

Revista Colombiana de Nefrología

Publicación anticipada en línea

El Comité Editorial aprobó para publicación este manuscrito, de acuerdo con los conceptos de los pares evaluadores.

Se publica anticipadamente en versión pdf en forma provisional con base en la última versión electrónica del manuscrito pero sin que aún haya sido diagramado ni se le haya hecho la corrección de estilo.

Citación provisional: Sanchez-Avila, Patino-Jaramillo M, Garcia-Lopez A, Giron-Luque F. Sobrevida del paciente adulto mayor y del injerto en trasplante renal. Rev. Colomb. Nefrol. 2021;8(2):e512.

Recibido: 27.08.20

Aceptado: 09.12.20

Publicado en línea: 16.02.21

Sobrevida del paciente adulto mayor y del injerto en trasplante renal

Patient and Graft Survival in the Elderly Kidney Transplant Recipients

Yenifer Sanchez-Avila ¹, Nasly Patino-Jaramillo MD ², Andrea Garcia-Lopez MD, MSc ³,
Fernando Giron-Luque MD ⁴

1. Enfermera de trasplantes, Colombiana de Trasplantes, Bogota, Colombia
2. Médica de investigación, Colombiana de Trasplantes, Bogota, Colombia
3. Médica epidemióloga, Colombiana de Trasplantes, Bogota, Colombia
4. Cirujano de trasplantes, Colombiana de Trasplantes, Bogota, Colombia

Correspondencia: Andrea Garcia-Lopez, Colombiana de Trasplantes, Bogotá, Colombia. Email: aegarcia@colombianadetrasplantes.com; dirección: Ak 30 # 47ª-74 Colombiana de Trasplantes, Bogota; Tel: +5713005024618.

ORCID

1. Yenifer Sanchez-Avila <https://orcid.org/0000-0002-4826-6006>
2. Nasly Patino-Jaramillo: <https://orcid.org/0000-0001-8159-4303>
3. Andrea García-Lopez: <https://orcid.org/0000-0002-3940-1413>
4. Fernando Giron-Luque: <https://orcid.org/0000-0001-6307-0848>

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

Resumen

Introducción: El trasplante renal es considerado la terapia más efectiva para el tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC). Recientemente, el trasplante renal ha aumentado en los pacientes mayores de 60 años dado que presentan ventajas relevantes reportadas en la literatura mundial como menor riesgo de morir en comparación con pacientes de la misma edad que continúan en diálisis.

Objetivo: Evaluar la sobrevida del injerto y del paciente adulto mayor en una cohorte de pacientes trasplantados renales.

Materiales y métodos: Analizamos retrospectivamente una cohorte de 193 pacientes mayores de 60 años, quienes recibieron trasplante renal en el periodo comprendido entre 2008 a 2019 en nuestros centros de trasplante. Se analizaron variables sociodemográficas y clínicas para determinar la sobrevida del injerto y del paciente al año, 5 y 10 años post-trasplante mediante el método de Kaplan-Meier. Se realizó un modelo de regresión de Cox para evaluar los potenciales factores de riesgo para pérdida del injerto renal en el primer año post-trasplante.

Resultados: La media de edad de los pacientes fue de 64.62 ± 3.82 años. La sobrevida del injerto censurada por muerte fue de 90%, 86% y 75% en los años 1, 5 y 10 post-trasplante y la sobrevida del injerto no censurada fue de 82%, 63% y 43% en los mismos periodos documentados. Las principales causas de mortalidad fueron infecciones y enfermedad cardiovascular. La sobrevida del paciente adulto mayor fue de 89%, 70% y 55% en los años 1, 5 y 10 post-trasplante, respectivamente. Los factores de riesgo asociados a pérdida del injerto renal en el primer año post-trasplante fueron: edad mayor

a 70 años (HR 4.2; 95% CI 1.1-15.3), sexo femenino (HR 2.7; 95% CI 1.01-7.3) y no adherencia al tratamiento (HR 8.1; 95% CI 2.1-30.7).

Conclusión: Los pacientes adultos mayores trasplantados tuvieron desenlaces adecuados en el trasplante renal. Es importante definir herramientas de evaluación del paciente adulto mayor que sean objetivas en el pre-trasplante donde la edad no sea una barrera de acceso al trasplante renal para esta población.

Palabras clave: Trasplante de riñón, sobrevida del injerto, sobrevida del paciente, adulto mayor, envejecimiento.

Abstract

Background: Kidney transplantation is considered the most effective renal replacement therapy for chronic kidney disease. Recently, kidney transplantation is increasing in elderly recipients. Aged patients who have a kidney transplant have relevant advantages compared to dialysis reported in the literature such as better survival.

Objective: We aimed to assess graft and patient survival in a cohort of elderly kidney transplant recipients.

Materials and Methods: We retrospectively analyzed a cohort of 193 patients older than 60 years who received a kidney transplant from 2008 to 2019 in our transplant centers. Our study included sociodemographic and clinical variables to determine patient and graft survival at 1, 5 and 10 years after kidney transplantation using the Kaplan-

Meier method. Cox regression analysis was used to evaluate the potential risk factors for graft loss during the first year of transplantation.

Results: The mean recipient age was 64.62 ± 3.82 years old. The 1, 5 and 10-year death-censored graft survival rates were 90%, 86% and 75% and uncensored graft survival probability was 82%, 63% and 43% at 1, 5 and 10 years, respectively. The main mortality causes were infections and cardiovascular disease. Patient survival was 89%, 70% and 55% at 1, 5 and 10 years, respectively. Independent graft loss risk factors in the first year posttransplant were: age >70 (HR 4.2; 95% CI 1.1-15.3), female sex (HR 2.7; 95% CI 1.01-7.3) and non-compliance (HR 8.1; 95% CI 2.1-30.7).

