REVISTA MÉDICA
de la Caja de Seguro Social

ARTÍCULO ORIGINAL

Factores de riesgo para enfermedad renal crónica no tradicional en hombres de provincias centrales, Panamá.

Risk factors for non-traditional chronic kidney disease in men from central provinces, Panama.

DOI: https://doi.org/10.64738/rmcss.45.87

Cedeño, Miguel*; Landires, Iván+; Courville, Karen‡; Bustamante, Norman§

* Departamento de Medicina Interna, Hospital Dr. Gustavo N. Collado, CSS, Herrera.
\+ Instituto de Ciencias Médicas, Las Tablas, Los Santos.
‡ Departamento de Nefrología, Hospital Dr. Gustavo N. Collado, CSS, Herrera. Instituto de Ciencias Médicas, Las Tablas, Los Santos. Correo electrónico: kavac7@gmail.com
§ Departamento de Nefrología, Hospital Dr. Gustavo N. Collado, CSS, Herrera.

Resumen

Antecedentes: la enfermedad renal crónica no tradicional (ERCnt) afecta a hombres jóvenes en actividades agrícolas en Centroamérica.

Objetivos: identificar factores de riesgo asociados a la ERCnt en hombres sanos expuestos a estrés térmico y agroquímicos en provincias centrales, Panamá.

Métodos: estudio observacional, transversal y analítico realizado entre enero y junio de 2024. Se compararon 35 sujetos expuestos (agricultores/estrés térmico) con 35 no expuestos. Se realizaron mediciones antropométricas, analítica sanguínea y cuestionarios de exposición.

Resultados: el grupo expuesto presentó niveles significativamente superiores de ácido úrico y una menor tasa de filtración glomerular estimada en comparación con el grupo control. Se documentó un uso inadecuado de equipo de protección personal en el 85 % de los expuestos.

Conclusiones: los hallazgos sugieren que la deshidratación recurrente y la exposición a plaguicidas son determinantes clave. Existen marcadores tempranos de daño renal en población sana expuesta, lo que requiere intervenciones preventivas urgentes.

Palabras clave: enfermedad renal crónica; insuficiencia renal; exposición ocupacional; agroquímicos; Panamá.

Abstract

Background: *non-traditional chronic kidney disease (CKDnt) affects young men in agricultural activities in Central America.*

Objectives: *to identify risk factors associated with CKDnt in healthy men exposed to heat stress and agrochemicals in central provinces, Panama.*

Methods: *observational, cross-sectional, and analytical study conducted between January and June 2024. Thirty-five exposed subjects (farmers/heat stress) were compared with 35 non-exposed sub-*

jects. Anthropometric measurements, blood tests, and exposure questionnaires were performed.

Results: *the exposed group presented significantly higher levels of uric acid and a lower estimated glomerular filtration rate compared to the control group. Inadequate use of personal protective equipment was documented in 85 % of those exposed.*

Conclusions: *the findings suggest that recurrent dehydration and pesticide exposure are key determinants. There are early markers of kidney damage in the healthy exposed population, requiring urgent preventive interventions.*

Keywords: *renal insufficiency, chronic; renal insufficiency; occupational exposure; agrochemicals; Panama.*

Introducción

La enfermedad renal crónica no tradicional (ERCnt) se ha identificado en las últimas décadas como un problema emergente de salud pública en regiones de Centroamérica, caracterizado por afectar principalmente a hombres jóvenes y de mediana edad sin antecedentes clásicos como diabetes mellitus o hipertensión arterial. Diversos estudios han descrito una elevada carga de enfermedad en zonas agrícolas, sugiriendo la participación de factores ocupacionales y ambientales asociados al trabajo físico intenso, estrés térmico y deshidratación crónica.[1-3]

En Panamá, particularmente en las provincias centrales, se ha observado un incremento de casos compatibles con ERCnt, lo que ha generado preocupación en el sector sanitario y académico.[4,5] La limitada disponibilidad de estudios locales ha dificultado la caracterización precisa de los factores de riesgo involucrados y ha restringido el diseño de intervenciones preventivas basadas en evidencia científica nacional.[6]

