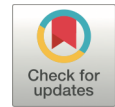


ARTÍCULO ORIGINAL



# Factores de riesgo de readmisión hospitalaria en pacientes trasplantados renales en Colombia: Un estudio de cohorte retrospectiva

## Risk factors for hospital readmission in kidney transplant patients in Colombia: A retrospective cohort study

Jessica Pinto-Ramírez, MD<sup>1</sup> , Andrea García-López, MD, MSc<sup>2</sup> , Nicolás Lozano-Suárez, MD<sup>3</sup> , Santiago Cabas, MD<sup>2</sup> , Yenny Báez-Suárez, MD<sup>4</sup> , Néstor Pedraza, MD<sup>4</sup> , Andrea Gómez-Montero, MD<sup>2</sup> , Juan García<sup>5</sup> , Fernando Girón-Luque, MD<sup>2,4</sup>

- 1 Departamento de Nefrología, Colombiana de Trasplantes, Bogotá, D.C., Colombia.
- 2 Departamento de Investigación, Colombiana de Trasplantes, Bogotá, D.C., Colombia.
- 3 Programa de Especialización en Cirugía General, CES, Medellín, Colombia.
- 4 Departamento de Cirugía en Trasplantes, Colombiana de Trasplantes, Bogotá, D.C., Colombia.
- 5 Departamento de TI, Colombiana de Trasplantes, Bogotá, D.C., Colombia.

Trabajo ganador del Tercer puesto en el Concurso Nacional de Investigación en Cirugía "José Félix Patiño Restrepo", categoría Cirujanos, Asociación Colombiana de Cirugía, 50° Congreso Semana Quirúrgica Nacional, agosto de 2024.

### Resumen

**Introducción.** La readmisión hospitalaria dentro de los primeros 30 días después del egreso es un desafío global. En pacientes trasplantados renales, la tasa de readmisión es cercana al 30 % y aumenta la mortalidad entre un 50 y un 75 %. El objetivo de este estudio fue determinar la tasa de readmisión hospitalaria en los primeros 30 días en pacientes trasplantados renales en una institución colombiana e identificar sus principales factores de riesgo.

**Métodos.** Estudio de cohorte retrospectiva con receptores de trasplante renal de Colombiana de Trasplantes, entre julio de 2008 y mayo de 2024. Se realizó un análisis de regresión logística para identificar factores de riesgo para la readmisión hospitalaria dentro de los 30 días postrasplante.

**Resultados.** Se incluyeron 1612 pacientes. La tasa de readmisión a 30 días fue del 16,3 %. Los factores de riesgo con diferencias estadísticamente significativas fueron edad del receptor, diabetes mellitus, tipo de inducción, transfusión, hemoglobina, función retardada del injerto, duración de la hospitalización, estancia en Unidad de Cuidados Intensivos, reintervención quirúrgica, edad del donante y criterios expandidos del donante. Luego del ajuste con modelos de regresión, los principales factores fueron transfusión sanguínea (OR=13,31), niveles de hemoglobina (OR=0,80), función retardada del injerto (OR=2,83) y reintervención quirúrgica (OR=3,11).

Fecha de recibido: 27/07/2024 - Fecha de aceptación: 08/08/2024 - Publicación en línea: 11/02/2025

Correspondencia: Andrea García-López, Colombiana de Trasplantes, Av. Carrera 30 # 47A - 47, Bogotá, D.C., Colombia.

Teléfono: +57 3005024618. Dirección electrónica: [aegarcia@colombianadetrasplantes.com](mailto:aegarcia@colombianadetrasplantes.com)

Citar como: Pinto-Ramírez J, García-López A, Lozano-Suárez N, Cabas S, Báez-Suárez Y, Pedraza N, Gómez-Montero A, García J, Girón-Luque F. Factores de riesgo de readmisión hospitalaria en pacientes trasplantados renales en Colombia: un estudio de cohorte retrospectiva. Rev Colomb Cir. 2025;40:564-71. <https://doi.org/10.30944/20117582.2747>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

**Conclusión.** La identificación de estos factores de riesgo asociados a readmisión hospitalaria en pacientes con trasplante renal es crucial para tomar decisiones clínicas informadas y mejorar los desenlaces en Colombia.

**Palabras clave:** readmisión del paciente; trasplante de riñón; cuidados posoperatorios; factores de riesgo; hospitalización.

