



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

Centro Médico Nacional "La Raza"

Tesis:

"LA HEMOTRANSFUSIÓN PERIOPERATORIA COMO FACTOR DE RIESGO
INDEPENDIENTE PARA LA FUNCIÓN LENTA DEL INJERTO EN
RECEPTORES DE TRASPLANTE RENAL DE DONADOR VIVO"

que para obtener el grado de Médico Especialista en Anestesiología

Presentan:

Dr. Antonio Navarro González

Asesor:

Dr. Diego Escarramán Martínez



Ciudad Universitaria CD. MX. 2025



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**"LA HEMOTRANSFUSIÓN PERIOPERATORIA COMO FACTOR DE RIESGO
INDEPENDIENTE PARA LA FUNCIÓN LENTA DEL INJERTO EN RECEPTORES
DE TRASPLANTE RENAL DE DONADOR VIVO"**

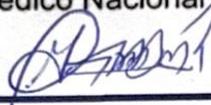
Hoja de autorización de tesis:

Dr. Jesús Arenas Osuna

Jefe de la División de Educación en Salud

U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS

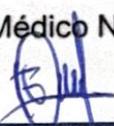


Dr. Benjamín Guzmán Chávez

Profesor Titular del Curso de Anestesiología / Jefe del Servicio de Anestesiología

U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS



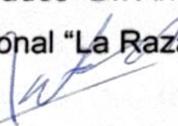
Dr. Diego Escarramán Martínez

Asesor de Tesis

Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología

U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS



Dr. Antonio Navarro González

Médico Residente de Tercer Año de la Especialidad

Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga
Mouret" del Centro Médico Nacional "La Raza" del I.M.S.S. U.N.A.M.

Número de Registro CLIS: R-2025-3501-049

**"LA HEMOTRANSFUSIÓN PERIOPERATORIA COMO FACTOR DE RIESGO
INDEPENDIENTE PARA LA FUNCIÓN LENTA DEL INJERTO EN RECEPTORES
DE TRASPLANTE RENAL DE DONADOR VIVO"**

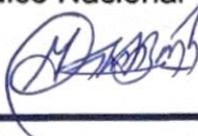
Hoja de autorización de tesis:

Dr. Jesús Arenas Osuna

Jefe de la División de Educación en Salud

U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS

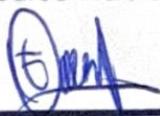


Dr. Benjamín Guzmán Chávez

Profesor Titular del Curso de Anestesiología Jefe del Servicio de Anestesiología

U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS



Dr. Diego Escarramán Martínez

Asesor de Tesis

Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología

U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS

Número de Registro CLIS:

R-2025-3501-049

Índice

Resumen	5
Introducción	7
Material y métodos	12
Resultados	14
Conclusión	18
Bibliografía	19
Anexos	24

Resumen

Introducción: Se estima que existen 850 millones de personas con enfermedad renal a nivel mundial, requiriendo terapia de reemplazo renal de entre 4.902 y 7.083 millones a nivel mundial, siendo el trasplante renal la mejor opción terapéutica. Debido al suministro limitado de órganos, es imperativo evitar el rechazo del injerto.

Objetivo: Determinar si la hemotransfusión perioperatoria fue factor de riesgo independiente para la función lenta del injerto en receptores de trasplante renal de donador vivo del periodo de enero de 2019 a enero 2024 en la Unidad Médica de Alta Especialidad “Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”.

Material y métodos: En este estudio de cohorte retrospectivo, incluimos la revisión de 89 expedientes de pacientes intervenidos a cirugía de trasplante renal de donador vivo del periodo de enero de 2019 a enero de 2024. Se realizó un análisis de regresión logística y un modelo multivariado. Los resultados del análisis estadístico se presentaron a través de su beta de regresión y OR.

Resultados: Se observó una mediana de edad de 38 años [rango intercuartílico 20 años], se encontraron 51 pacientes (57.3%) con función normal y 32 (35.96%) que presentaron función lenta del injerto, no requiriendo diálisis al 5º día del post-operatorio.

Conclusión: Los resultados obtenidos en este estudio no demostraron una asociación estadísticamente significativa entre la hemotransfusión perioperatoria y la presencia de función lenta del injerto.

Palabras clave: Hemotransfusión, función lenta del injerto, trasplante renal, donante vivo, riesgo perioperatorio, creatinina.

Abstract

Introduction: An estimated 850 million people worldwide suffer from kidney disease, and between 4.902 and 7.083 million require kidney replacement therapy, with kidney transplantation being the best therapeutic option. Due to the limited organ supply, it is imperative to prevent graft rejection.

Objective: To determine whether perioperative blood transfusion was an independent risk factor for slow graft function in living donor kidney transplant recipients from January 2019 to January 2024 at the High Specialty Medical Unit of "Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret" La Raza National Medical Center.

Materials and methods: In this retrospective cohort study, we included a review of 89 patient records of patients undergoing living donor kidney transplant surgery from January 2019 to January 2024. A logistic regression analysis and a multivariate model was performed. The results of the statistical analysis were presented through regression beta and OR.

Results: The median age was 38 years [interquartile range 20 years]. We found 51 patients (57.3%) with normal graft function and 32 (35.96%) with slow graft function, not requiring dialysis on postoperative day 5.

Conclusion: The results obtained in this study did not demonstrate a statistically significant association between perioperative blood transfusion and the presence of slow graft function.