Conclusion: We found that older patients experience good outcomes following renal transplantation. There is a need to determine suitable older recipients based on objective selection criteria where age should not be a barrier to the kidney transplant.

Keywords: Kidney transplant, graft survival, patient survival, elderly, aging.

Abreviaciones

Tasa de Filtración Glomerular (TFG)

Enfermedad Renal Crónica (ERC)

Terapia de Reemplazo Renal (TRR)

Desviación Estándar (DE)

Diabetes Mellitus (DM)

Hipertensión Arterial (HTA)

Enfermedad Arterial Coronaria (EAC)

Accidente Cerebrovascular (ACV)

Donante de Criterios Expandidos (DCE)

Introducción

El aumento en la expectativa de vida, el descenso de la tasa de natalidad y el desarrollo socioeconómico generan un aumento en la longevidad y por lo tanto una mayor proporción de pacientes adultos mayores de 60 años con ERC (1–4). Este grupo de edad presenta un rápido crecimiento en la lista de espera para trasplante renal (5), desafortunadamente, casi la mitad de estos candidatos muere en diálisis (5,6). El trasplante renal, siendo el tratamiento de elección en los pacientes con ERC estado 5, se ha asociado a un aumento significativo en la sobrevida de los pacientes adultos mayores al compararlo con aquellos que permanecen en terapia dialítica. Inclusive en pacientes adultos mayores, que tienen donantes de edad extrema (> 80 años) (7). En una cohorte de pacientes adultos mayores trasplantados la sobrevida fue de un 86% a un 91% frente a un 58% en pacientes que estaban en terapia de reemplazo renal con hemodiálisis o diálisis peritoneal (8). En Colombia, la sobrevida anual de los pacientes con trasplante

renal mayores de 60 años fue del 87.9% en el 2018 (9). El trasplante en los ancianos puede asociarse con una alta comorbilidad si no se escoge el receptor adecuado. Uno de los principales retos es la selección de los pacientes, donde los beneficios del trasplante deben ser superiores a los potenciales riesgos. Una evaluación objetiva de la población mayor con múltiples criterios más allá de la edad del paciente como parte de la aprobación e ingreso a lista de espera, promueve igualdad en el proceso pre-trasplante frente a los candidatos más jóvenes (8). Debido al importante número de adultos mayores en lista de espera para ser trasplantados, es sustancial conocer los principales desenlaces en esta población. En el presente estudio, evaluamos la sobrevida del injerto y del paciente en una cohorte de adultos mayores de 60 años con trasplante renal y los factores de riesgo asociados a la pérdida del injerto en el primer año de trasplante.

Materiales y Métodos

Diseño, población y recolección de datos

Estudio de cohorte retrospectiva de pacientes trasplantados en Colombiana de Trasplantes (CT) entre Enero de 2008 hasta Junio de 2019. Se incluyeron todos los pacientes mayores de 60 años que estuvieran en seguimiento en alguno de los centros de CT (Bogotá, Barranquilla, Rionegro y Armenia). Los pacientes tuvieron un seguimiento mínimo de un año y hasta 10 años post-trasplante. Toda la información de los pacientes trasplantados incluidos en el estudio fue recolectada a partir de la historia clínica electrónica institucional y la base de datos fue actualizada por el grupo investigador. La

base de datos abarca información demográfica, clínica y paraclínica, además de la información sobre el donante y receptor.

Desenlaces clínicos

Los desenlaces clínicos de interés fueron sobrevida del paciente y del injerto renal. La pérdida del injerto se definió como la necesidad de retorno a diálisis permanente o muerte. La sobrevida del injerto censurada por muerte fue determinada como el tiempo desde el trasplante renal hasta el uso de una terapia de reemplazo renal permanente censurada por la muerte. La sobrevida del paciente se especificó como el tiempo desde el trasplante renal hasta el fallecimiento del paciente por cualquier causa. Las pérdidas de seguimiento fueron censuradas en la fecha del último seguimiento.

Análisis Estadístico

Las variables cuantitativas se expresaron en medias \pm DE (desviación estándar), así como las variables cualitativas fueron expresadas en frecuencias y porcentajes. El método de Kaplan Meier se usó para evaluar la sobrevida del injerto y del paciente y la prueba de Log Rank para comparar la igualdad de las funciones de supervivencia. Se realizó un modelo de regresión de Cox para evaluar los factores de riesgo para pérdida del injerto durante el primer año post-trasplante. Las covariables con una $p < 0.2$ en la prueba de Log-Rank fueron incluidas en el análisis multivariado. Para la construcción del modelo se aplicó método de stepwise regression para obtener un modelo más parsimonioso. El cumplimiento del supuesto de riesgos proporcionales se evaluó gráficamente y mediante los residuales de Schoenfeld. La significancia estadística se

consideró con valores de $p < 0.05$ a dos colas. El análisis estadístico se realizó en el software Stata, versión 14.2.

Consideraciones éticas

Este estudio fue aprobado por el comité de ética institucional, actuando en concordancia con las regulaciones locales y nacionales, así como la declaración de Helsinki. Se garantizó la confidencialidad de todos los pacientes durante la ejecución de esta investigación.

Resultados

Datos demográficos

Un total de 1652 trasplantes renales fueron realizados desde Enero de 2008 a Junio de 2019 en Colombiana de Trasplantes. Un total de 193 (11.7%) pacientes adultos mayores con trasplante renal fueron incluidos. La media de edad fue 64.6 ± 3.8 años (rango entre 60-77 años) y la mayoría de los pacientes fueron hombres (70.9%). El 62.6 % de los receptores fueron clasificados como estrato bajo. La ubicación más frecuente residencial fue urbana (97.9%). Igualmente, los principales niveles de educación encontrados fueron primaria (35.7%) y secundaria (19.6%). Se calculó que el 70% de los pacientes estaban casados y la distribución de condición laboral tuvo una proporción similar entre

categorías, como desempleado (31.6%), empleado (35.2%) y retirado (28%). Las variables sociodemográficas se presentan en detalle en la Tabla 1.