## Abstract

**Introduction.** Hospital readmission within the first 30 days after discharge is a global challenge. In kidney transplant patients, the readmission rate is approximately 30% and mortality increases between 50% and 75%. The objective of this study was to determine the hospital readmission rate in the first 30 days in kidney transplant patients in a Colombian institution and identify their main risk factors.

**Methods.** Retrospective cohort study with kidney transplant recipients from Colombiana de Trasplantes, between July 2008 and May 2024. A logistic regression analysis was performed to identify risk factors for hospital readmission within 30 days post-transplant.

**Results.** 1612 patients were included. The 30-day readmission rate was 16.3%. The risk factors with statistically significant differences were age of the recipient, diabetes mellitus, type of induction, transfusion, hemoglobin, delayed graft function, duration of hospitalization, stay in the Intensive Care Unit, surgical reintervention, age of the donor and expanded criteria of the donor. After adjustment with regression models, the main factors were blood transfusion (OR=13.31), hemoglobin levels (OR=0.80), delayed graft function (OR=2.83) and surgical reintervention (OR=3.11).

**Conclusion.** The identification of these risk factors associated with hospital readmission in patients with kidney transplant is crucial to make informed clinical decisions and improve outcomes in Colombia.

**Keywords:** patient readmission; kidney transplantation; postoperative care; risk factors; hospitalization.

## Introducción

La readmisión hospitalaria dentro de los primeros 30 días después del egreso representa un desafío crítico para los sistemas de salud a nivel mundial, generando costos adicionales<sup>1-3</sup>. En pacientes trasplantados renales, la tasa de readmisión es mayor, superando el 20 % en algunos estudios, e incrementa la mortalidad hasta en un 50 a 75 %<sup>1,3-6</sup>. Diversos factores contribuyen a las readmisiones hospitalarias tempranas, como la exacerbación de enfermedades crónicas, efectos adversos de medicamentos, egresos prematuros y complicaciones postoperatorias<sup>7-9</sup>.

Se ha observado que hasta el 50 % de estas readmisiones podrían ser prevenibles, enfatizando la importancia de implementar programas educativos para pacientes, optimizar los procesos de egreso y mejorar la reconciliación medicamentosa<sup>10,11</sup>. Sin embargo, identificar los factores asociados en pacientes trasplantados renales presenta desafíos

adicionales debido a características específicas, como la edad y el tipo de donante, así como las características inmunológicas del receptor<sup>5,12</sup>.

El objetivo de este estudio fue determinar la tasa de readmisión hospitalaria en los primeros 30 días e identificar sus principales factores de riesgo en pacientes trasplantados renales en una institución colombiana, para facilitar el desarrollo de estrategias de intervención destinadas a reducir las tasas de readmisión y mejorar los desenlaces de los pacientes trasplantados renales en Colombia.

## Métodos

### *Diseño del estudio y población*

Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva de los pacientes trasplantados renales en Colombiana de Trasplantes, entre julio de 2008 y mayo de 2024. Se incluyeron los mayores de 18 años con

plantilla de descripción quirúrgica en los registros médicos electrónicos (RME) durante el periodo de estudio. Se excluyeron aquellos pacientes con trombosis arterial o venosa del injerto y pacientes con autotrasplante. La readmisión hospitalaria se definió como un episodio de hospitalización por cualquier causa en los primeros 30 días postrasplante tras recibir el egreso del trasplante renal.

### **Análisis estadístico**

Se describieron las características sociodemográficas y clínicas de los receptores y los donantes utilizando media y desviación estándar, o proporción absoluta y relativa, según correspondiera. Para identificar diferencias entre el grupo de pacientes rehospitalizados y el grupo de no rehospitalizados, se calculó el valor de  $p$ ; se aplicó una prueba  $t$  de dos muestras mediante análisis de varianza (ANOVA) para variables numéricas, y la prueba de chi-cuadrado para variables categóricas.

Posteriormente, se ajustaron dos modelos de regresión logística: uno con todas las variables clínicamente relevantes y otro con un análisis de regresión paso a paso de un subconjunto de variables estadísticamente significativas y no correlacionadas entre sí. Los modelos ajustados se evaluaron utilizando la prueba de Hosmer-Lemeshow, y se calcularon los pseudo  $R$  cuadrado de McFadden, Cox y Snell y Nagelkerke. Además, se determinaron los valores de criterios de información de Akaike (AIC) y Bayesiano (BIC) para cada modelo.