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo identificar y describir los principales factores clínicos, ocupacionales y ambientales asociados a alteraciones tempranas de la función renal compatibles con ERCnt en una población masculina aparentemente sana de las provincias centrales de Panamá, aportando evidencia local relevante para la formulación de políticas de prevención y vigilancia epidemiológica.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal y retrospectivo. La población de estudio estuvo constituida por hombres adultos evaluados entre enero y junio de 2024, mayores de 18 años, sin diagnóstico previo de enfermedad renal crónica, diabetes mellitus o hipertensión arterial; con al menos una evaluación de función renal disponible; y con información completa sobre variables ocupacionales. Se excluyeron pacientes con antecedentes conocidos de nefropatía, uso crónico de fármacos nefrotóxicos o enfermedades sistémicas que afectaran la función renal.

Se dividieron en dos grupos: expuestos (trabajadores agrícolas con más de dos años de actividad) y no expuestos (trabajadores de oficina o servicios sin exposición al sol o productos químicos, pintura, agroquímicos, insecticidas).

La investigación siguió los principios de la Declaración de Helsinki de 1975 y contó con la aprobación del Comité de Ética e Investigación de la Caja de Seguro Social EC-CBITPC-106. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado por escrito.

Para las variables sociodemográficas y de exposición se realizó un cuestionario al paciente sobre datos, ocupación y exposición ambiental. Para las variables clínicas y bioquímicas se utilizaron datos de resultados de laboratorios que estuvieran disponibles en el expediente del paciente para valorar creatinina y ácido úrico. La función renal se estimó mediante la fórmula CKD-EPI que es calculada directamente por el laboratorio para obtener el valor de tasa de filtración glomerular estimada y se incluyó el valor de resultado de ácido úrico y hemoglobina.

Los datos recolectados fueron registrados en una hoja de cálculo (MS Excel 2019 MSO de 64 bits) y posteriormente analizados utilizando un software estadístico (Epi Info TM 7.2.6.0.). Para el análisis de datos, debido al tamaño de muestra se utilizó la prueba t de Student para comparación de medias y regresión logística para la identificación de factores de riesgo, con un nivel de significancia de $p < 0.05$ y la prueba exacta de Fisher para comparar entre los grupos.

Los datos recolectados fueron registrados en una hoja de cálculo (MS Excel 2019 MSO de 64 bits) y posteriormente analizados utilizando un software estadístico (Epi Info TM 7.2.6.0.). Para el análisis de datos, debido al tamaño de muestra se utilizó la prueba t de Student para comparación de medias y regresión logística para la identificación de factores de riesgo, con un nivel de significancia de $p < 0.05$ y la prueba exacta de Fisher para comparar entre los grupos.

Resultados

Se analizaron un total de 70 participantes masculinos, distribuidos equitativamente en un grupo con exposición laboral a factores de riesgo para ERCnt (n=35) y un grupo control no expuesto (n=35). Los participantes del grupo expuesto presentaron una mayor proporción de residencia rural y el grupo de no expuestos mayor uso de antiinflamatorios no esteroideos. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en las exposiciones ambientales, incluyendo plaguicidas, químicos/pinturas y condiciones de calor, las cuales estuvieron presentes exclusivamente en el grupo expuesto ($p<0.01$). No se identificaron diferencias significativas en el consumo de tabaco ni alcohol entre los grupos (Ver Tabla 1).

Los parámetros bioquímicos de función renal mostraron una distribución homogénea entre ambos grupos, sin diferencias estadísticamente significativas. En cuanto a la Tasa de Filtración Glomerular (TFG), el 51.4 % de los expuestos y el 48.6 % de los no expuestos mantuvieron valores ≥90 mL/min/1.73 m^2; mientras que una proporción menor (8.6 % vs 5.7 %) presentó una TFG en el rango de 45–59 mL/min/1.73 m^2 ($p = 0.825$). De igual forma, los niveles de creatinina sérica se mantuvieron ≤1.2 mg/dL en la gran mayoría de la muestra, sin disparidad significativa entre los grupos ($p = 1.000$ mediante prueba exacta de Fisher).