Características Clínicas

La Tabla 1 presenta las variables clínicas pre-trasplante. Así, las principales comorbilidades de los pacientes adultos mayores descritas fueron Hipertensión Arterial (HTA) (53.4%) como único diagnóstico o en conjunto con Diabetes Mellitus (DM) (31.1%). Las causas más frecuentes de ERC se describieron como etiología diabética (36.8%, n=71); hipertensiva (17.6%, n=34), y desconocida (23.3%, n=45). El 5.2% (n=10) de los pacientes fueron clasificados como no adherentes al tratamiento relacionado al trasplante renal. Del total, 10 pacientes eran retransplantados. En nuestra población de estudio, la mayoría de los donantes fueron cadavéricos (82.4%, n=159). La edad media de los donantes fue de 51.3 ± 13.5 años (rango 11-77 años) y 82 (42.5%) eran donantes de criterios expandidos (DCE).

Tabla 1. Variables sociodemográficas y pre-trasplante renal en pacientes adultos mayores.

Variable	Pacientes (n = 193)
Edad, años (DE)	64.62 ± 3.82
Genero (%)	
Femenino	56 (29)

Masculino	137 (70.9)
Estrato Socioeconómico (%)	
Bajo	121 (62.6)
Medio	69 (35.6)
Alto	3 (1.5)
Área residencial (%)	
Urbana	189 (97.9)
Rural	4 (2)
Nivel de educación (%)	
Primaria	69 (35.7)
Secundaria	38 (19.6)
Técnico	7 (3.6)
Pregrado	35 (18.1)
Postgrado	3 (1.5)
Desconocido	41 (21.2)
Estado civil (%)	
Casado	133 (68.9)
Divorciado	14 (7.2)
Unión libre	25 (12.9)
Viudo	5 (2.5)
Soltero	11 (5.6)
Desconocido	5 (2.5)
Condición laboral (%)	

Desempleado	61 (31.6)
Empleado	68 (35.2)
Retirado	54 (27.9d)
Desconocido	10 (5.1)
Comorbilidades (%)	
DM	8 (4.2)
HTA	103 (53.4)
HTA + EAC	4 (2.1)
DM + HTA	60 (31.1)
DM + EAC	1 (0.5)
DM + HTA + EAC	7 (3.7)
DM + HTA + ACV	1 (0.5)
Cáncer	4 (2.1)
Causa de ERC (%)	
Diabética	71 (36.8)
Hipertensiva	34 (17.6)
Glomerular	15 (7.7)
Congenita	18 (9.3)
Obstructiva	6 (3.1)
Otra	4 (2.0)
Desconocida	45 (23.3)
Adherencia al tratamiento (%)	
Adecuada	68 (35.2)

Acceptable	112 (58.0)
No adherencia	10 (5.1)
Desconocido	3 (1.5)
Retrasplante renal (%)	10 (5.2)
Tipo de donante (%)	
Cadavérico	159 (82.4)
Vivo	34 (17.6)
Edad del donante, años (DE)	51.3 ± 13.5
DCE (%)	82 (42.5)

DM: Diabetes Mellitus, HTA: Hipertensión Arterial, EAC: Enfermedad Arterial Coronaria, ACV: Accidente Cerebrovascular, ERC: Insuficiencia Renal Crónica, DCE: Donante de Criterios Expandidos DE: Desviación Estándar.

Función renal

La media de creatinina sérica fue de 1.62 mg/dl (SD = 0.72) a los 3 meses, 1.56 mg/dl (SD = 0.8) a los 6 meses, 1.45 mg/dl (SD = 0.59) al año y 1.43 mg/dl (SD = 0.69) a los 2 años después del trasplante renal (Figura 1).

