

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63n2.45529>

Inicio de diálisis y mortalidad en una población con enfermedad renal crónica en Colombia

*Dialysis initiation and mortality in a program for chronic kidney disease prevention in Colombia*Mauricio Sanabria-Arenas¹ • Justo Paz-Wilches² • Stefano Laganis-Valcarcel¹ • Fabián Muñoz-Porras¹ • Patricia López-Jaramillo¹ • Jasmin Vesga-Gualdrón¹ • Delia Perea-Buenaventura¹ • Ricardo Sánchez-Pedraza³

Recibido: 22/11/2014 Aceptado: 15/12/2014

¹ Renal Therapy Services RTS. Bogotá, D.C., Colombia.² Mutual SER, EPS-S. Bogotá, D.C., Colombia.³ Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina. Bogotá, D.C., Colombia.Correspondencia: Ricardo Sánchez-Pedraza. Facultad de Medicina, Oficina 202, Ciudad Universitaria. Bogotá, Colombia. Teléfono +57 1 3165000, ext.: 15117. Correo electrónico: rsanchezpe@unal.edu.co.**| Resumen |**

Antecedentes. La enfermedad renal crónica (ERC) se asocia con una alta morbimortalidad. En todo el mundo, se han desarrollado programas preventivos con el fin de afrontar tal enfermedad, que han resultado eficaces para lograr mejores desenlaces clínicos. En Colombia, una red de centros clínicos renales comenzó un programa preventivo secundario donde los pacientes de ERC reciben cuidado multidisciplinario con el objetivo de controlar la mortalidad y retrasar el inicio de diálisis.

Objetivo. Determinar la frecuencia de inicio de diálisis y mortalidad en un grupo de adultos con ERC avanzada y evaluar qué variables clínicas y demográficas se asocian con estos desenlaces.

Materiales y métodos. Estudio de cohorte retrospectiva en el que se evaluaron 511 pacientes con ERC en estadios 3 a 5, admitidos en un programa de prevención entre abril 2010 y mayo 2013. Se calcularon tasas de densidad de incidencia. La asociación entre los factores clínicos y demográficos con los desenlaces se evaluó usando regresión de Cox.

Resultados. Los 551 pacientes evaluados contribuyeron con 1199 años-riesgo; tuvieron una mediana de 6 visitas durante el seguimiento. Del total de pacientes, 301 (54.6%) fueron mujeres; la media de edad fue de 75.8 años; las principales causas de ERC fueron hipertensión en 431 pacientes (78.2%) y diabetes en 101 (18.3%). En el momento de ingreso al estudio, la mediana de tasa de filtración glomerular (TFG) fue de 40.9 ml/min/1.73m² y la de índice de masa corporal (IMC) fue de 22.9 kg/m².

La tasa de inicio de diálisis fue 2.1 por 100 pacientes-año; se observó que otras causas de ERC (diferentes a hipertensión) y la diabetes predicen mayor riesgo de dicho desenlace; por el contrario, una mayor TFG y una mayor edad, menor riesgo.

La tasa de mortalidad fue 2.9 por 100 pacientes-año, los mejores predictores encontrados para este desenlace fueron TFG, IMC y sexo masculino; la elevación de la TFG y del IMC están asociadas con menor riesgo. La tasa de mortalidad fue mayor que la tasa de inicio de diálisis.

Conclusión. Una mayor TFG disminuye el riesgo para ambos desenlaces; a diferencia de otros estudios, la edad avanzada parece ser predictor de bajo riesgo de mortalidad y no fue un buen predictor de inicio de diálisis.

Palabras clave: Insuficiencia renal; Mortalidad; Diálisis; Incidencia; Factores de riesgo (DeCS).

Sanabria-Arenas M, Paz-Wilches J, Laganis-Valcarcel S, Muñoz-Porras F, López-Jaramillo P, Gualdrón-Vesga J, Perea-Buenaventura D, Sánchez-Pedraza R. Ingreso a diálisis y mortalidad en un programa de prevención de la enfermedad renal crónica en Colombia. Rev. Fac. Med. 2015;63(2):209-16. Spanish. doi:<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63n2.45529>.

Summary

Background. Chronic kidney disease (CKD) has been associated with high mortality rate. Preventive programs have been

developed to face the burden of this disease worldwide. These programs have proved efficient at achieving better outcomes. In Colombia, a renal facilities network began a secondary preventive program where CKD patients receive multidisciplinary care aimed at controlling mortality and delaying initiation of dialysis.

Objective. To determine the frequency of dialysis initiation and mortality in a group of patients older than 18 with advanced CKD, and to evaluate demographic and clinical factors associated with these outcomes.

Materials and Methods. In a retrospective cohort study, we evaluated 511 patients with advanced CKD stages 3 to 5, admitted in a preventive program between April 2010 and May 2013. Incidence density rates were calculated. Associations between clinical and demographic factors and outcomes were tested using Cox regression.