Keywords: Blood transfusion, slow graft function, kidney transplant, living donor, perioperative risk, creatinine.

Introducción

Se estima que en el mundo hay cerca de 850 millones de personas con enfermedad renal¹, siendo la mayoría quienes padecen enfermedad renal crónica terminal, de los cuales entre 4.902 y 7.083 millones requieren terapia de reemplazo renal a nivel mundial². Durante el mes de octubre de 2024, de acuerdo con el Centro Nacional de Trasplantes, se registró la existencia de 16,511 pacientes en espera de trasplante renal en México³. La tendencia es al aumento, se espera que estos números se incrementen debido a sus principales factores de riesgo como la diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, obesidad y el envejecimiento poblacional² también aumentan, elevando aún más la carga de la enfermedad.

En la actualidad, el trasplante renal se considera la mejor opción terapéutica para personas en terapia de reemplazo renal ya que aporta importantes beneficios frente a la diálisis a largo plazo y tiene un efecto favorable en la supervivencia y la calidad de vida de los receptores⁴. Además, desde la perspectiva económica, el trasplante renal es uno de los tratamientos más rentables a largo plazo en la enfermedad renal crónica terminal cuando se compara con sus alternativas más frecuentemente utilizadas, como diálisis y hemodiálisis, sobre todo cuando se considera en relación con los años de vida ajustados por calidad⁵.

La incidencia de transfusión sanguínea en los receptores de injerto renal suele variar entre poblaciones. En Estados Unidos, se reporta una incidencia acumulada del 30%⁶, muy similar a Francia, donde el 28% recibió transfusión en los 15 días posteriores al procedimiento⁷. En cambio, en la población pediátrica se han reportado cifras de hasta el 50% de transfusión perioperatoria a tan solo una semana del trasplante⁸. Por ello, la incidencia de transfusión suele variar de manera importante acorde la población estudiada y los parámetros establecidos en la investigación^{7, 8}.

La hemotransfusión perioperatoria es una técnica que permite el aporte de derivados sanguíneos para garantizar una adecuada perfusión tisular y así evitar repercusiones hemodinámicas secundarias. En la cirugía de trasplante renal, la

transfusión debe realizarse con mucha responsabilidad y bajo criterios clínicos preestablecidos ya que sus efectos sobre la función del injerto tanto a corto como a largo plazo han demostrado relevancia en múltiples estudios, demostrando desenlaces negativos, principalmente en relación al rechazo agudo del injerto e incluso con la mortalidad^{7, 9}. Debemos considerar factores como el desarrollo de anticuerpos específicos del donante en pacientes con inmunodepresión insuficiente o con un esquema inadecuado¹⁰, un mayor riesgo de infecciones bacterianas y su complicación¹¹, al igual que el desarrollo de tromboembolia venosa profunda¹² y por consecuente el retraso de la función del injerto¹³.

Debemos reconocer que la función lenta del injerto representa una complicación difícil de prever posterior al procedimiento y que la transfusión de derivados sanguíneos y su implicación en esta misma aún continúa siendo desconocida a pesar de la evidencia que se posee que, aunque menciona probabilidad de rechazo agudo del injerto, aún no se establece en una guía como una consideración estándar que deba regularizarse debido a la falta de evidencia en contra.

Función lenta del injerto es un término utilizado para calificar la recuperación del injerto renal en el portador en función de su creatinina y el requerimiento de diálisis. Esta definición ayuda a definir de manera temprana si el paciente requiere intervenciones adicionales o monitoreo más cercano para asegurar una función renal adecuada. Debido a que la mayoría de los estudios se enfocan en el retraso en la función del injerto, pues es un concepto más cercano estadísticamente al rechazo del injerto, la función lenta del injerto no se busca de manera directa tan frecuentemente, variando su prevalencia del 25% al 45%^{15, 16, 17}, dependiendo la población en que se estudie este fenómeno y las intervenciones realizadas, así como la técnica empleada. Dentro de los estudios que describen la función lenta del injerto, existen tres que se encuentran de manera más frecuente en la literatura y que mejor se adecuan a la medición de la función del riñón en el periodo postoperatorio.

Para la categorización de la función lenta del injerto, Kim GH consideró que deberían tomarse el tiempo del postoperatorio y los valores de creatinina con mayor

relevancia es por ello que definió la función lenta del injerto como una creatinina ≥ 3.0 mg/dL en el 5º día del postoperatorio de igual forma como una creatinina ≥ 2.5 mg/dL en el 7º día postoperatorio y como una elevación de la creatinina ≥ 1.5 mg/dL en el 14º día del postoperatorio evitando considerar el uso de diálisis en estas definiciones¹⁷.

Incluso en un mismo estudio, se han incluido múltiples definiciones, como en el caso de Shenoy SV en el año 2021, donde consideró para su estudio la inclusión de dos definiciones, una por elevación de creatinina >3 mg/dL en el 5º día del postoperatorio o >2.5 mg/dL en el 7º día del postoperatorio, y una segunda tomando en cuenta creatinina >1.5 mg/dL además de la reducción de creatinina de $<20\%$ entre el 1er y 3er día del postoperatorio¹⁸.

Ahora, en cuanto a las definiciones existentes para la función lenta del injerto, hay una en particular que consideramos apropiada que es la que Humar A. le atribuyó en 1997 y que ha sido de las más citadas en los documentos sobre este tema, siendo la siguiente: creatinina >3 mg/dL en el 5º día del postoperatorio y que no requiere diálisis¹⁹.

