

Indicadores antropométricos y descontrol glucémico en diabetes tipo 2 con enfermedad renal

Aportación original
Vol. 59
Núm. 4

Anthropometric indicators and poor glycemic control in type 2 diabetes with kidney disease

Lubia Velázquez -López^{1a}, Leonardo Lebib Azar-Hernández^{2b}, Luisa Díaz-García^{3c}

Resumen

Introducción: la relación de los indicadores antropométricos y de composición corporal, con la evolución de la enfermedad renal en pacientes con diabetes tipo 2 sigue siendo controversial.

Objetivo: identificar la asociación de los indicadores de la enfermedad renal con indicadores de control metabólico y antropométricos en pacientes con diabetes tipo 2.

Material y métodos: se realizó un estudio transversal analítico en 395 pacientes del primer nivel de atención. La glucosa, hemoglobina glucosilada (HbA1c), perfil de lípidos y creatina se midió en ayuno. La enfermedad renal crónica (ERC) se consideró cuando la excreción de albumina urinaria (EAU) > 30 mg/g y con la reducción del nivel de la tasa de filtrado glomerular < 60 mL/min/1.73 m², utilizando la ecuación CKD-EPI. Se midió el peso y circunferencia de cintura, así como la composición corporal a través de bioimpedancia.

Resultados: un 17% de la población presentó ERC con alteración de la EAU y 6.6% con una TFG reducida. Un mayor tiempo de diagnóstico de la enfermedad, mayor nivel de HbA1c y menor nivel grasa corporal se asoció a una EAU > 30 mg/g, ($p < 0.05$). La disminución de la TFG (< 60 mL/min/1.73 m²) se asoció con mayor edad, ser mujer, tener mayor circunferencia de cintura y menor porcentaje de grasa corporal ($p < 0.05$).

Conclusiones: un mayor nivel de circunferencia de cintura y menor porcentaje de grasa corporal se asocian a mayor evolución de la ERC en pacientes con diabetes tipo 2. El descontrol glucémico se identificó en pacientes con mayor excreción de albumina urinaria.

Abstract

Background: The relationship of anthropometric and body composition indicators with the evolution of kidney disease in patients with type 2 diabetes, is still inconsistent.

Objective: To identify the association of indicators of kidney disease with indicators of metabolic and anthropometric control in patients with type 2 diabetes.

Material and methods: An analytical cross-sectional study was carried out in 395 patients of the first level of care. The glucose, glycosylated hemoglobin (HbA1c), creatinine and lipid profile were measured. The kidney disease (CKD) was made when urinary albumin excretion (UAE) > 30 mg/g and with a reduction in the level of glomerular filtration rate < 60 mL/min/1.73 m², using the CKD-formula. Weight and waist circumference were measured, as well as the body composition through bioimpedance.

Results: Seventeen percent of the population has a diagnosed with CKD with alteration of the UAE and 6.6% had a reduced GFR. A longer time of diagnosis of the diabetes, higher HbA1c level and body fat were associated with an UAE > 30 mg/g, ($p < 0.05$). The decline in GFR (< 60 mL/min/1.73 m²) was associated with older age, being a woman, greater waist circumference, and a higher percentage of body fat ($p < 0.05$).

Conclusions: A higher level of waist circumference and a lower percentage of body fat are associated with a greater evolution of chronic kidney disease in patients with type 2 diabetes. Glycemic uncontrol is identified in patients with high urinary albumin excretion.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital Regional No. 1 "Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro", Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica. Ciudad de México, México

²Universidad La Salle México, Escuela de Altos Estudios en Salud. Ciudad de México, México

³Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Pediatría, Departamento de Metodología de la Investigación. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0002-1189-3399^a, 0000-0002-6204-9200^b, 0000-0001-6757-3688^c

Palabras clave
Diabetes Mellitus Tipo 2
Insuficiencia Renal Crónica
Adiposidad
Obesidad
Control Glucémico

Keywords
Diabetes Mellitus, Type 2
Renal Insufficiency, Chronic
Adiposity
Obesity
Glycemic Control

Fecha de recibido: 17/03/2021

Fecha de aceptado: 11/05/2021



Comunicación con:
Lubia Velázquez López



Teléfonos:
55 5087 5871 y
55 2325 9424



Correo electrónico:
lubia2002@yahoo.com.mx

Introducción

La diabetes tipo 2 es una enfermedad de proporciones pandémicas, se estima que en el 2017 había 451 millones de personas de 18 a 99 años viviendo con la enfermedad.¹ En México, para el 2016, la prevalencia de la enfermedad en mayores de 20 años fue del 9.4%, con un incremento del 10.3% en el 2018.² La diabetes es considerada la principal causa de enfermedad renal crónica (ERC) en el mundo, así como el principal factor de riesgo para el progreso a la etapa terminal (ERCT) y muerte.^{3,4} Se calcula que la ERC afecta a cerca del 40% de los pacientes con diabetes tipo 2.⁵

