



Resultados de un programa de tamizaje de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en clínicas de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México.

Results of a chronic kidney disease screening program among patients with type 2 diabetes attending outpatient clinics of Mexico city's Secretariat of Health.

Gregorio T. Obrador,* Alma Sotelo-Méndez,**,§ Ana Sofía Castillo-Ivón,* Eduardo Saad-Canales,* Michelle Ramírez-Moguel Guadarrama,* Daniela Gutiérrez-Arredondo,* Nadia Olvera-Rivas,§ Lilia Monroy-Ramírez de Arellano. §§

*Escuela de Medicina, Universidad Panamericana. **Escuela de Enfermería, Universidad Panamericana.

§Sistema Panamericano de Salud (SIPASA). §§Universidad de la Salud, Ciudad de México.

RESUMEN

Introducción. La diabetes mellitus (DM2) es la causa más frecuente de enfermedad renal crónica (ERC). La detección de ERC permite la implementación temprana de intervenciones que retrasan su progresión.

Métodos. Estudio transversal de tamizaje que siguió la metodología del programa KEEP México en pacientes con DM2, sin antecedente de ERC, en tres clínicas de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México. El diagnóstico de ERC se confirmó siguiendo los criterios KDIGO. Se compararon los resultados obtenidos con los estimados con base en resultados previos del programa KEEP.

Resultados. El tamizaje fue positivo en 185 de 450 pacientes (41 %) y el diagnóstico de ERC fue confirmado en 79 % de los que completaron las pruebas (n = 140). El porcentaje de pacientes con tamizaje inicial positivo fue similar al estimado (41 versus 43%) y el de pacientes confirmados mayor del estimado (79 versus 61 %).

Conclusiones. El tamizaje detecta un porcentaje alto de ERC en pacientes con DM2.

Palabras clave: enfermedad renal crónica, tamizaje, diabetes.

ABSTRACT

Introduction. Type 2 diabetes (DM2) is the most frequent cause of chronic kidney disease (CKD). Detection of CKD permits early implementation of interventions to delay progression.

Methods. Cross-sectional CKD screening based on the KEEP Mexico program methodology among patients with DM2 without a previous diagnosis of CKD in three outpatient clinics of Mexico City's Secretary of Health. Confirmation of CKD diagnosis based on KDIGO criteria. CKD screening results were compared to previous KEEP Mexico program data estimates.

Results. 185 out of 450 patients (41%) had a positive screening, and 79% of those who completed confirmatory tests (n=140) had CKD. The percentage of positive initial screening was similar to the estimated (41% versus 43%), and the percentage of confirmed CKD was higher than the estimated (79% versus 61%).

Conclusions. Screening detects a high percentage of CKD among patients with DM2.

Keywords: Chronic kidney disease, screening, diabetes.

INTRODUCCIÓN

En México, la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es la causa más frecuente de enfermedad renal crónica (ERC) que requiere tratamiento sustitutivo con diálisis o trasplante.¹ La ERC se asocia con alta carga de enfermedad, morbilidad y costo para el sistema de salud.² El diagnóstico temprano de ERC se justifica porque: a) es

una enfermedad relativamente frecuente; b) se puede realizar con pruebas sencillas y en general de bajo costo; c) existen intervenciones que pueden alterar la historia natural de la enfermedad y que son asequibles; y d) se ha demostrado que el tamizaje de la ERC es costo-efectivo en pacientes que tienen un alto riesgo, entre los que se incluyen los que tienen DM2 y/o hipertensión arterial (HTA).^{3,4}