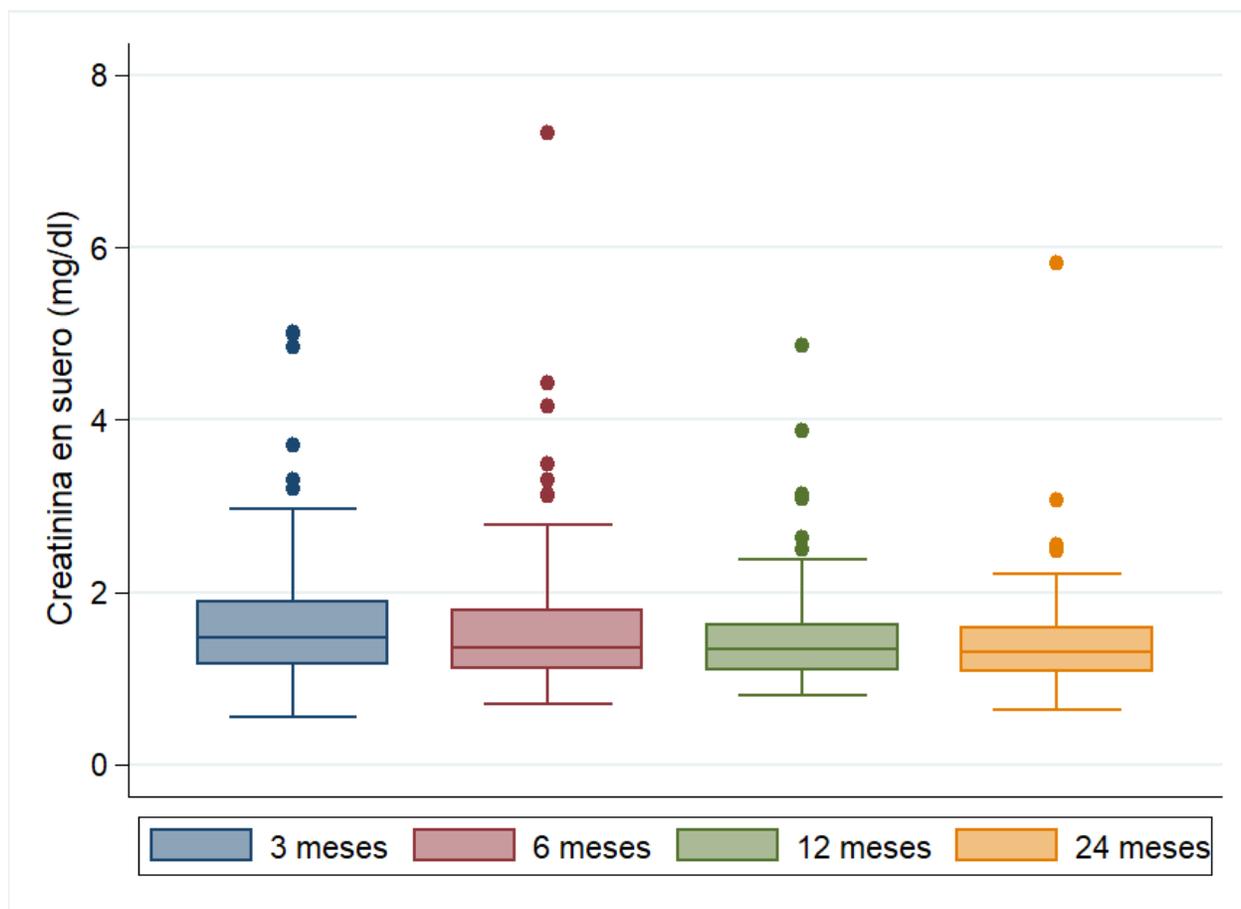


Figura 1. Seguimiento de la creatinina sérica posterior al trasplante renal.

Sobrevida del paciente y del injerto renal

La pérdida del injerto renal censurada por muerte ocurrió en 23 pacientes (11.9%) y las causas más frecuentes de pérdida del injerto fueron: complicaciones vasculares (40.9%), rechazo inmunológico (27.3%), infección (22.7%), daño crónico (4.6%) y recurrencia de la etiología asociada a la ERC (4.6%). La Figura 2 muestra la sobrevida del injerto renal censurada por muerte la cual fue del 90%, 86% y 75% en el año 1, 5 y 10 años post-trasplante, respectivamente.

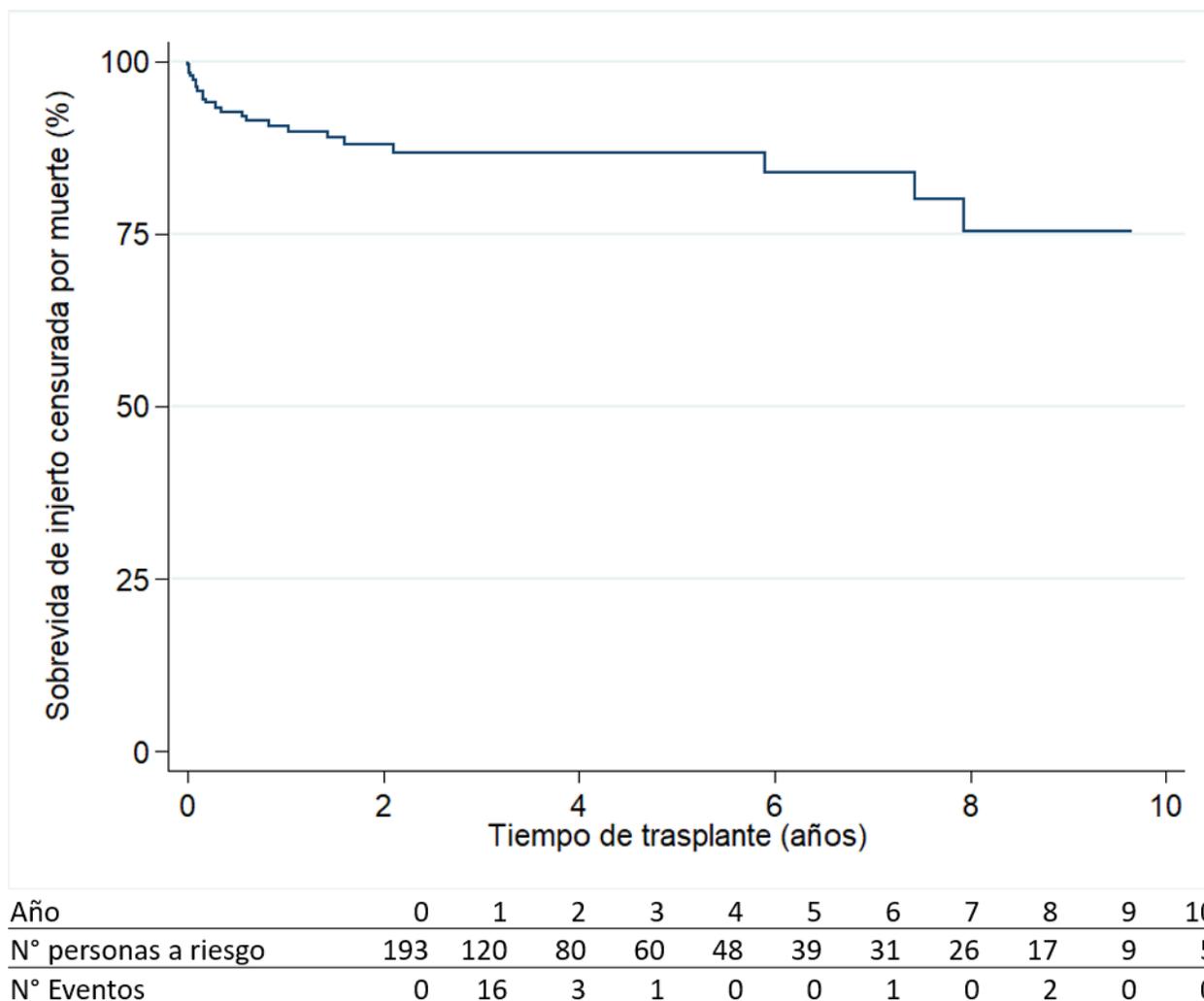


Figura 2. Sobrevida del injerto renal censurada por muerte.