Finalmente, se realizó un reporte detallado de los resultados obtenidos de los modelos de regresión logística, incluyendo los *Odds Ratio* (OR) con sus intervalos de confianza al 95 %. Todos los análisis se realizaron con un nivel de significancia del 5 %. Para todos los análisis, se aplicó imputación múltiple mediante regresión CART para abordar valores faltantes en las siguientes variables: tipo de diálisis (0,2 %), tiempo de trasplante (1,3 %), tiempo de isquemia fría (2,0 %), hemoglobina a los 7 días postrasplante (30,0 %), días de hospitalización después del trasplante (21,1 %), sexo del donante (2,2 %) e índice de masa corporal del donante (11,1 %).

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el lenguaje estadístico R (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) versión 4.3.3.

## **Resultados**

### ***Descripción de la población a estudio***

En el periodo del estudio, se trasplantaron 2300 pacientes. Tras aplicar los criterios de selección, se incluyeron en el análisis 1612 pacientes. La tasa de readmisión hospitalaria fue de 16,3 % ( $n=262$ ). Las características sociodemográficas y clínicas de los receptores y donantes se resumieron en la Tabla 1. Las variables que resultaron ser estadísticamente significativas fueron: edad al trasplante ( $p = 0,004$ ), diabetes mellitus ( $p = 0,034$ ), tipo de inducción ( $p < 0,001$ ), transfusión sanguínea ( $p < 0,001$ ), hemoglobina a los 7 días postrasplante ( $p < 0,001$ ), función retardada del injerto ( $p < 0,001$ ), tiempo de hospitalización ( $p < 0,001$ ), estancia en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) durante la hospitalización ( $p = 0,038$ ), reintervención quirúrgica ( $p < 0,001$ ), edad del donante ( $p = 0,012$ ) y criterios expandidos del donante ( $p = 0,030$ ).

### ***Factores asociados a la readmisión hospitalaria dentro de los 30 días postrasplante renal***

Para identificar los factores asociados a la readmisión hospitalaria dentro de los primeros 30 días postrasplante se ajustaron dos modelos de regresión. El primer modelo, que incluyó todas las variables clínicamente relevantes, se muestra en la Tabla 2. En este modelo, el sexo masculino del receptor mostró una disminución en la probabilidad de ocurrencia del evento de interés (OR = 0,70,  $p = 0,022$ ) en comparación con el femenino; la edad al trasplante mostró un ligero aumento en la probabilidad de ocurrencia del evento con cada año adicional (OR = 1,02,  $p = 0,011$ ); la diálisis peritoneal mostró un aumento en la probabilidad de ocurrencia del evento (OR = 1,38,  $p = 0,045$ ) en comparación con hemodiálisis; la realización de una transfusión sanguínea aumentó considerablemente la probabilidad de ocurrencia del