Desafortunadamente, el tamizaje de ERC es infrecuente en nuestro país. Datos de la Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT) muestran que, en 2012, a solo 4.8 % de los pacientes con diabetes se les realizó al menos una prueba de microalbuminuria en el año previo.⁵ Aunque este porcentaje aumentó a 13.3 % en la ENSANUT 2018-19, sigue siendo muy bajo. En otro estudio más reciente de la ENSANUT se reportó que no hubo ningún cambio significativo en la detección de "proteinuria" entre la ENSANUT 2012 y 2018-2019 (0.01 %, intervalo de confianza al 95 % -0.03 a 1.4 %).⁶ El *Kidney Early Evaluation Program* (KEEP), es un programa estandarizado de tamizaje de ERC, educación y referencia iniciado por la *National Kidney Foundation* en Estados Unidos en el año 2000, adaptado para uso en México por la Fundación Mexicana del Riñón en 2008 (KEEP México).⁷ Datos acumulados del programa KEEP México indican que el porcentaje de participantes con tamizaje inicial positivo es aproximadamente de 40 % si el factor de riesgo para ERC es DM2 y 45-50 % si es DM2 e HTA; también ha reportado que existe una relación directa entre el tamizaje inicial G1, G2, G3 o G4-5 y la confirmación de ERC en 40, 52, 66 y 100 %, respectivamente.⁸ En este artículo se presentan los resultados de un programa de tamizaje de ERC basado en la metodología KEEP, el cual fue componente inicial de un proyecto de atención multidisciplinaria de la ERC en pacientes con DM2 en clínicas de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México (CDMX), y la comparación de resultados con los del programa KEEP México en términos de positividad inicial del tamizaje y confirmación del diagnóstico de ERC.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio transversal de tamizaje con seguimiento para la confirmación o exclusión del diagnóstico de ERC. La población consistió en pacientes adultos (18 años) que recibían atención en 3 clínicas de atención primaria de la Secretaría de Salud (SS) de la CDMX. Dos de las 3 clínicas están ubicadas en la alcaldía Cuauhtémoc y una en la alcaldía Tlalpan.

Criterios de inclusión: tener DM2, con o sin HTA, sin diagnóstico previo de ERC y que planeaban seguir recibiendo atención en la clínica de la SS CDMX durante al menos un año. **Criterios de exclusión:** recibir o haber recibido tratamiento sustitutivo renal (TSR) con diálisis o trasplante. **Tamizaje,** la metodología KEEP ha sido publicada con anterioridad e incluye lo siguiente: a) la aplicación de un cuestionario que contiene información sociodemográfica y clínica; b) pruebas de somatometría (peso, talla, presión arterial medida de forma estandarizada y cálculo del índice de masa corporal); c) pruebas de laboratorio

(creatinina sérica y albuminuria mediante el cociente de albúmina/creatinina); d) información de los resultados y educación del paciente sobre la ERC. Los responsables de la implementación del programa de tamizaje en cada una de las tres clínicas fueron capacitados previamente en la metodología KEEP. La creatinina sérica se obtuvo después de un ayuno mínimo de 8 horas. La muestra de sangre se envió a un laboratorio central (Carpermor), el cual midió la creatinina de forma estandarizada, es decir, trazable al método IDMS (*Isotope Dilution Mass Spectrometry*) con el equipo Cobas 600 de Roche. La albuminuria se midió como cociente de albúmina/creatinina en una muestra de orina al azar obtenida en el sitio con el aparato Clinitek Status® + Analyzer de Siemens por personal previamente capacitado. Los resultados del cociente albúmina/creatinina se reportaron de forma semicuantitativa (< 30 mg/g, 30-300 mg/g y > 300 mg/g). A los pacientes que fueron positivos para posible ERC en el primer tamizaje se les repitieron las pruebas en 2-3 ocasiones en un plazo de tres meses para confirmar o no el diagnóstico de ERC. Los pacientes que en el tamizaje inicial tuvieron ERC G4 o G5 fueron referidos a un Servicio de Nefrología. Se usó la definición de *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) para la confirmación del diagnóstico de ERC, así como la clasificación de KDIGO más reciente.

DEFINICIONES

Definición de ERC: persistencia durante más de 3 meses de indicadores de daño renal y/o una tasa de filtración glomerular (estimada con la fórmula CKD-EPI 2021) < 60 ml/min/1.73 m² SC que tienen implicaciones para la salud.