Results. A total of 551 patients contributed with 1199 years-in-risk; they had a median of 6 visits during follow-up. Out of the total of patients, 301(54.6%) were female; mean age was 75.8 years; main causes of CKD were hypertension for 431 patients (78.2%) and diabetes for 101 (18.3%). Baseline median of glomerular filtration rate (GFR) was 40.9 ml/min/1.73m² and body mass index (BMI) was 22.9 kg/m².

Rate of initiation of dialysis was 2.1 per 100 patient-years; other causes of CKD (different to hypertension) and diabetes were better predictors for this outcome; higher GFR and older age were associated with low risk of dialysis initiation. The mortality rate was 2.9 per 100 patient-years; high GFR and high BMI were predictors of low risk for this outcome. The mortality rate was higher than the rate of dialysis initiation.

Conclusions. This data confirms that higher GFR results in lower risk for both outcomes, unlike other reports, older age seems to indicate a low risk of mortality, and was not a good predictor for dialysis initiation.

Keywords: Kidney failure; Mortality; Dialysis; Incidence; Risk factors (MeSH).

.....
Sanabria-Arenas M, Paz-Wilches J, Laganis-Valcarcel S, Muñoz-Porras F, López-Jaramillo P, Gualdrón-Vesga J, Perea-Buenaventura D, Sánchez-Pedraza R. [Dialysis initiation and mortality in a program for chronic kidney disease prevention in Colombia]. *Rev. Fac. Med.* 2014; 63(2):209-16. Spanish. doi:<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63n2.45529>.

Introducción

En el mundo se hace cada vez más evidente el cambio en el perfil epidemiológico de la población, producto de una mayor

prevalencia de las enfermedades crónicas. En respuesta a esto, las políticas de salud promueven la prevención y la gestión clínica como un abordaje eficaz para hacer frente a la carga que representan estas enfermedades; muy especialmente, la enfermedad renal, puesto que implica una alta comorbilidad y un gran peso económico para los sistemas de salud (1-7).

El primer reto para las instituciones de salud que se decidan por este abordaje preventivo es coordinar los esfuerzos en los diferentes niveles de atención para fortalecer los sistemas de referencia y contra-referencia. De esta manera y una vez identificados los pacientes con factores de riesgo, su intervención en todos los niveles permitirá el cumplimiento de metas terapéuticas (8-11). Los programas de prevención de la enfermedad renal crónica con intervención multidisciplinaria y educación a pacientes (proporcionados de manera periódica y en coordinación con diferentes niveles de atención en salud) se constituyen en una herramienta eficaz de gestión de enfermedad en la búsqueda de mejores desenlaces clínicos (12-16). Está ampliamente documentado que el control de los factores de riesgo retrasa la progresión de la ERC. Devins (17) demostró cómo un programa de intervención estructurado retarda significativamente la progresión de la ERC y la entrada a diálisis, en comparación con el cuidado estándar (17 vs. 14,1 meses); también se ha demostrado un impacto positivo en el control de la mortalidad (18). Tal como está descrito, los pacientes con ERC presentan un riesgo muy elevado de muerte; inclusive, mayor que el riesgo de ingresar a terapia de reemplazo renal (TRR) (19-21).

La edad, la tasa de filtración glomerular (TFG), el sexo masculino, la diabetes, la proteinuria y el índice de masa corporal (IMC) son los factores que, con mayor frecuencia, se asocian con el riesgo tanto de mortalidad como de progresión e inicio de diálisis (22-29). Jungers (30) identificó la causa de la ERC, el género y la proteinuria como factores independientes de mayor riesgo de progresión e inicio de diálisis.

Los programas preventivos de la ERC y los cuidados predialíticos también favorecen mejores desenlaces clínicos al inicio de diálisis. Goldstein (31) compara la mortalidad durante el primer año de ingreso a diálisis de pacientes con y sin cuidado predialítico, con porcentajes del 8% vs. 18% respectivamente; en hospitalización, también observó mejores resultados durante el primer año de diálisis: los pacientes que recibieron cuidado predialítico tuvieron 7 días hospitalarios al año vs. los que no lo recibieron, quienes estuvieron 69.

La atención del paciente con ERC en Colombia involucra no solo aspectos directamente relacionados con la gestión clínica sino también, y con frecuencia, con condiciones socioeconómicas y de dispersión geográfica, que dificultan el acceso y continuidad en la atención. En otras latitudes,

una gran distancia entre la residencia del paciente y el lugar donde debe ser atendido se ha asociado con mal control de la enfermedad y sus consecuencias (32). Con este contexto, y para subsanar estas posibles barreras, se implementó un programa de prevención para pacientes en estadios avanzados de la ERC pertenecientes al régimen subsidiado en salud y ubicados en la región caribe colombiana. El programa cuenta con el trabajo conjunto de equipos de salud multidisciplinarios y especializados, dedicados tanto a garantizar estrategias de acceso, continuidad y adherencia como a la prevención y gestión de la enfermedad, en la búsqueda de mejores desenlaces en salud para esta población.