La pérdida del injerto no censurada por muerte ocurrió en 60 pacientes y de estos, 4 perdieron el injerto antes de fallecer. La sobrevida no censurada por muerte fue de 82%, 63% y 43% en el año 1, 5 y 10 del trasplante renal, respectivamente (Figura 3).

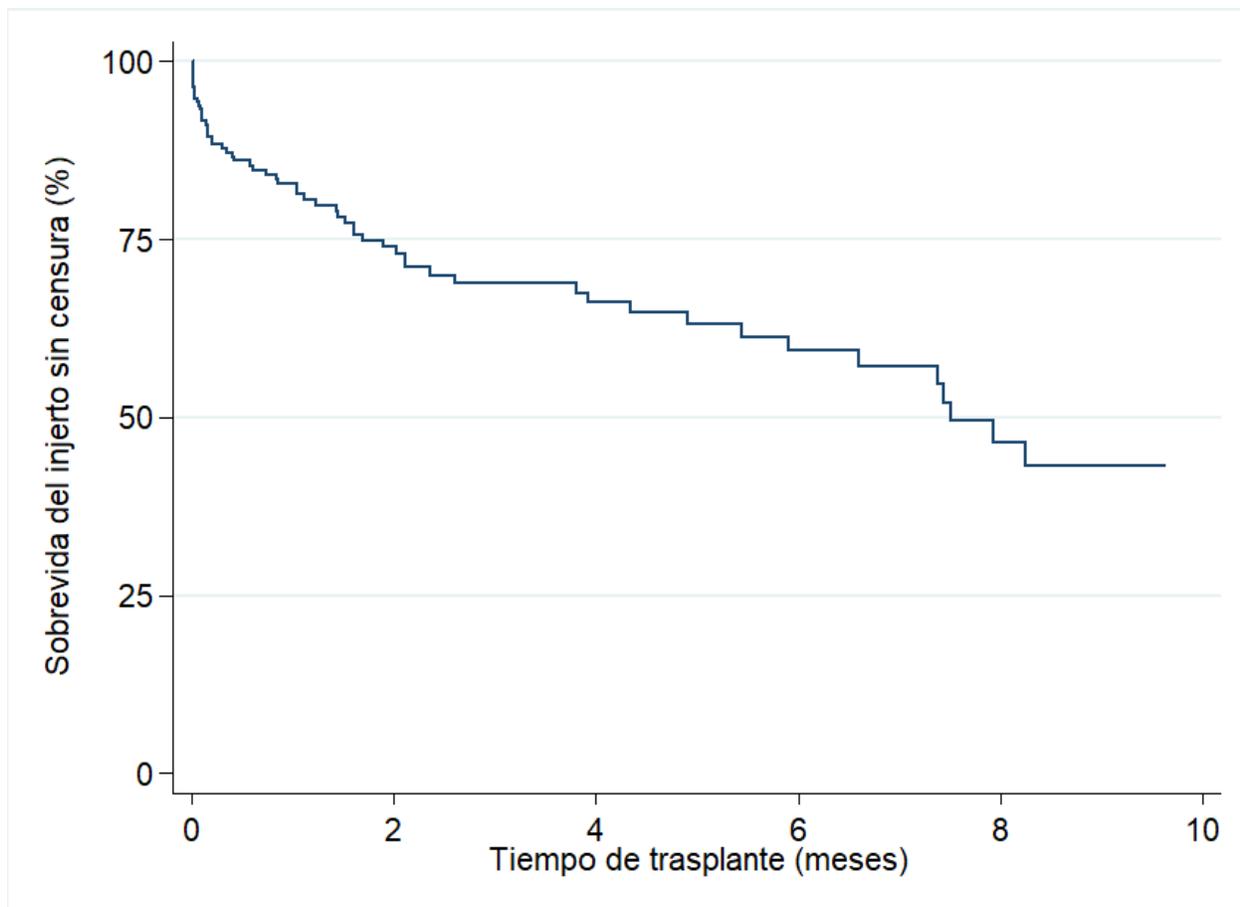


Figura 3. Sobrevida del injerto renal no censurada por muerte.

Un total de 41 pacientes murió durante el seguimiento. La sobrevida de los pacientes fue del 89%, 70% y 55% en el año 1, 5 y 10 post-trasplante. Las causas de mortalidad fueron infección (43.9%), etiología cardiovascular (26.8%), desconocida (17.1%), cáncer (9.8%) entre otras causas (2.4%). La Figura 4 muestra la sobrevida de los receptores durante el seguimiento.