Respecto a los marcadores metabólicos y hematológicos, los niveles de ácido úrico ≥ 7.1 mg/dL se presentaron en el 25.7 % de los sujetos expuestos y en el 22.9 % de los controles, sin alcanzar significancia estadística ($p = 0.776$). No obstante, se observó una tendencia relevante en los niveles de hemoglobina ($p = 0.059$), donde el grupo de trabajadores expuestos mostró una mayor frecuencia de valores inferiores a 13 g/dL (28.6 %) en comparación con el grupo no expuesto (8.6 %), sugiriendo una posible vulnerabilidad hematológica incipiente en la población agrícola (Ver Tabla 2).

Discusión

En Panamá se han reportado casos y estudios focales en regiones agrícolas de provincias centrales como Herrera y Los Santos, donde se ha observado un patrón clínico compatible con ERCnt en trabajadores agrícolas sin factores de riesgo tradicionales.[7,8] Estos hallazgos han motivado investigaciones locales con el fin de caracterizar esta patología y sus determinantes particulares en el contexto panameño.

Dentro de los factores de riesgo para la enfermedad renal mesoamericana se sabe por estudios anteriores que esta condición afecta principalmente a hombres trabajadores agrícolas con deshidratación recurrente por las altas temperaturas, esfuerzo físico intenso aunado a exposición de sustancias tóxicas como plaguicidas.[9] Esta epidemiología característica se ha descrito especialmente en regiones endémicas como Centroamérica, así como otras zonas cálidas con actividades agrícolas similares. Estos factores ambientales y ocupacionales han sido considerados determinantes clave en la aparición temprana de daño renal en individuos previamente sanos.[10]

Tabla 1. Características generales de los participantes sanos expuestos y no expuestos.

Variable	Expuestos (n=35)	No expuestos (n=35)	p valor
Sexo masculino, n (%)	35 (100)	35 (100)	-
Edad promedio (años)	57.2	50.4	-
Residencia urbana, n (%)	23 (65.7)	32 (91.4)	0.018*
Residencia rural, n (%)	12 (34.3)	3 (8.6)	-
Provincia Herrera, n (%)	34 (97.1)	28 (80.0)	0.023*
Provincia Los Santos, n (%)	1 (2.9)	7 (20.0)	-
Consumo de tabaco, n (%)	4 (11.4)	3 (8.6)	1.000†
Consumo de alcohol, n (%)	26 (74.3)	29 (82.9)	0.389
Uso de AINEs, n (%)	2 (5.7)	9 (25.7)	0.021*
Exposición a plaguicidas, n (%)	35 (100)	0 (0)	<0.001†
Exposición a químicos/pinturas, n (%)	8 (22.9)	0 (0)	0.005 †
Condiciones de calor, n (%)	35 (100)	0 (0)	<0.001 †

AINEs: Antiinflamatorios no esteroideos; * χ^2 de Pearson; † Prueba exacta de Fisher

Tabla 2. Datos paraclínicos entre participantes sanos expuestos y no expuestos.

Variable	Expuestos (n=35) n (%)	Sanos No Expuestos (n=35) n (%)	p valor
TFG (mL/min/1.73m²)			0.825*
≥ 90	18 (51.4%)	17 (48.6%)	
60–89	14 (40.0%)	16 (45.7%)	
45–59	3 (8.6%)	2 (5.7%)	
Creatinina (mg/dL)			1.000†
≤ 1.2	31 (88.6%)	32 (91.4%)	
> 1.2	4 (11.4%)	3 (8.6%)	
Hemoglobina (g/dL)			0.059*
≥13	25 (71.4%)	32 (91.4%)	
11–12.9	8 (22.9%)	3 (8.6%)	
9–10.9	1 (2.9%)	0 (0.0%)	
≤ 8.9	1 (2.9%)	0 (0.0%)	<0.001 †
Ácido úrico (mg/dL)			0.776†
< 7.1	26 (74.3%)	27 (77.1%)	
≥ 7.1	9 (25.7%)	8 (22.9%)	