El objetivo del presente estudio fue establecer la frecuencia de dos desenlaces de gran relevancia clínica en pacientes con ERC (ingreso a diálisis y mortalidad) y determinar el grupo de variables que mejor predicen el desarrollo de dichos desenlaces en una cohorte de pacientes manejados en dicho programa de prevención en Colombia.

Métodos

Se utilizó un diseño de cohorte retrospectiva en el que se tomaron los pacientes que ingresaron a un programa de prevención de la ERC, pertenecientes a la Administradora del Régimen Subsidiado (ARS) Mutual Ser, que atiende pacientes en la región del caribe colombiano. El estudio se realizó durante el periodo comprendido entre el 1 de abril de 2010 y el 31 de mayo de 2013. Tuvo como criterios de elegibilidad los siguientes: presentar ERC en estadios 3, 4 o 5, tener más de 18 años, haber completado al menos un año dentro del programa y tener al menos tres consultas durante su participación en el mismo.

Las variables incluidas para análisis fueron edad, sexo, régimen de seguridad social, nivel de Sisben (Sistema de Identificación y Clasificación de Potenciales Beneficiarios para Programas Sociales), causa de enfermedad renal, presencia de hipertensión arterial o diabetes, IMC y TFG. Se evaluó también albúmina, hemoglobina, hemoglobina glicosilada (HbA1c), colesterol LDL y proteinuria en orina de 24 horas, todas estas tomadas al inicio del seguimiento.

Las variables consideradas en el presente estudio se obtuvieron de la historia clínica automatizada de RTS, que se utiliza para el registro de datos demográficos clínicos y de laboratorio de los pacientes (RENIR®). Esta base de datos cuenta con la estructura y controles de calidad que garantizan la validez de la información. Las variables de interés que fueron extraídas de RENIR® se manejaron en una base de datos exclusiva para el estudio que siempre garantiza la confidencialidad de la información.

Para el análisis del componente descriptivo, se utilizaron porcentajes en el caso de variables categóricas y medias o medianas con sus correspondientes indicadores de dispersión (desviación estándar [DE] o rango) para las variables continuas. La frecuencia de eventos clínicos de interés (mortalidad e inicio de terapia dialítica) se expresó en términos de tasas de incidencia, tomando como unidad evento por 100 pacientes/año.

El componente analítico implicó el uso de modelos multivariados en los cuales se consideraron dos escenarios, uno como ingreso a diálisis y otro como mortalidad. Las variables independientes que fueron medidas repetidamente en los distintos seguimientos fueron manejadas dentro de los modelos multivariados como covariables dependientes de tiempo. Este tipo de modelos tuvieron un enfoque predictivo. Para seleccionar el conjunto de variables que mejor predijera el desenlace estudiado, se utilizaron estrategias *stepwise* sobre modelos de riesgos proporcionales de Cox. Para los métodos *stepwise*, se seleccionó una probabilidad de entrada de 0,2.

El supuesto de proporcionalidad de los riesgos fue evaluado, para cada variable incorporada en los modelos, mediante el uso de métodos gráficos y pruebas basadas en residuales de Schoenfeld. La violación del supuesto de proporcionalidad fue resuelta mediante el uso de modelos paramétricos: para seleccionar el tipo de distribución de estos modelos, se evaluó la forma de la función de peligro y se compararon diferentes modelos, con base en el criterio de Akaike. Para ambos modelos (desenlaces de mortalidad e ingreso a diálisis) se encontró violación del supuesto de proporcionalidad de los riesgos; por ello, se recurrió al uso de modelos paramétricos. En ambos casos, los valores del criterio de información de Akaike más bajos correspondieron a la distribución Gompertz; debido a esto, se utilizó el modelamiento con este tipo de distribución.

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa STATA 12®. Para todas las pruebas de hipótesis se usaron dos colas y niveles de significación del 5%, excepto para los procedimientos *stepwise*, caso en el que se aceptaron niveles de significación menos estrictos.

La ejecución del presente estudio fue aprobada y monitorizada por un comité de ética institucional.

Resultados

Se evaluaron 551 pacientes que, durante el tiempo de seguimiento, aportaron entre 3 y 26 controles médicos. La mediana de tiempo entre las consultas fue de 167 días (RIC 99). La totalidad de los pacientes pertenecieron al régimen subsidiado en salud; de estos, el 72.2% (N=398) estaban en el nivel 1 del Sisben.

El 54.6% (N=301) de los pacientes fueron mujeres, la edad tuvo una media de 75.8 (DE=10.4) años. Respecto a la distribución por causas de la ERC, se observó que la principal causa fue la hipertensión arterial (N=431, 78.2%) seguida por la diabetes (N=101, 18.33%). En la Tabla 1 se describe al detalle la distribución por causas de la ERC.

Tabla 1. Distribución según causas de la enfermedad renal crónica.