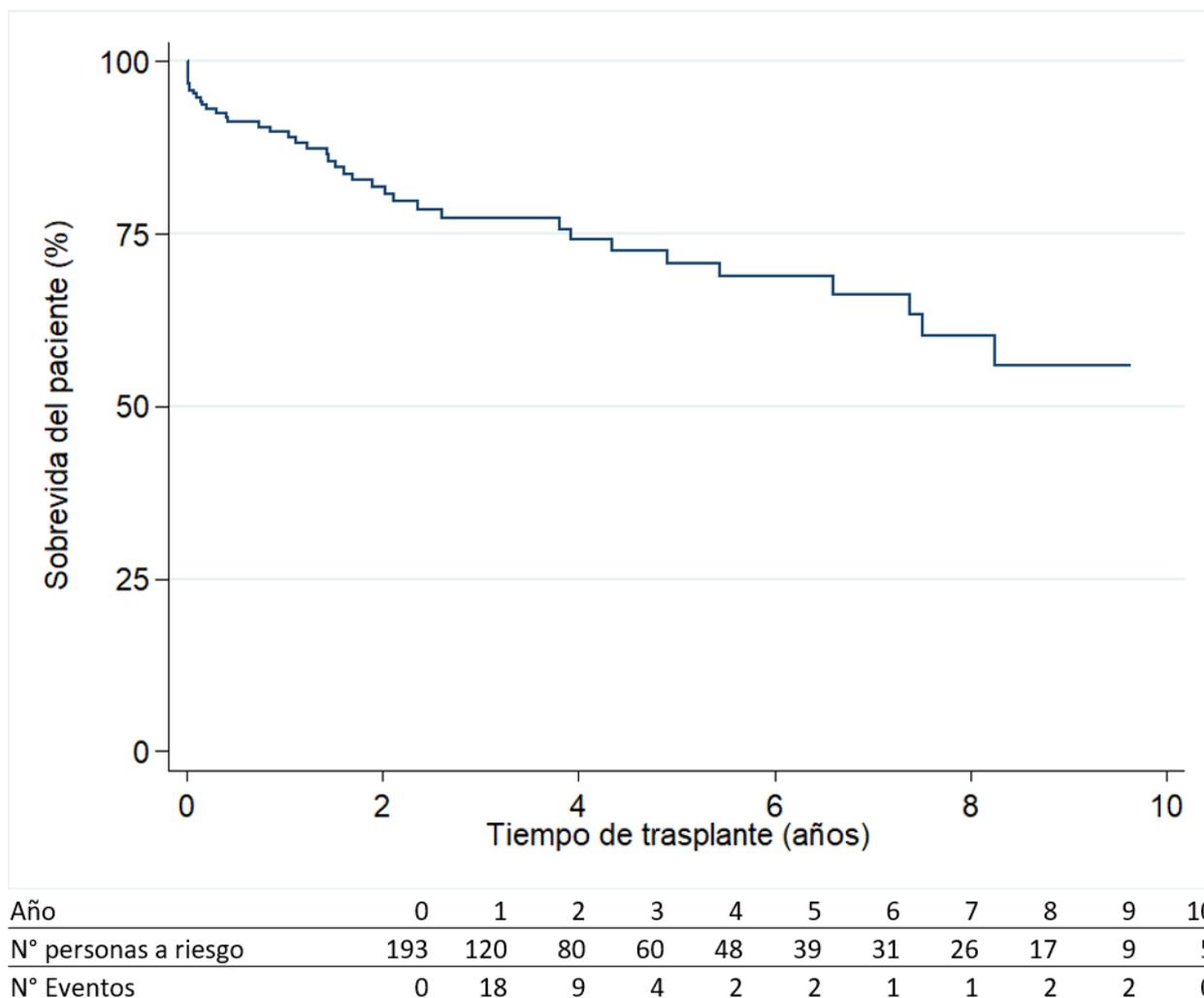


Figura 4. Sobrevivencia del paciente adulto mayor posterior al trasplante renal.

Factores de riesgo asociados a pérdida del injerto renal

Los factores de riesgo asociados a la pérdida del injerto renal durante el primer año del trasplante renal se analizaron mediante una regresión de Cox. En el análisis multivariado se encontró que la edad >70 años (HR 4.2; 95% CI 1.1-15.3), el género femenino (HR 2.7; 95% CI 1.01-7.3) y la no adherencia al tratamiento (HR 8.1; 95% CI 2.1-30.7) fueron

los factores de riesgo que se asociaron significativamente a la pérdida del injerto en el primer año post-trasplante (Tabla 2).

Tabla 2. Factores de riesgo asociados a la pérdida del injerto renal en el primer año post-trasplante.

Variables	HR	95% IC	p-valor
Edad >70	4.2	1.1-15.3	0.029
Sexo femenino	2.7	1.01-7.3	0.047
No adherencia	8.1	2.1-30.7	0.002

HR: Hazard Ratio, IC: Intervalo de Confianza.

Discusión

Aunque el trasplante renal en los pacientes ancianos se ha considerado de alto riesgo, este riesgo puede ser predecible y controlable. Sin duda, el trasplante renal está incrementando en esta población, demostrando ser una terapia superior a la diálisis para la supervivencia de los pacientes adultos mayores diagnosticados con ERC (10–12). En Colombia, 17% del trasplante renal es realizado en los pacientes mayores de 60 años (2017) (13). Una proporción baja comparado con lo reportado en cohortes de Estados Unidos de América (EEUU) y Europa quienes reportaron una frecuencia de 30% y 42% para el 2018 y 2016 respectivamente (14,15). El presente estudio describe los

desenlaces de pacientes mayores de 60 años con trasplante renal, que, en lo mejor de nuestro conocimiento, es el más grande y con mayor tiempo de seguimiento reportado en Colombia.

En cuanto a las características sociodemográficas se encontraron algunas diferencias frente a otras publicaciones en el nivel educativo (16) y la actividad económica(17).

Las comorbilidades contribuyen de manera fundamental a la evaluación pre-trasplante en los pacientes adultos mayores. Nuestra cohorte presentó como principales comorbilidades HTA y DM, con una baja proporción de enfermedad cardiovascular y cáncer. En una cohorte de 984 pacientes con 123 pacientes ancianos reportaron una prevalencia HTA (89%) similar a nuestros resultados, encontrando diferencias en la prevalencia de DM (53%), cáncer (10%), y enfermedad cardiovascular (11%) (18)(19). Nuestra población tiene un número pequeño de retrasplante renal la cual es comparable con 8 pacientes de una cohorte publicada por Neri et al. (20). En cuanto al tipo de donante, observamos que la United Network for Organ Sharing (UNOS) reportó una mayor proporción de donantes vivos (28.3%) que nuestro estudio (21). Por otra parte, únicamente 42.5% de nuestros donantes fueron DCE comparado con 90.3% reportado en otro estudio (20).