La ERC puede tener una fase inicial con el incremento en la excreción de albumina urinaria (EAU), seguido de un deterioro de la tasa de filtrado glomerular (TFG) o ambas condiciones, a consecuencia del estado hiperglucémico crónico del paciente.⁶ Se calcula que uno de cada cinco adultos con diabetes tipo 2 tiene una TFG < 60 mL/min/1.73 m² y entre el 30 y el 50% tienen una excreción de albúmina urinaria elevada.⁷ Son diversos los factores de riesgo que se han asociado al desarrollo y progresión de la ERC, dentro de los cuales se encuentran: la hiperglucemia, el descontrol hipertensivo, el tabaquismo y, en menor medida, la obesidad y la dislipidemia.^{8,9}

En México se ha reportado la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en un 75.2% en población adulta.¹⁰ El incremento de la grasa abdominal aumenta la producción de citosinas proinflamatorias, generando una inflamación sistémica crónica.¹¹ Se ha identificado que el síndrome metabólico y la obesidad abdominal central son factores de riesgo independientes en pacientes con hipertensión y/o diabetes para el desarrollo de ERC.^{12,13} En pacientes con diabetes se ha documentado que la obesidad abdominal central está asociada a mayor frecuencia con la albuminuria, pero no como predictor de la TFG.¹⁴ A su vez, un aumento de la circunferencia de cintura se ha asociado con la incidencia de ERC, independientemente de la hipertensión y la diabetes tipo 2.¹⁵ En pacientes pertenecientes a población adulta en quienes se estudiaron distintos marcadores de obesidad, (masa grasa y magra, índice de masa corporal [IMC] y circunferencia de cintura), únicamente la grasa visceral se mantuvo como factor de riesgo independiente para el desarrollo de ERC.¹⁶ Aun cuando existe evidencia de la relación entre factores de riesgo independientes, como son el control glucémico e hipertensivo, con la incidencia y evolución de la ERC, la asociación de los marcadores de obesidad antropométricos asociados al deterioro de la TFG o incremento de EAU sigue siendo controversial. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue identificar la asociación entre marcadores antropométricos y de composición corporal, además del control glucémico con indicadores de ERC en pacientes con diabetes tipo 2.

Material y métodos

Estudio transversal analítico, llevado a cabo en 395 pacientes diagnosticados con diabetes tipo 2 en el primer nivel de atención. Los pacientes fueron invitados a participar en cuatro clínicas del Instituto Mexicano del Seguro Social, de la zona centro-sur de la Ciudad de México. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de el Instituto Mexicano del Seguro Social, con número de registro: R-2016-3609-30. Los pacientes fueron invitados a participar en el momento que acudían a sus citas en sus clínicas de atención. Después de conocer los procedimientos, riesgos y beneficios del estudio, así como la explicación a detalle del mismo, los pacientes firmaron su aceptación al estudio a través de la firma de la carta de consentimiento informado.

Criterios de selección de los participantes

Fueron incluidos todos los pacientes que tuvieran un diagnóstico previo de diabetes tipo 2 por su médico familiar tratante y verificado en el expediente clínico. Se incluyeron los pacientes con y sin tratamiento farmacológico para la diabetes, con edad ≤ 70 años, sin presencia de complicaciones micro o macrovasculares, (amputaciones, ERC con sustitución de la función renal, infartos y retinopatía avanzada).

Mediciones bioquímicas

Se midieron en sangre venosa con ayuno de 12 horas los siguientes elementos: glucosa, creatinina, triglicéridos, colesterol total y fracción de c-HDL y c-LDL, a través del método de fotometría automatizada. Asimismo, la hemoglobina glucosilada (HbA1c) fue analizada a través del método de cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC). Las pruebas fueron analizadas en un laboratorio certificado. La EAU se midió en la primera orina de la mañana y, en los casos en donde hubo una EAU > 30 mg/g, se realizó una segunda prueba confirmatoria. Fueron descartadas las infecciones de vías urinarias. Se solicitó la muestra de orina evitando el ejercicio físico intenso tres días previos a la toma y en las mujeres se evitó la toma de la muestra durante el periodo de menstruación. La medición se realizó por el método de inmunoturbidimetría. La TFG se estimó a partir de creatinina sérica por medio de la ecuación CKD-EPI (*Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*).¹⁷