Causa ERC	Frecuencia	%	Acumulado
Hipertensión arterial	431	78.22	78.22
Diabetes	101	18.33	96.55
Obstructiva	8	1.45	98
Glomerulonefritis/autoinmune	5	0.91	98.91
Otros	3	0.54	99.46
Desconocida	2	0.36	99.82
Enfermedad renal poliquística	1	0.18	100
Total	551	100	

Independiente de la causa de la ERC, el 98.9% (N=545) de los pacientes eran hipertensos al ingreso a la cohorte. El mayor porcentaje de pacientes se encontró en el estadio 3 (N=438; 79.49%), la Figura 1 muestra la distribución de pacientes según el estadio de la ERC.

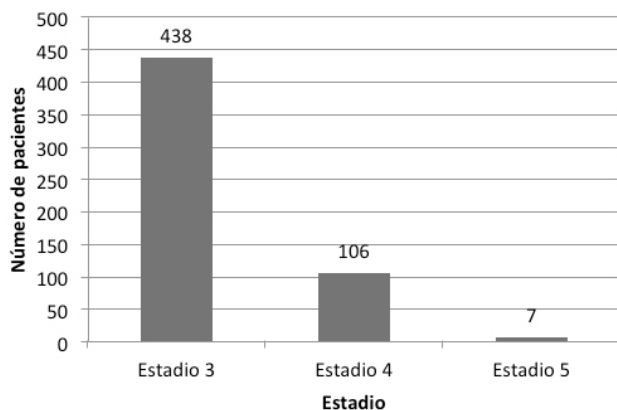


Figura 1. Distribución de pacientes según estadio de la enfermedad renal crónica.

En la muestra estudiada al ingreso a la cohorte, la mediana de IMC fue de 22,9 Kg/m² (rango entre 14,06 y 38,35) y la de tasa de filtración glomerular estimada (TFG) de 40,9 ml/min (rango entre 13,2 y 59,5); las variables de laboratorio clínico evaluadas mostraron que la mediana de albúmina fue de 4 g/dl (rango entre 3 y 5), la de hemoglobina 12,1 g/dl (rango entre 6,1 y 16,2), la de hemoglobina glicosilada en diabéticos 6,8% (rango entre 6 y 8,4), la de colesterol LDL fue de 105,05 mg/dl (rango entre 32,9 y 281) y la mediana de proteinuria en orina de 24 horas fue de 0,17 g (rango entre 0.13 y 1.67).

Del total de pacientes 31 salieron durante el periodo del estudio, las causas fueron: mejoría de la TFG en 28 casos, abandono del programa en 2 casos, y 1 paciente se retiró por cambio de asegurador.

Los resultados de los análisis para los desenlaces de inicio de diálisis y mortalidad se muestran a continuación:

Inicio de diálisis

Para este desenlace, los 551 pacientes aportaron un total de 1199,3 años de seguimiento dentro de la cohorte; con este denominador, los 25 casos de inicio de diálisis suponen una tasa de incidencia de 2,1 inicios de diálisis por 100 pacientes/año (IC95%: 1.41 a 3.09).

De acuerdo con la modalidad de diálisis, para los pacientes en diálisis peritoneal (DP) la tasa fue de 1.42 ingresos por 100 pacientes/año (IC 95%: 0,88 a 2,28) y para los pacientes en hemodiálisis (HD) la tasa fue de 0,67 ingresos por 100 pacientes/año (IC 95%: 0,33 a 1,33). El 88% (N=22) de los pacientes que ingresaron a diálisis lo hicieron de manera planeada y solo 3 pacientes tuvieron urgencia dialítica.

Para determinar las variables que mejor predicen el ingreso a diálisis, en el modelo multivariable se consideraron como variables independientes las siguientes: sexo, nivel de Sisben, edad, causa de enfermedad renal, presencia de hipertensión arterial, IMC y TFG en la primera consulta.

No se incluyeron en el modelo las variables de laboratorio clínico debido al alto número de valores faltantes. Con base en el procedimiento stepwise, el mejor modelo incluyó las variables de sexo, IMC, edad, causa de la ERC (la categoría de referencia fue hipertensión arterial) y TFG.

La variable que mostró mayor fuerza de asociación, controlada por el efecto de las demás variables incluidas en el modelo, fue "otras causas de ERC" de esta manera, si la enfermedad renal es producida por otras causas en lugar de hipertensión arterial (categoría de referencia), el riesgo de ingresar a diálisis es 5,4 veces mayor; por otro lado, si la causa de ERC es diabetes y no hipertensión, el riesgo es 3,1 veces mayor; también se encontró como posible factor de riesgo el sexo masculino, aunque dicha variable presentó una significación marginal dentro del modelo.

Los factores que se asociaron con menor riesgo de ingreso a diálisis durante el seguimiento fueron la TFG y la edad. Según el modelo, por cada mililitro/minuto que aumenta la TFG, disminuye el riesgo de ingresar a diálisis durante el seguimiento en un 35%; mientras que, por cada año de edad

adicional, el riesgo de ingresar a diálisis disminuye en 7%; el IMC también mostró una tendencia a asociarse con menor riesgo de ingresar a diálisis, pero mostró una significación marginal dentro del modelo (tabla 2).

Tabla 2. Modelo que mejor predice el ingreso a diálisis.