Debido a la diversidad de definiciones, hemos decidido considerar para este estudio la definición de Humar A, una elevación de creatinina >3 mg/dL en el 5º día postoperatorio sin requerimiento de diálisis, ya que hemos observado que suele tomarse como un punto de corte común para estudios de esta índole.

Para conocer acerca de los factores de riesgo en la literatura existente se encuentra información, pero debemos destacar que las variables que se toman en cuenta en diversos estudios suelen ser desde la edad del donador, transfusión previa o durante el procedimiento, administración de vasopresores así como el uso de terapia en esquema único o combinado con diuréticos como la furosemida y manitol al igual que el tiempo transoperatorio prolongado e incompatibilidades del factor de reconocimiento HLA^{15, 16, 18, 20}.

Para este estudio hemos postulado que la hemotransfusión perioperatoria aumenta el riesgo (OR >2.2) para la función lenta del injerto en receptores de trasplante renal de donador vivo.

Este estudio ha sido realizado con previa aprobación del comité de ética en investigación del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” con número de registro R-2025-3501-049, respetando los principios éticos de la declaración de Helsinki, así como lo dispuesto en la Ley General de Salud Título Quinto y el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, respetando lo dispuesto en la norma oficial NOM-012-SSA3-2012^{21,22,23,24}.

Objetivo:

Determinar si la hemotransfusión perioperatoria fue factor un de riesgo independiente para la función lenta del injerto en receptores de trasplante renal de donador vivo del periodo de enero de 2019 a enero 2024 en la Unidad Médica de Alta Especialidad “Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”.

Material y métodos

Diseño del estudio

Cohorte retrospectivo transversal observacional que ha sido llevado a cabo en la UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza” en la Ciudad de México de enero del 2019 a enero del 2024..

Participantes

La recolección de la muestra se realizó a través de la revisión documental del expediente clínico de los pacientes intervenidos a cirugía de trasplante renal receptores de donante vivo del periodo de enero de 2019 a enero de 2024 intervenidos en el Hospital de Especialidades. De acuerdo con los criterios de inclusión, se seleccionaron aquellos expedientes de pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, siendo expedientes de hombres y mujeres adultos mayores de 18 años. En cuanto a los criterios de exclusión, se descartaron aquellos expedientes de pacientes que habían sido receptores de injerto de donante cadavérico, a aquellos que no contaran con el expediente completo de acuerdo con lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico, así como aquellos que hayan registrado rechazo agudo del injerto. En cuanto a los criterios de eliminación, se evitaron los expedientes de hombres y mujeres que contaran con inconsistencias o contradicciones en la información plasmada en el expediente, al igual de aquellos que hayan registrado requerimiento de tratamiento mediante diálisis en los primeros 5 días del postoperatorio.

Variables

Las variables consideradas en el diseño del estudio fueron las siguientes: como variable dependiente, la función lenta del injerto, definida como una función del injerto con resultado de laboratorio de creatinina >3 mg/dL y que no ha recibido diálisis en el 5º día posterior al procedimiento. Como variables independientes, el requerimiento de transfusión en el perioperatorio, definiéndose como la administración de al menos un concentrado eritrocitario durante el perioperatorio;

se utilizó el tiempo de isquemia caliente y fría en minutos y horas respectivamente; en cuanto al requerimiento de vasopresor se contabilizó aquellos en los que se requirió la administración del mismo en cada uno de los procedimientos; se utilizó la variable de comorbilidades como la presencia o ausencia de comorbilidades en los receptores del injerto renal y se utilizó la variable de administración de diurético contabilizándose a aquellos receptores en quienes utilizaron furosemida o manitol.

Tamaño de muestra

El cálculo de tamaño de muestra se realizó con el software G*Power versión 3.1.9.7 con un poder estadístico del 80% y una significancia de 95% resultando en un tamaño de muestra de 89 expedientes de pacientes receptores de injerto renal de donante vivo para el estudio.

Métodos estadísticos

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables, posteriormente se efectuaron pruebas no paramétricas con U de Mann-Whitney y exacta de Fisher para la comparación entre grupos. Posteriormente se efectuó un análisis de regresión logística al igual que un modelo multivariado. Los resultados del análisis estadístico se presentaron a través de su beta de regresión y OR, considerando significativamente estadístico un valor $p < 0.05$ con su intervalo de confianza al 95% (IC-95%) con las tablas y gráficas correspondientes.

El análisis ha sido realizado con el software estadístico IBM SPSS v26. (Statistical packages for Social Sciences) para Windows 11 de 64 bit.

Resultados

Para el estudio se reclutaron un total de 89 expedientes de pacientes receptores de trasplante renal, Se eliminaron 6 pacientes debido a que se les realizó algún tipo de diálisis en los primeros 5 días del postoperatorio, quedando en la categoría de función retardada del injerto. De los 83 pacientes incluidos, 60 (67.41%) corresponden al género masculino y 29 (32.58%) al femenino, con una mediana de edad de 38 años [rango intercuartílico: 20 años]. De acuerdo con las definiciones establecidas, en total, se encontraron 51 pacientes (61.4%) con función inmediata del injerto (que para efectos de diferenciación se referirá en las tablas como "normal") y 32 (38.6%) presentaron función lenta del injerto. El resto de las variables se describe en la tabla 1.

