantes de órganos fue de 25.6 pmh, cifra por debajo de los 116 trasplantes realizados pmh en España, país número uno en el mundo.<sup>2</sup> Para esa misma fecha, aún persistían en lista de espera 22,602 personas, lo que señala la escasa atención a la demanda creciente de órganos y tejidos, consecuencia,

entre otras causas, del aumento de las enfermedades crónico-degenerativas en nuestro país.

Se ha documentado que otros factores relacionados con esta insuficiente atención a la demanda, tienen que ver no sólo con la «cultura de la donación», sino también con dificultades estructurales históricas del propio sistema de salud, como la cobertura universal que pueda garantizar el acceso a los trasplantes sin importar la condición laboral o económica de las personas, elemento clave del éxito del llamado «Modelo español».<sup>3</sup> En nuestro país, mientras que en las instituciones de seguridad social los pacientes pueden acceder a la inmunosupresión postrasplante, en las instituciones para población sin este tipo de aseguramiento, no se garantiza ese acceso. Las fuentes de financiamiento son diversas y no específicas para la actividad de donación y trasplantes. Algunos otros factores clave de modelos internacionales exitosos son la existencia de una organización y un sistema que involucra a todas las partes interesadas, desde profesionales de la salud, instituciones de salud, organizaciones de la sociedad civil, prestadores de servicios aéreos, pero, principalmente, al gobierno, que prioriza esta actividad como una política de Estado, con el financiamiento necesario para la atención de los requerimientos de la Organización Nacional de Trasplantes (ONT) y del sistema que incluye la capacitación y remuneración de los profesionales de la salud involucrados, con los resultados ya mencionados.



Hoy, a 20 años de la operación del CENATRA, la pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19) ha venido a mostrar la necesidad de replantear las estrategias con las que se ha estado operando. Los hospitales han sido reconvertidos para la atención de esta emergencia sanitaria y los recursos humanos, financieros y materiales han sido reorientados para contenerla. La actividad se ha reducido a menos de 10 trasplantes de donador fallecido por mes. Si se quiere reimpulsar la actividad de donación y trasplante para alcanzar los estándares internacionales y la suficiencia en la atención de las necesidades, así como garantizar la seguridad de los pacientes y de los profesionales de la salud involucrados; además de adaptar los procesos debido a la presencia del virus, será necesario repensar el «Modelo mexicano» vigente.

Si bien en 2018 se amplió el catálogo de intervenciones del Seguro Popular para incrementar la cobertura de los trasplantes, no fue incluido el trasplante renal para mayores de 18 años o el trasplante de córnea en menores de esta edad.<sup>4</sup> Con la creación del Instituto Nacional de Salud para el Bienestar (INSABI) y el profundo interés presencial de garantizar el cumplimiento del artículo 4º constitucional, se vislumbra una oportunidad para impulsar el acceso universal y gratuito a los trasplantes de órganos y tejidos para los mexicanos que así lo necesiten, que permita disminuir la mortalidad, mejorar la calidad de vida de las personas, optimizar la operación de los establecimientos de salud, generar retornos positivos a la economía del país y, con ello, generar confianza en la población sobre las acciones que sociedad y gobierno emprenden en favor de los mexicanos.

Nada de esto sería posible sin la participación activa de la sociedad civil organizada, organizaciones científicas como la Sociedad Mexicana de Trasplantes, los gobiernos de las entidades federativas y la participación de los organismos internacionales y de los sectores público y privado, que permitan estructurar redes integrales, integradas y regionalizadas de coordinadores hospitalarios, equipos quirúrgicos, recursos físicos, humanos y materiales. Lo que favorecerá, por una parte, optimizar recursos a través de la adaptación de la infraestructura vigente como centros hospitalarios especializados en trasplantes, y realizar una asignación de órganos y tejidos más equitativa a través de la disponibilidad de laboratorios de histocompatibilidad.

Datos de la Unidad de Análisis Económico de la Secretaría de Salud señalan que el ingreso prome-

dio recuperado por reinserción a la vida productiva de las 21,279 personas en lista de espera en 2018, en el periodo de vida del injerto (10 años), sería de \$37,733 millones de pesos para el sistema de salud, lo que equivale a un retorno de 2.6 pesos por cada peso invertido.<sup>5</sup> El promover la donación de personas fallecidas, que actualmente representa 30% de los trasplantes renales, generaría ahorros de 171 mil pesos por trasplante y de 215 millones al Sistema de Salud, considerando el periodo de vida del injerto, al lograr incrementar a 70% la donación de personas fallecidas.

La atención al tema de donación y trasplantes es un asunto que compete a todos los mexicanos. Sus retos son, en parte, reflejo del estado del sistema de salud. Avanzar hacia una política de Estado que atienda la problemática histórica del Subsistema Nacional de Donación y Transplante (SNDyT), agudizada por la presencia del virus SARS-CoV-2, implica acciones intersectoriales e interinstitucionales para fortalecimiento de la actividad de donación y trasplante a través de su financiamiento. Al ser la equidad, la maximización de eficiencia y la lucha contra la corrupción los pilares del Gobierno Federal, se busca lograr el fortalecimiento de este Subsistema Nacional y contribuir a garantizar el cumplimiento de nuestro artículo 4º constitucional, para transformarlo en un sistema efectivo y transparente, con amplio impacto social.

## REFERENCIAS

1. Aburto JS, Romero J, Gabilondo F. Donación y trasplantes de órganos y tejidos en México cinco décadas de evolución y perspectivas. La Medicina es Así. [Acceso 9 de agosto de 2020] Disponible en: <https://www.asieslamedicina.org.mx/donacion-y-trasplantes-de-organos-y-tejidos-en-mexico-cinco-decadas-de-evolucion-y-perspectivas/>
2. Organización Nacional de Trasplantes. Actividad de donación y trasplante. España: 2019.
3. Matesanz R. El modelo español. España: Aula Médica; 2008.
4. Comisión Nacional de Protección Social en Salud. Catálogo Universal de Servicios de Salud. Ciudad de México: 2018. Disponible en: [http://www.documentos.seguro-popular.gob.mx/dgss/CAUSES\\_2018c.pdf](http://www.documentos.seguro-popular.gob.mx/dgss/CAUSES_2018c.pdf).
5. Gutiérrez DC, Camacho ChA, Canseco RN. Perspectiva económica del trasplante renal para el sector público. Boletín Estadístico Inf BEI-CENATRA. 2018[Accessed August 9, 2020]; 3 (2). Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/484466/BEI-CENATRA\\_Vol.\\_III\\_\\_No.\\_2\\_ENE-DIC\\_2018\\_WEB.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/484466/BEI-CENATRA_Vol._III__No._2_ENE-DIC_2018_WEB.pdf).

Correspondencia:

**Dr. José Salvador Aburto-Morales**

E-mail: jose.aburto@salud.gob.mx



## Artículo original

doi: 10.35366/95707

Recibido: 20-Feb-2020  
Aceptado: 12-May-2020

# Comportamiento de la referencia a trasplante renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social



Behavior of the reference to renal transplantation  
in the Mexican Social Security Institute

Antonio Méndez-Durán\*

\* Nefrólogo de Adultos. Especialista en Hipertensión Arterial. Especialista en Diabetes. Coordinador de Programas Médicos. Coordinación de Planeación de Infraestructura Médica. Dirección de Prestaciones Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social. Nivel Central. Ciudad de México, México.

## RESUMEN

**Introducción:** Las terapias sustitutivas de la función renal constituyen un soporte de vida; sin embargo, son tratamientos temporales hasta realizar el trasplante renal (TR); mientras tanto, las complicaciones están presentes en el deterioro de la calidad y reducción de la expectativa de vida. El TR rehabilita y da la posibilidad de realizar una vida normal, reintegración familiar, social y laboral. La referencia a TR día a día se torna más frecuente y conocer el comportamiento permitirá implementar estrategias de mejora. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo y transversal realizado de 2014 a 2019. Incluye datos de referencias a TR generadas por los hospitales generales y regionales del IMSS de sujetos de hasta 65 años de edad. Se identifica localidad de la referencia, género, edad, causa de insuficiencia renal crónica (IRC) y modalidad de terapia sustitutiva. **Resultados:** Se refirieron 19,979 pacientes; 12,386 fueron masculinos (62%) y 7,593 femeninos (38%), con edades de 1 a 65 años, el grupo de 20 a 29 años fue el más prevalente (30%). El mayor número de referencias recibió diálisis peritoneal 9,166 (46%), hemodiálisis 8,981 (45%), y 1,832 (9%) de prediálisis. La referencia incrementó 8.7% promedio anual en todas las modalidades dialíticas. **Conclusiones:** La referencia presenta un incremento continuo y los pacientes de prediálisis cada año son referidos en mayor número. La demanda del trasplante renal supera las necesidades de la institución y ofrece una gran área de oportunidad para favorecer a un mayor número de pacientes.

**Palabras clave:** Insuficiencia renal crónica, donador vivo, receptor, referencia, trasplante renal.

## ABSTRACT

**Introduction:** The substitute therapies of the renal function constitute a support of life, nevertheless they are temporary treatments until realizing renal transplantation (TR), meanwhile the complications are present the deterioration of the quality and reduction of the life expectancy. The TR rehabilitates, gives the possibility of a normal life, family, social and labor reintegration. The reference to TR day by day becomes more frequent and knowing the behavior will allow to implement improvement strategies. **Material and methods:** Retrospective and cross-sectional study conducted from 2014 to 2019, includes data on references to TR generated by the general and regional hospitals of the IMSS of subjects up to 65 years of age. Reference location is identified, gender, age, cause of chronic renal failure (CRF), modality of replacement therapy. **Results:** 19,979 patients were referred, 12,386 were male (62%) and 7,593 female (38%), aged 1 to 65 years, the group of 20 to 29 years was the most prevalent (30%). The highest number of references received peritoneal dialysis 9,166 (46%), hemodialysis 8,981 (45%), and 1,832 (9%) pre-dialysis. The reference increased 8.7% annual average in all the dialysis modalities. **Conclusions:** The reference presents a continuous increase and pre-dialysis patients each year are referred in greater numbers. The demand for renal transplantation exceeds the needs of the institution and offers a large area of opportunity to favor a greater number of patients.

**Keywords:** Chronic renal failure, living donor, recipient, reference, renal transplant.



## INTRODUCCIÓN

En México, el proceso de donación renal es complejo, los procesos administrativos no estandarizados y más aún los médicos, tampoco, lo cual demora el proceso de estudio de los pacientes que requieren de un trasplante renal (TR). De acuerdo con el artículo 333 de la Ley General de Salud, para realizar un trasplante de donador vivo deben cumplirse ciertos requisitos por parte del donante y protocolos establecidos por las instancias normativas, bajo el deseo genuino de donar.<sup>1</sup> Debido a la gran penetración de los servicios de salud, el Instituto Mexicano del Seguro Social actualmente realiza el mayor número de trasplantes en el país, con resultados satisfactorios.<sup>2</sup> Sin embargo, la incidencia y prevalencia de la enfermedad renal crónica (ERC) incrementadas rebasan la capacidad resolutiva de la cirugía de TR.<sup>3</sup> El número de trasplantes en cada medición realizada resulta en un incremento; no obstante, de manera similar ocurre con el registro de pacientes con ERC que requieren de TR.<sup>4</sup> Por ello, es necesaria la implementación de un programa de salud renal que, a través de estrategias preventivas y de intervención temprana, permita incidir en un corto, mediano y largo plazo en la reducción del número de enfermos renales, en los ingresos a terapias dialíticas y en el requerimiento de un trasplante renal. Posterior a seis años del registro de Referencia a Trasplante Renal, es necesario identificar las principales características de los potenciales receptores de riñón en el Instituto Mexicano del Seguro Social que permitan identificar áreas de mejora.

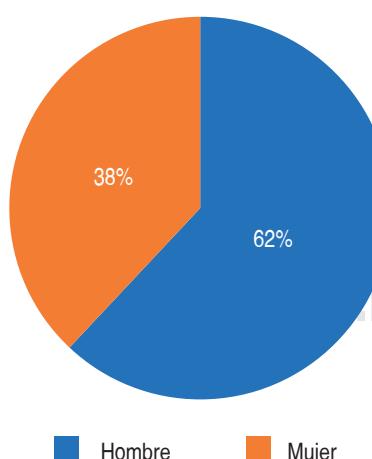


Figura 1: Distribución por género (N = 19,979).  
Relación masculino:femenino 1.6:1.

Tabla 1: Distribución de pacientes referidos por grupos de edad.

Grupo de edad	%
1 a 9	0.1
10 a 19	4.0
20 a 29	30.0
30 a 39	20.0
40 a 49	18.0
50 a 59	18.0
60 a 65	10.0
Total	100.0

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo y transversal de seis años de seguimiento (enero 2014 a diciembre 2019), los datos se obtuvieron de los registros de referencia de pacientes a protocolo de estudio para trasplante renal generados por los hospitales generales y regionales del IMSS. La información fue revisada y concentrada por estado y hospital, se identifica en los pacientes el género, edad, causa de la insuficiencia renal crónica (IRC), modalidad de terapia sustitutiva y tipo de donador (vivo o cadáverico). El número de pacientes en terapias dialíticas fue tomado del Censo de Insuficiencia Renal Crónica de la misma institución y el número de pacientes transplantados del informe anual proporcionado por el Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA). De los pacientes en terapias dialíticas, referidos y transplantados se obtienen porcentajes.

## RESULTADOS

Se refirieron 19,979 potenciales receptores; 2,479 en 2014; 3,005 en 2015; 3,036 en 2016; 2,722 en 2017; 4,391 en 2018 y 4,346 en 2019; un incremento anual de 8.7%. Según el género, 12,386 fueron masculinos (62%) y 7,593 femeninos (38%), con una relación 1.6:1.0 (*Figura 1*). Las principales causas de insuficiencia renal crónica fueron: hipertensión arterial 51%, glomerulopatías crónicas de etiología no determinada 23%, nefropatía tubulointersticial 21%, causas congénitas 4% y otros 1%. Los pacientes referidos presentaron edad desde un año hasta 65, el grupo de 20 a 29 años fue el más prevalente (30%) (*Tabla 1*). Según la modalidad dialítica, el mayor número de enfermos referidos recibió diálisis peritoneal (46%), hemodiálisis 45%, y se encontraron en prediálisis 9% (*Figura 2*). Setenta y ocho por ciento de los pacientes fueron referidos a estudio de donación cadáverica. La delegación

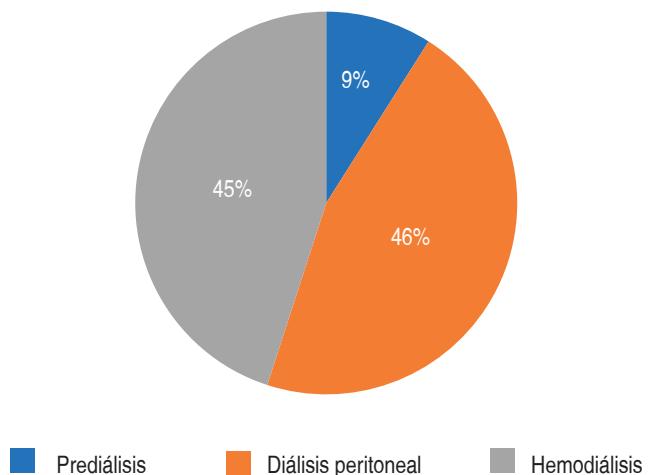


Figura 2: Distribución de la referencia por modalidad de terapia sustitutiva.

con mayor número de referencias fue Jalisco, seguida del Estado de México, Puebla, Ciudad de México y Coahuila (Figura 3). Se observó un incremento de la referencia de pacientes en todas las modalidades dialíticas (Figura 4). El porcentaje de referencias fue de 5 y 2.3% de pacientes transplantados (Figura 5).

## DISCUSIÓN

Al tercer semestre de 2019, el CENATRA informó que en México existían 549 establecimientos vigentes au-

torizados para una o más de las funciones siguientes: 419 con licencia para procuración de órganos, 412 para trasplante y 59 para banco de órganos. Respecto a los más de 22,568 sujetos registrados en espera de un trasplante, 16,503 son de riñón y 15,399 pertenecen al Instituto Mexicano del Seguro Social (68.2%).<sup>1</sup> El protocolo de estudio en el donador renal incluye una diversidad de estudios bioquímicos, bacteriológicos, virales, inmunológicos y de imagen, que de manera relativa ofrecen cierto grado de complejidad al equipo de salud; sin embargo, una vez que este grupo multidisciplinario adopta esta práctica y los estudios se realizan con mayor frecuencia, se convierten en procedimientos cotidianos, en donde los profesionales de la salud se adaptan, los integran y dominan; de manera que prácticamente no existen obstáculos para realizarlos.<sup>5</sup> Los laboratorios de histocompatibilidad aún no tienen los recursos necesarios para realizar pruebas cruzadas y *human leucocyte antigen* (HLA), que deberían dar la pauta inicial para el estudio tanto de donadores como receptores, lo cual sería de gran utilidad para mejorar la donación de manera local, regional y hasta internacional,<sup>6,7</sup> práctica no aprobada por la Ley General de Salud de México; por lo tanto, no promovida por el IMSS. La supervivencia del injerto renal en los últimos años supera el 95% al primer año de trasplante y alcanza el 90% a los cinco años, lo cual es producto de la mejor selección de los donadores y la efectividad de los medicamentos inmunosupresores.<sup>8,9</sup> La donación

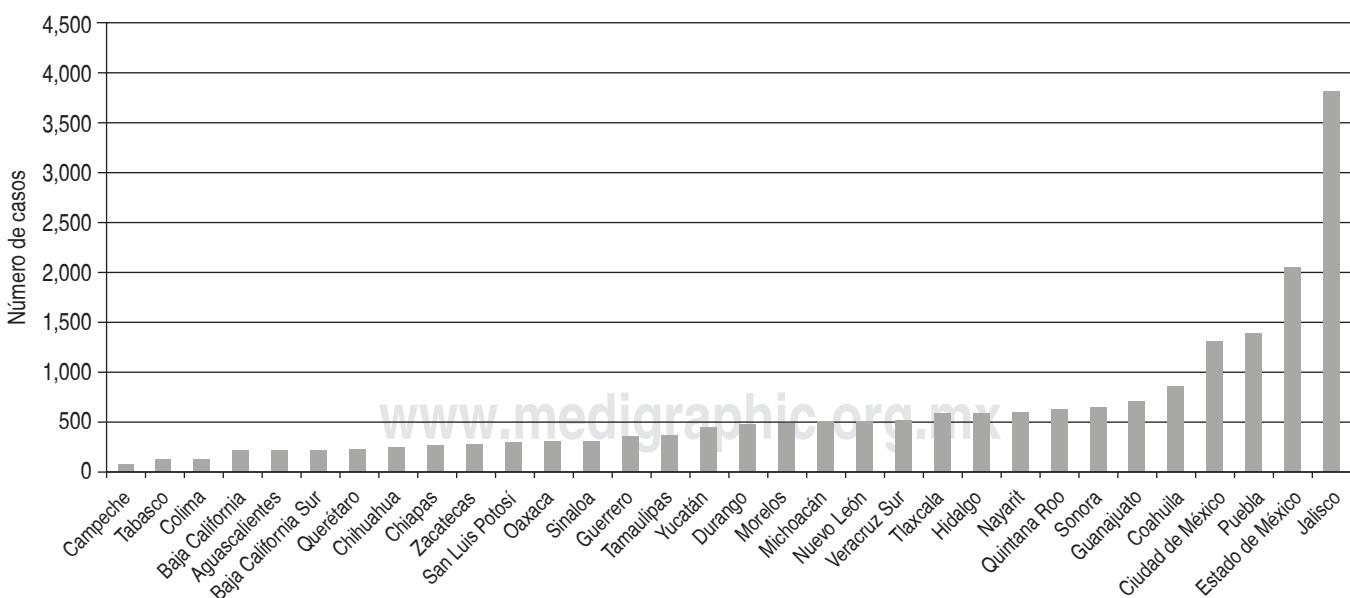


Figura 3: Número de pacientes referidos por localidad geográfica (N = 19,979).