Los resultados de creatinina sérica a los dos años de seguimiento y las etiologías asociadas a la pérdida del injerto, son similares a los reportados en un estudio de 252 pacientes ancianos (22).

Los factores de riesgo asociados significativamente con pérdida del injerto durante el primer año del trasplante renal son edad >70 años, no adherencia y sexo femenino. En

un estudio retrospectivo con 15.667 pacientes trasplantados renales ancianos, se encontró que el sexo femenino fue asociado con pérdida del injerto, pero también con mejor sobrevida del paciente (15,24). Orlandi et al. no encontró una relación significativa entre la edad y la pérdida del injerto renal frente a nuestros resultados (25). Respecto a otros autores, la no adherencia al tratamiento incrementa el riesgo de pérdida del injerto, lo cual es consistente con nuestros hallazgos (26). Otros factores de riesgo involucrados en la pérdida del injerto renal en esta población y descritos en la literatura son DM, alto Índice de Masa Corporal (IMC) > 28 kg/m², rechazo agudo, función retardada del injerto y enfermedad cardiovascular (2,24,25,27,28). En la presente cohorte, no se encontró significancia para DM y enfermedad cardiovascular en relación con pérdida del injerto.

Las primeras causas de muerte en nuestro estudio fue infección y enfermedad cardiovascular, lo cual es compatible con algunas publicaciones en población adulto mayor trasplantada (23,27). Los cambios del sistema inmune con la edad incrementa el riesgo de incidencia en infecciones y mortalidad (29,30). Los receptores de la tercera edad presentan un riesgo incrementado en la incidencia de infecciones y eventos cardiovasculares frente a la población joven (31). Sin embargo, pacientes adultos mayores trasplantados tienen menos eventos inmunológicos que los receptores jóvenes (14% versus 28%) (32).

Ciertamente, nuestra curva de sobrevida del paciente es similar a otros centros de trasplante quienes obtuvieron 85-90%, 70-77% y 45-55% en los años 1, 5 y 10 del seguimiento post-trasplante (2,24,27,33). También, la sobrevida del injerto renal en

nuestro estudio fue análoga a diferentes cohortes publicadas en 82-100%, 52-89% y 50-84% en los años 1,5 y 10 de seguimiento (2,25,27,28). Varias investigaciones no encontraron diferencia significativa entre la sobrevida del paciente o del injerto renal comparando la población joven frente a los adultos mayores trasplantados (22,25,33). No hay información disponible en Colombia sobre nuestra incidencia de muerte (21%, n=43) en 10 años de seguimiento.

Nuestro estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, es un estudio con un único modelo de atención en trasplante, una cohorte retrospectiva por lo cual, susceptible a sesgos. Del mismo modo, no se realizó comparación entre la cohorte trasplantada de adultos mayores frente a los paciente en la lista de espera y en diálisis de la tercera edad (25,27).

Conclusión

En nuestro estudio, el trasplante renal es una alternativa segura para los pacientes adultos mayores en términos de sobrevida del paciente y del injerto. Pacientes mayores de 70 años, aumentaron la pérdida del injerto de forma estadísticamente significativa. En general, nuestros hallazgos sugieren que el trasplante renal es una opción terapéutica para pacientes de la tercera edad en lista de espera con un beneficio importante en la sobrevida. La edad no debe ser una barrera para acceder al trasplante renal.

Agradecimientos: Agradecemos a Colombiana de Trasplantes por apoyar este estudio.

Financiación: Esta investigación no recibe ningún soporte financiero de una beca específica o convocatoria asociada a entidades públicas, instituciones con interés comercial o con ánimo de lucro.

Autoría: Yenifer Sanchez-Avila: conceptualización, investigación, escritura (manuscrito original), escritura (revisión y edición); Nasly Patino-Jaramillo: conceptualización, investigación, curaduría de datos, metodología, software, validación, escritura (manuscrito original), escritura (revisión y edición); Andrea Garcia-Lopez: conceptualización, investigación, curaduría de datos, metodología, software, validación, visualización, escritura (manuscrito original), escritura (revisión y edición), Fernando Giron-Luque: conceptualización, investigación, escritura (manuscrito original), escritura (revisión y edición).

BIBLIOGRAFÍA

1. WHO. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. 2015. 2-6 p.
2. Adani GL, Baccarani U, Crestale S, Pravisani R, Isola M, Tulissi P, et al. Kidney Transplantation in Elderly Recipients: A Single-Center Experience. *Transplant Proc* [Internet]. 2019;51(1):132–5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2018.04.081>
3. Yoo KD, An JN, Kim CT, Cho JH, Kim CD, Park SK, et al. Clinical outcomes in Asian elderly kidney transplant recipients: A multicenter cohort study. *Transplant Proc*. 2015;47(3):600–7.
4. Kwok W-H, Yong S-P, Kwok O-L. Outcomes in elderly patients with end-stage