**Tabla 1.** Características sociodemográficas y clínicas entre receptores y donantes de trasplantes según readmisión.

| Características                                           | No readmisión<br>(n=1360) | Readmisión<br>(n=262) | Total<br>(N=1612) | Valor p |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|---------|
| Características sociodemográficas y clínicas del receptor |                           |                       |                   |         |
| Sexo del receptor (n, %)                                  |                           |                       |                   | 0,209   |
| Femenino                                                  | 539 (39,9 %)              | 120 (45,8 %)          | 659 (40,9 %)      |         |
| Masculino                                                 | 811 (60,1 %)              | 142 (54,2 %)          | 953 (59,1 %)      |         |
| Edad al trasplante (en años), media (DE)                  | 44,0 (13,4)               | 47,0 (13,4)           | 44,5 (13,4)       | 0,004   |
| Zona de residencia (n, %)                                 |                           |                       |                   | 0,999   |
| Rural                                                     | 99 (7,3 %)                | 19 (7,3 %)            | 118 (7,3 %)       |         |
| Urbana                                                    | 1251 (92,7 %)             | 243 (92,7 %)          | 1494 (92,7 %)     |         |
| Hipertensión arterial (n, %)                              | 1103 (81,7 %)             | 218 (83,2 %)          | 1321 (81,9 %)     | 0,846   |
| Diabetes Mellitus (n, %)                                  | 224 (16,6 %)              | 61 (23,3 %)           | 285 (17,7 %)      | 0,034   |
| Tabaquismo (n, %)                                         | 167 (12,4 %)              | 30 (11,5 %)           | 197 (12,2 %)      | 0,917   |
| Etiología de la Enfermedad (n, %)                         |                           |                       |                   | 0,058   |
| Congénita                                                 | 23 (1,7 %)                | 4 (1,5 %)             | 27 (1,7 %)        |         |
| Desconocida                                               | 630 (46,7 %)              | 93 (35,5 %)           | 723 (44,9 %)      |         |
| Diabetes                                                  | 161 (11,9 %)              | 45 (17,2 %)           | 206 (12,8 %)      |         |
| Glomerular                                                | 301 (22,3 %)              | 82 (31,3 %)           | 383 (23,8 %)      |         |
| Hipertensión arterial                                     | 130 (9,6 %)               | 18 (6,9 %)            | 148 (9,2 %)       |         |
| Obstructiva                                               | 40 (3,0 %)                | 9 (3,4 %)             | 49 (3,0 %)        |         |
| Otra                                                      | 65 (4,8 %)                | 11 (4,2 %)            | 76 (4,7 %)        |         |
| Tipo de diálisis (n, %)                                   |                           |                       |                   | 0,086   |
| Hemodiálisis                                              | 651 (48,2 %)              | 117 (44,7 %)          | 768 (47,6 %)      |         |
| Peritoneal                                                | 506 (37,5 %)              | 120 (45,8 %)          | 626 (38,8 %)      |         |
| Prediálisis                                               | 193 (14,3 %)              | 25 (9,5 %)            | 218 (13,5 %)      |         |
| Tipo de trasplante (n, %)                                 |                           |                       |                   | 0,907   |
| Cadavérico                                                | 893 (66,1 %)              | 177 (67,6 %)          | 1070 (66,4 %)     |         |
| Vivo                                                      | 457 (33,9 %)              | 85 (32,4 %)           | 542 (33,6 %)      |         |
| Tiempo de trasplante (en horas), media (DE)               | 2,76 (0,899)              | 2,77 (0,850)          | 2,76 (0,891)      | 0,987   |
| Tiempo de isquemia fría (en horas), media (DE)            | 12,9 (15,8)               | 12,2 (12,0)           | 12,8 (15,3)       | 0,806   |
| Tipo de inducción (n, %)                                  |                           |                       |                   | <0,001  |
| Alemtuzumab                                               | 334 (24,7 %)              | 2 (0,8 %)             | 336 (20,8 %)      |         |
| Basiliximab                                               | 112 (8,3 %)               | 0 (0 %)               | 112 (6,9 %)       |         |
| Globulina Antitimocítica                                  | 888 (65,8 %)              | 260 (99,2 %)          | 1148 (71,2 %)     |         |
| Otro                                                      | 16 (1,2 %)                | 0 (0 %)               | 16 (1,0 %)        |         |
| Rechazo agudo (n, %)                                      | 68 (5,0 %)                | 18 (6,9 %)            | 86 (5,3 %)        | 0,482   |
| Transfusión (n, %)                                        | 2 (0,1 %)                 | 5 (1,9 %)             | 7 (0,4 %)         | <0,001  |
| Hemoglobina a los 7 días postrasplante (g/dL), media (DE) | 10,6 (2,02)               | 9,34 (1,90)           | 10,4 (2,05)       | <0,001  |
| Función retardada del injerto (n, %)                      | 152 (11,3 %)              | 94 (35,9 %)           | 246 (15,3 %)      | <0,001  |
| Tiempo de hospitalización (en días), media (DE)           | 28,8 (109)                | 3,63 (8,02)           | 24,7 (100)        | <0,001  |
| Estancia en Unidad de Cuidados Intensivos (n, %)          | 20 (1,5 %)                | 10 (3,8 %)            | 30 (1,9 %)        | 0,038   |
| Reintervención quirúrgica (n, %)                          | 208 (15,4 %)              | 113 (43,1 %)          | 321 (19,9 %)      | <0,001  |
| Características del donante                               |                           |                       |                   |         |
| Sexo del donante (n, %)                                   |                           |                       |                   | 0,463   |
| Femenino                                                  | 593 (43,9 %)              | 126 (48,1 %)          | 719 (44,6 %)      |         |
| Masculino                                                 | 757 (56,1 %)              | 136 (51,9 %)          | 893 (55,4 %)      |         |
| Edad del donante (en años), media (DE)                    | 42,6 (14,3)               | 45,5 (14,0)           | 43,1 (14,3)       | 0,012   |
| Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> ), media (DE)  | 25,6 (4,27)               | 25,6 (3,78)           | 25,6 (4,19)       | 0,997   |
| Criterios expandidos del donante                          | 254 (18,8 %)              | 68 (26,0 %)           | 322 (20,0 %)      | 0,030   |

\*DE: Desviación estándar.