El diagnóstico de la enfermedad renal se estableció de acuerdo con lo sugerido en las guías KDIGO 2012 para la evaluación y manejo de la enfermedad renal crónica.¹⁸

Mediciones clínicas

Todos los pacientes fueron interrogados sobre sus antecedentes heredofamiliares y personales patológicos. Se realizó una evaluación clínica completa por parte del médico participante, quien entrevistó al paciente acerca de los datos clínicos, antecedentes clínicos y tipo de medicamentos indicados por su médico tratante. Posterior a que el paciente permaneciera sentado por más de 5 minutos se midió la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) en dos ocasiones, con un esfigmomanómetro de mercurio con un intervalo de 10 minutos entre cada medición. El valor de la presión arterial fue el promedio de las dos mediciones. Se definió la hipertensión arterial sistémica (HAS) en aquellos pacientes que tenían un diagnóstico previo por su médico y confirmado con la revisión del expediente clínico. Fue considerado el tabaquismo y el consumo de alcohol, cuando el paciente mencionó fumar y/o consumir alcohol en las últimas dos semanas al momento de realizar el interrogatorio.

Medición del seguimiento de la dieta y ejercicio físico

Se consideró que el paciente seguía una dieta cuando acudió con la nutricionista a recibir atención al menos en dos ocasiones durante el año previo al estudio, además se le preguntó acerca del cuidado de su alimentación a través de una escala del 1 al 7, considerando una puntuación de 1 un bajo seguimiento y 7 un alto seguimiento a la dieta para el control de la diabetes. Una calificación de 5 o mayor se consideró como un seguimiento adecuado de la dieta.

El ejercicio físico se consideró de acuerdo con las pautas de la Organización Mundial de la Salud, que indican realizar al menos 150 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada, distribuida en al menos tres días durante la semana.

Mediciones antropométricas y de composición corporal

Las medidas de antropometría fueron realizadas por un nutriólogo utilizando el método propuesto por Habitch y de acuerdo con las especificaciones recomendadas por Lohman *et al.*^{19,20} El peso, la estatura, el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de grasa corporal fueron obtenidos con el paciente descalzo y sin objetos metálicos en el cuerpo. Las mediciones se hicieron a través de una báscula de biopiedancia de miembros inferiores de marca TANITA™ modelo TBF-215. La circunferencia de cintura se midió después de determinar el punto medio entre la última

costilla y el borde superior de la cresta ilíaca en el lado derecho, el valor promedio de la segunda y tercera medición fueron utilizadas para el análisis de los datos.

Análisis estadístico

El análisis de los datos se llevó a cabo en el programa estadístico SPSS versión 25. La estadística descriptiva incluyó medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión, (desviación estándar y rangos intercuartiles), de acuerdo con la distribución de las variables estudiadas. Para la comparación en tres grupos de acuerdo al IMC, EAU y grado de TFG, se utilizó la prueba de Chi cuadrada para las variables sociodemográficas y clínicas. Fue utilizada la técnica de ANOVA de un factor, para las variables con distribución normal y la prueba de Kruskal-Wallis para las variables no paramétricas.

Para identificar los factores de riesgo de variables sociodemográficas, clínicas y antropométricas con los indicadores de la enfermedad renal (EAU y TFG), se realizaron dos modelos de regresión logística. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado como estadísticamente significativo.

Resultados

Comparación del IMC con variables sociodemográficas y clínicas

La comparación de las variables sociodemográficas y clínicas en tres grupos (peso normal, sobrepeso y obesidad) se muestra en el cuadro I. Se encontró una mayor proporción de pacientes con peso normal y tabaquismo. La proporción de HAS fue significativamente mayor en pacientes con obesidad ($p = 0.001$), así como el promedio de PAS y PAD ($p = 0.001$). Se encontró una diferencia de años de diagnóstico de la diabetes, los pacientes con peso normal tuvieron una mediana mayor de años de diagnóstico de la enfermedad que los otros dos grupos de pacientes ($p = 0.001$).