Variable	Razón de peligro	IC 95%		Valor p
Sexo masculino	2.29	0.97	5.42	0.05
IMC ¹	0.91	0.82	1.01	0.07
Edad ²	0.93	0.91	0.96	<0.001
Otras causas de ERC ³	5.40	1.48	19.64	0.01
Diabetes ³	3.11	1.14	8.46	0.03
TFG ⁴	0.65	0.57	0.74	0.00

IC: Intervalo de confianza; IMC: Índice de masa corporal; ERC: Enfermedad renal crónica; TFG: Tasa de filtración glomerular.

¹ Por cada unidad que aumenta el IMC disminuye el riesgo de ingresar a diálisis.

² Por cada año que aumenta la edad disminuye el riesgo.

³ Se tomó como referente la hipertensión arterial.

⁴ Por cada unidad que aumenta la TFG disminuye el riesgo.

Mortalidad

Para este desenlace, el total de tiempo aportado por la cohorte de pacientes fue de 1199,2 años. Se presentaron 35 muertes, lo que representa una tasa de mortalidad de 2,9 por 100 pacientes/año (IC 95%:2.1 a 4.1).

Para el modelo multivariable, se consideraron como variables independientes las siguientes: sexo, nivel de Sisben, edad, causa de enfermedad renal, presencia de hipertensión arterial, IMC y TFG. Al igual que para el modelo de inicio de diálisis, no se incluyeron las variables de laboratorio, debido al alto número de valores faltantes durante el seguimiento.

La determinación de las variables que mejor predicen mortalidad se basó en la misma distribución de probabilidad y en el mismo conjunto de variables independientes usados para el modelo que tomó como desenlace de inicio de diálisis. Con base en un procedimiento stepwise el mejor modelo incluyó las variables de sexo, IMC, edad, causa de la ERC (la categoría de referencia fue hipertensión) y TFG. Las variables que mejor predicen mortalidad fueron IMC, TFG y sexo masculino; puede verse que por cada unidad que aumenta el IMC se disminuye en 11% el riesgo de mortalidad (tabla 3).

Tabla 3. Modelo que mejor predice mortalidad.

Variable	Razón de peligro	IC 95%		Valor p
Sexo masculino	1.64	0.84	3.21	0.05
TFG ¹	0.97	0.95	1.00	0.07
IMC ²	0.89	0.81	0.98	0.01

IC: Intervalo de confianza; TFG: Tasa de filtración glomerular; IMC: Índice de masa corporal.

¹ Por cada unidad que aumenta la TFG disminuye el riesgo.

² Por cada unidad que aumenta el IMC disminuye el riesgo.

Discusión

En este estudio se evidencia el impacto favorable en los principales desenlaces (baja mortalidad e ingreso a diálisis) producto de la intervención multidisciplinaria y coordinada en una población mayoritariamente hipertensa, de edad avanzada, y con disminución importante de la función renal; estos resultados son similares a los que se han descrito en otros muchos artículos que evalúan los programas preventivos (33,34). Una posible explicación a la baja tasa de ingreso a diálisis observada pudiera ser el hecho de que para la mayoría de los pacientes la causa de la ERC fue la hipertensión, y está demostrado que los pacientes hipertensos son más susceptibles de lograr una progresión más lenta, incluso recuperación de la función renal, y menor riesgo de ingreso a diálisis si tienen una intervención adecuada (35).

Igual que en otros reportes, la tasa de inicio de diálisis fue menor que la de mortalidad, y se observaron resultados similares en cuanto a predictores de desenlaces como fueron la causa de la ERC, la TFG y el sexo (36-40). El factor edad mostró que a mayor edad menor riesgo de ingreso a diálisis, hecho que podría estar relacionado con un periodo de seguimiento no muy extenso en este estudio, a lo que se sumaría un número bajo de ingresos a diálisis; y quizás, en esta población de edad avanzada, se pudiera favorecer el tratamiento médico frente a la diálisis. Por otra parte, la asociación entre el mayor IMC y el menor el riesgo de mortalidad, que ya ha sido documentado como un hallazgo de “epidemiología reversa” en población en diálisis y también, pero menos frecuente en pacientes con ERC (41), sigue sin tener una explicación contundente, algunos han planteado que se debe a factores de confusión como la inflamación crónica y malnutrición frecuente en estos pacientes (42); esta misma situación pudiera explicar nuestros resultados.

La asociación entre el mayor IMC y el menor el riesgo de mortalidad observada ha sido descrita por otros autores como un hallazgo de “epidemiología reversa”, tanto en población

en diálisis como en pacientes con ERC (43). Esto, aunque sigue sin tener una explicación contundente, se ha atribuido a factores de confusión como la inflamación crónica y la malnutrición altamente prevalentes en estos pacientes (44).