CLASIFICACIÓN DE ERC

- G1: TFGe ≥ 90 ml/min/1.73 m² SC (requiere albuminuria > A1).
- G2: TFGe 60-89 ml/min/1.73 m² SC (requiere albuminuria > A1).
- G3a: 45-59 ml/min/1.73 m² SC
- G3b: 30-45 ml/min/1.73 m² SC
- G4: 15-29 ml/min/1.73 m² SC
- G5: < 15 ml/min/1.73 m² SC

NIVELES DE ALBUMINURIA

- A1 (albuminuria leve): < 30 mg/g.
- A2 (albuminuria moderada): 30-300 mg/g.
- A3 (albuminuria severa): > 300 mg/g.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se usaron técnicas de estadística descriptiva para analizar los datos, incluyendo medidas de tendencia central para variables cuantitativas (continuas y discretas) y proporciones para variables cualitativas (nominales y ordinales) con el paquete estadístico Excel Office 16. El cálculo de muestra se hizo en base a los requerimientos del modelo de atención multidisciplinaria de la ERC en pacientes con DM2 (n = 450).

ASPECTOS ÉTICOS

Es estudio fue aprobado por los Comités de Investigación y de Ética de la Investigación de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México y se obtuvo consentimiento informado en todos los participantes.

RESULTADOS

Se realizó tamizaje de ERC en 450 pacientes. La edad promedio fue de 60.6 años (± 12.4) y el 65 % fueron mujeres. El 59 % también tenía HTA y el 70.4 % sobrepeso u obesidad (34.2 y 36.2 %, respectivamente). La duración promedio de DM2 y la HTA fueron 13.2 y 11.3 años, respectivamente. (**Cuadro 1**). De los 450 pacientes, 185 (41.1 %) tuvieron tamizaje de ERC inicial positivo, de estos, se pudieron hacer pruebas confirmatorias en 140 (76 %) y el diagnóstico de ERC se confirmó en 110 (79 %) pacientes. La distribución de pacientes en estadios G1, G2, G3 y G4-G5 fue: 30 (28 %), 43 (39 %), 28 (25 %) y 9 (8 %) respectivamente. (**Figura 1**). Usando los datos previos del programa KEEP México sobre el porcentaje de participantes con DM2, o DM2 e HTA, que tienen tamizaje inicial positivo, se estimó que 193 de los 450 (43 %) participantes en este estudio tendrían un tamizaje inicial positivo. Dicha predicción fue muy similar a los resultados obtenidos, los cuales mostraron que 185 de los 450 participantes (41 %) fueron positivos para ERC en el tamizaje inicial. (**Cuadro 2A**).

Para la predicción de cuantos de los que salieron positivos en el tamizaje inicial serían confirmados con el diagnóstico de ERC, se consideraron solo 140 pacientes del total de 185 (76 %) porque a 45 pacientes no se les pudieron completar las pruebas confirmatorias. Con base en el estadio de ERC en el tamizaje inicial de los 140 participantes, se estimó que en 86 (61 %) se confirmaría el diagnóstico de ERC. Sin embargo, en la práctica este número fue superior pues a 110 participantes (79%) se les confirmó el diagnóstico de ERC. (**Cuadro 2B**).

Cuadro 1. Características basales sociodemográficas, clínicas y de laboratorio de la población tamizada (n = 450).