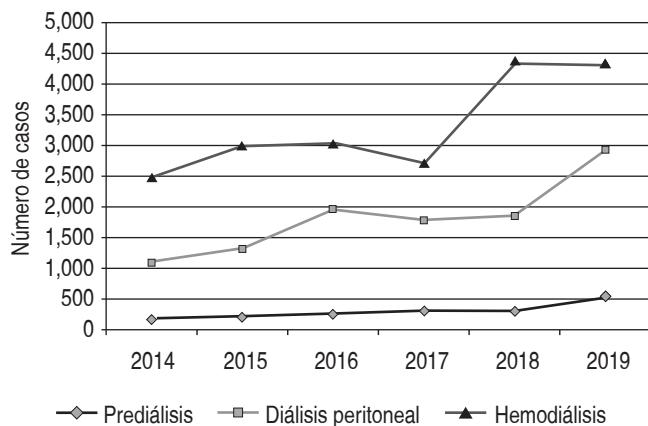


Figura 4: Comportamiento de la referencia por modalidad dialítica.

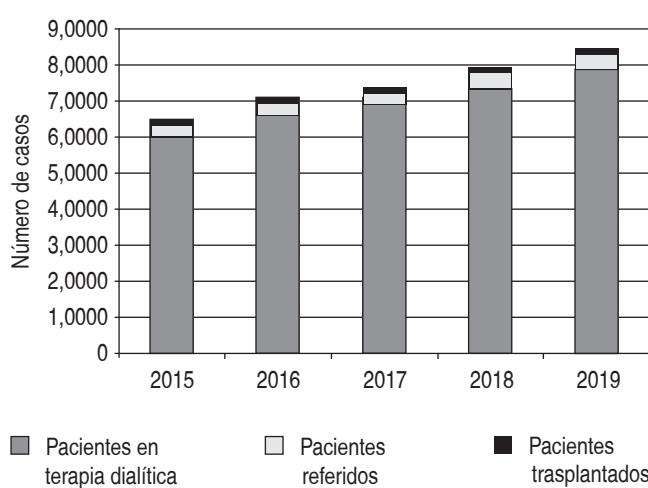


Figura 5: Proporción de pacientes en terapias dialíticas, referidos y transplantados.

cadavérica continúa constituyendo un reto en México, existe un mayor número de donantes, pero no los suficientes para satisfacer la demanda; esta institución realiza hasta 20% de trasplantes de origen cadavérico. Un aspecto relevante en la negativa para donar es la creencia religiosa, causas personales del paciente y del entorno familiar; aunque también la procuración de órganos exige personal capacitado para llevar a cabo este proceso hospitalario.<sup>10-12</sup> al respecto, el IMSS ha implementado la figura de Coordinador Hospitalario de Trasplantes, con resultados alentadores.<sup>13</sup> México debe continuar realizando estrategias para mejorar la donación de órganos. Es de gran relevancia comentar lo relacionado con el ámbito médico, en donde la falta de incentivos al equipo extractor y trasplantador re-

unda en la falta de cooperación para esta actividad. Extender oportunidades con participar en el intercambio institucional, interinstitucional e internacional de órganos, que además contribuye a la mejora, y ofrece la posibilidad de una compatibilidad perfecta entre donante y receptor al impulsar en mayor medida la donación de órganos de cadáveres, facilitar la difusión de los beneficios del trasplante renal a través de los medios de comunicación masiva, actualizar la legislación en materia de donación renal, impulsar la creación de registros institucionales e interinstitucionales, difundir la información actualizada estandarizada a las unidades médicas involucradas en este proceso.

## CONCLUSIONES

La referencia presenta un incremento continuo y los pacientes de predialisis cada día se refieren con mayor frecuencia. La demanda de cirugía de trasplante renal supera la demanda que la institución presenta y ofrece una gran área de oportunidad para favorecer a un mayor número de pacientes.

**Financiamiento:** Para la realización de este trabajo no se obtuvo financiamiento de ningún tipo.

**Aspectos éticos:** Esta investigación no exploró nombres o datos personales de los pacientes, así como tampoco de los médicos referidos, la información se mantiene bajo confidencialidad, por lo que su difusión no representa riesgo para los participantes ni los investigadores.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2596-4581>

## REFERENCIAS

1. Estado actual de receptores, donación y trasplantes. 3er trimestre 2019. Centro Nacional de Trasplantes. Secretaría de Salud. Gobierno de México. 2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/500964/3erTrimestre2019.pdf> Consultado 13 de enero de 2020.
2. Solís-Vargas E, Evangelista-Carrillo LA, Puentes-Camacho A, Rojas-Campos E, Andrade-Sierra J, Gómez-Navarro B et al. Epidemiological characteristics of the largest kidney transplant program in Mexico: Western National Medical Center, Mexican Institute of Social Security. Transplant Proc. 2016; 48 (6): 1999-2005.
3. Méndez DA, Ignorosa Luna M, Pérez AG, Rivera RF, González IJ, Dávila TJ. Estado actual de las terapias sustitutivas de la función renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2016; 54 (5): 588-593.
4. Knoll G, Cockfield S, Blydt-Hansen T, Baran D, Kibrd B, Landsberg D et al. For the Kidney Transplant Working Group of the Canadian Society of Transplantation. Canadian Society of Transplantation consensus guidelines on eligibility for kidney transplantation. CMAJ. 2005; 173 (10): 1181-1184.

5. Lia Y, Lib J, Fub Q, Chenb L, Feib J, Dengb S et al. Kidney transplantation from brain-dead donors: initial experience in China. *Transplant Proc.* 2016; 48 (8): 2592-2595.
6. Bahena CL. Trasplante cruzado y ABO incompatible. Cambio en el panorama tradicional de trasplante renal en México. *Rev Sanid Milit Mex.* 2018; 72 (2): 133-140.
7. Terner M, Redding N, Wu J. Increasing rates of kidney failure care in Canada strains demand for kidney donors. *Healthc Q.* 2016; 19 (3): 10-12.
8. Kroth LV, Barreiro FF, Saitovitch D, Traesel MA, D'Avila DO, Poli-de-Figueiredo CE. Kidney transplantation at a Southern Brazilian university hospital: a 35-year practice review. *Transplant Proc.* 2016; 48 (7): 2272-2275.
9. Kramer A, Stel VS, Abad Diez JM et al. Renal replacement therapy in Europe-a summary of the 2010 ERA-EDTA Registry Annual Report. *Clin Kidney J.* 2013; 6 (1): 105-115.
10. Molnar MZ, Mehrotra R, Duong U, Bunnapradist S, Lukowsky LR, Krishnan M et al. Dialysis modality and outcomes in kidney transplant recipients. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012; 7: 332-341.
11. Lim HJ, Jambaldorj E, Lee Y, Kang SS, Koo TY, Ahn C et al. Increasing use of the expanded criteria for living kidney donation and good outcomes of living kidney donors in Korea. *Transplant Proc.* 2016; 48 (7): 2407-2411.
12. Nemes B, Fedor R, Kanyári Z, Lösey L, Juhász F, Kovács DÁ et al. First outcomes, since being full member of Eurotransplant. A single center experience of cadaveric kidney transplantation. *Orv Hetil.* 2016; 157 (24): 925-937.
13. Boletín Estadístico Informativo del Centro Nacional de Trasplantes BEI-CENATRA. Secretaría de Salud. Gobierno de México. 2017; Vol. II (2): 49.

*Correspondencia:*

**Antonio Méndez-Durán**

Durango Núm. 291, piso 12,

Col. Roma Norte, 06700,

Alcaldía Cuauhtémoc,

Ciudad de México, México.

Tel: 57 26 17 00, ext. 14634

**E-mail:** antonio.mendezd@imss.gob.mx



## Artículo original

doi: 10.35366/95708

# Protocolo ajustado a segundo nivel de atención para trasplante renal de donante vivo, experiencia en supervivencia en un centro del Instituto Mexicano del Seguro Social



Protocol adjusted to second level kidney transplant care living donor, experience in survival in an Instituto Mexicano del Seguro Social Center

Daniela Radilla-Ramos,\* Gilberto Rojas-Hernández,‡ Saúl Barajas-González,§  
Liliana Espinosa-Mercado,|| José Salvador Sandoval-Quintana†

\* Universidad Vasco de Quiroga, Campus Santa María, Morelia, Michoacán, México.

‡ Departamento de Cirugía y Trasplante Renal. Programa de Trasplante Renal. Hospital General Regional No. 1, Delegación Michoacán, Instituto Mexicano del Seguro Social, Charo, Michoacán, México.

§ Departamento de Nefrología. Programa de Trasplante Renal. Hospital General Regional No. 1, Delegación Michoacán, Instituto Mexicano del Seguro Social, Charo, Michoacán, México.

|| Departamento de Trabajo Social. Hospital General Regional No. 1, Delegación Michoacán, Instituto Mexicano del Seguro Social, Charo, Michoacán, México.

† Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas «Dr. Ignacio Chávez», Morelia, Michoacán, México.

## RESUMEN

**Introducción:** La insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) es un problema de grandes dimensiones en México. Se habla de una población total de alrededor de 174 mil enfermos en 2016, sin embargo, a la fecha, no se cuenta con información precisa, pues no existe en México un registro nacional centralizado de casos de padecimientos renales. El trasplante renal es la terapia de reemplazo de elección en la mayoría de los pacientes con IRCT. **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, ambispectivo, durante el periodo comprendido de julio de 2014, fecha del primer trasplante, a diciembre de 2019. Se revisaron los expedientes clínicos físicos y electrónicos de los pacientes. Se analizó la supervivencia del injerto y del paciente en trasplante renal de donador vivo a uno, tres, seis, 12, 24, 36, 48 y 60 meses (cinco años), mediante curvas de supervivencia actuarial de Kaplan-Meier. **Resultados:** Durante el periodo se realizaron 65 trasplantes renales de donador vivo, todos trasplantes primarios, 65% hombres (n = 42) y 23 mujeres (35%), con edad promedio de  $26.53 \pm 8.08$  (rango 17-53). La supervivencia global del paciente fue de 98% a cinco

## ABSTRACT

**Introduction:** End-stage renal failure (ESRD) is a large problem in Mexico. There is talk of a total population of around 174 thousand patients in 2016, however, to date, there is no precise information, since there is no centralized national registry of cases of kidney disease in Mexico. Kidney transplant is the replacement therapy of choice in most patients with ESRD. **Material and methods:** A retrospective-prospective longitudinal and observational study was carried out during the period from July 2014, the date of the first transplant, to December 2019. The physical and electronic clinical files of the patients were reviewed. We analyzed the survival of the graft and the patient with kidney transplant from living donor at 1, 3, 6, 12, 24, 36, 48 and 60 months (five years), using Kaplan-Meier actuarial survival curves. The results obtained were compared with those obtained in living donor of third level hospitals. **Results:** During the period, 65 living donor kidney transplants were performed, all primary transplants, 65% men (n = 42) and 23 women (35%), with an average age of  $26.53 \pm 8.08$  (range 17-53). The patient's overall survival was 98%



años. La supervivencia del injerto fue de 98% a dos años y 94% a cinco años. Se reportaron sólo cuatro pérdidas del injerto: una por trombosis arterial, otra por rechazo crónico humorar, una más por rechazo crónico por falta de consumo de medicamentos inmunosupresores y la última por defunción del receptor renal, a uno, 26, 28 y 34 meses, respectivamente. **Conclusión:** Nuestros resultados evidencian que la supervivencia del paciente y del injerto en un hospital de segundo nivel son equiparables con los hospitales de tercer nivel. La selección de pacientes en este tipo de unidades médicas es importante, por los recursos y la infraestructura con la que se cuenta; por lo que trabajar sobre pacientes con bajo riesgo inmunológico garantiza una mejor tasa de éxito en ambas supervivencias y, por consecuencia, una mejor calidad de vida.

**Palabras clave:** Trasplante renal, segundo nivel, supervivencia

## INTRODUCCIÓN

La falla renal es un problema de salud a nivel mundial, junto con los efectos adversos de ésta: la pérdida de la función renal, la enfermedad cardiovascular y la muerte prematura. Así como el incremento en la incidencia y prevalencia, los altos costos y los pobres resultados.

La epidemia de la enfermedad renal crónica (ERC) es global. Los efectos adversos son universales, así como lo son la ciencia subyacente y las estrategias basadas en evidencia para la prevención, detección, evaluación y su tratamiento.<sup>1</sup>

Las enfermedades crónicas se encuentran entre las principales causas de muerte a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que hubo aproximadamente 58 millones de muertes en el mundo en 2005, con 35 millones atribuidas a enfermedades crónicas. El informe de la OMS, en ese año, pidió a los gobiernos que brindaran liderazgo para abordar el proyectado continuo aumento de muertes por enfermedades crónicas.<sup>2</sup>

Los países que han experimentado la prevalencia de incrementos absolutos más grandes en enfermedad renal terminal desde 2000/2001 incluyen a México (Jalisco) (de 270 a 1,654 por millón de habitantes [pmh]), la República de Corea (de 142 a 585 pmh), Chile (de 612 a 1,294 pmh), Malasia (de 338 a 1,140 pmh) y Tailandia (de 98 a 1,097 pmh).<sup>3</sup>

Como se reporta, la ERC es también un problema de grandes dimensiones en México. Desafortunadamente, a la fecha, no se cuenta con información precisa, pues no existe un registro nacional centralizado de casos de padecimientos renales de gran valor para su caracterización, determinación de incidencias y prevalencias, análisis de costos, planeación de acciones y

at five years. Graft survival was 98% at two years and 94% at five years. Only four graft losses were reported: one due to arterial thrombosis, another due to chronic humoral rejection, one more due to chronic rejection due to lack of consumption of immunosuppressive drugs and the last due to death of the renal receptor, at 1, 26, 28 and 34 months, respectively.

**Conclusion:** Our results show that the survival of the patient and the graft in a second level hospital are comparable with third level hospitals. The selection of patients in this type of medical units is important, due to the resources and the infrastructure that is available; therefore, working on patients with low immunological risk guarantees a better success rate in both survivals and consequently, a better quality of life.

**Keywords:** Kidney transplant, second level, survival.

recursos, ya que muchas de las verdaderas causas de muerte que serían atribuibles a la enfermedad, en su progresión desde las etapas tempranas, se reportan como muertes por enfermedades cardiovasculares. A pesar del subregistro, fuentes oficiales citan a la ERC dentro de las primeras diez causas de mortalidad general en el último decenio.

En 2016, se podría hablar de alrededor de 124 mil enfermos en todo México (2% del total de personas adultas con ERC, sólo por diabetes) que requirieron de alguna de las terapias sustitutivas o restitutivas, como son la diálisis peritoneal, la hemodiálisis y/o trasplante renal. Para etapas tardías, 4 y 5 (insuficiencia renal crónica [IRC] e insuficiencia renal crónica terminal [IRCT]), es indiscutible el uso de modelos de atención más complejos, equipamiento especializado, fármacos, insumos y recursos humanos altamente capacitados para ejecutar los tratamientos que son imprescindibles en el aseguramiento de una mayor y mejor supervivencia de los pacientes.

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) tiene, en 2016, registrados poco más de 60 mil enfermos en terapia sustitutiva, 25 mil de los cuales (41.7%) están en un programa de hemodiálisis y alrededor de 35 mil reciben servicios de diálisis peritoneal (58.3%). De los enfermos en hemodiálisis, la gran mayoría son atendidos por contrato multianual (cuatro años) de subrogación de servicios en unidades privadas extramuros (70%) y un número menor (30%) por medio de servicios internos en unidades propias (intramuros).

Se estima que el IMSS otorga 80% de todas las diálisis a nivel nacional, el ISSSTE 8%, SSA y privados 5% y el resto del sector 7%, lo cual quiere decir que sólo 74,400 enfermos de los 124 mil (en etapas 4 y 5 por diabetes) reciben tratamiento sustitutivo. Del

resto no se conoce nada. Si a este total de diabéticos en etapas 4 y 5 se les suma aquellos casos sólo con hipertensión y por otras causas (40%), hablaríamos entonces de una población total de alrededor de 174 mil enfermos, tan sólo hasta 2016.

De este total de 124 mil enfermos con insuficiencia renal crónica e insuficiencia renal crónica terminal por diabetes (etapas 4 y 5), 60% podría permanecer de por vida en alguna de las dos modalidades de la diálisis, ya que no calificaría para recibir un trasplante y, por tanto, estos pacientes serían los menos afortunados; 20%, dadas las condiciones de salud más aceptables que las de otros, podría ser sometido a un trasplante anticipado sin requerir diálisis previa; y el resto, 20%, requerirá de diálisis como manejo preparatorio de al menos seis meses antes de ser sometido a un trasplante.<sup>4</sup>

De acuerdo al Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA), en el estado de Michoacán, se tienen registrados, hasta diciembre de 2017, un total de 2,439 pacientes con ERC terminal. Además, hasta diciembre de 2019 se tenían registrados un total de 17,069 pacientes con enfermedad renal crónica terminal que califican para un trasplante renal en México.<sup>5</sup>

A nivel mundial se realizaron un total de 91,815 trasplantes de riñón, reportados en el año 2018; de los cuales 36,541 se realizaron en América, y de éstos, 3,048 en México. Las cifras que presenta el CENATRA para este 2020 continúan siendo desalentadoras y comprenden apenas un total de 2,939 casos (traspantes renales realizados en 2019), de los cuales, 1,511 se realizaron en el IMSS, de una lista de 17,069 pacientes en espera de un riñón a nivel nacional. Del total de los trasplantes realizados en el IMSS, 1,071 (71%) proviene de donadores vivos relacionados y sólo una minoría, 440 (29%), de donadores cadávericos.<sup>5,6</sup>

El trasplante renal es la terapia de reemplazo de elección en la mayoría de los pacientes con enfermedad renal crónica en etapa avanzada (4 y 5 *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* [KDOQI]) y que requieren tratamiento sustitutivo de la función renal. Un trasplante exitoso se asocia con mejoría en la supervivencia, mejoría en la calidad de vida y, sin lugar a dudas, en importantes disminuciones de costos en salud en comparación con cualquier modalidad de diálisis.<sup>7</sup>

El trasplante renal de donante vivo se asocia con mejores resultados que el trasplante renal de donante fallecido, independientemente de la relación genética existente entre donante y receptor.<sup>8</sup> Son múltiples los

factores que han contribuido a mejorar la supervivencia del injerto y del paciente; entre los más importantes se mencionan una mayor compatibilidad entre el donante y el receptor, el uso de nuevas drogas inmunosupresoras, las transfusiones específicas pretrasplante, un seguimiento más organizado del paciente y un manejo oportuno de las múltiples complicaciones postrasplante, el tiempo de isquemia, edad del donante y receptor, sexo, peso, talla, IMC, entre otras.<sup>9,10</sup>

El rechazo es una de las complicaciones más temidas en el trasplante. La incidencia global es de 5-10%, aunque puede tener una incidencia mayor, en torno de 35%, en el grupo de alto riesgo inmunológico, de prevalencia creciente.<sup>11</sup>

Los registros existentes en distintos países han confirmado una progresiva mejoría de los resultados del trasplante a corto plazo. En la actualidad, la incidencia de rechazo agudo es menor a 15% y la supervivencia del injerto es mayor a 90% al año del tratamiento.<sup>12</sup>

Las diferencias evolutivas incluyen mejoras, no sólo en términos de supervivencia del injerto, sino también en la supervivencia del paciente. Los datos del *Organ Procurement Transplant Network* demuestran que la supervivencia del injerto renal a cinco años es de 79.7% para los receptores de donante vivo frente a 66.5% para los de donante fallecido, y la supervivencia del paciente a cinco años es de 90.1% frente a 81.9%. Los datos del *Collaborative Transplant Study* ofrecen

**Tabla 1:** Características basales de receptores de trasplante renal de donante vivo en el Hospital General Regional No. 1, Charo, Michoacán.

Donador vivo	Recuento	%
Género		
Femenino	23	35
Masculino	42	65
Grupo sanguíneo		
O positivo	37	57
A positivo	21	32
B positivo	5	8
AB positivo	2	3
Terapia de reemplazo renal		
Predialisis	5	8
Diálisis peritoneal	35	54
Hemodialisis	25	38
Transfusiones sanguíneas		
Sí	17	26
No	48	74
Embarazo		
Sí	8	35
No	15	65

**Tabla 2:** Características basales de receptores de trasplante renal de donante vivo en el Hospital General Regional No. 1, Charo, Michoacán.