Cabe resaltar los hallazgos relacionados con las causas de egreso del programa durante el seguimiento (solo dos pacientes abandonaron el programa) y el bajo porcentaje de urgencias dialíticas; que pudieran reflejar la eficacia del programa preventivo en términos de seguimiento a la adherencia y el control clínico. La intervención en el programa de prevención favoreció el logro de los objetivos principales que se proponen los programas de prevención: Como es el evitar el inicio no planeado de terapia de reemplazo renal y minimizar las complicaciones derivadas de este (45-46).

Este estudio tiene las limitaciones propias de una cohorte retrospectiva, especialmente, por algunos datos faltantes que no permitieron la evaluación de predictores de riesgo como la proteinuria o los marcadores inflamatorios.

En conclusión, presentamos evidencia de desenlaces favorables en términos de mortalidad e ingreso a diálisis en una población con ERC en un programa de prevención. La más elevada TFG, al inicio, fue la variable de mayor valor predictivo para ambos desenlaces.

Futuros estudios deben profundizar en factores determinantes de la velocidad de progresión de la ERC y en cómo influyen otras condiciones, como las socioeconómicas, en el control de la ERC en contextos específicos.

Conflicto de intereses

Mauricio Sanabria, Stefano Laganis, Fabian Muñoz, Patricia López, Jasmín Vesga y Delia Perea son empleados de RTS Colombia. Ricardo Sánchez recibió financiación de RTS Colombia para efectuar el análisis estadístico de los datos. Justo Paz no declara ningún potencial conflicto de interés.

Financiación

El presente estudio fue financiado por un presupuesto para investigación de RTS Colombia.

Agradecimientos

Agradecimientos al Equipo Técnico del Área de Gestión de Riesgo de Mutual Ser EPS, y de la Fundación SerSocial por su dedicación en la operación de este programa de prevención de la enfermedad renal.

Referencias

1. **Couser WG, Remuzzi G, Mendis S, Tonelli M.** The contribution of chronic kidney disease to the global burden of major noncommunicable diseases. *Kidney Int* [Internet]. 2011 [cited 2014 dec 24]; 80(12): 1258-70. doi: <http://doi.org/d3z47w>.
2. **Tonelli M, Wiebe N, Culleton B, House A, Rabbat C, Fok M, et al.** Chronic kidney disease and mortality risk: a systematic review. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2006 [cited 2014 dec 24];17(7):2034-47. Available from: <http://goo.gl/ebcvSQ>.
3. **Vanholder R, Massy Z, Argiles A, Spasovski G, Verbeke F, Lameire N.** Chronic kidney disease as cause of cardiovascular morbidity and mortality. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2005 [cited 2014 dec 29];20(6):1048-56. doi: <http://doi.org/dxt2nr>.
4. **Nugent R, Fathima S, Feigl AB, Chyung D.** The burden of chronic kidney disease on developing nations: A 21st century challenge in global health. *Nephron Clin Pract* [Internet]. 2011 [cited 2014 dec 29]; 118:c269-77. doi: <http://doi.org/dfh6s>.
5. **Jamerson KA, Townsend RR.** The attributable burden of hypertension: focus on CKD. *Adv Chronic Kidney Dis* [Internet]. 2011 [cited 2014 dec 29];18(1):6-10. doi: <http://doi.org/c4zjbg>.
6. **Schoolwerth AC, Engelgau MM, Rufo KH, Vinicor F, Hostetter TH, Chianchiano D, et al.** Chronic kidney disease: a public health problem that needs a public health action plan. *Prev Chronic Dis* [Internet]. 2006 [cited 2014 dec 29];3(2):A57. Available from: <http://goo.gl/R19Jga>.
7. **Thorp ML, Eastman L, Smith DH, Johnson ES.** Managing the burden of chronic kidney disease. *Dis Manag* [Internet]. 2006 [cited 2014 dec 29];9(2):115-21. doi: <http://doi.org/d8fwkt>.
8. **Beaulieu M, Levin A.** Analysis of multidisciplinary care models and interface with primary care in management of chronic kidney disease. *Semin Nephrol* [Internet]. 2009 [cited 2014 dec 29];29(5):467-74. doi: <http://doi.org/b98qdc>.
9. **Shahinian VB, Saran R.** The role of primary care in the management of the chronic kidney disease population. *Adv Chronic Kidney Dis* [Internet]. 2010 [cited 2014 dec 29];17(3):246-53. doi: <http://doi.org/bh28qk>.
10. **Richards N, Harris K, Whitfield M, O'Donoghue D, Lewis R, Mansell M, et al.** Primary care-based disease management of chronic kidney disease (CKD), based on estimated glomerular filtration rate (eGFR) reporting, improves patient outcomes. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2008 [cited 2014 dec 29];23(2):549-55. doi: <http://doi.org/fbfk6x>.
11. **Jones C, Roderick P, Harris S, Rogerson M.** An evaluation of a shared primary and secondary care nephrology service for managing patients with moderate to advanced CKD. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2006 [cited 2014 dec 29];47(1):103-14. doi: <http://doi.org/cvb255>.
12. **Strand H, Parker D.** Effects of multidisciplinary models of care for adult pre-dialysis patients with chronic kidney disease: a systematic review. *Int J Evid Based Healthc* [Internet]. 2012 [cited 2014 dec 29];10(1):53-9. doi: <http://doi.org/xzpz>.
13. **Thanamayooran S, Rose C, & Hirsch DJ.** Effectiveness of a multidisciplinary kidney disease clinic in achieving treatment guideline targets. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2005 [cited 2014 dec 29];20(11):2385-93. doi: <http://doi.org/b3sn9w>.