- renal disease: Comparison of renal replacement therapy and conservative management. *Hong Kong J Nephrol* [Internet]. 2016;19:42–56. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1561541316300138>
5. Schold J, Srinivas TR, Sehgal AR, Meier-Kriesche H-U. Half of kidney transplant candidates who are older than 60 years now placed on the waiting list will die before receiving a deceased-donor transplant. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2009/06/18. julio de 2009;4(7):1239–45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19541814>
 6. Segall L, Nistor I, Pascual J, Mucsi I, Guirado L, Higgins R, et al. Criteria for and Appropriateness of Renal Transplantation in Elderly Patients with End-Stage Renal Disease: A Literature Review and Position Statement on Behalf of the European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association Descartes Worki. *Transplantation*. 2016;100(10):e55–65.
 7. Arcos E, José Pérez-Sáez M, Comas J, Lloveras J, Tort J, Pascual J. Assessing the Limits in Kidney Transplantation: Use of Extremely Elderly Donors and Outcomes in Elderly Recipients. *Transplantation*. 2020;104(1):176–83.
 8. Wright LS. Kidney Transplantation in Older Adult Recipients. *Nephrol Nurs J*. 2018;45(5).
 9. Salud IN de. Situación del trasplante renal en Colombia - Cuenta de alto costo. 2015;1–66.
 10. Segall L, Nistor I, Pascual J, Mucsi I, Guirado L, Higgins R, et al. Criteria for and

- Appropriateness of Renal Transplantation in Elderly Patients with End-Stage Renal Disease: A Literature Review and Position Statement on Behalf of the European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association Descartes Worki. *Transplantation*. 2016;100(10):e55--e65.
11. Carmen M^a and Martín R, Conejos C, Amaranta A, Díaz F, Mirada C, Esther A, et al. Calidad de vida y trasplante renal en mayores de 65 años. 2009;12(1):26–30.
 12. van der Veer SN, van Biesen W, Bernaert P, Bolignano D, Brown EA, Covic A, et al. Priority topics for European multidisciplinary guidelines on the management of chronic kidney disease in older adults. *Int Urol Nephrol*. 2016;48(6):859–69.
 13. Arias Y, Salinas M, Rivera T, Sanchez C, Nuñez S. Informe anual Red de Donación y Trasplantes, Colombia, 2017. *Inst Nac Salud*. 2017;7(1):1–91.
 14. Organ Procurement & Transplantation Network Data. Transplants in the U.S. by Recipient Age. 2019;1–2.
 15. Kramer A, Pippias M, Noordzij M, Stel VS, Andrushev AM, Aparicio-madre MI, et al. The European Renal Association – European Dialysis and Transplant Association (ERA-EDTA) Registry Annual Report 2016: a summary. *Zool J Linn Soc*. 2019;1–19.
 16. Downing K, Jones LL. A qualitative study of turning points or aha! moments in older adults' discussions about organ donation. *Prog Transplant*. 2018;28(3):207–12.

17. Pinter J, Hanson CS, Chapman JR, Wong G, Craig JC, Schell JO, et al. Perspectives of older kidney transplant recipients on kidney transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2017;12(3):443–53.
18. Colin R. Lenihan, Michael P. Hurley JCT. Comorbidities and Kidney Transplant Evaluation in the Elderly. *Am J Nephrol*. 2013;38(3):204–11.
19. Schaeffner ES, Rose C, Gill JS. Access to kidney transplantation among the elderly in the united states: A glass half full, not half empty. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2010;5(11):2109–14.
20. Neri F, Furian L, Cavallin F, Ravaioli M, Silvestre C, Donato P, et al. How does age affect the outcome of kidney transplantation in elderly recipients? *Clin Transplant*. octubre de 2017;31(10).
21. United Network for Organ Sharing (UNOS). Transplants by Donor Type and Recipient Age. 2019;1–2.
22. Gheith O, Halim MA, Al-Otaibi T, El-Sayed A, Nair P, Mahmoud T, et al. Elderly Kidney Transplant Recipients: Single-Center Experience in the Middle East. *Exp Clin Transplant*. 2019;17:135–41.
23. Lemoine M, Titeca Beauport D, Lobbedez T, Choukroun G, Hurault de Ligny B, Hazzan M, et al. Risk Factors for Early Graft Failure and Death After Kidney Transplantation in Recipients Older Than 70 Years. *Kidney Int Reports*. 2019;4(5):656–66.

24. Hatamizadeh P, Molnar MZ, Streja E, Lertdumrongluk P, Krishnan M, Kovesdy CP, et al. Recipient-related predictors of kidney transplantation outcomes in the elderly. *Clin Transplant*. 2013;27(3):436–43.
25. Orlandi PF, Cristelli MP, Aldworth CAR, Freitas TV de S, Felipe CR, Silva Junior HT, et al. Long-term outcomes of elderly kidney transplant recipients. *J Bras Nefrol*. 2015;37(2):212–20.
26. Covert KL, Fleming JN, Staino C, Casale JP, Boyle KM, Pilch NA, et al. Predicting and preventing readmissions in kidney transplant recipients. *Clin Transplant*. 2016;30(7):779–86.
27. Lai X, Chen G, Qiu J, Wang C, Chen L. Recipient-related risk factors for graft failure and death in elderly kidney transplant recipients. *PLoS One*. 2014;9(11):1–7.
28. Fabrizii V, Winkelmayr WC, Klauser R, Kletzmayer J, Säemann MD, Steininger R, et al. Patient and Graft Survival in Older Kidney Transplant Recipients: Does Age Matter? *J Am Soc Nephrol*. 2004;15(4):1052–60.
29. Sato Y, Yanagita M. Immunology of the ageing kidney. *Nat Rev Nephrol*. 2019;
30. Seyda M, Quante M, Uehara H, Slegtenhorst BR, Elkhal A, Tullius SG. Immunosenescence in renal transplantation. *Curr Opin Organ Transplant*. 2015;20(4):417–23.
31. Power A, Brown E. Optimising treatment of end-stage renal disease in the elderly.

Nephron - Clin Pract. 2013;124(3–4):202–8.

32. Tullius SG, Milford E. Kidney allocation and the aging immune response. Vol. 364, New England Journal of Medicine. Massachusetts Medical Society; 2011. p. 1369–70.
33. Hod T, Goldfarb-Rumyantzev AS. Clinical issues in renal transplantation in the elderly. Clin Transplant. 2015;29(2):167–75.