Donador vivo		Media (Rango)	Desviación típica
Edad receptor	Total	26.53 (17-53)	8.08
	Femenino	25.78 (17-42)	5.99
	Masculino	26.95 (17-53)	9.06
Terapia de reemplazo renal (meses)	Diálisis peritoneal	18.45 (3-120)	20.98
	Hemodiálisis	23.12 (2-72)	21.97
Transfusiones sanguíneas (por paquete globular)		3.4 (1-9)	2.42
Embarazos (por número de gestas)		1.875 (1-4)	1.125

resultados muy similares a los del registro americano.<sup>8</sup>

En cuanto a México, el CENATRA, hizo referencia a un estudio de Hernández-Jiménez JD, del año 2012, acerca de la supervivencia global del paciente trasplantado renal a un año de 94.9%, a tres años de 93.4% y a cinco años de 82.3%. La supervivencia global del injerto fue de 87.6% a un año, de 79.7% a tres años y de 61.5% a cinco años.<sup>13</sup>

Más reciente, en un estudio de Martínez-Mier G y colaboradores, de 2016, se reportaron, a partir del análisis de 95 trasplantes (43 de donante vivo y 52 de fallecido), la supervivencia global del paciente al año de 94.7%, a los cinco años de 85.2% y a los 10 años de 77.9%. La supervivencia global del injerto de 87.2% al año, de 59.7% a los cinco años y de 43.8% a los 10 años, respectivamente.<sup>14</sup>

Como se observa, las supervivencias reportadas, tanto para injerto renal como para paciente postrasplantado renal, son estudiadas y reportadas a partir de centros hospitalarios de tercer nivel. Sin embargo, es muy poca la literatura en la que se estudian los centros hospitalarios o unidades médicas de segundo nivel de atención a la salud.

El Hospital General Regional No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), de Charo, Michoacán, es un centro hospitalario de segundo nivel de atención. Se había iniciado en 1993 un programa de trasplante renal en el que se realizaron ocho procedimientos quirúrgicos entre 1993 y 1994. Éstos se realizaron bajo el impulso de los nefrólogos del mismo hospital con el apoyo quirúrgico del CMNO, Jalisco. Se reinicia el programa en 1997, año en el cual se reorganiza el Comité de Trasplantes. El programa funciona hasta el año 2001, realizándose en ese tiempo 44 trasplantes de donador vivo-relacionado. Diversos factores, entre los que destaca la falta de asig-

nación de un presupuesto específico para esta actividad, interrumpen nuevamente el programa de trasplante renal de este hospital. Sin embargo, a través de una suma de logros y esfuerzos, a finales de 2004 vuelve a ponerse en funcionamiento.<sup>15</sup> Con el fin de mejorar la calidad de atención al derechohabiente, se construye un nuevo edificio, moviendo esta atención del municipio de Morelia a Charo, Michoacán, con lo que se pierde nuevamente la licencia sobre el Departamento de Trasplante Renal en 2010, por cambio de domicilio, reiniciando el programa en 2014 que continúa hasta nuestros días.

Con lo mencionado, esta investigación plantea estudiar el programa de trasplante renal y conocer la supervivencia del injerto y del paciente postrasplantado renal de un hospital de segundo nivel, en este caso, del Hospital General Regional No. 1, Charo, Michoacán; con la finalidad de comparar y demostrar las supervivencias mencionadas y la similitud que existe entre estas y los hospitales de tercer nivel o de alta especialidad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, ambispectivo de los pacientes sometidos a trasplante renal de donador vivo relacionado y no-relacionado en el Hospital General Regional No. 1 de Charo, Michoacán, durante el periodo comprendido del 09 de julio de 2014, fecha del primer trasplante, a diciembre de 2019. El proyecto de investigación fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud-1602; con el folio número F-2018-1602-18 y número de registro R-2018-1602-015.

Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes, tanto físicos como electrónicos, con análisis de notas médicas y resultados de laboratorio y gabinete. Se analizaron y registraron las siguientes variables sociodemográficas: género, edad, lugar de origen y

**Tabla 3:** Características de los trasplantes renales de donante vivo realizados en el Hospital General Regional No. 1, Charo, Michoacán.

Donador vivo	Recuento	%
Total trasplantes	65	100
Tipo de donador vivo		
Relacionado	50	77
No relacionado	15	23
Histocompatibilidad (haplotipos compartidos)		
0 haplotipos	15	23
1 haplotipo	45	69
2 haplotipos	5	8

grupo sanguíneo. Se registraron también las variables relacionadas con el trasplante, tales como etiología de insuficiencia renal crónica, tiempo en diálisis o hemodiálisis (meses) pretrasplante, histocompatibilidad (haplotipos compartidos con donador) y tipo de donante.

Los criterios de inclusión para los receptores y donadores en el Programa de Trasplante Renal del Hospital General Regional No. 1, IMSS, Charo, Mich., se mencionan en la *Tabla 1*.

Con parámetros de eficacia del programa se evaluó la supervivencia tanto del paciente como del injerto a cinco años, así como causas de pérdidas del injerto.

Se definió como pérdida del injerto a la disminución de la depuración de creatinina por debajo de 15 mL/min, calculada por la fórmula de MDRD o el ingreso a terapia de reemplazo renal (hemodiálisis o diálisis peritoneal), además de la mortalidad del receptor renal.

Se analizó la supervivencia del injerto y del paciente en trasplante renal de donador vivo sea relacionado o no-relacionado a uno, tres, seis, 12, 24, 36, 48 y 60 meses (cinco años), mediante curvas de supervivencia actuarial de Kaplan-Meier.

El análisis estadístico fue llevado a cabo emplean-

do medidas de tendencia central, a través de media, mediana, desviación estándar y porcentajes/proportiones tanto para variables escalares como categóricas, además de las curvas de Kaplan-Meier para análisis de ambas supervivencias.

## RESULTADOS

Durante el periodo de julio de 2014 a diciembre de 2019 se realizaron 65 trasplantes de donador vivo, todos trasplantes primarios, siendo en su mayoría a hombres; los datos sobre edad, grupo sanguíneo y transfusiones sanguíneas presentadas durante el procedimiento se presentan en la *Tabla 2*.

Sobre el lugar de origen de los pacientes, Morelia se encuentra en primer lugar, seguido de Ciudad Hidalgo (*Figura 1*).

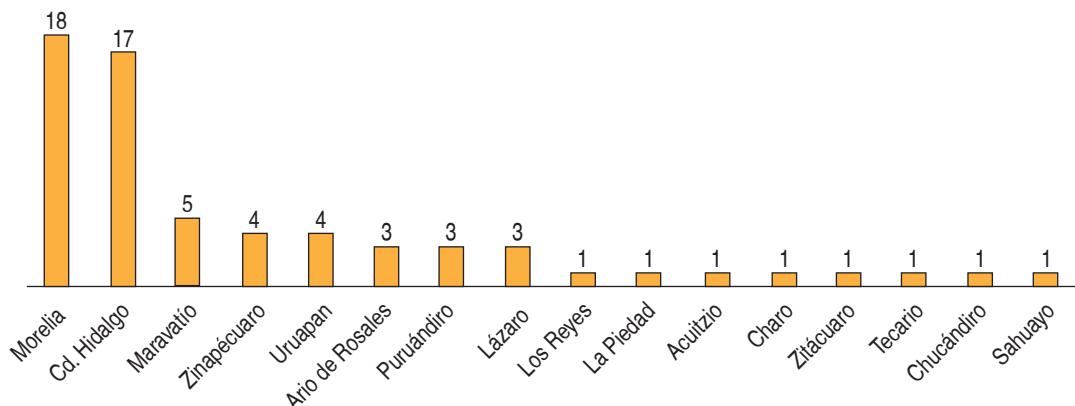
Por otro lado, 57 pacientes (88%) tenían etiología desconocida de su IRCT, seguida por cuatro pacientes (6%) con hipertensión arterial sistémica, tres pacientes con poliquistosis renal (4%) y un paciente con glomeruloesclerosis focal y segmentaria (2%). Sólo cinco pacientes (8%) fueron trasplantados antes de someterse

**Tabla 4:** Criterios de inclusión para los receptores y donadores en el Programa de Trasplante Renal del Hospital General Regional no. 1, Instituto Mexicano del Seguro Social, Charo, Michoacán.

Receptor	Donador vivo
Edad: de 16 a 55 años Índice de masa corporal menor de 30 kg/m <sup>2</sup> No hepatitis B o C Citomegalovirus inactivo No malformaciones estructurales o funcionales de las vías urinarias No diabetes mellitus No insuficiencia hepática avanzada No cardiopatías, no insuficiencia cardíaca severa o refractaria No alto riesgo inmunológico: multitransfusiones, trasplantes previos, pruebas cruzadas previas positivas, terapia sustitutiva de función renal de larga evolución, cuadros de peritonitis previos No alteraciones de la circulación arterial y/o venosa Compatibilidad de grupo sanguíneo Contar con seguridad social	Edad: de 18 a 55 años Índice de masa corporal menor de 30 kg/m <sup>2</sup> No hepatitis B o C Citomegalovirus inactivo No malformaciones estructurales o funcionales de las vías urinarias No más de dos vasos (arterias o venas renales) mostrados en angiotomografía No enfermedades crónicas No cardiopatías No patologías agregadas  Compatibilidad de grupo sanguíneo Pruebas cruzadas pretrasplante negativas con el receptor, así como porcentaje de reactividad de anticuerpos (PRA) bajo
Contraindicaciones absolutas	
Cáncer activo o no controlado Infección por virus de inmunodeficiencia humana Alteraciones psiquiátricas Infecciones bacterianas o virales activas Pacientes con corta expectativa de vida	

**Figura 1:**

Lugar de origen de receptores de trasplante renal de donante vivo en el Hospital General Regional No. 1, Charo, Michoacán.



a alguna terapia de reemplazo renal (prediálisis). El tiempo promedio de terapia de reemplazo renal fue de 20.4 meses (*Tablas 2 y 3*).

La relación de los donadores vivos con los receptores y la cantidad de haplotipos compartidos se muestra en la *Tabla 4*. El porcentaje de reactividad de anticuerpos (PRA) fue menor de 15%.

La inmunosupresión en todos los pacientes se llevó a cabo con basiliximab, prednisona, ácido micofenólico y tacrolimus, incluyendo a los que compartían dos haplotipos con su pareja.

La supervivencia global del paciente fue de 100% a uno, tres, seis, 12 y 24 meses, y de 98% a 60 meses (cinco años). Sólo hay reporte de un paciente fallecido a los 34 meses posteriores a la realización del trasplante renal y por causas externas a padecimiento renal y/o relacionado con enfermedad renal, con injerto funcional (accidente automovilístico) (*Figura 2*).

La supervivencia del injerto fue de 98% a un mes y a dos años, y de 94% a cinco años. Se han reportado sólo cuatro pérdidas del injerto, a un mes, a 26, 28 y 34 meses, respectivamente, (6%). Las causas de pérdida de injerto fueron: una por trombosis arterial, otra por rechazo crónico humorar, una más por rechazo crónico por falta de consumo de medicamentos inmunosupresores y la última por la defunción del receptor renal (*Figura 3*).

## DISCUSIÓN

Se habla de una evolución sobre la supervivencia del injerto como del paciente trasplantado renal hacia la mejora en porcentajes de estas mismas.

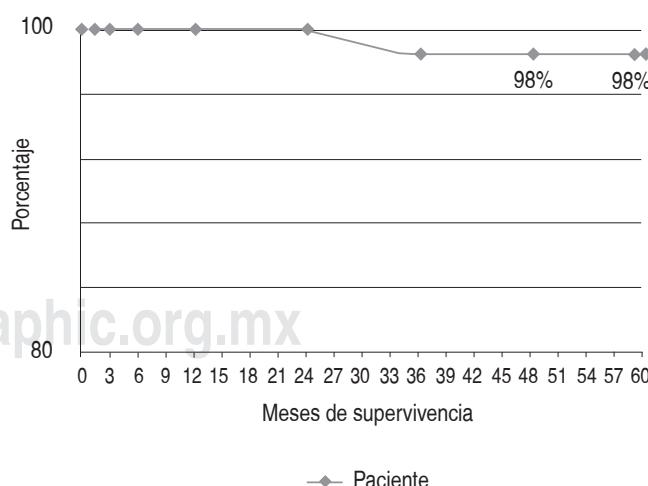
Se han reportado gran cantidad de artículos de investigación sobre distintos hospitales a nivel mundial con resultados en supervivencias equiparables a los obtenidos en este trabajo.

En España, en 2005, en el Hospital Clínico de Bar-

celona, se reportó por Altes Ineva y colegas, durante el periodo de 1999 a 2004, una supervivencia del injerto de 97.55 y 86% a uno y cuatro años, así como la supervivencia del paciente para el mismo periodo de tiempo de 100 y 96.3% a uno y cuatro años (un paciente fallecido por causa neoplásica, con injerto funcional).<sup>16</sup>

En Bolivia, lo investigado en 2011 por Torrez Salazar y su equipo, en el Hospital Obrero No. 2 de la Caja Nacional de Salud, se reporta una supervivencia del injerto con donante vivo de 97, 77 y 37% a uno, cinco y 10 años.<sup>17</sup>

En Chile fue investigada en 2014 la supervivencia del injerto y del receptor renal de un hospital por Rodríguez Vidal y colaboradores en dos periodos de tiempo, de 1994 a 2003 y 2004 a 2012; con supervivencia del paciente trasplantado de 96, 90, 86 y 72% a uno, tres, cinco y 10 años en el primer periodo y de 95 y 90% a uno y tres años y 87% para cinco y 10 años durante el



**Figura 2:** Supervivencia de pacientes con trasplante renal de donante vivo en el Hospital General Regional No. 1, Charo, Michoacán.

segundo periodo. La supervivencia del injerto fue de 87, 82, 79 y 59% a uno, tres, cinco y 10 años durante el primer periodo y de 83, 77, 68 y 64% a los mismos años durante el segundo periodo de tiempo. De las cuales, las infecciones fueron la primera causa de muerte del paciente y las complicaciones quirúrgicas la principal causa de pérdida del injerto.<sup>10</sup>

#### En México:

- En el Hospital San José-Tecnológico de Monterrey reportado por Soltero Reyes y su grupo, durante dos periodos de tiempo, de 1975 a 1989 y de 1990 a 2001, se calculó la supervivencia del injerto a un año de 45% para el primer periodo y de 89% para el segundo periodo.<sup>18</sup>
- En el Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret», CMN «La Raza», IMSS, en el año 2010, investigado por Ticona-Garrón y colegas, se muestra la supervivencia del injerto de 83.9 y 94.3% a 12 meses tanto de donantes fallecidos como de donantes vivos, mientras que la supervivencia del paciente fue de 90.3 y 96.9% para ambos grupos.<sup>19</sup>
- En el Hospital Regional de Veracruz, según lo reportado por Hernández-Jiménez y colaboradores, en 2012, la supervivencia global del paciente fue de 94.9, 93.4, 82.3% a uno, tres y cinco años, respectivamente. Mientras que la supervivencia global del injerto fue de 87.6, 79.7 y 61.5% a uno, tres y cinco años.<sup>13</sup>
- En el Hospital de Alta Especialidad de Veracruz, analizado en 2016 por Martínez-Mier y su equipo, la supervivencia global del paciente fue de 94.7,

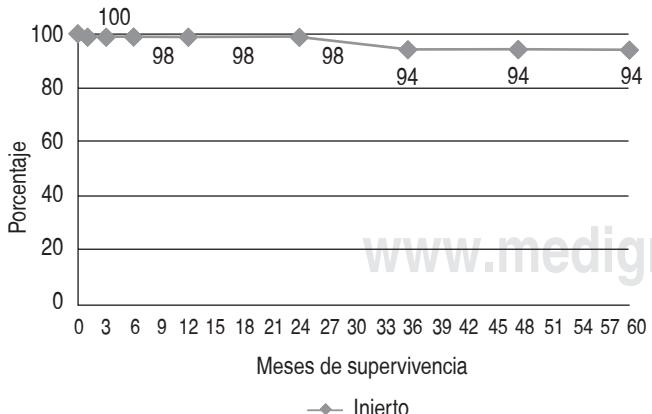


Figura 3: Supervivencia del injerto renal en pacientes receptores de donante vivo en el Hospital General Regional No. 1, Charo, Michoacán.

85.2 y 77.9% a uno, cinco y 10 años, y la supervivencia global del injerto fue de 87.2, 59.7 y 43.8% a uno, cinco y 10 años, respectivamente, con diferencia significativa entre los receptores de donante vivo contra los de donante fallecido.<sup>14</sup>

Como se observa, y afirmando lo ya planteado, ambas supervivencias han aumentado de manera considerable a través del tiempo, no sólo por avances tecnológicos, sino también por la introducción de nuevos fármacos inmunosupresores que han permitido reducir la tasa de rechazo agudo y mejorar la supervivencia del injerto a largo plazo. Al mismo tiempo, la combinación de estos fármacos ha contribuido a disminuir la tasa de fracaso tardío del injerto. El conocimiento de las causas y los factores de riesgo que conducen a la pérdida del aloinjerto deben dirigir a una intervención precoz sobre los factores de progresión, tanto inmunes como no inmunes, para prevenir dicho fracaso. Los factores relacionados con el donante son determinantes mayores de la supervivencia del injerto renal.

La continua modificación en las características demográficas y la comorbilidad de los donantes y receptores obliga a monitorear de forma continua los resultados del trasplante. Hasta la actualidad no disponemos de modelos predictivos con suficiente precisión para determinar la supervivencia del injerto a largo plazo.<sup>12</sup>

Nuestras supervivencias se equiparan con las mundiales y se han obtenido mejores resultados que los mostrados en algunos estudios, aun hablando que se tratan de resultados de un hospital de segundo nivel de atención. Nuestros resultados con supervivencia global del paciente de 100% a dos años y de 98% a cinco años, y supervivencia del injerto de 98% a un mes y dos años, y de 94% a cinco años, respectivamente, con sólo cuatro pérdidas de injerto de los 65 trasplantes realizados hasta diciembre de 2019, apoyan la necesidad de plantear características específicas en pacientes candidatos a trasplante renal.

La selección de pacientes es necesaria, y lo es más en pacientes próximos a trasplantarse en un hospital de segundo nivel, debido a la carencia en materia de infraestructura e insumos y recursos, como fármacos inmunosupresores, con las que cuentan estas unidades de salud, con el fin de mantener o aumentar los porcentajes en supervivencias tanto de pacientes transplantados como de injertos renales.

Es por esta razón la osadía de este estudio: demostrar las características como criterios de inclusión (*Tabla 4*) para la selección de pacientes a trasplantar y

donadores vivos con bajo riesgo inmunológico, en un hospital de segundo nivel y continuar con los éxitos en ambas supervivencias y disminuir las tasas de rechazo tanto agudo como crónico de injerto renal.