En cuanto al análisis comparativo entre grupos de aquellos con función normal y lenta del injerto se encontró una diferencia estadísticamente significativa en el grupo de género femenino con 16 (31.4%) en el grupo normal vs. 11 (34.4%) en el grupo con función lenta del injerto, respecto al género masculino 35 (68,6%) en el grupo con función normal del injerto vs. 21 (65.6%) en grupo con función lenta del injerto; $p:0.008$, de igual forma se observó una diferencia estadísticamente significativa en el requerimiento de transfusión con 0 (0.0%) en el grupo de función inmediata vs. 6 (18.8%) de requerimiento de transfusión en el grupo con función lenta del injerto con $p<0.001$. En el requerimiento de vasopresor se observó una diferencia estadísticamente significativa en el grupo de función inmediata del injerto con 37 (72,5%) vs el grupo de función lenta del injerto 26 (81.3%) con $p<0.001$. En cuanto al tiempo de isquemia caliente, en el grupo de función inmediata del injerto con 2.26 (0.43) vs. el grupo de función lenta del injerto con 2.13 (0.83), $p:0.03$ y respecto a la administración de diurético en cuanto a la administración de furosemida en el grupo con función inmediata del injerto con 36 (70,6%) vs. el grupo con función lenta del injerto 27 (84.4%); $p:0.003$. El resto de la comparación entre grupos se observa en la tabla 2.

Se realizó un modelo de regresión logística binaria respecto a la función del injerto no encontrándose estadísticamente significativa ninguna variable. El modelo se describe ampliamente en la tabla 3.

Discusión

En el estudio realizado buscamos determinar si la hemotransfusión perioperatoria se podría considerar un factor de riesgo para la función lenta del injerto en receptores de trasplante renal de donante vivo. En este estudio, hemos utilizado la definición de función lenta del injerto de creatinina sérica igual o superior a 3 mg/dL en el quinto día postoperatorio y la no realización de diálisis en los primeros 5 días del postoperatorio. Los resultados obtenidos no mostraron una asociación estadísticamente significativa entre la hemotransfusión perioperatoria y la presencia de función lenta del injerto en la muestra que hemos estudiado. La función lenta del injerto en el receptor de trasplante renal de donador vivo es un tópico de relevancia que debemos ir recuperando para su estudio debido a que representa una herramienta de detección temprana asociada con el rechazo del injerto, y por ello se requieren más estudios que consideren los múltiples factores de riesgo que modifiquen esta variable. Así mismo, la tendencia internacional con respecto a la hemotransfusión en el perioperatorio es a no realizarse, deben considerarse los avances en otras terapéuticas que han demostrado mejor resultado para el mantenimiento de la perfusión tisular²⁵, por lo cual consideramos que la hemotransfusión pudiese jugar un papel importante en el desenlace del injerto, siendo vital la utilización otras estrategias preventivas para mantener el control hemodinámico perioperatorio, permitiéndonos así disminuir la necesidad de la transfusión y los riesgos que conlleva²⁶.

Considerando que la hemotransfusión perioperatoria no la única forma de contribuir al control hemodinámico en el perioperatorio, debemos garantizar al paciente las condiciones óptimas previo a su ingreso a la sala de quirófano para asegurar el mejor resultado. Estrategias como un adecuado equilibrio hidroelectrolítico²⁷ previo al procedimiento quirúrgico de la mano con un plan nutricional personalizado pudieran contribuir a lograrlo. Además, en un entorno con situaciones particulares tan variables como en cuanto la administración o no de diuréticos o vasopresores y a los distintos criterios utilizados en el transoperatorio para dirigir una terapia hídrica, los múltiples factores de riesgo deben estudiarse en conjunto para determinar su implicación directa en la función del injerto²⁹.

La diferencia de los resultados de este estudio con otros realizados en distintos países realza la importancia de realizar más investigación en distintas poblaciones, y en la unificación de las definiciones establecidas en cada uno, sus criterios de selección, las estrategias de manejo hemodinámico perioperatorio, la técnica quirúrgica empleada, y los diversos protocolos de trasplante en los distintos centros en que se realiza esta técnica, ya que la formación para el trasplante renal se ha ido diversificando con el tiempo. Sumándose a todo ello, es importante definir las mejores prácticas tanto en el preoperatorio como en el periodo postoperatorio, ya que tiene gran peso en los posibles desenlaces del injerto.

Dentro de las fortalezas de este estudio, destaca la amplia muestra con la que se cuenta de los pacientes trasplantados a pesar de ser un estudio unicéntrico, con una muestra de 89 pacientes incluidos para su estudio, reduciendo así la variabilidad asociada a las diferentes prácticas clínicas. El establecimiento de una definición ampliamente utilizada en el campo de la transplantología ayuda a que este estudio se pueda sumar a la evidencia existente ya que es consistente con la mayoría de los estudios en la disciplina: creatinina mayor a 3mg/dL sin realización de diálisis en los primeros 5 días del postoperatorio.

Sin duda, las limitaciones más importantes de este estudio recaen en el diseño retrospectivo y quizás la ausencia de datos que permitiesen recolectar más variables que probablemente interviniesen en el desarrollo de la función lenta del injerto en este grupo de pacientes, afectando así los resultados. Con ellos, la imposibilidad de lograr rastrear estos datos y llegar a los resultados que nos permitan estudiar el desenlace de la función posterior. Los resultados de este estudio, por su diseño no permite establecer una relación de causalidad entre la hemotransfusión perioperatoria y la función lenta del injerto y hasta el momento, esta causalidad tampoco se ha logrado establecer en la literatura internacional.