Fuente: elaborada por los autores.

**Tabla 2.** Modelos de regresión logística ajustados. Primer modelo: todas las variables clínicamente relevantes.

| Predictores                            | Odds Ratio | IC <sub>95%</sub> | Valor p |
|----------------------------------------|------------|-------------------|---------|
| Intercepto                             | 1,09       | 0,21 – 5,66       | 0,918   |
| Sexo del receptor [Masculino]          | 0,70       | 0,51 – 0,95       | 0,022   |
| Edad al trasplante                     | 1,02       | 1,00 – 1,03       | 0,011   |
| Zona [Urbana]                          | 0,96       | 0,55 – 1,74       | 0,884   |
| Hipertensión arterial [Sí]             | 1,00       | 0,68 – 1,49       | 0,981   |
| Diabetes Mellitus [Sí]                 | 1,05       | 0,71 – 1,54       | 0,814   |
| Tabaquismo [Sí]                        | 0,93       | 0,57 – 1,48       | 0,779   |
| Tipo de diálisis [Peritoneal]          | 1,38       | 1,01 – 1,90       | 0,045   |
| Tipo de diálisis [Prediálisis]         | 0,77       | 0,46 – 1,26       | 0,311   |
| Tipo de trasplante [Vivo]              | 1,41       | 0,88 – 2,19       | 0,142   |
| Tiempo de trasplante (en horas)        | 0,86       | 0,72 – 1,02       | 0,090   |
| Tiempo de isquemia fría (en horas)     | 0,99       | 0,97 – 1,00       | 0,192   |
| Rechazo agudo [Sí]                     | 1,35       | 0,73 – 2,40       | 0,316   |
| Transfusión sanguínea [Sí]             | 15,34      | 2,64 – 124,77     | 0,004   |
| Hemoglobina a los 7 días postrasplante | 0,79       | 0,73 – 0,86       | <0,001  |
| Función retardada del injerto [Sí]     | 3,30       | 2,30 – 4,74       | <0,001  |
| Días de hospitalización postrasplante  | 0,99       | 0,97 – 1,00       | 0,084   |
| UCI postrasplante [Sí]                 | 1,33       | 0,51 – 3,23       | 0,540   |
| Reintervención quirúrgica [Sí]         | 3,18       | 2,31 – 4,37       | <0,001  |
| Sexo del donante [Masculino]           | 0,84       | 0,62 – 1,14       | 0,259   |
| Edad del donante                       | 1,00       | 0,99 – 1,02       | 0,418   |
| IMC del donante                        | 0,99       | 0,96 – 1,03       | 0,655   |
| Criterios expandidos del donante [Sí]  | 0,93       | 0,62 – 1,39       | 0,730   |

\* IC: Intervalo de confianza; UCI: Unidad de cuidados intensivos; IMC: Índice de masa corporal.

Fuente: elaborada por los autores.

evento (OR = 15,34,  $p = 0,004$ ); la hemoglobina a los 7 días postrasplante mostró una disminución en la probabilidad de ocurrencia del evento con cada unidad adicional (OR = 0,79,  $p < 0,001$ ); la presencia de función retardada del injerto (OR = 3,30,  $p < 0,001$ ) y la necesidad de reintervención quirúrgica (OR = 3,18,  $p < 0,001$ ) también aumentaron la probabilidad de ocurrencia del evento.

El segundo modelo, que se realizó a partir de un análisis de regresión paso a paso de un subconjunto de variables estadísticamente significativas y no correlacionadas entre sí, se muestra en la Tabla 3. Para este modelo, las variables que permanecieron estadísticamente significativas

fueron: la realización de una transfusión sanguínea (OR = 13,31,  $p = 0,004$ ), la hemoglobina a los 7 días postrasplante (OR = 0,80,  $p < 0,001$ ); la función retardada del injerto (OR = 2,83,  $p < 0,001$ ) y la necesidad de reintervención quirúrgica (OR = 3,11,  $p < 0,001$ ).