## CONCLUSIONES

Nuestros resultados evidencian que la supervivencia del paciente y del injerto en un hospital de segundo nivel son equiparables con los hospitales de tercer nivel. La selección de pacientes en este tipo de unidades médicas es importante, por los recursos y la infraestructura con la que se cuenta; por lo que trabajar sobre pacientes con bajo riesgo inmunológico garantiza una mejor tasa de éxito en ambas supervivencias y, por consecuencia, una mejor calidad de vida.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Levey AS, Eckardt KU, Tsukamoto Y, Levin A, Coresh J, Rossert J et al. Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from kidney disease: improving global outcomes (KDIGO). *Kidney Int.* 2005; 67: 2089-2100.
2. Levey AS, Atkins R, Coresh J, Cohen EP, Collins AJ, Eckardt KU et al. Chronic kidney disease as a global public health problema: Approaches and initiatives-a position statement from kidney disease improving global outcomes. *Kidney Int.* 2007; 72: 247-259.
3. USRDS. ESRD in the United States. USRDS Annual Data Report. 2015; 2 (13): 291-334.
4. Lastiri Quiros HS. Enfermedad renal crónica en México: una política nacional de salud todavía pendiente. En: Tamayo y Orozco JA, Lastiri Quiros HS. La enfermedad renal crónica en México. Hacía una política Nacional para enfrentarla. 1era edición. México: Intersistemas; 2016. pp. 01-16.
5. Centro Nacional de Trasplantes. Sistema Informático del Registro Nacional de Trasplantes. [Internet]. [Consultado el 25 Marzo 2019]. Disponible en: <http://www.cenatra.gob.mx>.
6. Global Observatory on Donation and Transplantation. GODT [Internet]. [Consultado el 25 Marzo 2019]. Disponible en: <http://www.transplant-observatory.org/who-ont/>.
7. Bochicchio Riccardelli T. El trasplante renal en México: panorama de nuestra realidad. En: Tamayo y Orozco JA, Lastiri Quiros HS. La enfermedad renal crónica en México. Hacía una política Nacional para enfrentarla. 1era edición. México: Intersistemas; 2016. pp. 63-71.
8. Domínguez-Gil B, De la Oliva VM, Escobar EM, Cruzado JM, Pascual J, Fernández FG. Situación actual del trasplante renal de donante vivo en España y otros países: pasado, presente y futuro de una excelente opción terapéutica. *Nefrología.* 2010; 30(Suppl 2): 03-13.
9. Gamarra G, Gomez J. Rechazo en pacientes con trasplante renal. *Acta Médica Colombiana.* 1991; 16 (5): 244-255.
10. Rodríguez Vidal M, Parra Morales M, Rocha Ortiz S et al. Supervivencia del injerto y del receptor en el trasplante renal en el Hospital Guillermo Gran Benavente (Concepción, Chile). *Enferm Nefrol.* 2014; 17 (4): 292-298.
11. Seija M, Nina M, Astesiano R, Coitiño R, Santiago J, Ferrari S et al. Rechazo agudo del trasplante renal: diagnóstico y alternativas terapéuticas. *Nefrol Latinoam.* 2017; 14 (4): 119-130.
12. Moreso F, Hernández D. ¿Ha mejorado la supervivencia del injerto tras el trasplante renal en la era de la moderna inmunosupresión? *Nefrología.* 2013; 33 (1): 14-26.
13. Hernández-Jiménez JD, Hernández-Navarrete LS, Rodríguez-Fernández A, Jiménez-López LA, Varela-Pérez V, Irigoyen-Castillo A et al. Experiencia a largo plazo del programa de trasplante renal del Hospital Regional de Veracruz, México. *Rev Mex Traspl.* 2012; 1 (1): 15-21.
14. Martínez-Mier G, Ávila-Pardo SF, Irigoyen-Castillo A, Rodríguez-Fernández A, Jiménez-López LA, Varela-Pérez V. Análisis de la supervivencia a 10 años de trasplante renal en el Hospital de Alta Especialidad de Veracruz. *Rev Mex Traspl.* 2016; 5 (3): 113-119.
15. Centro Nacional de Trasplantes. Desarrollo de la donación y los trasplantes en Michoacán: Antecedentes históricos; Los inicios. *Detrasplantes.* 2008; número especial: 2-5.
16. Altes IM, Alonso PP, Abadia H, Izquierdo RL, Oppenheimer F, Álvarez VR. Evolución del trasplante renal de donante vivo: datos históricos, estadísticos, nacionales y propios. *Arch Esp Urol.* 2005; 58 (6): 497-501.
17. Torrez SJ, Torrez SJ, Espinoza DE, Gutiérrez MJ. Sobrevida del injerto en pacientes con trasplante renal en un centro hospitalario. *Gac Med Bol.* 2011; 34 (2): 87-90.
18. Soltero RL, Carabajal SH, Rodríguez MC, Valdés CA. Experiencia de dos épocas del programa de trasplante renal (TR) en el Hospital San José Tec de Monterrey. *Avances.* 2003; 1 (1): 6-9.
19. Ticona-Garrón AB, Álvarez-Rangel LE, Jiménez-Domínguez A, Cruz-Santiago J, Medina-Uicab C, Meza-Jiménez G et al. Supervivencia del paciente e injerto renal al año de trasplante de donante fallecido; comparación con resultados de donante vivo. *Rev Mex Urol.* 2010; 70 (6): 347-353.

### Correspondencia:

**Daniela Radilla-Ramos**

Calle Tenerife Núm. 360,  
Fracc. Rincón de Altozano, 58350,  
Morelia, Michoacán, México.  
Celular: 443 109 2656.

**E-mail:** [dra.danielaradilla@gmail.com](mailto:dra.danielaradilla@gmail.com)



## Artículo original

doi: 10.35366/95709

# Importancia del recuento de la densidad celular endotelial en el tejido corneal con fines de trasplante en el Banco de Ojos del Hospital General de Cholula

Importance of endothelial cell density count in corneal tissue for transplant in the Eye Bank of the General Hospital of Cholula



Marla Patricia León-Domínguez,\* Marcela Tejeda-Mondragón,‡  
Denhi Benn Monter-Valera,§ Martha Elena Barrientos-Núñez||

\* Médico Pasante de Servicio Social, Universidad de las Américas Puebla, Unidad de Trasplantes Puebla.

‡ Cirujana Oftamóloga, Responsable del Banco de Ojos, Servicio de Oftalmología, Hospital General de Cholula.

§ Jefa de Enseñanza, Hospital General de Cholula.

|| Responsable de la Unidad de Trasplantes Puebla.

## RESUMEN

**Introducción:** Demostrar la importancia del recuento de la densidad celular endotelial por medio de microscopía especular, como un factor importante e independiente de los rangos de edad del donante de tejido corneal. **Material y métodos:** Es un estudio transversal, observacional, descriptivo, retrospectivo y prospectivo donde se analizaron 98 córneas, de las cuales siete se eliminaron por lectura ilegible, con una muestra final de 91 córneas. Éstas fueron donadas para fines de trasplante en el estado de Puebla y analizadas por el Banco de Tejido Ocular del Hospital General de Cholula de junio 2019 a enero 2020. Para fines del estudio, las córneas se dividieron por grupos de edad por década. **Resultados:** De las 91 córneas analizadas, se observó un mayor número de donaciones en la década 7, con 22 córneas. Se encontró respecto a la densidad celular una media de  $1,976 \pm 613.45$  cél/mm<sup>2</sup>, siendo la mínima de 554 cél/mm<sup>2</sup> en una córnea de 38 años y la máxima de 3,484 cél/mm<sup>2</sup> en una córnea de 17 años, el coeficiente de variación presentó una media de  $58.48 \pm 20.519$ , una mínima de 38 en una córnea de 62 años y la máxima de 216 en una córnea de 49 años y respecto a la hexagonalidad con una media de  $42.68 \pm 8.31\%$ , con una mínima de 7% en una córnea de 73 años y máxima de 61% en una córnea de 17 años. Se obtuvo un valor p estadísticamente significativo de  $< 0.001$  en el estudio de

## ABSTRACT

**Introduction:** Demonstrate the importance of count the endothelial cell density by specular microscopy, as an important factor independent of the age ranges of the donor of corneal tissue. **Material and methods:** This is a cross-sectional, observational, descriptive, retrospective and prospective study. 98 corneas were analyzed, of which seven were removed by illegible reading, with a final sample of 91 corneas. These were donated for transplant purposes in the state of Puebla and analyzed by the Ocular Tissue Bank of the General Hospital of Cholula from June 2019 to January 2020. For study purposes, the corneas were divided by age groups by decade. **Results:** Of the 91 corneas analyzed, a greater number of donations was observed in decade 7, with 22 corneas. Regarding cell density, an average of  $1,976 \pm 613.45$  cells/mm<sup>2</sup> was found, the minimum being 554 cells/mm<sup>2</sup> in a 38-year-old cornea and the maximum being 3,484 cells/mm<sup>2</sup> in a 17-year-old cornea, the coefficient of variation presented an average of  $58.48 \pm 20,519$ , a minimum of 38 in a 62-year-old cornea and a maximum of 216 in a 49-year-old cornea and with respect to hexagonality with an average of  $42.68 \pm 8.31\%$ , with a minimum of 7% in a cornea of 73 years and a maximum of 61% in a cornea of 17 years. A statistically significant p value of  $< 0.001$  was obtained in the study of cell density



la densidad celular y de  $< 0.039$  de hexagonalidad. **Conclusiones:** Se demostró la utilidad e importancia de evaluar el tejido corneal, independientemente de la edad del donador con microscopía especular. Se demostró que la densidad celular sí presenta una disminución lineal por década de edad; sin embargo, cuenta con una variable significativa, un dato representativo es la córnea de menor celularidad de todo el estudio, la cual es de 38 años con  $554 \text{ cél/mm}^2$ , así mostrando que la edad no es un parámetro fiable para evaluar la calidad de una córnea. La córnea más joven del estudio fue de 15 años, con una densidad celular de  $2,222 \text{ cél/mm}^2$  y fueron dos córneas de mayor edad con 78 años con una densidad de  $1,241 \text{ cél/mm}^2$  y  $1,410 \text{ cél/mm}^2$ . La hexagonalidad mostró una disminución por década, datos que se relacionan con lo descrito en la literatura, aunque el coeficiente de variación no mostró relación estadística con la edad. Se debe mencionar que el 78% de la población estudiada presentó pleomorfismo y 87.9% presentó polimegatismo.

**Palabras clave:** Microscopía especular, coeficiente de variación, densidad celular, banco de ojos, trasplante de córnea.

## INTRODUCCIÓN

La córnea es un tejido avascular con una forma oval, cuenta con una zona de transición en la periferia donde se transforma en esclera, cuenta con un diámetro de  $11.7 \times 10.6 \text{ mm}$ , un espesor central de 535 micras, contenido de agua 78%, contenido de colágeno 15 y 5% de otras proteínas, con un poder refractivo total de 43.05 dioptrías. Cuenta con cinco capas, desde su superficie anterior empieza con el epitelio, la membrana de Bowman, estroma, membrana de Descemet y el endotelio. Entre sus funciones está el permitir la transmisión de la luz y con la refracción ayuda a la focalización en el fondo de ojo, al igual que a proteger las estructuras intraoculares. El endotelio es una capa única de células escamosas de forma hexagonal, estas células no se reproducen después del nacimiento, por lo que no puede regenerarse en el endotelio.

Se ha documentado que hay una pérdida de la densidad endotelial conforme aumenta la edad y cuando una célula endotelial muere, las células vecinas ocupan el espacio vacío y así modifican su tamaño, lo cual se conoce como polimegatismo y modifican su forma, conocido como pleomorfismo. Para mantener la transparencia corneal, se necesita de un número mínimo de células endoteliales de 700 a  $1,000 \text{ cél/mm}^2$ . Al nacimiento, el humano tiene entre  $2,987$  y  $5,632 \text{ cél/mm}^2$ , este número va disminuyendo con el paso de los años, en un estudio del endotelio corneal en pacientes sin patología ocular por Martínez de la Casa JM en 2004 se menciona que entre los 20-30 años de edad existen en-

and  $< 0.039$  of hexagonality. **Conclusions:** The utility and importance of evaluating corneal tissue was demonstrated, regardless of donor age with specular microscopy. It was shown that cell density does show a linear decrease per decade of age, however it has a significant variable, a representative figure is the cornea with the least cellularity in the entire study, which is 38 years old with  $554 \text{ cells/mm}^2$ , thus showing that age is not a reliable parameter to evaluate the quality of a cornea. The youngest cornea in the study was 15 years old, with a cell density of  $2,222 \text{ cells/mm}^2$ , and two older corneas were 78 years old with a density of  $1,241 \text{ cells/mm}^2$  and  $1,410 \text{ cells/mm}^2$ . The hexagonality showed a decrease per decade, data that is related to that described in the literature, however the coefficient of variation did not show a statistical relationship with age. It should be mentioned that 78% of the studied population presented pleomorphism and 87.9% presented polymegatism.

**Keywords:** Specular microscopy, coefficient of variation, cell density, eye bank, cornea transplant.

tre  $3,000$  y  $3,500 \text{ cél/mm}^2$ , a los 40-50 años entre  $2,500$  y  $3,000 \text{ cél/mm}^2$  y en mayores de 80 años entre  $2,000$  y  $2,500 \text{ cél/mm}^2$ .<sup>1</sup> Para conocer las características endoteliales de la córnea, su análisis se puede hacer por medio de dos métodos, con una lámpara de hendidura o por microscopía especular, pero por medio de esta última se puede estudiar la córnea y sus diferentes capas con una magnificación mayor de 100 veces que por medio de la biomicroscopía con lámpara de hendidura. Al analizar, la imagen del tejido corneal se podrá obtener información respecto al tamaño, su forma, densidad y la distribución que presentan las células.<sup>2</sup>

La ceguera representa una incapacidad para la población afectada, por lo que el tratamiento con trasplante de córnea es de suma importancia. La queratoplastia penetrante está indicada en casos de queratocono, ectasias corneales, queratopatía bulosa quirúrgica, distrofia endotelial, traumatismo, quemaduras, queratitis herpética, etcétera. Los Bancos de Ojos tienen como objetivo la obtención, evaluación y distribución del tejido corneal. En México, se estableció el primer Banco de Ojos en 1975 en el Hospital de Coyoacán en la Ciudad de México.<sup>3</sup> El proceso de donación y trasplante de córneas es un proceso relativamente rápido si se compara con la procuración de los órganos, éste debe seguir ciertos protocolos; en España, una vez extraído el tejido, debe ser analizado bajo una lámpara de hendidura y en todo caso que se tenga acceso realizar un recuento endotelial. La edad puede ser considerada un factor de riesgo, al igual que el proceso de extracción, durante la procuración puede existir hasta

un 10% de pérdida del número de células endoteliales, por lo cual es de suma importancia realizar el análisis de las córneas por microscopia especular, en la cual se obtendrán datos sobre pleomorfismo celular, lo que incluye información sobre la hexagonalidad, el polimegatismo (coeficiente de variación en el tamaño celular) y la densidad celular, incluso observar la presencia de guttas. Los rangos considerados en España para trasplante son mínimo de 2,000 a 2,200 cél/mm<sup>2</sup> en las córneas analizadas por microscopia especular.<sup>4</sup>

En la guía de práctica clínica de «queratoplastia penetrante» publicada en el 2011 por el CENETEC, se hace mención del análisis del endotelio corneal por medio de microscopia especular para conocer la salud del endotelio corneal. La utilidad del botón donador dependerá de diversos factores, las características óptimas serán: aspecto transparente, superficie lisa y homogénea, con espesor y curvatura conservada, morfología celular hexagonal conservada, cuenta mínima de 2,500 mm<sup>2</sup> células endoteliales (CD) que deberá especificar la presencia o ausencia de pleomorfismo, porcentaje de células hexagonales (HEX), coeficiente de variación (CV), número de células pentagonales y heptagonales. Según datos presentados en la guía, la edad del donador estará relacionada con la sobrevida del botón corneal, los botones de 30 años o menos tendrán una sobrevida aproximada de 93% y mayores de 80 años pueden ofrecer una sobrevida de 85%.<sup>5</sup> En cambio, el comité parte de «The Cornea Donor Study Research Group» de Estados Unidos, en una publicación del año 2015, señala que los estudios realizados han demostrado que la edad no es un factor en la supervivencia del injerto en la queratoplastia penetrante para enfermedades endoteliales. Analizaron córneas que dividieron en dos grupos, de donadores de 12 a 65 años y de 66 a 75 años, compararon ambos grupos a los cinco años y no encontraron diferencia en la supervivencia del injerto. A los 10-12 años, se encontró una pequeña diferencia pero no significativa, con una supervivencia del 77% en el grupo más joven y del grupo mayor un 71%. Aunque encontraron factores que influyen más que la edad para la supervivencia del injerto, como la densidad de las células endoteliales, con menos de 1,700 cél/mm<sup>2</sup> y el grosor corneal menor a 600 µm al año postoperatorio fue asociado a un incremento de riesgo de falla del injerto a los cinco años.<sup>6</sup>

## Estudios previos

Se han realizado diferentes estudios alrededor del mundo sobre las características del endotelio del tejido

corneal en diferentes poblaciones. En Coahuila, México, se realizó un estudio en 2014, donde hacen mención de investigaciones que han demostrado diferencia significativa entre la densidad de células endoteliales entre la población americana y japonesa; en dicho estudio reportaron que su valor promedio de densidad de células endoteliales fue de  $2,632.03 \pm 272.19$  cél/mm<sup>2</sup>.<sup>7</sup> Otro estudio presentado por la Universidad de Bergen y el Hospital Universitario Haukeland en Noruega evaluó la influencia de la edad de los donadores y la causa de muerte con la densidad endotelial, en el cual dividieron a las córneas donadas en tres grupos de edad, menores de 50 años de edad, de 51 a 75 años de edad y mayores de 75 años, y obtuvieron un promedio de densidad de células endoteliales para el primer grupo de 2,868 cél/mm<sup>2</sup>, segundo grupo 2,716 cél/mm<sup>2</sup> y el tercer grupo 2,670 cél/mm<sup>2</sup>.<sup>8</sup> Un estudio por Hochschule Aalen en la Universidad de Alemania, donde el objetivo era buscar si existe relación lineal de la pérdida de densidad celular de tejido endotelial con la edad, en sus resultados presentan que al nacimiento la densidad celular es de 2,957 cél/mm<sup>2</sup> y se calcula una pérdida anual de 7.58 cél/mm<sup>2</sup>, con la edad el polimegatismo aumenta y el número de células hexagonales disminuye, desde el nacimiento hasta los 35 años de edad la pérdida de densidad celular es continua, después de esta edad la pérdida se presenta con una tasa más baja. Sugieren que los cambios de la estructura del endotelio corneal son diferentes en las primeras tres décadas de la vida comparado con las décadas posteriores, así demostraron que la edad generalmente no es un factor decisivo para las cirugías intraoculares. Respecto al pleomorfismo según la edad, el número de células hexagonales al nacimiento es en promedio de 46.79% con una pérdida de 0.128% anual, en cuanto al coeficiente de variación, que se presenta como el aumento de la polimegatividad (el cambio en el tamaño de células endoteliales), se relacionó en función a la edad, al nacimiento un 35.758%, en su población estudiada con una media de  $38.80 \pm 6.55\%$  y con una pérdida de 0.0743 por año.<sup>9</sup> En el Hospital de Oftalmología Fundación Conde Valencia, publicaron una investigación en 2005 que evaluó el comportamiento de las células endoteliales corneales por décadas de edad, donde mostraron que estadísticamente la pérdida celular es mayor en la edad entre 20-29 años, con una pérdida celular anual de 0.46% en promedio, comparando los grupos de edad por década, presentaron una pérdida de 11.5%, que aumentó con el grupo de 50-59 años a una pérdida de 21.2%. Con un máximo de pérdida de células endote-

liales de 44.1% y en pacientes mayores de 60 años de edad. Respecto al coeficiente de variación, no encontraron cambios significativos en ningún grupo de edad, el aumento más importante fue de 5.63% en el grupo de 20 a 29 años. En la hexagonalidad, los resultados significativos fueron a partir del grupo de 20 a 29 años de edad, con una disminución de 14.47%, con un promedio de pérdida anual de 0.22%.<sup>10</sup>

### Donación de tejido corneal

La donación de tejidos de donante cadavérico incluye el tejido corneal. Según los últimos datos publicados por el Centro Nacional de Trasplantes en el reporte anual 2019 de donación y trasplantes, en México existen 5,713 receptores en lista de espera para córnea. En el año 2018 se realizaron 4,347 trasplantes en todo el país, con una disminución en el año 2019 con 3,766 trasplantes en el país, a pesar de que existe un número importante de trasplantes anuales aún no es suficiente para la demanda de receptores en lista de espera.<sup>11</sup> Existen criterios establecidos para la donación de tejido corneal, aunque no hay suficiente evidencia científica que señale a la edad como un factor determinante para la viabilidad de un tejido corneal, algunos bancos delimitan la edad y de esta manera el número de donaciones se ve afectado. La manera adecuada para evaluar la calidad del tejido corneal no es el parámetro de la edad, sino la evaluación por medio de microscopía especular. En Estados Unidos de América, aproximadamente el 50% de los donantes de tejido corneal son mayores de 60 años de edad, donde existe el debate si debe existir una edad límite para ser donante de tejido corneal, incluso existen bancos de ojos que establecen como límite de edad los 65 años, sin tener evidencia científica que respalde esta limitante, ya que no existen estudios que establezcan que la edad pueda ser un factor único de éxito para el trasplante de córnea.<sup>5</sup>