Se recomienda realizar más estudios con un diseño metodológico que permita establecer causas y relaciones entre la función lenta del injerto y la hemotransfusión perioperatoria en el receptor de trasplante renal de donador vivo.

Conclusión

Los resultados obtenidos en este estudio no demostraron una asociación estadísticamente significativa entre la hemotransfusión perioperatoria y la presencia de función lenta del injerto .

Bibliografía

1. Bello AK, Okpechi IG, Levin A, Ye F, Damster S, Arruebo S, Donner JA, Caskey FJ, Cho Y, Davids MR, Davison SN. An update on the global disparities in kidney disease burden and care across world countries and regions. *The Lancet Global Health*. 2024 Mar 1;12(3):e382-95. DOI: 10.1016/S2214-109X(23)00570-3.
2. Sistema informático del registro nacional de trasplantes (SIRNT) fecha de corte: 03 de octubre de 2024. Acceso el 19 de noviembre de 2024. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/952061/ESTADISTICAS_3_ER_TRIMESTRE.pdf
3. Lv JC, Zhang LX. Prevalence and disease burden of chronic kidney disease. *Renal fibrosis: mechanisms and therapies*. 2019:3-15. DOI: 10.1007/978-981-13-8871-2_1. PMID: 31399958.
4. Strohmaier S, Wallisch C, Kammer M, Geroldinger A, Heinze G, Oberbauer R, Haller MC. Survival benefit of first single-organ deceased donor kidney transplantation compared with long-term dialysis across ages in transplant-eligible patients with kidney failure. *JAMA network open*. 2022 Oct 3;5(10):e2234971-. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.34971
5. Axelrod DA, Schnitzler MA, Xiao H, Irish W, Tuttle-Newhall E, Chang SH, Kasiske BL, Alhamad T, Lentine KL. An economic assessment of contemporary kidney transplant practice. *American Journal of Transplantation*. 2018 May 1;18(5):1168-76. DOI: 10.1111/ajt.14702.
6. Ibrahim HN, Skeans MA, Li Q, Ishani A, Snyder JJ. Blood transfusions in kidney transplant candidates are common and associated with adverse outcomes. *Clinical transplantation*. 2011 Jul;25(4):653-9. DOI: 10.1111/j.1399-0012.2011.01397.x.
7. Gaiffe E, Vernerey D, Bardiaux L, Leroux F, Meurisse A, Bamoulid J, Courivaud C, Saas P, Tiberghien P, Ducloux D. Early post-transplant red blood cell transfusion is associated with an increased risk of transplant failure:

- a nationwide French study. *Frontiers in immunology*. 2022 May 31;13:854850. DOI: 10.3389/fimmu.2022.854850.
8. Richards KM, Spicer RA, Craig E, Kennedy SE. Prevalence and predictors of blood transfusion after pediatric kidney transplantation. *Pediatric Nephrology*. 2018 Nov;33:2177-84. DOI: 10.1007/s00467-018-4017-0.
 9. Lee K, Lee S, Jang EJ, Kim GH, Yoo S, Lee M, Jang HR, Ryu HG. The association between peri-transplant RBC transfusion and graft failure after kidney transplantation: a nationwide cohort study. *Journal of clinical medicine*. 2021 Aug 23;10(16):3750. DOI: 10.3390/jcm10163750.
 10. Ferrandiz I, Congy-Jolivet N, Del Bello A, Debiol B, Trébern-Launay K, Esposito L, Milongo D, Dörr G, Rostaing L, Kamar N. Impact of early blood transfusion after kidney transplantation on the incidence of donor-specific anti-HLA antibodies. *American Journal of Transplantation*. 2016 Sep;16(9):2661-9. DOI: 10.1111/ajt.13795.
 11. Massicotte-Azarniouch D, Sood MM, Fergusson DA, Chassé M, Tinmouth A, Knoll GA. Blood transfusion and the risk for infections in kidney transplant patients. *PloS one*. 2021 Nov 12;16(11):e0259270. DOI: 10.1371/journal.pone.0259270.
 12. Massicotte-Azarniouch D, Sood MM, Fergusson DA, Chassé M, Tinmouth A, Knoll GA. The association of venous thromboembolism with blood transfusion in kidney transplant patients. *Transfusion*. 2022 Dec;62(12):2480-9. DOI: 10.1111/trf.17154.
 13. Meira FS, Zemiacki J, Figueiredo AE, Kroth LV, Kochhann DS, d'Avila DO, Traesel M, Saitovitch D, Poli-de-Figueiredo CE. Factors associated with delayed graft function and their influence on outcomes of kidney transplantation. In *Transplantation Proceedings* 2016 Sep 1 (Vol. 48, No. 7, pp. 2267-2271). Elsevier. DOI: 10.1016/j.transproceed.2016.06.007.
 14. Espinosa DR, Broseta JJ, Rosario A, Cacho J, Tena B, Cuadrado-Payán E, Ramero R, Bayés B, Esforzado N, Musquera M, Diekmann F. Challenges in perioperative blood transfusions in kidney transplantation and the need for