TFG: Tasa de filtración glomerular calculada mediante fórmula CKD-EPI.
*Prueba de Chi-cuadrado de Pearson. †Prueba Exacta de Fisher

Los hallazgos de este estudio apoyan la hipótesis de que los hombres sanos expuestos a condiciones laborales de riesgo, como el calor extremo y el contacto con plaguicidas, presentan una mayor carga de alteraciones paraclínicas, aun sin tener una enfermedad renal crónica declarada.

A pesar de que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en variables individuales como creatinina o ácido úrico, sí se evidenció una disminución de la TFG e incluso una tendencia hacia valores más altos de creatinina en los expuestos y una mayor frecuencia de anemia (hemoglobina <13 g/dL). En nuestro estudio, si bien no se observó una TFG consistentemente menor de 30 mL/min/1.73 m², llama la atención que, en ambos grupos, solo el 50 % tenía una TFG por arriba de 90 ml/min/m² que se consideraría cercano a lo normal, tomando en consideración que ninguno de los participantes sufría de hipertensión, diabetes u otra enfermedad que pudiera afectar los riñones.[11,12] Estudios como los realizados por García-Trabanino y colaboradores[13] han reportado una tendencia al incremento de los niveles de creatinina durante la época seca o de verano, atribuida a mayor deshidratación y trabajo físico prolongado durante temperaturas altas. Estas variaciones estacionales en los parámetros renales refuerzan la necesidad de vigilancia periódica y medidas preventivas adaptadas al entorno laboral agrícola.

Se identificó una tendencia hacia niveles bajos de hemoglobina en el grupo de sanos expuestos. Se conoce que típicamente la enfermedad renal comienza a generar anemia por disminución de eritropoyetina endógena, cuando la función renal está por debajo de 30 mL/min/1.73 m² y en este estudio, ninguno de los participantes tenía una función renal severamente disminuida.[14] Esto podría proponer que la anemia forma parte de un fenotipo temprano de ERCnt aún no caracterizado completamente, lo cual merece ser examinado en investigaciones futuras. La identificación de alteraciones tempranas de la función renal en individuos sin comorbilidades clásicas respalda la hipótesis de un mecanismo fisiopatológico distinto al de la ERC tradicional.

Dentro de los factores de riesgo para la enfermedad renal mesoamericana se sabe por estudios anteriores que esta condición afecta principalmente a hombres trabajadores agrícolas con deshidratación recurrente por las altas temperaturas, esfuerzo físico intenso aunado a exposición de sustancias tóxicas como plaguicidas.

Adicionalmente, considerando que una proporción elevada de participantes reportó consumo frecuente de alcohol (74.3 % en el grupo expuesto y 82.9 % en el grupo no expuesto), no puede descartarse la contribución de deficiencias nutricionales asociadas, como vitamina B12 o ácido fólico, como posibles causas de anemia.[15,16] La literatura instaura una relación entre consumo crónico de alcohol y anemias megaloblásticas, por malabsorción o alteraciones en la síntesis de ADN. Esta hipótesis también podría valorarse en futuros estudios, idealmente con determinaciones bioquímicas que no formaron parte de esta investigación. Estas variaciones, junto con la mayor edad promedio y la mayor proporción de residencia rural, sugieren un perfil clínico más vulnerable a desarrollar ERCnt por factores de riesgo acumulativo.