Durante la queratoplastia penetrante existe una pérdida celular endotelial del 15.93%, según estudios que compararon la densidad celular reportada por un banco de ojos en el análisis del botón corneal previo al trasplante y en el postoperatorio de los receptores a los 15 y 30 días, donde no encontraron relación de la disminución de las células con la edad, excepto en pacientes de 25 a 49 años de edad, encontraron relación con la colocación, toma y tiempo de preservación del injerto, presentando un menor conteo celular entre mayor fuera el tiempo de colocación del botón corneal.<sup>12</sup>

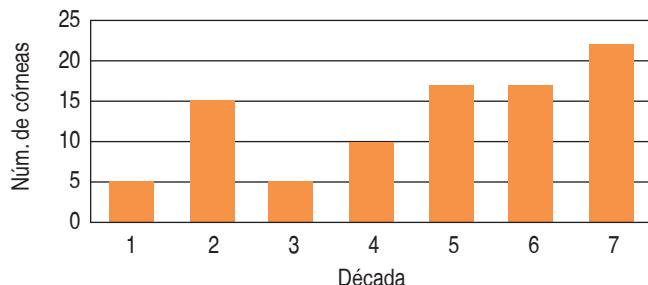
### Cuidados oculares

La donación de córnea es posible en donación por muerte por parada cardíaca y por muerte encefálica, ya que es un tejido. Los potenciales donadores generalmente se encuentran en estado crítico y tienen el riesgo de sufrir una queratitis por exposición, ésta es una de las alteraciones que presentan con mayor frecuencia los pacientes hospitalizados. Su presentación depende de diversos factores, principalmente por exposición ocular que puede presentarse por el lagoftalmo en los pacientes. Esta es una complicación prevenible, por lo que es importante vigilar y realizar cuidados corneales a los pacientes hospitalizados especialmente en estado crítico, ya que si recuperan su estado de salud, su función visual podría estar afectada y en caso de fallecimiento como potencial donante la córnea podría perder calidad, ya que la queratitis lleva a la pérdida de la transparencia corneal e incluso se puede dañar el tejido y perderse. Un estudio publicado por el Centro Médico Nacional del Occidente en Jalisco reportó una prevalencia de queratitis por exposición en pacientes hospitalizados en la UTI de 12.5%, el cual fue un rango inferior a lo reportado en la literatura, donde reportan desde 3.6 hasta 60% de prevalencia. Cabe mencionar que la importancia de su prevalencia más baja radica en que durante su estudio realizaron cuidados oculares en los pacientes estudiados y se detectaron las lesiones en un tiempo promedio de 8.9 días de hospitalización.<sup>13</sup>

Los cuidados oculares se recomiendan en los potenciales donantes para evitar daños en la superficie corneal, el manejo que se dará será de acuerdo con el grado de cierre palpebral y el lagoftalmo, se divide en tres grados: grado 0 párpado cerrado, grado 1 conjuntiva expuesta y grado 2 córnea expuesta. Para el grado 0 requiere lubricación cada cuatro a seis horas y valoración diaria de cierre palpebral, en grado 1 se requiere lubricación cada dos a cuatro horas, tapar con cinta adhesiva, valoración diaria de cierre palpebral e interconsulta con oftalmología para valoración y en grado 2 se requiere lubricación cada una a dos horas, cámara húmeda permanente, valoración diaria de cierre palpebral y valoración por oftalmólogo. Es importante dar seguimiento a los pacientes hospitalizados en UTI y detectar cualquier complicación a tiempo para evitar secuelas y tratarlas adecuadamente.<sup>14</sup>

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, observacional, descriptivo, retrospectivo y prospectivo. Se evaluaron un to-



**Figura 1:** Total de córneas analizadas por década, presentando el mayor número de córneas analizadas en el estudio la década 7 con 22 córneas, y el menor número en la década 1 y 3.

tal de 98 córneas, las cuales fueron donadas con fines de trasplante en el estado de Puebla y analizadas por el Banco de Ojos del Hospital General de Cholula en el periodo de junio 2019 a enero 2020. La investigación comenzó en septiembre 2019. De las 98 córneas, siete fueron eliminadas al obtener una lectura ilegible, por lo que la muestra para este estudio fue de 91 córneas, de las cuales 47 fueron de hombres y 44 de mujeres.

Los criterios de inclusión que se tomaron fueron córneas de donadores a partir de los dos años de edad sin límite de edad máxima, tejido corneal de donadores que fueran analizados por el Banco de Ojos del Hospital General de Cholula del estado de Puebla, como criterios de exclusión se condicionó tejido corneal que no contara con los datos de edad y sexo del donador, y como criterio de eliminación el tejido corneal con lectura ilegible.

Para fines del estudio, las 91 córneas se dividieron por grupo de edad por décadas, partiendo de la década 1 (10-19 años), década 2 (20-29 años), década 3 (30-39 años), década 4 (40-49 años), década 5 (50-59 años), década 6 (60-69 años) y la década 7 (70-79 años). El análisis microscópico de las córneas se hizo con el equipo de Konan CélChek D+ Microscopio especular para Banco de Ojos, para obtener los parámetros estudiados de densidad celular (CD), coeficiente de variación (CV) y hexagonalidad (HEX), relacionando el análisis de la calidad del tejido corneal por microscopia con la edad de los pacientes donadores por década. El análisis estadístico se hizo con el programa Minitab.

El estudio fue autorizado por el Comité de Bioética y Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Cholula.

## RESULTADOS

El total de la muestra inicial fue de 98 córneas donadas, por criterios de eliminación la población final fue

de 91 córneas, representando el 92.8% de la población inicial, las cuales presentaron la siguiente distribución por décadas siendo la séptima la de mayor número de córneas donadas con 22 (*Figura 1*), sin diferencia de género. La córnea con menor edad fue de un donador de 15 años y las de mayor edad fueron dos córneas de 78 años.

En el análisis por décadas (*Tabla 1*) se observan las diferencias en los grupos de edad de las variables estudiadas.

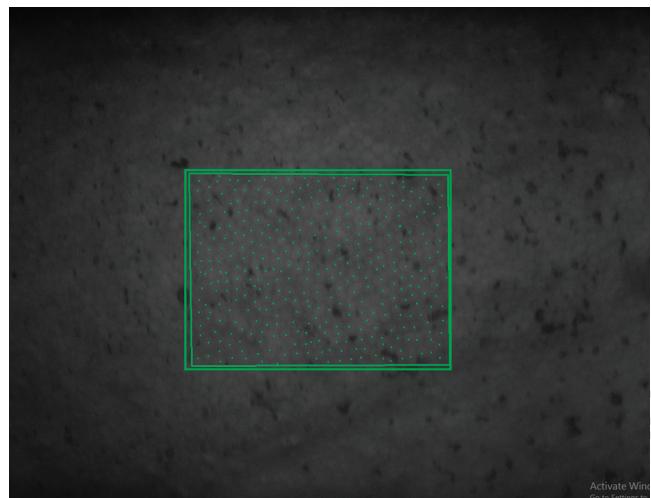
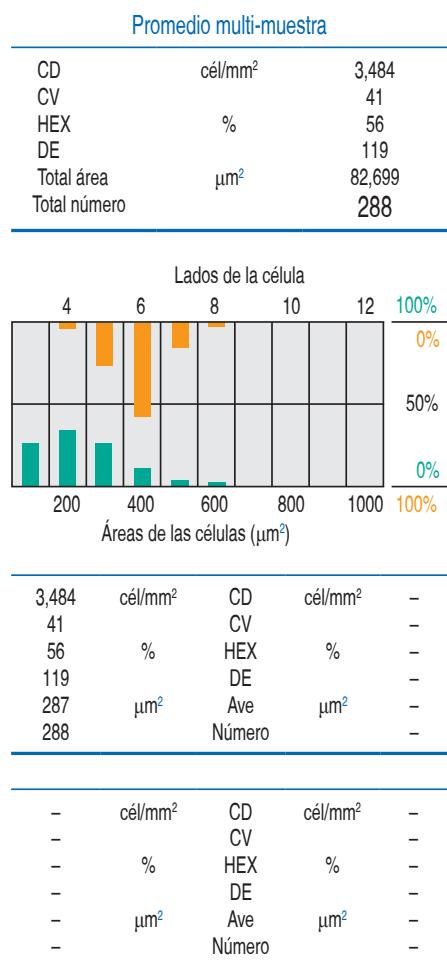
En el análisis general de la densidad celular, el coeficiente de variación y la hexagonalidad relacionados con las 7 décadas de la vida, se encontró que la población cuenta con una media de densidad celular de  $1,976 \pm 613.45$  cél/mm<sup>2</sup>, siendo la mínima de 554 cél/mm<sup>2</sup> en una córnea de 38 años, la cual presenta pleomorfismo y polimegatismo (*Figura 2*) y la máxima de 3,484 cél/mm<sup>2</sup> en una córnea de 17 años (*Figura 3*). El coeficiente de variación presentó una media de  $58.48 \pm 20.519$ , una mínima de 38 en una córnea de 62 años y la máxima de 216 en una córnea de 49 años y respecto a la hexagonalidad una media de  $42.68 \pm 8.3\%$ , una mínima de 7% en una córnea de 73 años y máxima de 61% en una córnea de 17 años. Se obtuvo un valor p estadísticamente significativo de  $< 0.001$  en el estudio de la densidad celular y de  $< 0.039$  de hexagonalidad, en cambio el coeficiente de variación no demostró un valor estadístico significativo.

Respecto a la densidad celular (CD) (*Figura 4*) comparando la córnea con mayor y menor CD por década, se encontró que en la década 1 la córnea con mayor CD fue de 17 años con 3,356 cél/mm<sup>2</sup> y la de menor CD fue de 2,222 cél/mm<sup>2</sup>, en la década 2 la córnea con mayor CD fue de 2,865 cél/mm<sup>2</sup> con 28 años y la córnea con menor fue de 22 años con 1,887 cél/mm<sup>2</sup>, en la década 3 la córnea con mayor CD fue

**Tabla 1:** Análisis por década de media de densidad celular, media de coeficiente de variación y media de hexagonalidad.

Década (años)	CD cél/mm <sup>2</sup>	CV	HEX %
1 (10-19)	2,952	50.00	48.4
2 (20-29)	2,389	53.00	45.6
3 (30-39)	2,051	59.00	43.8
4 (40-49)	1,914	76.30	38.2
5 (50-59)	1,959	55.35	43.5
6 (60-69)	1,854	56.82	42.8
7 (70-79)	1,554	59.63	40.2

Media por grupo de edad.



**Figura 2:** Análisis por microscopia especular de córnea derecha de donador de 17 años de edad, siendo la córnea con mayor densidad celular del estudio, con 3,484 cél/mm<sup>2</sup>, no presentó pleomorfismo o polimegatismo. Fotografía del Banco de Ojos del Hospital General de Cholula.

de 33 años con 3,067 cél/mm<sup>2</sup> y la de menor de 38 años con 554 cél/mm<sup>2</sup>; la córnea con menor CD de todo el estudio estuvo en la década 4, la córnea con mayor CD fue de 40 años con 2,506 cél/mm<sup>2</sup> y la de menor de 49 años con 1,116 cél/mm<sup>2</sup>, en la década 5 la córnea con mayor CD fue de 58 años con 2,825 cél/mm<sup>2</sup> y la córnea con menor fue de 59 años con 1,344 cél/mm<sup>2</sup>, en la década 6 la córnea con mayor CD fue de 58 años con 2,825 cél/mm<sup>2</sup> y la córnea con menor fue de 59 años con 1,344 cél/mm<sup>2</sup> y en la década 7 la córnea con mayor CD fue de 70 años con 2,336 cél/mm<sup>2</sup> y la córnea con menor fue de 73 años con 693 cél/mm<sup>2</sup>.

Tomando como criterio 2,000 cél/mm<sup>2</sup> como mínimo de densidad celular para un trasplante, en la década 1 el 100% de las córneas cumplen con el criterio, en la década 2 el 86%, década 3 y 4 el 60%, década 5 el 47%, década 6 el 35% y en la década 7 un 27%, con lo que se observa un comportamiento descendente de la calidad por década.

En el caso del coeficiente de variación (*Figura 5*), en la década 1 se encontró el valor mínimo de 38 en una córnea de 17 años y el valor mayor de 63 en una córnea de 15 años, en la década 2 se encontró un valor mínimo de 47 en córneas de 26 años y el valor mayor de 73 en una córnea de 22 años, en la década 3 el valor mínimo fue de 45 en una córnea de 38 años y el valor mayor de 85 en una córnea de 35 años, en la década 4 el valor mínimo fue de 50 en una córnea de 49 años y el valor mayor de 216 en una córnea de 49 años, siendo la córnea con mayor coeficiente de variación del estudio, en la década 5 el valor mínimo fue de 43 en una córnea de 52 años y el valor mayor de 76 en una córnea de 59 años, en la década 6 el valor mínimo fue de 38 en una córnea de 62 años y el valor mayor fue de 75 en una córnea de 67 años y una córnea de 63 años, en la década 7 el valor mínimo fue de 44 en una córnea de 73 años y el valor mayor fue de 88 en una córnea de 71 años.

La hexagonalidad (*Figura 6*) mostró en la década 1 la córnea con mayor porcentaje con 61% en una córnea de 17 años, con el valor mínimo de 38% en una córnea de 15 años, en la década 2 el número mayor fue de 54% en una córnea de 29 años y el valor mínimo fue de 25% en una córnea de 22 años, en la década 3 el valor mayor fue de 49% en una córnea de 38 años y en valor mínimo de 40% en una córnea de 39 años, en la década 4 el valor mayor fue de 51% en una córnea de 46 años y un valor mínimo de 23% en una córnea de 48 años, en la década 5 el valor mayor fue de 52% en una córnea de 58 años y el valor mínimo de

28% en una córnea de 59 años, en la década 6 el valor mayor fue de 55% en una córnea de 63 años y el valor mínimo 31% en una córnea de 64 años y en la década 7 el valor mayor fue de 53% en 3 córneas, dos de 73 años y una de 78 años.

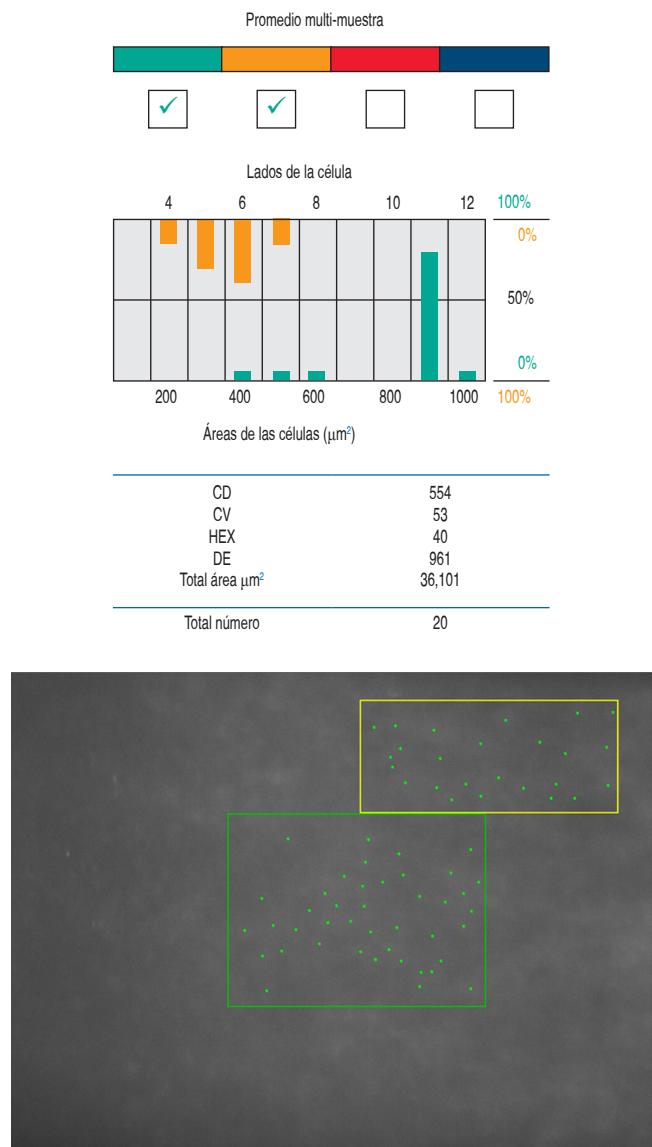
De acuerdo con los datos obtenidos por década de vida, existe en promedio una pérdida del 10% de densidad celular, un aumento del 4% del coeficiente de variación y la hexagonalidad disminuye un 3% en pro-

medio por década de vida, se debe destacar que los resultados estadísticamente significativos son los de densidad celular y hexagonalidad, estos demostraron una relación estadística con las décadas.

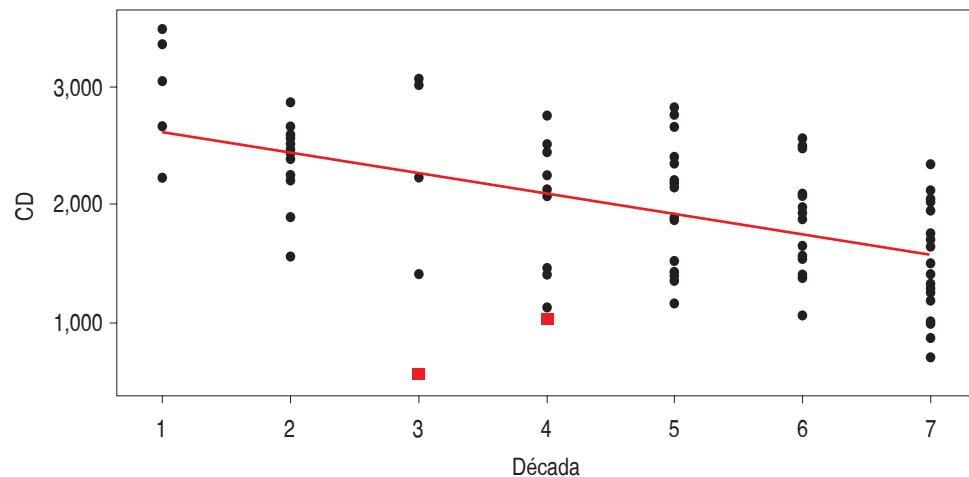
De la población analizada, el 78% presentó pleomorfismo (el porcentaje de células hexagonales debe ser  $> 50\%$  para ser considerado normal) y 87.9% presentó polimegatismo (coeficiente de variación en tamaño celular mayor a 40%).<sup>15</sup>

## DISCUSIÓN

En México, desde el primer trasplante de córnea que se realizó en 1966 gracias al trabajo del CENATRA, de los coordinadores hospitalarios y de las familias donadoras por todo el país, se ha logrado que este número haya aumentado hasta 4,353 trasplantes en el año 2018, con una disminución en el año 2019 con 3,766 trasplantes, los cuales en mayor porcentaje se realizaron en institución privada. A pesar de que el programa de donación y trasplante se ha expandido a lo largo del país, aún falta mucho para lograr satisfacer la lista de pacientes mexicanos en espera de un trasplante; para lograrlo, se necesita del trabajo de los coordinadores hospitalarios y, sobre todo, de la aceptación por parte de las familias mexicanas para la donación de órganos y tejidos con fines de trasplantes. El Banco de Ojos del Hospital General de Cholula, donde se llevó a cabo esta investigación, es el primer Banco de Ojos y actualmente el único del estado de Puebla donde se espera que todas las córneas que sean procuradas y transplantadas puedan ser analizadas por el banco para ofrecer mayor seguridad para los receptores, ya que como se ha demostrado en los diversos estudios mencionados, la supervivencia del injerto está relacionada con la densidad celular del botón corneal y no con la edad del donador. En España, las recomendaciones de la Organización Nacional de Trasplantes (ONT), de forma orientativa toman como criterio mínimo para que un botón corneal sea viable para trasplante una densidad celular de  $2,000\text{ cél/mm}^2$  para queratoplastia penetrante y para trasplante lamelar endotelial se toma un mínimo de  $2,500\text{ cél/mm}^2$ ,<sup>16</sup> si tomamos el rango de  $2,000\text{ cél/mm}^2$  como criterio, en nuestra población donadora sólo el 51.64% presentó el criterio mínimo para trasplante, es importante mencionar que este criterio se establece por cada Banco de Tejidos y por cada equipo de trasplante para decidir la viabilidad del botón corneal, por lo que fue posible trasplan-



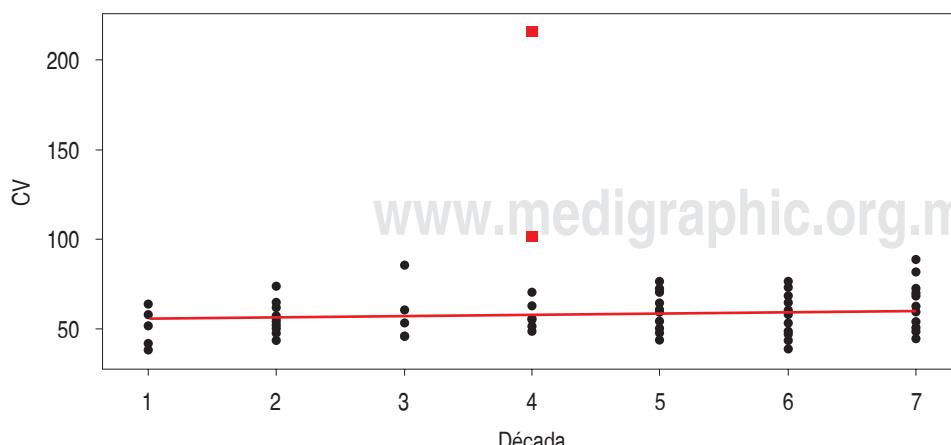
**Figura 3:** Análisis por microscopía especular de córnea derecha de donador de 38 años de edad, siendo la córnea con menor densidad celular del estudio con  $554\text{ cél/mm}^2$ , esta córnea presenta pleomorfismo y polimegatismo. Fotografía del Banco de Ojos del Hospital General de Cholula.



tar el 92% de las córneas analizadas por el Banco de Ojos, el cual hace una evaluación completa que incluye inspección macroscópica, evaluación bajo lámpara de hendidura, evaluación bajo el microscopio especular y cultivo del medio de preservación.