- Patient Blood Management: Blood transfusions in kidney transplantation. *Blood Transfusion*. 2024;22(3):206-12. DOI: 10.2450/BloodTransfus.577.
15. Rodrigo E, Fernandez-Fresnedo G, Ruiz JC, Pinera C, Palomar R, Gonzalez-Cotorruelo J, Zubimendi JA, De Francisco AL, de Castro SS, Arias M. Similar impact of slow and delayed graft function on renal allograft outcome and function. *In Transplantation proceedings 2005 Apr 1 (Vol. 37, No. 3, pp. 1431-1432)*. Elsevier. DOI: 10.1016/j.transproceed.2005.02.052.
 16. Lee SY, Chung BH, Piao SG, Kang SH, Hyoung BJ, Jeon YJ, Hwang HS, Yoon HE, Choi BS, Kim JI, Moon IS. Clinical significance of slow recovery of graft function in living donor kidney transplantation. *Transplantation*. 2010 Jul 15;90(1):38-43. DOI: 10.1097/TP.0b013e3181e065a2.
 17. Kim GH, Park TH, Choi JY, Lim JH, Jung HY, Choi JY, Park SH, Kim CD, Kim YL, Kim HK, Huh S. Analysis of clinical outcomes according to the definition of slow graft function in deceased donor kidney transplantation. *In Transplantation Proceedings 2019 Oct 1 (Vol. 51, No. 8, pp. 2587-2592)*. Elsevier. DOI: 10.1016/j.transproceed.2019.03.066.
 18. SHENOY S, Prabhu R, Nagaraju SP, Rangaswamy D, Rao I, Bhojaraja MV. POS-770 "SLOW AND STEADY MAY NOT ALWAYS WIN THE RACE" – SHORT TERM OUTCOMES OF SLOW GRAFT FUNCTION POST RENAL TRANSPLANT-A SINGLE CENTRE EXPERIENCE. *Kidney International Reports*. 2021 Apr 1;6(4):S336. DOI: 10.1016/j.ekir.2021.03.802.
 19. Humar A, Johnson EM, Payne WD, Wrenshall L, Sutherland DE, Najarian JS, Gillingham KJ, Matas AJ. Effect of initial slow graft function on renal allograft rejection and survival. *Clinical transplantation*. 1997 Dec;11(6):623-7. DOI: 10.1111/j.1399-0012.1997.tb01055.x.
 20. Humar A, Ramcharan T, Kandaswamy R, Gillingham K, Payne WD, Matas AJ. Risk factors for slow graft function after kidney transplants: a multivariate analysis. *Clinical Transplantation*. 2002 Dec;16(6):425-9. DOI: 10.1034/j.1399-0012.2002.02055.x.
 21. Secretaría de Salud. Comisión Nacional de Bioética. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial - Principios Éticos para Investigaciones

- Médicas en Seres Humanos [Internet]. [citado 2024 Jul 29]. Disponible en: <https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/helsinki.pdf>.
22. Ley General de Salud. Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de febrero de 1984. Última reforma publicada DOF 16-05-2022 [Internet]. [México]; Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. [citado 2024 Jul 29]. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_de_Salud.pdf.
23. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Nuevo reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1987, última reforma publicada DOF 02-04-2014 [Internet]. [México]; [Citado 2024 Jul 29] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf.
24. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos [Internet]. México; 2009 Nov 05 [Citado 2024 Jul 29]. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D012,la%20salud%20en%20seres%20humanos.
25. Cofan F, Torregrosa JV. Manejo clínico del paciente trasplantado renal de donante vivo. Archivos Españoles de Urología (Ed. impresa). 2005 Aug;58(6):531-6. DOI: 10.3389/fimmu.2022.854850.
26. Sociedad Española de Hematología y Hemoterapia. Guía para la transfusión de sangre y productos sanguíneos. 5ª ed. Madrid: Sociedad Española de Hematología y Hemoterapia; 2015. Disponible en: <https://www.sehh.es/images/stories/recursos/2021/02/09/GuiaTransfusion-5-EDICION-2015.pdf>.
27. Gonzalez-Castro A, Ortiz-Lasa M, Peñasco Y, González C, Blanco C, Rodriguez-Borregan JC. Elección de fluidos en el periodo perioperatorio del

trasplante renal. Nefrología (Madrid). 2017 Dec;37(6):572-8. DOI: 10.1016/j.nefro.2017.03.022.

28. Augier MM, Rojas RG, Gomez OM. Conducción anestésico perioperatorio del receptor de trasplante renal. Revista Cubana de Urología. 2016 Dec 26;5(2).

Anexos

Instrumento de recolección de datos



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
Anexo 1. Hoja de recolección de datos

"LA HEMOTRANSFUSIÓN PERIOPERATORIA COMO FACTOR DE RIESGO INDEPENDIENTE PARA LA FUNCIÓN LENTA DEL INJERTO EN RECEPTORES DE TRASPLANTE RENAL DE DONADOR VIVO"

Edad: ___ años. No. de Expediente: _____.