14. Hopkins RB, Garg AX, Levin A, Molzahn A, Rigatto C, Singer J, *et al.* Cost-effectiveness analysis of a randomized trial comparing care models for chronic kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2011 [cited 2014 dec 29];6(6):1248-57. doi: <http://doi.org/c327c9>.
15. Curtis BM, Ravani P, Malberti F, Kennett F, Taylor PA, Djurdjev O, *et al.* The short- and long-term impact of multi-disciplinary clinics in addition to standard nephrology care on patient outcomes. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2005 [cited 2014 dec 29];20:147-54. doi: <http://doi.org/dh4hb5>.
16. Rocco MV. Disease management programs for CKD patients: the potential and pitfalls. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2009 [cited 2014 dec 29];53(3 Suppl 3):S56-63. doi: <http://doi.org/cfgk8k>.
17. Devins GM, Mendelssohn DC, Barre PE, Binik YM. Predialysis psychoeducational intervention and coping styles influence time to dialysis in chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2003 [cited 2014 de 29];42(4):693-703. doi: <http://doi.org/c74qb9>.
18. Go AS, Chertow GM, Fan D, McCulloch CE, Hsu CY. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. *N Engl J Med* [Internet]. 2004 [cited 2014 dec 29];351(13):1296-05. doi: <http://doi.org/bngjj6>.
19. Khan UA, Garg AX, Parikh CR, Coca SG. Prevention of chronic kidney disease and subsequent effect on mortality: a systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE* [Internet]. 2013 [cited 2014 dec 29];8(8):e71784. doi: <http://doi.org/xzq>.
20. Muntner P, Judd SE, Gao L, Gutiérrez OM, Rizk DV, McClellan W, Cushman M, *et al.* Cardiovascular risk factors in CKD associate with both ESRD and mortality [Internet]. *J Am Soc Nephrol*. 2013 [cited 2014 dec 29];24(7):1159-65. doi: <http://doi.org/xzr>.
21. Dalrymple LS, Katz R, Kestenbaum B, Shlipak MG, Sarnak MJ, Stehman-Breen C, *et al.* Chronic kidney disease and the risk of end-stage renal disease versus death [Internet]. *J Gen Intern Med*. 2011 [cited 2014 dec 29];26(4):379-85. doi: <http://doi.org/b458g7>.
22. Remuzzi G, Benigni A, Remuzzi A. Mechanisms of progression and regression of renal lesions of chronic nephropathies and diabetes [Internet]. *J Clin Invest*. 2006 [cited 2014 dec 29];116(2):288-96. doi: <http://doi.org/crq7qb>.
23. Sud M, Tangri N, Levin A, Pintilie M, Levey AS, Naimark DM. CKD Stage at nephrology referral and factors influencing the risks of esrd and death [Internet]. *Am J Kidney Dis*. 2014 [cited 2014 dec 29];63(6):928-36. doi: <http://doi.org/xzs>.
24. Lee GS. Retarding the progression of Diabetic nephropaty in type 2 diabetes mellitus: Focus on hypertension and proteinuria. *Ann Acad Med Singap* [Internet]. 2005 [cited 2014 dec 29];34:24-30. Available from: <http://goo.gl/nYvMNB>.
25. Thomas SM, Viberti GC. Cardiovascular risk in diabetic kidney disease: a model of chronic renal disease. *Kidney Int*. 2005 [cited 2014 dec 29];68 suppl 98:S18–20. doi: <http://doi.org/fhmfp2>.
26. Patel UD, Young EW, Ojo AO, & Hayward RA. CKD progression and mortality among older patients with diabetes. *Am J Kidney Dis*. 2005 [cited 2014 dec 29];46(3):406-14. doi: <http://doi.org/bj5xvk>.
27. Hoefield RA, Kalra PA, Baker P, Lane B, New JP, O'Donoghue DJ, *et al.* Factors associated with kidney disease progression and mortality in a referred CKD population [Internet]. *Am J Kidney Dis*. 2010;56(6):1072-81. doi: <http://doi.org/dtj43q>.
28. Lea JP. Metabolic syndrome, CKD progression, and death: the good, the bad, and the ugly [Internet]. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013 [cited 2014 dec 29];8(6):893-5. doi: <http://doi.org/dtj43q>.
29. Mohsen A, Brown R, Hoefield R, Kalra PA, O'Donoghue D, Middleton R, *et al.* Body mass index has no effect on rate of progression of chronic kidney disease in subjects with type 2 diabetes mellitus [Internet]. *J Nephrol*. 2012 [cited 2014 dec 29];25(3):384. doi: <http://doi.org/fxthzj>.
30. Jungers P, Hannedouche T, Itakura Y, Albouze G, Descamps-Latscha B, Man NK. Progression rate to end-stage renal failure in non-diabetic kidney diseases: a multivariate analysis of determinant factors. *Nephrol Dial Transplant*. 1995;10(8):1353-60.
31. Goldstein M, Yassa T, Dacouris N, & McFarlane P. Multidisciplinary predialysis care and morbidity and mortality of patients on dialysis. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2004 [cited 2015 jan 22];44(4):706-14. doi: <http://doi.org/fbdhvk>.
32. Rucker D, Hemmelgarn BR, Lin M, Manns BJ, Klarenbach SW, Ayyalasomayajula B, *et al.* Quality of care and mortality are worse in chronic kidney disease patients living in remote areas. *Kidney Int* [Internet]. 2010 [cited 2014 jan 22];79(2):210-17. doi: <http://doi.org/bnjwvt>.
33. Bayliss EA, Bhardwaja B, Ross C, Beck A, Lanese DM. Multidisciplinary team care may slow the rate of decline in renal function. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2011 [cited 2015 jan 22];6(4):704-10. Available from: <http://goo.gl/D5OotR>.
34. Wu IW, Wang SY, Hsu KH, Lee CC, Sun CY, Tsai CJ, *et al.* Multidisciplinary predialysis education decreases the incidence of dialysis and reduces mortality—a controlled cohort study based on the NKF/DOQI guidelines. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2009 [cited 2015 jan 22];24(11):3426-33. doi: <http://doi.org/bngbtm>.
35. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Pobreza monetaria y multidimensional [Internet]. Bogotá, D. C.: DANE; 2013 [cited 2014 jan 22]. Available from: <http://goo.gl/2iG3jy>.
36. Hu B, Gadegbeku C, Lipkowitz MS, Rostand S, Lewis J, Wright JT, *et al.* Kidney function can improve in patients with hypertensive CKD. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2012 [cited 2015 jan 22];23(4):706-13. doi: <http://doi.org/zmv>.
37. Levey AS, Schoolwerth AC, Burrows NR, Williams DE, Stith KR, McClellan W, *et al.* Comprehensive public health strategies for preventing the development, progression, and complications of CKD: report of an expert panel convened by the Centers for Disease Control and Prevention. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2009 [cited 2014 jan 2015];53(3):522-35. doi: <http://doi.org/bngdq9>.
38. Eriksen B, Ingbretsen OC. The progression of Chronic Kidney Disease: A 10 year population based study of the effects of gender and age. *Kidney Int* [Internet]. 2006 [cited 2014 jan 22];69:375–82. doi: <http://doi.org/czktps>.
39. Neugarten J, Acharya A, Silbiger SR. Effect of gender on the progression of nondiabetic renal disease a meta-analysis. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2000 [cited 2015 jan 22];11(2):319-29. doi: <http://goo.gl/G2NLri>.