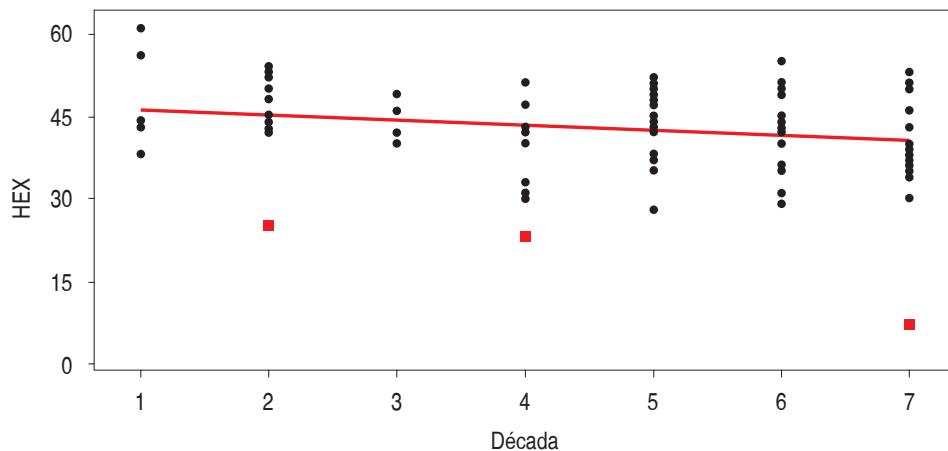
En el país existen diversos estudios publicados sobre la densidad celular, el coeficiente de variación y la hexagonalidad. En un estudio publicado en Coahuila por Rocío Guadalupe Contreras y colaboradores en el 2014, donde se estudiaron 60 ojos de jóvenes sanos vivos, obtuvieron un valor promedio de CD de  $2,632.03 \pm 272.19$  cél/mm<sup>2</sup>, un CV de  $42.55 \pm 9.23$ .<sup>7</sup> En otra investigación publicada por Karla Verdiguel y su grupo de investigadores en el año 2016 en el Servicio de Oftalmología del Hospital General, Centro Médico Nacional «La Raza», analizaron 50 córneas, dividieron el estudio en dos grupos de acuerdo a quién procuró el tejido, el grupo 1 con médicos pasantes de servicio social y gru-

po 2 con residentes del primer año de oftalmología, obtuvieron datos respectivamente de CD  $2662.35 \pm 223.92$  y  $2656.44 \pm 156.14$  cél/mm<sup>2</sup>.<sup>17</sup> Una publicación cubana de Michel Guerra Almaguer y su equipo en el 2015 hace mención de diversos estudios, en los que evaluaron la densidad celular endotelial de distintas poblaciones del mundo, en Tailandia evaluaron un total de 404 ojos de pacientes sanos con un promedio de 2,623 cél/mm<sup>2</sup>, en población de Perú presentaron 2,477 cél/mm<sup>2</sup>, en China estudiaron 700 pacientes con un promedio de 2,932 cél/mm<sup>2</sup>, en Estados Unidos con un promedio de 2,431 cél/mm<sup>2</sup>, la población de Japón con 3,012 cél/mm<sup>2</sup> y la población de Irán presentó un promedio de 1,961 cél/mm<sup>2</sup>, siendo la población iraní la que presentó mayor similitud respecto a la densidad celular a nuestra población estudiada en el estado de Puebla, aunque hay que tomar en cuenta que nuestra muestra es de donadores cadávericos.<sup>15</sup>



**Figura 6:**

Representación gráfica de la hexagonalidad de las 91 córneas analizadas respecto a su década de edad, la córnea con mayor hexagonalidad fue de 61% de córnea de 17 años, y la córnea con menor hexagonalidad fue de 7% de una córnea de 73 años de edad. Hexagonalidad por grupo de edad Graficado en Software Minitab. HEX = hexagonalidad.



## CONCLUSIONES

Se demostró la utilidad e importancia de evaluar por medio de microscopía especular el tejido corneal independientemente de la edad del donador, ya que se observó que la densidad celular presenta una disminución lineal por década de edad, datos similares a lo descrito en la literatura. Sin embargo, cuenta con una variable significativa, siendo la córnea con menor celularidad de 554 cél/mm<sup>2</sup> de 38 años, lo cual se podría considerar una córnea joven y mostrar que la edad no es un parámetro fiable para evaluar la calidad de una córnea. La hexagonalidad demostró que estadísticamente tiene una relación directa con la edad y disminuye a mayor década, el coeficiente de variación parece aumentar; sin embargo, no se encontró relación con la edad de manera estadística. Con los resultados obtenidos, se destaca la importancia de siempre realizar una evaluación del tejido corneal con microscopía especular, sin importar la edad del donador previo al trasplante, para así brindar mayor seguridad a los receptores tomando en cuenta que la literatura indica que la sobrevida del injerto tiene mayor relación con el número de células endoteliales que con la edad del donador.

## AGRADECIMIENTOS

Al NPS. Xaman Rivas Zamudio por su valiosísimo apoyo en el Banco de Ojos y al Ing. Rafael Baruch Hernández Guerra por su apoyo en la estadística.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Villa C, Santodomingo J. La córnea. Parte I. Estructura, función y anatomía. *Gaceta óptica: Órgano Oficial del Colegio Nacional de Ópticos-Optometristas de España*. 2010; 454: 14-18.
2. Kanski JJ. *Oftalmología clínica*. 6a ed. Barcelona: Elsevier, España S.L. 2009, p. 33.
3. González PM, Neri VR, Quintero CR. El trasplante de córnea en México. Antecedentes históricos. *Revista Mexicana de Oftalmología*. 2020; 86 (4): 187-190.
4. Navarro MC, Calatayud PM. Obtención de tejido corneal para queratoplastia. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*. 2016; 91: 491-500.
5. Vázquez A, Tello R, Gaxiola T, Ruelas R, Gutiérrez I, Paz P. Queratoplastia penetrante. *Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud*. 2011, pp. 2-48.
6. Committee for the Cornea Donor Study Research Group, Sugar A, Robin LG, Kollman C, Raghinaru D, Dontchev M, Dontchev M et al. Factors associated with corneal graft survival in the cornea donor study. *JAMA Ophthalmol*. 2015; 133 (3): 246-254.
7. Contreras CR, Anaya PE, Gallegos VA, Villarreal MJ. Densidad y morfología de células del endotelio corneal en adultos jóvenes del norte de México. *Rev Mex Oftalmol*. 2014; 88 (3): 99-103.
8. Krohn J, Høvding G. The influence of donor age and cause of death on corneal endothelial cell density. *Acta Ophthalmol Scand*. 2005; 83 (6): 746-750.
9. Beuschel, Hofmann T, Messerli J. Is die Abnahme der Hornhaut-Endothelzellzahl mit dem Alter wirklich linear? /Is the Decrease in Corneal Endothelial Cell Density in Relation to Age Linear? *Klin Monb Augenheilkd*. 2015; 232: 375-379.
10. Molina RD, Gómez A. Evaluación por décadas de edad del comportamiento de las células endoteliales corneales en población mexicana. *Rev Mex Oftalmol*. 2005; 79 (2): 93-100.
11. Casillas-Chavarin N, Alvarado-Castillo B, Ramírez-Padilla M, Navarro-Solares A, Gonzalez-Gomez HS. Prevalencia de queratitis por exposición en pacientes en estado crítico. *Revista Mexicana de Oftalmología*. 2017; 91 (2): 62-66.
12. Solano A, Diaz JF, Granados M, Rodríguez F. Prevención y manejo de queratopatía por exposición en pacientes de cuidado intensivo. Revisión de la literatura. *Repertorio de Medicina y Cirugía*. 2016; 25: 146-150.
13. Centro Nacional de Trasplantes. Reporte anual 2019 de Donación y Trasplantes en México. Sistema Informático del Registro Nacional de Trasplantes. 2020.
14. Instituto Mexicano del Seguro Social. Queratopatía Bullosa Secundaria a Cirugía de Catarata, División de Excelencia Clínica

- Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad, 2011, pp. 1-40.
15. Guerra AM, Pérez PZ, Taimí CC, Arioche CA, Castillo PA, Casas AX. Morfología y morfometría del endotelio corneal. Revista Cubana de Oftalmología. 2015; 28 (3): 366-373.
16. Organización Nacional de Trasplantes, Plan Nacional de Córneas, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016, pp. 1-39.
17. Verdiguel SK, Carrasco QA, López MP, Ortiz LR. Calidad de tejido corneal procurado por personal médico no oftalmólogo capacitado. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2016; 54 (6): 688-695.

*Correspondencia:*

**Dra. Marcela Tejeda-Mondragón**

E-mail: dratejedaoft@hotmail.com

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)



## Artículo de revisión

doi: 10.35366/95710

Recibido: 27-Abr-2020

Aceptado: 05-Jun-2020

# Estado actual del manejo nutricional en pacientes con trasplante hepático

A state-of-the-art review on the nutritional management in patients with liver transplantation



Enrique Cervantes-Pérez,<sup>\*‡</sup> Gabino Cervantes-Guevara,<sup>‡§</sup> Lorena A Cervantes-Pérez,<sup>||</sup>  
Gabino Cervantes-Pérez,<sup>§</sup> Guillermo Alonso Cervantes-Cardona,<sup>¶</sup> Sol Ramírez-Ochoa,<sup>\*\*</sup>  
Martha C Martínez-Soto Holguín,<sup>\*</sup> Alejandro González-Ojeda,<sup>‡‡</sup> Clotilde Fuentes-Orozco,<sup>‡‡</sup>  
Ricardo Sosa-Pérez,<sup>§§</sup> Josué Isaías Ruiz-Gallardo,<sup>¶¶</sup> Astrid Villaseñor-Ochoa,<sup>\*</sup>  
Miguel Robledo-Valdez,<sup>\*</sup> Fernanda I Ramírez-Casale<sup>\*</sup>

\* Departamento de Nutriología Clínica. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán» Ciudad de México, México.

‡ Departamento de Bienestar y Desarrollo Sustentable, Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.

§ Servicio de Gastroenterología, Hospital Civil de Guadalajara «Fray Antonio Alcalde». Guadalajara, Jalisco.

¶ Unidad de Trasplante de Médula Ósea, Instituto Nacional de Cancerología. Ciudad de México, México.

|| Departamento de Disciplinas Filosófico, Metodológicas e Instrumentales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.

\*\* Servicio de Medicina Interna, Hospital Civil de Guadalajara «Fray Antonio Alcalde». Guadalajara, Jalisco.

‡‡ Unidad de Investigación Biomédica 02, UMAE, Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS. Guadalajara, Jalisco.

§§ Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.

¶¶ Departamento de Nefrología, Hospital Regional «Dr. Valentín Gómez Farias», ISSSTE. Zapopan, Jalisco.

## RESUMEN

La cirrosis hepática es una de las causas principales de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Es por eso la importancia de tomar conciencia acerca del manejo nutricional en cirrosis para, de esta manera, ayudar a mejorar los resultados, así como el pronóstico en esta población tan vulnerable. El manejo de la desnutrición antes, durante y después del evento quirúrgico continúa siendo un reto. El propósito de esta revisión es darle soporte al enfoque nutricional interdisciplinario en este tipo de pacientes. Los pacientes cirróticos se encuentran, por lo general, desnutridos previo al trasplante y se asocia a un pobre pronóstico. Aunque la relación entre el estado nutricional y la supervivencia antes y después de la cirugía está bien establecida, la prevalencia de desnutrición previo al trasplante sigue siendo muy alta. El diagnóstico del estado nutricional es

## ABSTRACT

*Cirrhosis of the liver is a leading cause of morbidity and mortality. Awareness of the importance of nutrition in the management of cirrhosis is critical to help improve clinical outcomes in this frequently frail patient population. Managing malnutrition before liver transplantation while on the waiting list and, metabolic disturbances in post-surgery are still a challenge. The purpose of this review is to support an interdisciplinary nutrition approach of these patients. Cirrhotic patients are frequently malnourished before liver transplantation and this is associated with a poor prognosis. Although the relation between nutritional status versus survival, successful operation and recovery after liver transplantation is well established, prevalence of malnutrition before the operation is still very high. The diagnosis of the*



el primer paso para pautar la terapia apropiada. Las recomendaciones y el manejo nutricional de pacientes con trasplante hepático incluyen alimentación adecuada y el uso de ciertos inmunonutrientos (aminoácidos de cadena ramificada, pre- y probióticos). El aumento excesivo de peso, así como los trastornos metabólicos posterior al trasplante han sido descritos durante mucho tiempo y deben tomarse en cuenta para reducir la morbilidad y mortalidad.

**Palabras clave:** Trasplante hepático, intervención nutricional, sarcopenia, desnutrición, estado nutricional.

## INTRODUCCIÓN

La cirrosis hepática es una de las causas principales de morbilidad y mortalidad a nivel mundial.<sup>1</sup> Es por eso la importancia de tomar conciencia acerca del manejo nutricional en cirrosis para, de esta manera, ayudar a mejorar los resultados, así como el pronóstico en esta población tan vulnerable. Existen diversos escenarios para la integración del manejo nutricional en cirrosis, tales como la detección y evaluación del riesgo nutricional, así como la administración adecuada de energía proteica y no proteica.<sup>2</sup> Sin embargo, aún existen algunas controversias para lograr las recomendaciones basadas en las guías. Ejemplo de ello es la herramienta idónea para el cálculo del gasto energético en reposo, la cual permanece aún incierta, así como las ecuaciones predictivas para el cálculo de los requerimientos energéticos, las cuales son inadecuadas en comparación con el estándar de oro que es la calorimetría indirecta, misma que sigue siendo poco práctica en la mayoría de los escenarios clínicos. En la actualidad, hay una gran cantidad de herramientas para la detección del riesgo nutricional; sin embargo, muy pocas han sido validadas cuando se comparan con importantes herramientas de evaluación nutricional, no habiendo resultados clínicos significativos.<sup>3</sup>

Los avances en los cuidados posttrasplante, así como el manejo del rechazo del injerto, han mejorado en gran medida los resultados para los pacientes después del trasplante hepático (TH) ortotópico. No obstante, la desnutrición es un factor relevante que determina el progreso de la enfermedad hepática, contribuye al desarrollo de hipoalbuminemia e intensifica el desequilibrio hidroelectrolítico determinado por alteraciones en la función renal.<sup>4-8</sup>

La desnutrición proteico-calórica es un problema común en pacientes con enfermedad hepática en etapa terminal (EHET) que esperan trasplante hepático.<sup>6</sup>

*nutritional status is the first step to address the adequate nutritional therapy. Nutritional recommendations and therapy to manage the nutritional status of liver transplantation patients include adequate diets and use of certain immunonutrients (branched chain aminoacids, pre- and probiotics). Excessive weight gain and post-transplant metabolic disorders have long been described in post-liver transplantation and should be addressed in order to reduce associated morbidity and mortality.*

**Keywords:** Liver transplantation, nutritional intervention, sarcopenia, malnutrition, nutritional status.

Esto aplica a casi todas las causas de EHET, con excepción de la falla hepática fulminante. El diagnóstico de desnutrición proteico-calórica en EHET se establece por pérdida de masa muscular importante, así como de tejido graso subcutáneo.<sup>6,7</sup> Este tipo de desnutrición es más prevalente en sujetos con enfermedad hepática descompensada (ascitis, encefalopatía hepática, sangrado digestivo secundario a hipertensión portal), así como en pacientes hospitalizados con enfermedad hepática alcohólica en comparación con aquéllos con enfermedad hepática no alcohólica.<sup>8</sup>

Las anormalidades clínicas asociadas al deterioro de la función hepática tienden a normalizarse justo después de un trasplante hepático exitoso. Sin embargo, la desnutrición proteico-calórica puede incrementar de manera significativa el riesgo preoperatorio y perioperatorio, aumentando así la morbilidad, la mortalidad a corto y largo plazo en pacientes que se someten a trasplante hepático,<sup>8,9</sup> y disminuye la supervivencia del injerto después del trasplante.<sup>10</sup> Además, la desnutrición predispone a los pacientes a complicaciones tales como falla respiratoria, problemas en la cicatrización, mayor dependencia a ventilación mecánica asistida, sepsis, uso de antibióticos y de hemoderivados, aumento en los días de estancia intrahospitalaria, ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, retraso en la rehabilitación física, así como mayores costos al momento del trasplante.<sup>9,10</sup>

El estado nutricional de los pacientes puede empeorar rápidamente en el postoperatorio inmediato debido a desnutrición perioperatoria, estrés quirúrgico, terapia inmunosupresora, complicaciones postintervención, catabolismo proteico postoperatorio y los períodos de ayuno.<sup>6,7</sup> Todo lo anterior sugiere la necesidad de apoyo nutricional preventivo con fórmulas nutricionales especializadas para enfermedades hepáticas, que contienen carbohidratos adicionales, grasas, proteínas y, especialmente, aminoácidos de cadena ramificada (AACR).<sup>8,9</sup>

## Evaluación del estado nutricional

Las causas de desnutrición en este tipo de pacientes se encuentran bien descritas, entre las que se incluyen el efecto catabólico de las enfermedades crónicas acompañado de disminución en la ingesta, lo que lleva a balance energético negativo o déficit calórico (**Tabla 1**).<sup>11-13</sup> Existen diversas razones que explican la disminución de la ingesta en la dieta en pacientes cirróticos como la anorexia causada por deficiencia de zinc, hiperglucemia y aumento en la producción del factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), interleucina 6 (IL-6) y leptina.<sup>12,14,15</sup> Los períodos repetidos de ayuno para la realización de exámenes y procedimientos médicos, el asesoramiento nutricional iatrogénico, en el que se pide al paciente que evite alimentos ricos en proteínas, en especial a los que tienen alto riesgo de encefalopatía hepática<sup>16</sup> y las dietas bajas en sal, son causas frecuentes de desnutrición en estos pacientes. Además, se ha observado la presencia de neuropatía autonómica en pacientes con cirrosis hepática, lo que causa alteración en la sensación del gusto, gastroparesia y retardo en el tránsito intestinal, lo que, en conjunto con el sobrecrecimiento bacteriano y ascitis a tensión, causan náusea y saciedad temprana.<sup>12,17</sup> Por otra parte, las pérdidas proteicas asociadas con sangrado gastrointestinal así como múltiples paracentesis también contribuyen a estados de desnutrición, empeorando aún más si se agrega enteropatía perdedora de proteínas, lo que contribuye, todo en conjunto, al desarrollo de hipoalbuminemia.<sup>18</sup> La utilización de nutrientes puede estar afectada debido a que la digestión, la absorción y el metabolismo parecen estar afectados en pacientes cirróticos. Además, si existe