Fecha de trasplante: _____ Sexo: M / F Índice de masa corporal: _____
kg/m². Edad del donador: ___ años

Comorbilidades: _____

Creatinina mayor a 3 al 5° del postoperatorio: Sí No	Requirió diálisis al 5° día del postoperatorio: Sí No	Se realizó hemotransfusión: Sí No Cantidad de concentrados eritrocitarios: _____.
Tiempo de isquemia caliente Duración: _____ min	Tiempo de isquemia fría Duración: _____ min	Administración de vasopresores Sí No Vasopresor: _____
Administración de furosemide: Sí No	Administración de manitol Sí No	Presión sistólica >130 mmHg al momento del despinzado: Sí No

Variables	n=89
Edad (años)*	38 (20)
Índice de masa corporal (kg/mt ²)*	22 (2.825)
Género**	
femenino	29 (32.58%)
masculino	60 (67.41%)
Función del injerto**	
Función inmediata del injerto	51 (61.4%)
Función lenta del injerto	32 (38.6%)
Requerimiento de transfusión**	6 (7.2%)
Tiempo de isquemia caliente (mins)	2.18 (0.45)
Tiempo de isquemia fría (hrs.)	2.33 (0.35)
Requerimiento de vasopresor	63 (75.9%)
Presencia de comorbilidades	53 (63.9%)
Uso de diurético posterior a la implantación	
con administración de furosemda	63 (75.9%)
con administración de manitol	43 (44.4%)

Tabla 1. Descripción general de las variables. Tabla 1. Descripción general de las variables. *mediana [Rango intercuartílico], **frecuencia (%).

Variables	Función normal del injerto n=51	Función lenta del injerto n=32	Valor p
Edad (años)*	38 (23)	38 (17)	0.91
Índice de masa corporal (kg/mt ²)*	22 (2.85)	22.25 (3.06)	0.56
Género**			
femenino	16 (31,4%)	11 (34,4%)	0.008
masculino	35 (68,6%)	21 (65,6%)	
Creatinina mayor de 3mg**	0 (0.0)	32 (100,0%)	0.16
Diálisis al 5° día**			
Creatinina >3mg/dL**	0 (0%)	6 (18.75,8%)	0.001
Requerimiento de transfusión**	0 (0%)	6 (18.8%)	<0.001
Tiempo de isquemia caliente (mins)*	2.26 (0.43)	2.13 (0.83)	0.03
Tiempo de isquemia fría (hrs.)*	2.32 (0.33)	2.33 (0.38)	0.69
Requerimiento de vasopresor**	37 (72,5%)	26 (81,3%)	<0.001
Presencia de comorbilidades**	32 (62,7%)	21 (65,6%)	0.069
Uso de diurético posterior a la implantación**			
con administración de furosemida	36 (70,6%)	27 (84,4%)	<0.003
con administración de manitol	22 (43,1%)	14 (43,8%)	0.32

Tabla 2. Comparación entre grupos respecto a la función del injerto.*U de Mann-Whitney, **Chi-cuadrada

Variables	OR (IC 95%)	Valor p
Edad (años)	0.99 (0.95 - 1.02)	0.68
Género	1,46 (0.44 - 2.93)	0.77
Índice de masa corporal (kg/mt ²)	1.07 (0.84 - 1.37)	0.54
Requerimiento de transfusión	0.0 (0.0 - 0.0)	0.99
Isquemia caliente (mins.)	0.39 (0.13 - 1.12)	0.08
Isquemia fría (hrs.)	0.65 (0.21 - 2.06)	0.47
Requerimiento de vasopresor	1.64 (0.55 - 4.82)	0.36
Comorbilidades	1.13 (0.45 - 2.85)	0.79
Furosemida	2.25 (0.72 - 6.95)	0.15
Manitol	1.02 (0.42 - 2.50)	0.95

Tabla 3. Modelo de regresión logística para estimación del riesgo de función lenta del injerto.

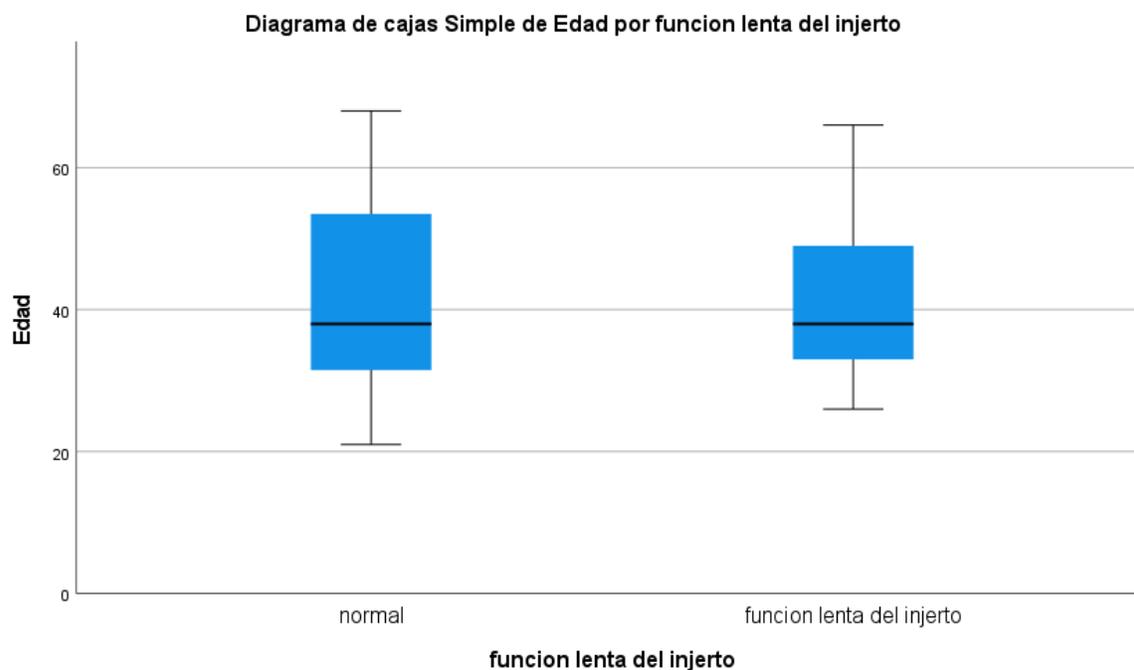


Gráfico 1. Diagrama de cajas simple de edad por función del injerto.