Ambos modelos mostraron un buen ajuste a los datos según la prueba de Hosmer-Lemeshow, con valores de  $p$  de 0,5069 para el primer modelo y de 0,1768 para el segundo modelo. Aunque el segundo modelo tuvo pseudo R cuadrados ligeramente inferiores (McFadden = 0,1542, Cox-Snell = 0,1279, Nagelkerke = 0,2174) en comparación con el primer modelo (McFadden = 0,1748,

**Tabla 3.** Modelos de regresión logística ajustados. Segundo modelo: análisis de regresión paso a paso de un subconjunto de variables estadísticamente significativas y no correlacionadas entre sí.

| Predictores                            | Odds Ratio | IC <sub>95%</sub> | Valor p |
|----------------------------------------|------------|-------------------|---------|
| Intercepto                             | 0,72       | 0,28 – 1,84       | 0,488   |
| Edad al trasplante                     | 1,01       | 1,00 – 1,02       | 0,052   |
| Transfusión sanguínea [Sí]             | 13,31      | 2,57 – 99,97      | 0,004   |
| Hemoglobina a los 7 días postrasplante | 0,80       | 0,73 – 0,86       | <0,001  |
| Función retardada del injerto [Sí]     | 2,83       | 2,02 – 3,95       | <0,001  |
| Días de hospitalización postrasplante  | 0,99       | 0,97 – 1,00       | 0,095   |
| Reintervención quirúrgica [Sí]         | 3,11       | 2,28 – 4,23       | <0,001  |

\* IC: Intervalo de confianza.

Fuente: elaborada por los autores.

Cox-Snell = 0,1437, Nagelkerke = 0,2443), presentó valores más bajos en los AIC (1224.294) y BIC (1261.99) en comparación con el primer modelo (que tuvo un AIC de 1226.736 y un BIC de 1350.597). Por eso, se decidió optar por el segundo, que fue más parsimonioso y proporciona un equilibrio más eficiente entre la complejidad del modelo (número de parámetros) y su capacidad para ajustarse a los datos (menor AIC y BIC).

## Discusión

Este estudio de cohorte retrospectiva proporciona una visión detallada de las dinámicas específicas de readmisión en pacientes trasplantados renales en un centro de trasplantes en Colombia. Se estimó una tasa de readmisión del 16,3 %, inferior a las tasas típicamente reportadas en la literatura médica, que suelen rondar el 30 % para estos pacientes<sup>5,13-16</sup>. Este resultado podría atribuirse a intervenciones específicas implementadas en nuestro centro, como programas educativos para pacientes y protocolos de manejo postoperatorio, que probablemente contribuyeron a reducir las tasas de readmisión en nuestra población estudiada. Estas estrategias se implementan para reducir las tasas de ingreso no planificado<sup>17</sup>.

Identificamos varios factores de riesgo significativos, como la transfusión sanguínea, la función retardada del injerto y la necesidad de reintervención quirúrgica. Estos hallazgos son coherentes

con la literatura médica, que destaca las complicaciones del cuidado médico-quirúrgico y la función inadecuada del injerto como principales impulsores de estos riesgos<sup>18,19</sup>. Aunque en este estudio no se encontró que el tiempo de estancia hospitalaria fuera un factor significativo, otros estudios han mostrado que este factor aumenta el riesgo de readmisión hospitalaria<sup>5,9</sup>.

Por otro lado, aunque en este estudio la edad no fue un factor de riesgo estadísticamente significativo, la literatura ha reportado que esta variable también es un factor asociado con la readmisión hospitalaria temprana<sup>14,20</sup>. Otros factores como el índice de masa corporal y la masa muscular del receptor y el tipo de donante se asocian con la readmisión hospitalaria y deben evaluarse en futuros estudios<sup>20-22</sup>. Sin embargo, se ha considerado que los factores demográficos y socioeconómicos del receptor y las características del donante pueden no tener una fuerte asociación<sup>5</sup>.

Este estudio aporta valor al enfocarse específicamente en la población de pacientes trasplantados renales en Colombia, un grupo menos estudiado en relación con las readmisiones hospitalarias, y sobre el cual hay información limitada. Las implicaciones prácticas de estos hallazgos son claras. La identificación precisa de factores de riesgo permite a los profesionales de la salud implementar intervenciones dirigidas a reducir las tasas de readmisión, mejorando así los resultados clínicos y reduciendo los costos de atención<sup>21-24</sup>.



Este estudio presenta varias limitaciones y posibles sesgos que deben ser considerados. En primer lugar, nuestro estudio se basa en una cohorte retrospectiva de un único centro de trasplantes en Colombia, lo cual puede afectar la universalización de los hallazgos, ya que las características y prácticas clínicas de este centro pueden no ser representativas de otros centros de trasplante. La recopilación de datos retrospectivos puede estar sujeta a errores de registro y omisiones en las historias clínicas, lo que podría influir en la precisión de los resultados. Además, se utilizó imputación múltiple para abordar valores faltantes en varias variables, lo que podría afectar la precisión de los resultados. A pesar de estas limitaciones, los hallazgos proporcionan una valiosa contribución a la literatura existente.