Variables sociodemográficas	
Edad (años)	60.6 $\pm$ 12.44
Sexo (femenino)	292 (65%)
Educación	
Sin educación: 6.0 %	Carrera técnica: 26.5 %
Primaria: 15.6 %	Universidad: 6.0 %
Secundaria: 25.3 %	Posgrado: 9.6 %
Preparatoria: 10.8 %	
Variables clínicas	
Diabetes mellitus (DM)	450 (100 %)
Tiempo de evolución de la DM	13.2 años
Tratamiento farmacológico para la DM	406 (90 %)
Tratamiento con insulina	157 (34.8 %)
Hipertensión arterial (HTA)	265 (59 %)
Tiempo de evolución de la HTA	11.3 años
Tratamiento farmacológico para la HTA	241 (90.9 %)
Sobrepeso / obesidad	153 (34.2 %) / 162 (36.2 %)
Variables de laboratorio	
Creatinina sérica (promedio)	0.95 $\pm$ 0.32 mg/dL
Tasa de filtración glomerular (promedio)	81.1 $\pm$ 0.71 mL/min/1.73 m ² S.C.
Tasa de filtración glomerular < 60 mL/min	73 (16 %)
A1 (< 30 mg/g)	280 (62.2 %)
A2 (30-300 mg/g)	122 (27.1 %)
A3 (> 300 mg/g)	48 (10.7 %)

DISCUSIÓN

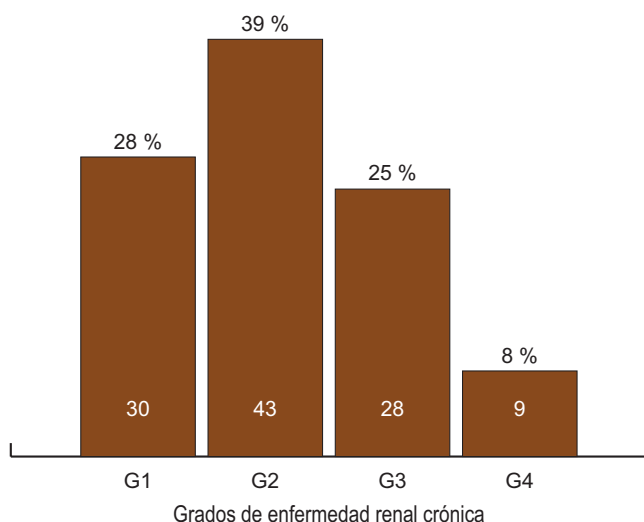
Los resultados muestran que un alto porcentaje de pacientes con DM como factor de riesgo para ERC tiene un tamizaje inicial positivo, y que un porcentaje aún mayor es confirmado con ERC. Específicamente, el 41 % de los pacientes enrolados en el presente estudio tuvieron un tamizaje inicial positivo, y de estos, el 79 % fue confirmado con ERC. Por otro lado, con base en datos previos del programa de tamizaje KEEP México, la predicción de cuantos pacientes tendrían un tamizaje inicial positivo fue muy cercano al valor real obtenido, mientras que la predicción de cuantos serían confirmados con ERC fue menor a los datos obtenidos en el estudio. Es difícil comparar los resultados del presente estudio con otros en población

Cuadro 2. Predicción de tamizaje inicial positivo (A) y de confirmación del diagnóstico de ERC (B).**A. Predicción de tamizaje inicial positivo por factor de riesgo**

Factor de riesgo	n (%)	Probabilidad de tamizaje +	Predicción n (%)	Real obtenido n (%)
Diabetes (DM)	186 (41)	40 %	74	65 (35)
DM + HTA	264 (59)	45 %	119	120 (65)
TOTAL	450 (100)		193 (43)	185 (41)

B. Predicción de confirmación del diagnóstico de ERC

Tamizaje inicial +	n (%)	Probabilidad de ERC +	Predicción n (%)	Real obtenido n (%)
G1	28 (20)	40 %	11	30 (27)
G2	36 (26)	52 %	19	44 (40)
G3	60 (43)	66 %	40	28 (26)
G4-G5	16 (11)	100 %	16	8 (7)
TOTAL	140 (100)		86 (61)	110 (79)