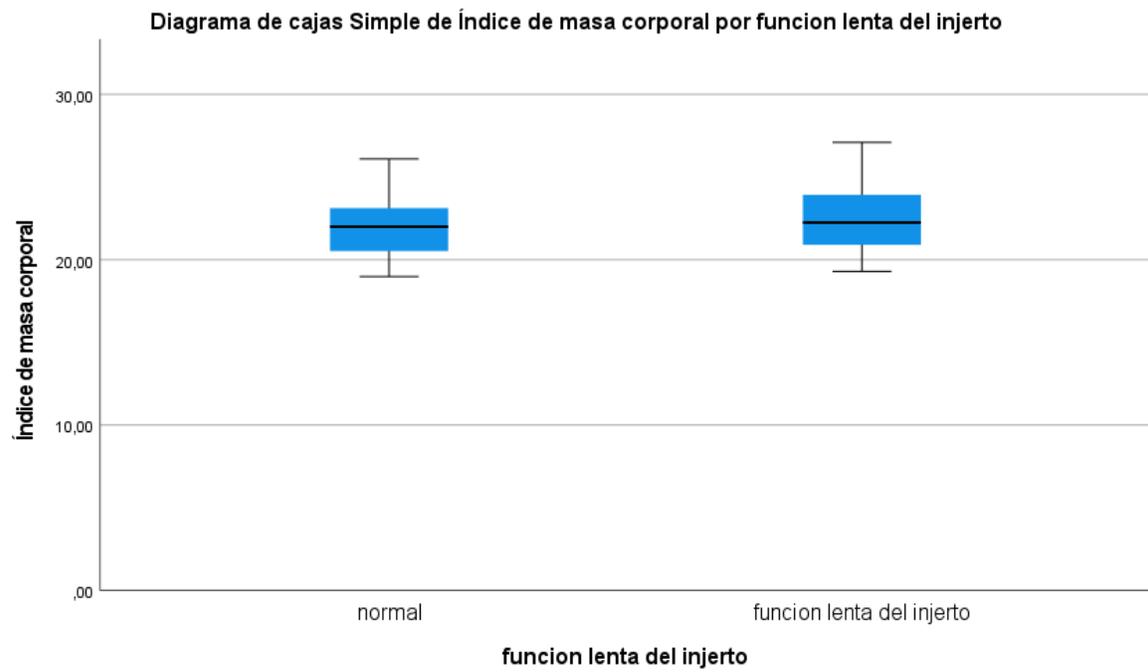


Gráfico 2. Diagrama de cajas simple de índice de masa corporal por función del injerto.

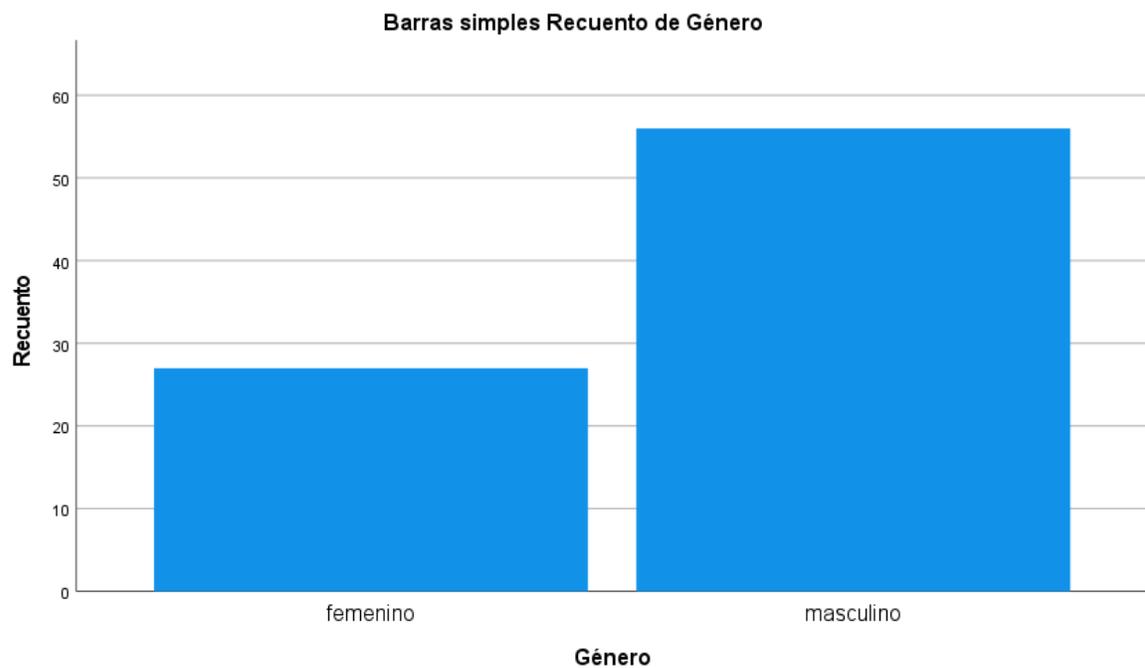


Gráfico 3. Histogramas de frecuencias por género.