## Conclusión

Este estudio identificó varios factores de riesgo asociados con la readmisión hospitalaria en los primeros 30 días postrasplante renal en un centro de trasplantes. La identificación de estos factores de riesgo es crucial para tomar decisiones clínicas informadas y mejorar los desenlaces en pacientes trasplantados renales en Colombia. Con esta información, se pueden implementar estrategias específicas para reducir las tasas de readmisión y mejorar la calidad de vida de los pacientes trasplantados.

## Cumplimiento de normas éticas

**Consentimiento Informado:** Este estudio recibió la aprobación del Comité de Ética en Investigación Científica de Dexe Diab (Radicado N°01721, 14 de enero de 2022) y se realizó en conformidad con las normativas éticas nacionales e internacionales aplicables a la investigación en seres humanos. Según la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, el estudio fue clasificado como de riesgo mínimo, por lo que no se requirió el consentimiento informado de los participantes.

**Conflictos de interés:** Los autores declararon no tener conflictos de interés.

**Uso de Inteligencia Artificial:** Cabe destacar que no se emplearon tecnologías asistidas por inteligencia artificial en ningún aspecto del estudio. Todos los procedimientos,

desde la recolección de datos hasta el análisis y su discusión, fueron realizados por el equipo de investigación de forma manual.

**Fuentes de financiación:** La investigación fue financiada exclusivamente con recursos internos de Colombiana de Trasplantes, garantizando así imparcialidad de los resultados.

## Contribución de los autores

- Conceptualización del estudio: Jessica Pinto-Ramírez, Fernando Girón-Luque.
- Coordinación del equipo de investigación y supervisión del proyecto: Andrea García-López, Fernando Girón-Luque.
- Diseño metodológico: Jessica Pinto-Ramírez, Andrea García-López, Yenny Báez-Suárez, Néstor Pedraza.
- Recolección y análisis de datos: Jessica Pinto-Ramírez, Nicolás Lozano-Suárez, Santiago Cabas.
- Gestión de base de datos y análisis estadístico: Santiago Cabas, Juan García.
- Redacción del manuscrito: Jessica Pinto-Ramírez, Andrea García-López, Yenny Báez-Suárez, Néstor Pedraza, Andrea Gómez-Montero.
- Revisión crítica del contenido intelectual: Jessica Pinto-Ramírez, Nicolás Lozano-Suárez, Santiago Cabas, Yenny Báez-Suárez, Néstor Pedraza, Andrea Gómez-Montero, Juan García, Fernando Girón-Luque.

## Referencias

1. Yu K, Xie X. Predicting hospital readmission: A joint ensemble-learning model. *IEEE J Biomed Health Inform.* 2020;24:447-56. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2019.2938995>
2. Taber DJ, Palanisamy AP, Srinivas TR, Gebregziabher M, Odeghe J, Chavin KD, et al. Inclusion of dynamic clinical data improves the predictive performance of a 30-day readmission risk model in kidney transplantation. *Transplantation.* 2015;99:324-30. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000000565>
3. Jencks SF, Williams MV, Coleman EA. Rehospitalizations among patients in the Medicare fee-for-service program. *N Engl J Med.* 2009;360:1418-28. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa0803563>
4. Tavares MG, Junior HTS, Pestana JOM. Early Hospital Readmission (EHR) in kidney transplantation: A review article. *J Bras Nefrol.* 2020;42:231-7. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2019-0089>