La exclusividad de exposición a factores laborales como calor y plaguicidas en el grupo expuesto representa una posible vía fisiopatológica. En este contexto, la combinación de alteraciones en creatinina, TFG, hemoglobina y ácido úrico reafirma la necesidad y la utilidad de un enfoque multicomponente para la detección temprana y además sugiere la posibilidad de un patrón compatible con enfermedad renal Mesoamericana en etapa incipiente. El predominio de actividades agrícolas y trabajo físico intenso coincide con estudios realizados en Nicaragua y El Salvador, donde la ERCnt se ha vin-

culado estrechamente con estrés térmico y deshidratación crónica.[17,18]

El hecho de encontrar una TFG reducida en individuos de entre 18 y 55 años sin antecedentes médicos previos sugiere que existe una fase de "daño silencioso" que actualmente no está siendo captada por los programas de tamizaje estándar del sistema de salud nacional. Es imperativo que la vigilancia epidemiológica se desplace hacia la identificación de estos casos en estadios iniciales.

Desde una perspectiva socioeconómica, la dependencia de la agricultura en las provincias centrales obliga a los trabajadores a aceptar condiciones de estrés térmico sin pausas de hidratación adecuadas o sombreado reglamentado.[19] El presente estudio resalta que la educación sobre salud ocupacional es deficiente, ya que muchos participantes subestiman el impacto de la sed y el calor como riesgos laborales directos. La implementación de políticas de "Agua, sombra y descanso" ha demostrado éxito en otros países de la región y debería ser considerada de carácter obligatorio en Panamá.[20,21]

Reconocemos las limitaciones de esta investigación, tales como su diseño transversal que no permite establecer una causalidad definitiva a largo plazo y el tamaño de la muestra que, aunque estadísticamente representativo, no abarca la totalidad de la diversidad laboral de la región. Sin embargo, el rigor en la selección de participantes "sanos" refuerza la validez de las diferencias encontradas, ya que elimina el sesgo de comorbilidades preexistentes. Se requieren estudios longitudinales con seguimiento de biomarcadores de daño tubular más específicos para confirmar estos hallazgos.

> **Estudios como los realizados por García-Trabanino y colaboradores[13] han reportado una tendencia al incremento de los niveles de creatinina durante la época seca o de verano, atribuida a mayor deshidratación y trabajo físico prolongado durante temperaturas altas.**

Este estudio evidencia que los hombres dedicados al trabajo agrícola en las provincias centrales de Panamá enfrentan un riesgo elevado de daño renal subclínico asociado al estrés térmico, la hiperuricemia y la exposición a agroquímicos. La detección de alteraciones en la función renal en una población joven y asintomática subraya la urgencia de establecer protocolos de diagnóstico temprano y normativas de salud ocupacional más estrictas. La prevención de la ERCnt debe convertirse en una prioridad para reducir la alta carga de morbilidad y mortalidad renal que afecta a las comunidades rurales del país.

Agradecimientos

A todos nuestros pacientes, sin ellos no tendríamos inspiración. Al equipo de colaboradores de salud, todos aportan un granito a la ciencia con todo el apoyo que nos dan.

Referencias

1. CENCAM (2019). Consortium for the Epidemic of Nephropathy in Central America and Mexico. Disponible en: http://www.regionalnephropathy.org/?page_id=233e

2. Courville K, Bustamante N, Hurtado B, Pecchio M, Rodríguez C, Núñez-Samudio V, et al. Chronic kidney disease of nontraditional causes in central Panama. BMC Nephrol. 2022;23:275.

3. Wesseling, C., Crowe, J., Hogstedt, C., Jakobsson, K., Wegman, D., Lucas, R. (Eds). (2013). Mesoamerican Nephropathy. Report from the First International Research Workshop on MeN. Heredia, Costa Rica: Serie Informes Técnicos IRET N°7. ISBN 978-9968-924-06-1. Disponible en: https://cencam.net/wp-content/uploads/2021/02/MeN-Report-2012.pdf

4. MINSA, Ministerio de Salud. Plan Estratégico Nacional Para La Prevención Y El Control Integral De Las Enfermedades No Transmisibles Y Sus Factores De Riesgo, 2014. Disponible en: Microsoft Word - PLAN ESTRATEGICO ENT revision 12 mayo 2016

5. Rodríguez F, Cuero C, Delgado E, Camargo I, Tunon R. Diagnóstico de la enfermedad renal crónica y factores de riesgo asociados en áreas seleccionadas de la provincia de Coclé, Panamá. Rev Med Panamá; 2014:31-8.