40. **Tangri N, Stevens LA, Griffith J, Tighiouart H, Djurdjev O, Naimark D, & Levey AS.** A predictive model for progression of chronic kidney disease to kidney failure. *JAMA* [Internet]. 2011 [cited 2014 jan 22];305(15):1553-9. doi: <http://doi.org/ft7sbr>.
41. **Hemmelgarn BR, Manns BJ, Zhang J, Tonelli M, Klarenbach S, Walsh M, et al.** Association between multidisciplinary care and survival for elderly patients with chronic kidney disease. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2007 [cited 2015 dec 22];18(3):993-9. doi: <http://doi.org/cmtht9>.
42. **Murtagh FE, Marsh JE, Donohoe P, Ekbal NJ, Sheerin NS, Harris FE.** Dialysis or not? A comparative survival study of patients over 75 years with chronic kidney disease stage 5. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2007 [Internet];22(7):1955-62. doi: 10.1093/ndt/gfm153.
43. **Evans M, Fryzek JP, Elinder CG, Cohen SS, McLaughlin JK, Nyrén O, et al.** The natural history of chronic renal failure: results from an unselected, population-based, inception cohort in Sweden. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2005 [cited 2015 jan 22];46(5):863-70. doi: <http://doi.org/fj3ptc>.
44. **Kovesdy CP, Anderson JE, Kalantar-Zadeh K.** Paradoxical association between body mass index and mortality in men with CKD not yet on dialysis. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2007 [cited 2015 jan 22];49(5):581-91.
45. **Singhal R, Hux JE, Alibhai SM, Oliver MJ.** Inadequate pre-dialysis care and mortality after initiation of renal replacement therapy. *Kidney international* [Internet]. 2014 [cited 2015 jan 22].86:399-406. doi: <http://doi.org/zmw>.
46. **Jungers P, Massy ZA, Nguyen-Khoa T, Choukroun G, Robino C, Fakhouri F, et al.** Longer duration of predialysis nephrological care is associated with improved long-term survival of dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2001 [cited 2015 jan 22];16(12):2357-64. doi: <http://doi.org/frbh5s>.