**Tabla 1:** Factores asociados con desnutrición en pacientes previo a trasplante hepático.

Factores
Alteración en la percepción del gusto
Anorexia
Ascitis
Alteraciones metabólicas e inflamatorias
Restricciones inadecuadas en la dieta
Estatus social bajo
Polifarmacia
Múltiples paracentesis
Sangrado variceal
Períodos prolongados de ayuno (procedimientos diagnósticos y exámenes de laboratorio)

ingesta excesiva de alcohol o patologías biliares puede existir malabsorción de manera concomitante.<sup>19,20</sup> Por otra parte, el deterioro de la funcionalidad hepática impacta de manera negativa en la capacidad del metabolismo de micronutrientos, en especial la reducción de síntesis de proteínas, disminución en el almacenamiento del glucógeno, así como la glucogenólisis.<sup>12</sup>

Como consecuencia de lo anterior, la prevalencia de desnutrición es aún alta y afecta a casi todos los cirróticos.<sup>21</sup> Las consecuencias relacionadas con desnutrición incluyen aumento en los días de estancia intrahospitalaria, infecciones, deterioro del injerto, así como aumento en la mortalidad.<sup>6,22-24</sup>

Debido a la enfermedad hepática existente, algunos parámetros nutricionales están, por lo general, alterados, como lo es el peso (en sobrecarga hídrica y alteración en la albúmina sérica). Algunos otros parámetros antropométricos como el pliegue tricipital y la circunferencia media del brazo, que evalúan la grasa subcutánea y masa muscular, también pueden afectarse con la retención hídrica.<sup>25,26</sup> La valoración global subjetiva adaptada para pacientes con trasplante hepático es una herramienta de valoración clínica y se considera hoy en día como la mejor y la más confiable.<sup>27</sup> Otras pruebas funcionales como la dinamometría y la caminata de seis minutos han sido sugeridas como potenciales parámetros para la valoración y para el seguimiento de la intervención nutricional.<sup>28-30</sup> Sin embargo, a pesar de lo que ya conocemos acerca del metabolismo e intervención clínica nutricional, no existe en la actualidad un abordaje diagnóstico estandarizado para la clasificación de desnutrición en estos pacientes.<sup>2</sup> Es por eso que la sugerencia actual en todos los pacientes cirróticos, y dado que la gran mayoría se encuentra en gran riesgo de desnutrición, es que se realice la valoración nutricional como parte integral del protocolo de evaluación en todos los candidatos a trasplante hepático.<sup>11,28,30</sup>

Recientemente se han descrito nuevos enfoques, tales como la sarcopenia, una condición definida como pérdida de masa muscular de manera severa, así como sus efectos antes y después del trasplante hepático.<sup>31-35</sup> El diagnóstico puede establecerse mediante el uso de absorciometría con rayos X de doble energía (DEXA), tomografía computada y bioimpedancia eléctrica con cortes específicos adaptados a sexo.<sup>36,37</sup> La prevalencia de sarcopenia antes del trasplante se estima en más de la mitad de los pacientes cirróticos.<sup>34,38</sup> Con relación a la prevalencia posterior al trasplante, ésta no parece disminuir aun cuando los pacientes ganan peso, la obesidad sarcopénica coe-

xiste.<sup>39-43</sup> Los responsables de este balance energético positivo son el aumento en la ingesta, así como disminución de la actividad física, observándose en más del 88% después del trasplante.<sup>44</sup> Lo anterior es un factor de riesgo para el desarrollo de síndrome metabólico descrito casi en la mitad de los pacientes posterior al trasplante.<sup>45</sup>

## Recomendaciones nutricionales

### Previo al trasplante hepático

Las recomendaciones actuales para evitar la desnutrición en pacientes previos al trasplante incluyen una ingesta calórica de 35 a 40 kcal/kg y una ingesta proteica de 1.2 a 1.5 g/kg. En el caso de que los pacientes presenten sobrecarga hídrica, se debe descontar de la estimación del peso seco, así como para el cálculo de necesidades nutricionales. Esta decisión es meramente subjetiva, por lo que resulta más adecuado la estimación del peso ideal de acuerdo con la talla.<sup>46</sup> Si la calorimetría indirecta está disponible, debe considerarse su realización,<sup>26</sup> dado que la estimación de necesidades energéticas es mejor mediante esta prueba en candidatos a trasplante hepático.<sup>47</sup>

El aporte proteico alto se asocia clásicamente al desarrollo de encefalopatía. Sin embargo, debe haber menos temor en la prescripción de mayores cantidades de proteínas, ya que la modulación del metabolismo del nitrógeno no sólo depende de una cuestión nutricional,<sup>48</sup> por otra parte, la restricción proteica es, sin duda, una de las causas de desnutrición. En un estudio se demostró que las dietas con aporte proteico de 1.2 g/kg pueden ser administradas de manera segura en pacientes con cirrosis hepática que presentaban encefalopatía episódica. Los autores también demostraron que la restricción proteica no confiere ningún beneficio durante el episodio de encefalopatía y además conduce a un aporte proteico insuficiente.<sup>49</sup> Se recomiendan dietas a base de proteínas lácteas y vegetales, sin embargo, la tolerancia varía considerablemente en cada paciente.<sup>48</sup>

Entre otros aspectos nutricionales de la encefalopatía se ha puntualizado que los suplementos orales a base AACR (valina, isoleucina y leucina) tienen efectos benéficos sobre las manifestaciones de encefalopatía hepática cuando se comparan con los sujetos control, mejorando el grado de encefalopatía, pero no la resolución o el empeoramiento de ésta.<sup>50</sup> Algunos otros estudios han reportado que la suplementación con AACR parece estar asociada con una disminución

en la frecuencia de complicaciones en pacientes cirróticos y mejora el estado nutricional cuando se prescriben como terapia de mantenimiento.<sup>51,52</sup>

Con relación a la ingesta calórica, se debe garantizar el aporte de entre 50 y 70% de hidratos de carbono.<sup>2</sup> Es bien conocido que los pacientes con falla hepática están en mayor riesgo de hipoglucemia, debido a la limitación en el almacenamiento del glucógeno, así como a la gluconeogénesis hepática.<sup>53</sup> Alcanzar una ingesta calórica con hidratos de carbono y menos lípidos (para evitar retraso en el vaciamiento gástrico) es importante para prevenir la utilización de aminoácidos para la producción de glucosa y, por consecuencia, depleción del tejido muscular y producción de amonio.<sup>54</sup> Se debe recomendar a los pacientes evitar ayunos de más de tres a seis horas durante el día, así como la ingesta de porciones pequeñas y frecuentes distribuidas a lo largo del día.<sup>48</sup> Se sugiere también un bocadillo nocturno de 50 gramos de hidratos de carbono complejos para revertir la utilización aberrante de sustratos y mejorar la retención de nitrógeno. Lo anterior, mejora la calidad de vida, la supervivencia y reduce la frecuencia y severidad de episodios de encefalopatía hepática.<sup>55</sup> En cuanto al consumo de prebióticos (hidratos de carbono no digeribles), se sugiere la ingesta de aproximadamente 25-45 gramos.<sup>48</sup> Por otra parte, no se aconseja la suplementación de probióticos y simbióticos para el tratamiento de encefalopatía hepática<sup>56</sup> de manera rutinaria, pero pueden ser una opción para la prevención<sup>57</sup> y el tratamiento en casos mínimos con esta condición.<sup>56</sup>

La grasa es importante para poder alcanzar las recomendaciones calóricas (no más de 30%),<sup>26</sup> por lo tanto, no debe ser restringida a menos que se diagnostique de manera objetiva malabsorción grasa usando una prueba de grasa fecal o que se reporte retraso en el vaciamiento gástrico. Los ácidos grasos esenciales y sus derivados deben estar asegurados, debido a que los pacientes con EHET podrían tener alteración en la síntesis de éstos.<sup>12</sup> Se ha sugerido la suplementación con ácidos grasos omega-3 como parte de la estrategia para retrasar el progreso en cirrosis hepática, así como en postrasplantados, lo que reduce el daño del nuevo hígado, además se ha reportado una disminución en la incidencia de infecciones.<sup>58,59</sup>

Los suplementos orales pueden ser de utilidad para alcanzar las metas nutricionales. Algunos estudios han mostrado que los pacientes cirróticos que reciben suplementos diarios, agregado a una adecuada nutrición por vía oral, tienen mejores resultados cuando se comparan con los controles.<sup>5,60-62</sup> Otra estrategia

Tabla 2: Recomendaciones nutricionales pre- y postoperatorias.

Nutrientos	Recomendación actual	Comentarios
Previo al trasplante		
Calorías	35-40 kcal/kg	Evitar períodos de ayuno de más de seis horas durante el día Porciones pequeñas, frecuentes y distribuidas durante el día
Proteínas	1.2-1.5 g/kg	Proteínas de origen vegetal y derivados de lácteos
Hidratos de carbono	50-70%	Bocadillo nocturno con 50 g de hidratos de carbono complejos
Grasa	30%	No debe restringirse su uso a menos que se identifique malabsorción
Fibra	25-45 g/día	Los prebióticos parecen tener un efecto positivo sobre el desarrollo neuropsiquiátrico
Vitaminas y elementos traza	Ingesta diaria recomendada	Dosis farmacológicas en aquéllos con deficiencia
Perioperatorio y postoperatorio inmediato		
Calorías	25-35 kcal/kg	Usar calorimetría indirecta si está disponible
Proteínas	1.5-20 g/kg	El catabolismo proteico está aumentado en el periodo postoperatorio inmediato
Dieta/alimentación enteral		Nutrición enteral/oral temprana (12 horas) después del trasplante sin estabilidad hemodinámica, ausencia de náusea o vómito

es el uso de suplementos en pequeñas cantidades (50 mL) cada que el paciente va a tomar medicamentos. Esta estrategia asegura un incremento en la ingesta nutricional probablemente con menos impacto sobre la saciedad, sin embargo, deben tomarse en cuenta las interacciones fármaco-nutriamento.

Con relación a los micronutrientos, la enfermedad hepática crónica cursa con deficiencias nutrimentales, por lo que se deben considerar las ingestas diarias recomendadas.<sup>26</sup> Existe deficiencia de tiamina, folato y magnesio especialmente cuando hay abuso de alcohol,<sup>62</sup> y la deficiencia de vitaminas liposolubles está presente, particularmente en enfermedad hepática avanzada y colestasis hepática.<sup>63</sup> Además, la deficiencia de vitamina D es casi universal en pacientes cirróticos, no sólo por malabsorción, sino también como consecuencia de disminución en la ingesta y exposición a rayos ultravioleta disminuida.<sup>64,65</sup> Es fundamental la suplementación de vitamina D (800-1,000 UI) y calcio (1,000 mg) en pacientes con deficiencia, así como en aquéllos con uso de corticosteroides.<sup>66</sup> En el caso de pacientes con osteopenia u osteoporosis la dosis de calcio debe ser de entre 1,200 y 1,500 mg.<sup>25,26</sup>

Los pacientes cirróticos cursan por lo regular con retención de sodio, lo que lleva a hipernatremia, requiriendo tratamiento diurético. La depleción de potasio, magnesio, fosfato, zinc y otros minerales también se han observado. Existen, también, niveles séricos bajos de selenio que avanzan con la progresión de la enfermedad hepática, y se ha observado que la suplementación de estos micronutrientos juega un papel importante en prevenir la progresión de la enfermedad

y sus complicaciones.<sup>67</sup> La restricción de sodio a 2 g/día está recomendada para aquellos pacientes que presentan ascitis o edema.<sup>26</sup>

### Perioperatorio y postoperatorio inmediato

Estas recomendaciones son similares a aquellos en situaciones postquirúrgicas similares. Es importante recalcar que el ayuno preoperatorio una noche previa, así como la interrupción de la ingesta después de la cirugía es innecesario y contraindicado en la mayoría de los pacientes.<sup>68</sup> Debido a que nadie puede predecir cuándo un paciente recibirá un trasplante de donante cadáverico,<sup>21</sup> se debe insistir en la intervención nutricional postoperatorio temprano y de preferencia agresivo (por vía enteral de ser posible), sobre todo en aquellos pacientes con escalas de MELD más altas, desnutridos y si se prevé que el periodo de ayuno postoperatorio será mayor a dos días. De igual manera, se deben considerar estas medidas en pacientes que no ingieren al menos 60% de las necesidades calóricas por más de 10 días.<sup>68</sup>

Después del trasplante hepático, los requerimientos energéticos y proteicos estarán elevados por semanas. El metabolismo en los receptores hepáticos sólo mejora al cabo de cuatro semanas después del trasplante.<sup>69</sup> En la fase inmediata del postquirúrgico existe un marcado catabolismo proteico y los pacientes deben recibir entre 1.5 y 2 gr/kg de proteínas. En cuanto a los requerimientos calóricos no proteicos varían de acuerdo con el estado metabólico e inflamatorio, teniendo en cuenta que los pacientes inestables demandan menor ingesta energética. Si la calorimetría

indirecta no está disponible se deben estimar entre 25 a 30 kcal/kg por día (*Tabla 2*).<sup>26,70</sup>

En resumen, la alimentación normal o la nutrición enteral temprana (12 horas) después del trasplante se aconsejan en todos los pacientes que se encuentren hemodinámicamente estables y que no presenten náusea o vómito.<sup>21,53,71</sup> Las fórmulas poliméricas estándar son las de elección, y el uso de inmunonutrición (ácidos grasos omega-3, arginina, nucleótidos y AACR) aún es controversial.<sup>21,72</sup>

### Cuidados nutricionales postrasplante hepático a largo plazo

Una gran cantidad de complicaciones metabólicas se desarrollan después del trasplante a largo plazo, y están relacionadas con la ganancia de peso y la inmunosupresión. El riesgo de hipertensión arterial, dislipidemia y diabetes mellitus aumenta después de la cirugía, impactando en la supervivencia.<sup>73</sup> Estos desórdenes metabólicos llevan a un riesgo incrementado de síndrome metabólico, descrito en al menos la mitad de los pacientes receptores de trasplante hepático.<sup>29,45</sup>

Cada esfuerzo debe estar encaminado en evitar ganancia de peso excesiva, así como sus complicaciones a largo plazo después del trasplante. Existe, una vez más, la necesidad de una monitorización multidisciplinaria temprana y estrecha del peso corporal en todos los pacientes, quienes podrían beneficiarse de asesoría nutricional con respecto al aumento de peso y sus posibles consecuencias después de la cirugía.<sup>39</sup> Mas allá de la intervención nutricional, la terapia física es esencial para mejorar la composición corporal (sarcopenia), la función muscular general y los parámetros metabólicos.<sup>30,74</sup>

### CONCLUSIONES

Los pacientes con enfermedad hepática en etapa terminal sufren de desórdenes nutricionales y metabólicos que en su mayoría están asociados con la enfermedad propiamente dicha, impactando en la morbilidad, la mortalidad y la calidad de vida, ya sea que estén en espera para el trasplante hepático o incluso después. Estos trastornos pueden prevenirse o disminuirse si se adoptan enfoques multidisciplinarios adecuados, proporcionando asesoría e intervención nutricional cuando sea necesario. Estas conductas repercuten positivamente en los resultados generales tanto en el periodo perioperatorio como a largo plazo posterior al trasplante, evitando así la morbilidad y

mortalidad asociadas a futuro, como lo es el síndrome metabólico.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Departamento de Nutriología Clínica del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán».

**Contribuciones de los autores:** Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito. La idea general del presente artículo fue de E.C.P, G.C.G, A.G.O y C.F.O. La perspectiva en materia de nutrición fue de E.C.P., J.I.R.G y M.M.S.H; L.A.C.P., G.C.P., G.A.C.C., S.R.O., A.V.O., M.R.V. y F.R.C contribuyeron al diseño de la revisión. La redacción y edición del artículo en su versión final fue realizada por todos los autores.

**Financiamiento:** El presente artículo no recibió fondos de instituciones públicas o privadas.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### REFERENCIAS

1. Poordad FF. Presentation and complications associated with cirrhosis of the liver. *Curr Med Res Opin.* 2015; 31: 925-937.
2. Plauth M, Bernal W, Dasarathy S, Merli M, Plank LD, Schutz T et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in liver disease. *Clin Nutr.* 2019; 38: 485-521.
3. Ney M, Li S, Vandermeer B, Gramlich L, Ismond KP, Raman M et al. Systematic review with meta-analysis: nutritional screening and assessment tools in cirrhosis. *Liver Int.* 2020; 40 (3): 664-673.
4. O'Brien A, Williams R. Nutrition in end-stage liver disease, principles and practice. *Gastroenterology.* 2008; 134: 1729-1740.
5. Mendenhall CL, Moritz TE, Roselle GA, Morgan TR, Nemchausky BA, Tamburro CH et al. A study of oral nutritional support with oxandrolone in malnourished patients with alcoholic hepatitis, results of a Department of Veterans Affairs cooperative Study. *Hepatology.* 1993; 17: 564-576.
6. Merli M, Giusto M, Gentili F, Novelli G, Ferretti G, Riggio O et al. Nutritional status, its importance on the outcome of patients undergoing liver transplantation. *Liver Int.* 2010; 30: 208-214.
7. Stephenson GR, Moretti EW, El-Moalem H, Clavien PA, Tuttle-Newhall JE. Malnutrition in liver transplant patients, preoperative subjective global assessment is predictive of outcome after liver transplantation. *Transplantation.* 2001; 72: 666-670.
8. Kaido T, Mori A, Ogura Y, Ogawa K, Hata K, Yoshizawa A et al. Pre and perioperative factors affecting infection after living donor liver transplantation. *Nutrition.* 2012; 28: 1104-1108.
9. Iida T, Kaido T, Yagi S, Yoshizawa A, Hata K, Mizumoto M et al. Posttransplant bacteremia in adult living donor liver transplant recipients. *Liver Transpl.* 2010; 16: 1379-1385.
10. Durczynski A, Strzelczyk J, Wojciechowska-Durczynska K, Borkowska A, Hogendorf P, Szymanski D et al. Major liver resection results in early exacerbation of insulin resistance, and