**Figura 1.** Distribución de pacientes confirmados con ERC (n=110).

mexicana pues la metodología usada para el tamizaje fue diferente y, en muchos casos, no se repitieron las pruebas para confirmar la persistencia de las alteraciones. En un estudio de tamizaje de ERC de 1625 pacientes adultos con DM, de los cuales el 54.1 % también tenía HTA, que participaron en programas de tamizaje organizados con ocasión del Día Mundial del Riñón en Jalisco, el 32.1 % tuvo un tamizaje inicial positivo (16.1 % con proteinuria por tira reactiva de examen general de orina y 16 % con TFG menor de 60 mL/min; esta última fue estimada con la fórmula MDRD a partir de la creatinina sérica medida de forma no estandarizada.⁹ Otro estudio más reciente

de 263 pacientes con DM2 que recibían atención en la Unidad Médico Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social 222 de Toluca, Estado de México, que solo midió creatinina sérica en una ocasión (sin especificar si la medición fue estandarizada o no), reportó que el 21.6 % de los pacientes tenían un TFGe con la fórmula CKD-EPI menor de 60 mL/min.¹⁰ De 756 pacientes con DM2 de 3 clínicas de atención primaria en el Instituto Mexicano del Seguro Social en Jalisco, de los cuales el 51 % tenía HTA, que participaron en un estudio de tamizaje de ERC, la prevalencia de albuminuria mayor de 30 mg/día fue de 28.8 % y la de TFGe menor que la fórmula MDRD de 60 mL/min de 24.5 % (no especifica si la creatinina fue medida de forma estandarizada).¹¹

Con base en datos previos del programa KEEP México, la predicción del porcentaje de pacientes que saldrían con tamizaje positivo fue cercano al obtenido en el estudio (43 *versus* 41 %). Sin embargo, la predicción del porcentaje de pacientes con tamizaje inicial positivo que serían confirmados con ERC fue menos preciso (61 *versus* 79 %). La razón es que los porcentajes de riesgo usados fueron obtenidos de una población con varios factores de riesgo, incluyendo DM (18 %), HTA (21 %), DM e HTA (18 %) e historia familiar de DM, HTA o ERC (43 %). El porcentaje cercano al 80 % en pacientes con factores de riesgo de DM con o sin HTA y tamizaje inicial positivo obtenido en este estudio podrá ser validado en otras poblaciones. La detección temprana es infrecuente en México, lo que limita la implementación de intervenciones que retrasan la progresión de la ERC. En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-2019, la evaluación de microalbuminuria en pacientes con DM2 al menos en una ocasión en el año

previo fue de 13.3 %.⁶ Una tasa relativamente baja de detección de albuminuria en pacientes con factores de riesgo también ha sido reportada en otros países como Estados Unidos, donde en una población de 192,108 pacientes con DM o HTA, la evaluación de albuminuria solo ocurrió en el 17.5 % de los casos, aunque fue más alta en pacientes con DM (52.3 %) que en pacientes con HTA (5.1 %).¹²

Fortalezas de nuestro estudio incluyen la metodología estandarizada del programa KEEP México, le medición estandarizada de la creatinina sérica y el uso de la fórmula CKD-EPI para la estimación de la TFG. Una limitante fue que en una cuarta parte de los pacientes no se pudieron completar las pruebas confirmatorias de ERC. Concluimos que el tamizaje de ERC en pacientes con DM, con o sin HTA, es efectivo en identificar los que tienen ERC, lo que permite implementar tempranamente intervenciones que retrasan la progresión de la enfermedad. También sugieren que, con los resultados obtenidos en el programa KEEP México, se pueden predecir los resultados de tamizaje inicial positivo y probablemente de confirmación de la ERC en población diabética. Se requieren estudios adicionales para corroborar estos resultados.