5. Hogan J, Arenson MD, Adhikary SM, Li K, Zhang X, Zhang R, et al. Assessing predictors of early and late hospital readmission after kidney transplantation. *Transplant Direct*. 2019;5:e479. <https://doi.org/10.1097/TXD.0000000000000918>
6. Dunn C, Emeasoba EU, Hung M, Holtzman A, Bellin E, Greenstein S. A retrospective cohort study on rehospitalization following expanded criteria donor kidney transplantation. *Surg Res Pract*. 2018;2018:4879850. <https://doi.org/10.1155/2018/4879850>
7. Swain MJ, Kharrazi H. Feasibility of 30-day hospital readmission prediction modeling based on health information exchange data. *Int J Med Inform*. 2015;84:1048-56. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.09.003>
8. Kansagara D, Englander H, Salanitro A, Kagen D, Theobald C, Freeman M, et al. Risk prediction models for hospital readmission: A systematic review. *JAMA*. 2011;306:1688-98. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1515>
9. Famure O, Kim ED, Au M, Zyla RE, Huang JW, Chen PX, et al. What are the burden, causes, and costs of early hospital readmissions after kidney transplantation? *Prog Transplant*. 2021;31:160-7. <https://doi.org/10.1177/15269248211003563>
10. Mahmoudi E, Kamdar N, Kim N, Gonzales G, Singh K, Waljee AK. Use of electronic medical records in development and validation of risk prediction models of hospital readmission: Systematic review. *BMJ*. 2020;369:m958. <https://doi.org/10.1136/bmj.m958>
11. Harhay M, Lin E, Pai A, Harhay MO, Huverserian A, Mussell A, et al. Early rehospitalization after kidney transplantation: Assessing preventability and prognosis. *Am J Transplant*. 2013;13:3164-72. <https://doi.org/10.1111/ajt.12513>
12. McAdams-DeMarco MA, Grams ME, King E, Desai NM, Segev DL. Sequelae of early hospital readmission after kidney transplantation. *Am J Transplant*. 2014;14:397-403. <https://doi.org/10.1111/ajt.12563>
13. Tavares MG, Cristelli MP, Ivani de Paula M, Viana L, Felipe CR, Proença H, et al. Early hospital readmission after kidney transplantation under a public health care system. *Clin Transplant*. 2019;33:e13467. <https://doi.org/10.1111/ctr.13467>
14. Iqbal K, Hasanain M, Rathore SS, Iqbal A, Kazmi SK, Yasmin F, et al. Incidence, predictors, and outcomes of early hospital readmissions after kidney transplantation: Systemic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:1038315. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1038315>
15. Famure O, Kim ED, Li Y, Huang JW, Zyla R, Au M, et al. Outcomes of early hospital readmission after kidney transplantation: Perspectives from a Canadian transplant centre. *World J Transplant*. 2023;13:357-67. <https://doi.org/10.5500/wjt.v13.i6.357>
16. Espitia D, García-López A, Patino-Jaramillo N, Girón-Luque F. Desenlaces a largo plazo en pacientes trasplantados renales con donantes de criterios expandidos: Experiencia de 10 años. *Rev Colomb Cir*. 2022;37:214-25. <https://doi.org/10.30944/20117582.1052>
17. Hansen LO, Young RS, Hinami K, Leung A, Williams MV. Interventions to reduce 30-day rehospitalization: A systematic review. *Ann Intern Med*. 2011;155:520-8. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-155-8-20110180-00008>
18. Kim SH, Baird GL, Bayliss G, Merhi B, Osband A, Gohh R, et al. A single-center analysis of early readmission after renal transplantation. *Clin Transplant*. 2019;33:e13520. <https://doi.org/10.1111/ctr.13520>
19. Tlili S, Fatma LB, Mami I, Ghabi H, Kaab B, Wided S, et al. Readmissions to kidney transplantation department: Incidence, causes and risk factors. *Pan Afr Med J*. 2022;41:305. <https://doi.org/10.11604/pamj.2022.41.305.31067>
20. Low JK, Crawford K, Lai J, Manias E. Factors associated with readmission in chronic kidney disease: Systematic review and meta-analysis. *J Ren Care*. 2023;49:229-42. <https://doi.org/10.1111/jorc.12437>
21. McAdams-DeMarco MA, Grams ME, Hall EC, Coresh J, Segev DL. Early hospital readmission after kidney transplantation: Patient and center-level associations. *Am J Transplant*. 2012;12:3283-8. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2012.04285.x>
22. Englesbe MJ, Dimick JB, Fan Z, Baser O, Birkmeyer JD. Case mix, quality and high-cost kidney transplant patients. *Am J Transplant*. 2009;9:1108-14. <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2009.02592.x>
23. Chen S, Kong N, Sun X, Meng H, Li M. Claims data-driven modeling of hospital time-to-readmission risk with latent heterogeneity. *Health Care Manag Sci*. 2019;22:156-79. <https://doi.org/10.1007/s10729-018-9431-0>
24. Moein M, Vlassis IM, Kim L, Hanlon M, Saidi R. Early readmissions post kidney transplantation: lessons learned. *Actas Urológicas Españolas (English Edition)*. 2023;47:382-9. <https://doi.org/10.1016/j.acuroe.2023.03.001>