- may be a risk factor of developing overt diabetes in the future. *Surg Today.* 2013; 43: 534-538.
11. Martin P, DiMartini A, Feng S, Brown R, Fallon M. Evaluation for liver transplantation in adults: 2013 practice guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases and the American Society of Transplantation. *Hepatology.* 2014; 59: 1144-1165.
  12. Hammad A, Kaido T, Uemoto S. Perioperative nutritional therapy in liver transplantation. *Surg Today.* 2015; 45: 271-283.
  13. Ferreira LG, Ferreira Martins AI, Cunha CE, Anastácio LR, Lima AS, Correia MI. Negative energy balance secondary to inadequate dietary intake of patients on the waiting list for liver transplantation. *Nutrition.* 2013; 29: 1252-1258.
  14. Aranda-Michel J. Nutrition in hepatic failure and liver transplantation. *Curr Gastroenterol Rep.* 2001; 3: 362-370.
  15. Madden AM, Bradbury W, Morgan MY. Taste perception in cirrhosis: its relationship to circulating micronutrients and food preferences. *Hepatology.* 1997; 26: 40-48.
  16. Heyman JK, Whitfield CJ, Brock KE, McCaughey GW, Donaghy AJ. Dietary protein intakes in patients with hepatic encephalopathy and cirrhosis: current practice in NSW and ACT. *Med J Aust.* 2006; 185: 542-543.
  17. Thuluvath PJ, Triger DR. Autonomic neuropathy and chronic liver disease. *Q J Med.* 1989; 72: 737-747.
  18. Stanley AJ, Gilmour HM, Ghosh S, Ferguson A, McGilchrist AJ. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt as a treatment for protein-losing enteropathy caused by portal hypertension. *Gastroenterology.* 1996; 111: 1679-1682.
  19. Mezey E, Jow E, Slavin RE, Tobon F. Pancreatic function and intestinal absorption in chronic alcoholism. *Gastroenterology.* 1970; 59: 657-664.
  20. Weber A, Roy CC. The malabsorption associated with chronic liver disease in children. *Pediatrics.* 1972; 50: 73-83.
  21. Hasse JM. Early postoperative tube feeding in liver transplantation. *Nutr Clin Pract.* 2014; 29: 222-228.
  22. DiMartini A, Cruz RJ, Dew MA, Myaskovsky L, Goodpaster B, Fox K et al. Muscle mass predicts outcomes following liver transplantation. *Liver Transpl.* 2013; 19: 1172-1180.
  23. Ney M, Abraldes JG, Ma M, Belland D, Harvey A, Robbins S et al. Insufficient protein intake is associated with increased mortality in 630 patients with cirrhosis awaiting liver transplantation. *Nutr Clin Pract.* 2015; 30: 530-536.
  24. Ferreira LG, Anastácio LR, Lima AS, Touslon Davisson Correia MI. Predictors of mortality in patients on the waiting list for liver transplantation. *Nutr Hosp.* 2013; 28: 914-919.
  25. Naveau S, Belda E, Borotto E, Genuist F, Chaput JC. Comparison of clinical judgment and anthropometric parameters for evaluating nutritional status in patients with alcoholic liver disease. *J Hepatol.* 1995; 23: 234-235.
  26. Sanchez AJ, Aranda-Michel J. Nutrition for the liver transplant patient. *Liver Transpl.* 2006; 12: 1310-1316.
  27. Hasse J, Strong S, Gorman MA, Liepa G. Subjective global assessment: alternative nutrition-assessment technique for liver-transplant candidates. *Nutrition.* 1993; 9: 339-343.
  28. Ferreira LG, Anastácio LR, Lima AS, Correia MI. Assessment of nutritional status of patients waiting for liver transplantation. *Clin Transplant.* 2011; 25: 248-254.
  29. Anastácio LR, Diniz KG, Ribeiro HS, Ferreira LG, Lima AS, Correia MI et al. Prospective evaluation of metabolic syndrome and its components among long-term liver recipients. *Liver Int.* 2014; 34: 1094-1101.
  30. Garcia AM, Veneroso CE, Soares DD, Lima AS, Correia MI. Effect of a physical exercise program on the functional capacity of liver transplant patients. *Transplant Proc.* 2014; 46: 1807-1808.
  31. Valero V, Amini N, Spolverato G, Weiss MJ, Hirose K, Dagher NN et al. Sarcopenia adversely impacts postoperative complications following resection or transplantation in patients with primary liver tumors. *J Gastrointest Surg.* 2015; 19: 272-281.
  32. Clark K, Cross T. Sarcopenia and survival after liver transplantation. *Liver Transpl.* 2014; 20: 1423.
  33. Tsien C, Garber A, Narayanan A, Shah SN, Barnes D, Eghtesad B et al. Post-liver transplantation sarcopenia in cirrhosis: a prospective evaluation. *J Gastroenterol Hepatol.* 2014; 29: 1250-1257.
  34. Masuda T, Shirabe K, Ikegami T, Harimoto N, Yoshizumi T, Soejima Y et al. Sarcopenia is a prognostic factor in living donor liver transplantation. *Liver Transpl.* 2014; 20: 401-407.
  35. Dasarathy S. Posttransplant sarcopenia: an underrecognized early consequence of liver transplantation. *Dig Dis Sci.* 2013; 58: 3103-3111.
  36. Yoshizumi T, Shirabe K, Nakagawara H, Ikegami T, Harimoto N, Toshima T et al. Skeletal muscle area correlates with body surface area in healthy adults. *Hepatol Res.* 2014; 44: 313-318.
  37. Prado CM, Lieffers JR, McCargal LJ, Reiman T, Sawyer MB, Martin L et al. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study. *Lancet Oncol.* 2008; 9: 629-635.
  38. Tandon P, Ney M, Irwin I, Ma MM, Gramlich L, Bain VG et al. Severe muscle depletion in patients on the liver transplant wait list: its prevalence and independent prognostic value. *Liver Transpl.* 2012; 18: 1209-1216.
  39. Kouz J, Vincent C, Leong A, Dorais M, Räkel A. Weight gain after orthotopic liver transplantation: is nonalcoholic fatty liver disease cirrhosis a risk factor for greater weight gain? *Liver Transpl.* 2014; 20: 1266-1274.
  40. Rezende Anastácio L, García Ferreira L, Costa Liboredo J, de Sena Ribeiro H, Soares Lima A, García Vilela E et al. Overweight, obesity and weight gain up to three years after liver transplantation. *Nutr Hosp.* 2012; 27: 1351-1356.
  41. Wawrzynowicz-Syczewska M, Karpińska E, Jurczyk K, Laurans L, Boroń-Kaczmarzka A. Risk factors and dynamics of weight gain in patients after liver transplantation. *Ann Transplant.* 2009; 14: 45-50.
  42. Richards J, Gunson B, Johnson J, Neuberger J. Weight gain and obesity after liver transplantation. *Transpl Int.* 2005; 18: 461-466.
  43. Palmer M, Schaffner F, Thung SN. Excessive weight gain after liver transplantation. *Transplantation.* 1991; 51: 797-800.
  44. Choudhary NS, Saigal S, Saraf N, Mohanka R, Rastogi A, Goja S et al. Sarcopenic obesity with metabolic syndrome: a newly recognized entity following living donor liver transplantation. *Clin Transplant.* 2015; 29: 211-215.
  45. Anastácio LR, Ferreira LG, Ribeiro Hde S, Liboredo JC, Lima AS, Correia MI. Metabolic syndrome after liver transplantation: prevalence and predictive factors. *Nutrition.* 2011; 27: 931-937.
  46. Dolz C, Raurich JM, Ibáñez J, Obrador A, Marsé P, Gayá J. Ascites increases the resting energy expenditure in liver cirrhosis. *Gastroenterology.* 1991; 100: 738-744.
  47. Ferreira LG, Santos LF, Anastácio LR, Lima AS, Correia MI. Resting energy expenditure, body composition, and dietary intake: a longitudinal study before and after liver transplantation. *Transplantation.* 2013; 96: 579-585.
  48. Amadio P, Bemeur C, Butterworth R, Cordoba J, Kato A, Montagnese S et al. The nutritional management of hepatic encephalopathy in patients with cirrhosis: International Society for Hepatic Encephalopathy and Nitrogen Metabolism Consensus. *Hepatology.* 2013; 58: 325-336.
  49. Córdoba J, López-Hellín J, Planas M, Sabín P, Sanpedro F, Castro F et al. Normal protein diet for episodic hepatic encephalopathy: results of a randomized study. *J Hepatol.* 2004; 41: 38-43.

50. Metcalfe EL, Avenell A, Fraser A. Branched-chain amino acid supplementation in adults with cirrhosis and porto-systemic encephalopathy: systematic review. *Clin Nutr.* 2014; 33: 958-965.
51. Charlton M. Branched-chain amino acid enriched supplements as therapy for liver disease. *J Nutr.* 2006; 136: 295S-298S.
52. Shu X, Kang K, Zhong J, Ji S, Zhang Y, Hu H et al. Metaanalysis of branched chain amino acid-enriched nutrition to improve hepatic function in patients undergoing hepatic operation. *Zhonghua Gan Zang Bing Zazhi.* 2014; 22: 43-47.
53. Montejano González JC, Mesejo A, Bonet Saris A. Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient: update. Consensus SEMICYUC-SENPE: liver failure and liver transplantation. *Nutr Hosp.* 2011; 26 Suppl 2: 27-31.
54. Kabadi UM. The association of hepatic glycogen depletion with hyperammonemia in cirrhosis. *Hepatology.* 1987; 7: 821-824.
55. Tsien CD, McCullough AJ, Dasarathy S. Late evening snack: exploiting a period of anabolic opportunity in cirrhosis. *J Gastroenterol Hepatol.* 2012; 27: 430-441.
56. Holte K, Krag A, Gluud LL. Systematic review and meta-analysis of randomized trials on probiotics for hepatic encephalopathy. *Hepatol Res.* 2012; 42: 1008-1015.
57. Agrawal A, Sharma BC, Sharma P, Sarin SK. Secondary prophylaxis of hepatic encephalopathy in cirrhosis: an open-label, randomized controlled trial of lactulose, probiotics, and no therapy. *Am J Gastroenterol.* 2012; 107: 1043-1050.
58. Zhu X, Wu Y, Qiu Y, Jiang C, Ding Y. Effects of ω-3 fish oil lipid emulsion combined with parenteral nutrition on patients undergoing liver transplantation. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2013; 37: 68-74.
59. Gianni Corradini S, Zerbinati C, Maldarelli F, Palmaccio G, Parlati L, Bottaccioli AG et al. Plasma fatty acid lipidome is associated with cirrhosis prognosis and graft damage in liver transplantation. *Am J Clin Nutr.* 2014; 100: 600-608.
60. Hirsch S, Bunout D, de la Maza P, Iturriaga H, Petermann M, Icazar G et al. Controlled trial on nutrition supplementation in outpatients with symptomatic alcoholic cirrhosis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1993; 17: 119-124.
61. Le Cornu KA, McKiernan FJ, Kapadia SA, Neuberger JM. A prospective randomized study of preoperative nutritional supplementation in patients awaiting elective orthotopic liver transplantation. *Transplantation.* 2000; 69: 1364-1369.
62. Leevy CM, Moroianu SA. Nutritional aspects of alcoholic liver disease. *Clin Liver Dis.* 2005; 9: 67-81.
63. Sokol RJ. Fat-soluble vitamins and their importance in patients with cholestatic liver diseases. *Gastroenterol Clin North Am.* 1994; 23: 673-705.
64. Arteh J, Narra S, Nair S. Prevalence of vitamin D deficiency in chronic liver disease. *Dig Dis Sci.* 2010; 55: 2624-2628.
65. Malham M, Jørgensen SP, Ott P, Agnholt J, Vilstrup H, Borre M et al. Vitamin D deficiency in cirrhosis relates to liver dysfunction rather than aetiology. *World J Gastroenterol.* 2011; 17: 922-925.
66. Grossman JM, Gordon R, Ranganath VK, Deal C, Caplan L, Chen W et al. American College of Rheumatology 2010 recommendations for the prevention and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2010; 62: 1515-1526.
67. Nangliya V, Sharma A, Yadav D, Sunder S, Nijhawan S, Mishra S. Study of trace elements in liver cirrhosis patients and their role in prognosis of disease. *Biol Trace Elem Res.* 2015; 165: 35-40.
68. Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including organ transplantation. *Clin Nutr.* 2006; 25: 224-244.
69. Sugihara K, Yamanaka-Okumura H, Teramoto A, Urano E, Katayama T, Morine Y et al. Recovery of nutritional metabolism after liver transplantation. *Nutrition.* 2015; 31: 105-110.
70. Plauth M, Cabré E, Campillo B, Kondrup J, Marchesini G, Schütz T et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: hepatology. *Clin Nutr.* 2009; 28: 436-444.
71. Plauth M, Cabré E, Riggio O, Assis-Camilo M, Pirllich M, Kondrup J et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: liver disease. *Clin Nutr.* 2006; 25: 285-294.
72. Plank LD, Mathur S, Gane EJ, Peng SL, Gillanders LK, McIlroy K et al. Perioperative immunonutrition in patients undergoing liver transplantation: a randomized double-blind trial. *Hepatology.* 2015; 61: 639-647.
73. Parekh J, Corley DA, Feng S. Diabetes, hypertension and hyperlipidemia: prevalence over time and impact on long-term survival after liver transplantation. *Am J Transplant.* 2012; 12: 2181-2187.
74. Giusto M, Lattanzi B, Di Gregorio V, Giannelli V, Lucidi C, Merli M. Changes in nutritional status after liver transplantation. *World J Gastroenterol.* 2014; 20: 10682-10690.

*Correspondencia:*

**Dr. Enrique Cervantes-Pérez**

Departamento de Nutriología Clínica,  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición «Salvador Zubirán».  
Vasco de Quiroga Núm. 15,  
Col. Belisario Domínguez Sección XVI,  
Del. Tlalpan, 14080, Ciudad de México, México.  
E-mail: enrique.cervantes@academico.udg.mx

# Instrucciones para los autores



La Revista Mexicana de Trasplantes (Rev Mex Traspl) es el Órgano Oficial de la Sociedad Mexicana de Trasplantes. La finalidad es difundir el conocimiento generado en el área de trasplantes tanto a nivel clínico como a nivel básico. La Rev Mex Traspl recibe todo artículo enviado que contenga material de investigación original o artículos de revisión que no hayan sido publicados o estén bajo consideración editorial en su totalidad o en su parte esencial en ningún otro medio de publicación en papel o electrónico. En caso de que el contenido de un artículo esté relacionado con alguna otra publicación que esté en preparación o enviada a consideración editorial a otra revista, los autores deberán enviar a los Editores copias de dicho material para poder completar el trabajo editorial.

Los artículos pueden ser enviados en idioma español o inglés. Sin embargo, los artículos en inglés deberán ser previamente revisados por un corrector de estilo que tenga amplia experiencia en el campo médico y/o biológico. Para este efecto se sugiere el sitio [www.journalexperts.com](http://www.journalexperts.com), quienes extienden un certificado de revisión que debe enviarse junto con el manuscrito.

La *Revista Mexicana de Trasplantes* publica los siguientes tipos de manuscritos:

1) Editoriales (sólo por invitación); 2) Artículos originales; 3) Artículos de revisión; 4) Casos clínicos; 5) Artículos especiales (sólo por invitación), y 6) Cartas al editor.

Todo material que sea remitido a *Revista Mexicana de Trasplantes*, será sometido a un proceso de evaluación por pares expertos en el tema, para una valoración crítica que permita discernir al cuerpo editorial sobre cuáles trabajos son aceptables para su publicación.

Se deberá enviar el manuscrito y figuras acompañados de una carta firmada por todos los autores en donde especifiquen que conocen el contenido del manuscrito y están de acuerdo con el envío para su evaluación a la Rev Mex Traspl.

Especificaciones por tipo de artículo:

**1) Editoriales.** Sólo por invitación y en su momento se enviarán las especificaciones en la carta invitación.

**2) Artículos originales.** Se espera que sean los más numerosos. Son artículos destinados a informar sobre resultados de investigación original en el área de trasplantes incluyendo investigación clínica, básica, aplicada y epidemiológica. Este tipo de artículos deberán mencionar si el estudio fue autorizado para el Comité de Investigación o Ética correspondiente (de humanos o de animales) y deben cubrir los siguientes requisitos:

- Extensión del documento: Hasta 20 páginas en total.
  - Hoja 1: Título en mayúsculas. Figurará el título completo, un título abreviado (inferior a 50 caracteres con espacios) para los encabezamientos, el nombre y apellidos de todos los autores, el nombre y la localización del departamento, hospital o institución donde están ubicados los autores, así como datos completos incluyendo teléfono y la dirección de e-mail del autor a quien se enviarán las pruebas para corregir. Toda comunicación entre los editores y los autores se hará por correo electrónico.
  - Hoja 2: Resumen en español. Incluir al final 5 palabras claves.
  - Hoja 3: Título y resumen en inglés. Incluir al final 5 palabras clave.
  - Hojas 4 a 20: cuerpo del trabajo: Introducción, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones. Agradecimientos. Referencias bibliográficas. Después de las referencias colocar las tablas y pies de figuras (cada tabla y figura cuenta como una página). Las figuras deben ir en hojas por separado.
  - Tablas y Figuras por capítulo: máximo 8 en la suma total.

\*\*\* Esto es una guía para que el artículo contenga toda la información necesaria al momento de accesar al



sitio de internet para su envío. Deberán llenarse todas las secciones solicitadas.

**3) Artículos de revisión.** Esta sección tiene por objetivo la presentación de artículo de revisión sobre temas relevantes en la medicina clínica, básica o epidemiológica del área de Trasplantes. Deben ser temas novedosos e incluir una revisión extensa de la literatura. Las primeras 3 hojas deben ser igual que los artículos originales. La extensión total, incluyendo tablas, figuras y referencias bibliográficas, no debe exceder 20 páginas en el formato solicitado, al igual que los artículos originales.

**4) Casos clínicos.** Esta sección tiene por objeto mostrar casos excepcionales o poco frecuentes en nuestro medio, algún tratamiento novedoso o casos problema que aporten información valiosa. Deben incluir la primera página como los artículos originales. Tendrán un máximo de 10 páginas totales. Deberá incluir: 1) Introducción; 2) Presentación del caso; 3) Discusión; 4) Tablas y figuras hasta un total de 3, y 5) Referencias bibliográficas.

**5) Artículos especiales.** Sólo por invitación y en su momento se enviarán las especificaciones en la carta invitación.

**6) Cartas al editor.** Las Cartas al Editor son comunicaciones cortas para discutir en el ámbito científico alguna publicación previa de esta revista o algún artículo internacional de mucha relevancia; así mismo, se podrán mostrar resultados originales que el autor considere que no tienen los alcances para un artículo original. Máximo de 3 páginas respetando los formatos abajo anunciados.

Formato de entrega para todos los tipos de manuscritos:

- A través de nuestro sistema electrónico.
- Texto en español o inglés.
- Abreviaciones: éstas deben evitarse en la medida de lo posible. El nombre completo al que sustituye la abreviación debe preceder al empleo de ésta, la primera vez que aparece en el texto, a menos que sea una unidad de medida estándar.

#### • Tablas

- Tablas: deben hacerse en word (modificables por el editor) y deben incluirse en el mismo archivo electrónico, después de las referencias (no mandarlos en archivos separados). Deben

ser escritas a doble espacio, cada tabla en páginas diferentes. Se deben identificar con un número arábigo, que coincidirá con su orden de aparición en el texto. Deben referenciarse en el texto por orden. Se escribirá un título en la parte superior y notas explicativas a pie de tabla. Toda abreviatura contenida en la tabla deberá tener su significado en el pie de figura, independientemente de que pudiera haberse explicado en el texto.

#### • Figuras

- Las figuras deberán enviarse preferentemente en color en formato JPGE con resolución mínima de 600 ppp (puntos por pulgada o *dots per inch*: dpi) en modo cmyk o rgb. La versión impresa de la revista se publica en blanco y negro, mientras que la versión electrónica publica en color las imágenes que fueron enviadas con esta característica. Si el autor quiere que sus figuras sean publicadas en color en la versión impresa, deberá solicitar y cubrir por anticipado el costo de impresión.

#### • Bibliografía

- Cuidar que esté completa. **No tiene caso citar referencias incompletas.** Un gran porcentaje de materiales que rechazan las revistas se debe a este problema y es causa de retraso de publicación. También es importante no excederse en el número de referencias. Deben colocarse en el texto entre paréntesis, con números arábigos. Se deben numerar en orden de aparición al final del capítulo (después de conclusiones).

Las comunicaciones personales y los datos no publicados no deben aparecer en la bibliografía.

Las abreviaciones de las revistas se ajustarán a las utilizadas en el catálogo de la NLM (US National Library of Medicine): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>

Respetar puntos y comas tal como se indica en estos ejemplos:

#### – Libro:

- ◊ Danovitch GM. *Handbook of kidney transplantation*. 4ta. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p. 72.

– **Capítulo de libro:**

- ◊ Morales-Buenrostro LE. Terapia de inducción con anticuerpos monoclonales y policlonales: basiliximab, timoglobulina y alemtuzumab. En: Alberú J & Morales-Buenrostro LE (ed.). TRASPLANTOMECUS RENAL, 2nd ed. Barcelona: Publicaciones Permanyer, 2011: 69-75.

– **Artículo de Revista:**

- ◊ Hoshino J, Kaneku H, Everly MJ, Greenland S, Terasaki PI. Using donor-specific antibodies to monitor the need for immunosuppression. *Transplantation* 2012; 93: 1173-8.

Nota: Hasta 6 autores se deben colocar todos. Si son más de 6 autores, se citan sólo 3, seguido de la palabra et al.

Los manuscritos deben ser enviados a través del “Editor Web” de Medigraphic disponible en:

<http://revision.medigraphic.com/RevisionTrasplantes/>

**Dr. Federico Javier Juárez de la Cruz**

Editor de la Revista Mexicana de Trasplantes



# 1º CONGRESO VIRTUAL



XXIII

CONGRESO NACIONAL  
SOCIEDAD MEXICANA  
DE TRASPLANTES

Del 28 al 31  
de octubre de 2020