AGRADECIMIENTOS

Reconocemos al apoyo otorgado por la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI) de la Ciudad de México para la realización de este proyecto. También agradecemos el invaluable apoyo del personal de las siguientes instituciones: Dirección de Enseñanza e Investigación de la Secretaría de Salud de la CDMX (Dr. Juan Luis Díaz de León, Ing. Yolanda Cruz, Ing. Juan Carlos Padilla, Mtra. Oralia Paredes, Dra. Ivonne Castro, Dra. Mónica Ivette Jiménez), de la Jurisdicción Sanitaria Cuauhtémoc (Dra. Sandrin Rivera Hernández), del Centro de Salud T-III Dr. Domingo Orvañanos (Dr. Rojas, Dra. Solís, Dr. Valencia, Dra. Díaz), del Centro de Salud T-III Soledad Orozco de Ávila Camacho (Dra. González, Dr. Garnica, Dra. Flores) y del Centro de Salud T-III Dr. José María Rodríguez de la Alcaldía Tlalpan (Dra. Serrato, Dra. Moreno, Dra. Rojas). También a los médicos egresados, pasantes y estudiantes de medicina y enfermería de la Universidad Panamericana (María Oa

Valenzuela, Jimena Soto, Santiago Espinosa, Isabella Batina, María Vega, Martha Sequera, Nikita Karuzin, Ana Freyria, Eduardo Brenner, Berty Raffoul, Karime Jiménez, Andrea Quintero).

REFERENCIAS

- Méndez-Durán A, Pérez-Aguilar G, Ayala-Ayala F, Ruiz-Rosas RA, González-Izquierdo JdJ, Dávila-Torres J. Panorama epidemiológico de la insuficiencia renal crónica en el segundo nivel de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Dialisis y Trasplante*. 2014; 35(4): 148-56.
- Bikbov B, Purcell CA, Levey AS, Smith M, Abdoli A, Abebe M, et al. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. 2020; 395(10225): 709-33.
- Grootendorst DC, Jager KJ, Zoccali C, Dekker FW. Screening: why, when, and how. *Kidney Int*. 2009; 76(7): 694-9.
- Komenda P, Ferguson TW, Macdonald K, Rigatto C, Koolage C, Sood MM, et al. Cost-effectiveness of Primary Screening for CKD: A Systematic Review. *Am J Kidney Dis*. 2014; 63(5): 789-97.
- Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
- Calidad de la atención en diabetes tipo 2, avances y retos de 2012 a 2018-19 para el sistema de salud de México. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: análisis de sus principales resultados. 2020; 62: 618-626.
- Obrador GT, Garcia-Garcia G, Villa AR, Rubilar X, Olvera N, Ferreira E, et al. Prevalence of chronic kidney disease in the Kidney Early Evaluation Program (KEEP) Mexico and comparison with KEEP US. *Kidney Int Suppl*. 2010; 77(Suppl 116): S2-S8.
- Obrador GT, Villa AR, Olvera N, Gutiérrez V, Contreras D, Reyes R. Longitudinal analysis of participants in the KEEP Mexico's chronic kidney disease screening program. *Archives of Medical Research*. 2013; 44(8): 650-4.
- García-García G, Marquez-Magana I, Renoirte-Lopez K, Perez-Cortes G, Salazar Gutierrez ML, Klarenbach S, et al. Screening for kidney disease on World Kidney Day in Jalisco, Mexico. *J Nephrol*. 2010; 23(2): 224-30.
- Lopez Llievanos Ma. Screening Enfermedad Renal Crónica en Pacientes diabéticos de larga evolución de la UMF (Unidad De Medicina Familiar) 222. *Rev Colomb de Nefrología*. 2022; 9(1): e543.
- Cueto-Manzano AM, Cortes-Sanabria L, Martinez-Ramirez HR, Rojas-Campos E, Barragan G, Alfaro G, et al. Detection of early nephropathy in Mexican patients with type 2 diabetes mellitus. *Kidney international Supplement*. 2005; (97): S40-5.
- Chu CD, Xia F, Du Y, Singh R, Tuot DS, Lamprea-Montealegre JA, et al. Estimated Prevalence and Testing for Albuminuria in US Adults at Risk for Chronic Kidney Disease. *JAMA Netw Open*. 2023; 6(7): e2326230.