6. Motta JA, Ortega-Paz LG, Gordón CA, Gómez B, Castillo E, Herrera Ballesteros V, et al. Diabetes mortality in Panama and related biological and socioeconomic risk factors. Rev Panam Salud Publica. 2013;34:114-20.

7. MINSA, Ministerio de Salud (2017). En Panamá aumentan los casos de pacientes con enfermedades renales crónicas (laestrella.com.pa). Disponible en: https://www.laestrella.com.pa/nacional/190617/casos-panama-aumentan-pacientes-enfermedades

8. Castillo E, Rodríguez M, Jaén A, Courville K. Enfermedad renal crónica de causa no tradicional: artículo de revisión. Rev med cient. 2024;37:21-30.

9. Sanchez Polo V, Garcia-Trabanino R, Rodriguez G, Madero M. Mesoamerican nephropathy (MeN): What we know so far. Int J Nephrol Renovasc Dis. 2020;13:261-72.

10. Leibler JH, Tuz-Zahra F, García-Trabanino R, Friedman DJ, Amador Velázquez JJ, Jarquín E, et al. Longitudinal estimated GFR trajectories among workers at high risk for CKD of unknown etiology. Kidney Int Rep. 2025;10:3395-406.

11. Petropoulos ZE, Keogh SA, Jarquín E, López-Pilarte D, Amador Velázquez JJ, García-Trabanino R, et al. Heat stress and heat strain among outdoor workers in El Salvador and Nicaragua. J Expo Sci Environ Epidemiol. 2023;33:622-30.

12. Wijkström J, González-Quiroz M, Hernandez M, Trujillo Z, Hultenby K, Ring A, et al. Renal morphology, clinical findings, and progression rate in Mesoamerican nephropathy. Am J Kidney Dis. 2017;69:626-36.

13. Trabanino RG, Aguilar R, Silva CR, Mercado MO, Merino RL. Nefropatía terminal en pacientes de un hospital de referencia en El Salvador [End-stage renal disease among patients in a referral hospital in El Salvador]. Rev Panam Salud Publica. 2002;12:202-6.

14. Courville K, Nuñez-Samudio V, Bustamante N, Cumbrera R, Pecchio M, Pimentel G, et al. Prevalencia de anemia en pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 4 y evaluación de eventos cardiovasculares. Rev. Colomb. Nefrol. 2024;11:e794.

15. Brisot E, Leprêtre PM, Hamza E, Fourdinier O, Brigant B, Ouled-Haddou H, et al. Uremic toxins levels are associated with miR-223 in chronic kidney disease-associated anemia. Noncoding RNA Res. 2025;13:121-30.

16. WHO: global status report on alcohol and health and treatment of substance use disorders. 2025. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/377960/9789240096745-eng.pdf.

17. Garcia-Garcia G, Jha V, Tao Li PK, Garcia-Garcia G, Couser WG, Erk T, et al. Chronic kidney disease (CKD) in disadvantaged populations. Clin Kidney J. 2015;8:3-6.

18. Mendley SR, Levin A, Correa-Rotter R, Joubert BR, Whelan EA, Curwin B, et al. Chronic kidney diseases in agricultural communities: report from a workshop. Kidney Int. 2019;96:1071-6.

19. Courville K, Polo VS, Arena R, Borelli G, Hu L, Di Nunzio M, et al. Chronic Kidney Disease in migrants: from epidemiology to challenges. Kidney Int Rep. 2026;11:103726.

20. Kshirsagar AV, Zeitler EM, Weaver A, Franceschini N, Engel LS. Environmental Exposures and Kidney Disease. Kidney360. 2022;3:2174-82.

21. Ameh OI, Ekrikpo UE, Kengne AP. Preventing CKD in low- and middle-income countries: a call for urgent action. Kidney Int Rep. 2019;5:255-62.