Comparación de la EAU con variables sociodemográficas y clínicas

La comparación de los grupos de acuerdo con la EAU se puede observar en el cuadro II. Los años de diagnóstico de diabetes son significativamente mayores en pacientes con macroalbuminuria ($p = 0.001$). Asimismo, los niveles de glucosa en ayuno están más elevados en pacientes con microalbuminuria en comparación con los otros dos grupos ($p = 0.007$). Sin embargo, el porcentaje de grasa corporal

Cuadro I Comparación de datos sociodemográficos, clínicos y bioquímicos en los pacientes estudiados (*n* = 395)

	Peso normal <i>n</i> = 47 (12%)	Sobrepeso <i>n</i> = 148 (37%)	Obesidad <i>n</i> = 200 (51%)	Valor de <i>p</i>
Frecuencias y porcentajes*				
Mujeres	31 (66)	92 (62)	147 (73)	0.074
Tabaquismo	18 (38) ^{ab}	30 (20) ^b	41 (20) ^a	0.022
Consumo de Alcohol	18 (38)	57 (38)	57 (28)	0.079
<i>Escolaridad</i>				
Básica	21 (45)	75 (50)	109 (54)	0.576
Media	16 (34)	51 (34)	66 (33)	
Superior	10 (21)	22 (15)	25 (12)	
Ejercicio físico	6 (13)	30 (20)	27 (13)	0.191
Sigue una dieta	8 (17)	25 (17)	32 (16)	0.970
<i>Tratamiento diabetes</i>				
Hipoglucemiantes orales	36 (77)	114 (77)	150 (75)	0.995
Insulina/ hipoglucemiantes	4 (8)	16 (11)	23 (11)	
Insulina	5 (11)	12 (8)	19 (9)	
Sin fármacos	2 (4)	6 (4)	8 (4)	
HAS	9 (19) ^a	57 (38) ^b	116 (58) ^c	0.001
Promedio y desviación estándar**				
Edad (años)	54.2 (± 8.6)	55.0 (± 8.41)	54.6 (± 8.54)	0.350
PAS (mmHg)	117.3 (±15.2) ^a	121.0 (± 16.3) ^b	129.0(± 14.5) ^c	0.001
PAD (mmHg)	78.7 (± 9.9) ^a	80.5 (± 12.5) ^b	86.3 (± 9.2) ^c	0.001
HbA1c (%)	9.01 ± 2.53	8.51 ± 2.33	8.34 ± 2.10	0.176
Colesterol total (mg/dL)	197.6 (± 43.4)	198.3 (± 41.3)	193.7(± 41.0)	0.561
LDL-c (mg/dL)	115.2 (± 34.4)	114.1 (± 32.5)	110.6 (±31.0)	0.496
HDL-c (mg/dL)	44.3 (± 11.2)	41.5 (± 9.7)	41.2 (± 12.2)	0.235
Creatinina s (mg/dL)	0.84 (± 0.2)	0.81 (± 0.1)	0.80 (± 0.2)	0.577
Mediana (percentil 25 y 75)***				
Diagnóstico diabetes (años)	10 (4-14)	7 (3-11)	4 (2-9)	0.001
Triglicéridos (mg/dL)	178 (125-252)	182 (131-251)	178 (139-250)	0.662
Glucosa (mg/dL)	140 (108-222)	151 (123-198)	141 (114-199)	0.648

IMC (de acuerdo con la OMS) Peso normal: 18.5-24.9 kg/m²; Sobrepeso: 25-29.9 kg/m²; Obesidad: ≥ 30 kg/m²

HAS: Hipertensión arterial sistémica; PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; HbA1c: Hemoglobina glucosilada; LDL-c: Colesterol fracción LDL; HDL-c: Colesterol fracción HDL

*Prueba de Chi cuadrada

**Prueba de ANOVA de una vía

***Prueba de Kruskal-Wallis

^{abc}Prueba *post-hoc* para diferencia entre los grupos

Cuadro II Comparación de las variables antropométricas, clínicas y bioquímicas de acuerdo con la excreción de albúmina urinaria en los pacientes estudiados ($n = 395$)

	Normoalbuminuria 328 (83%)	Microalbuminuria 49 (12%)	Macroalbuminuria 18 (5%)	Valor de p
Mediana y percentil 25 y 75*				
Diagnóstico diabetes (años)	5 (2-10)	9 (4-13)	12 (5-15)	0.001
Triglicéridos (mg/dL)	179 (134-242)	179 (131-274)	195 (119-276)	0.794
Glucosa (mg/dL)	141 (115-193)	186 (120-273)	176 (147-281)	0.007
Promedio y desviación estándar**				
Peso (kg)	75.6 (\pm 14.4)	75.0 (\pm 18.19)	72.20 (\pm 12.45)	0.619
IMC (kg / m ²)	30.65 (\pm 5.13)	30.24 (\pm 6.45)	28.86 (\pm 4.70)	0.367
Cintura (cm)	100.50 (\pm 12.18)	101.15 (\pm 14.57)	98.35 (\pm 11.24)	0.717
Grasa (%)	42.58 (\pm 10.96)	40.05 (\pm 15.17)	33.40 (\pm 10.34)	0.003
PAS (mm/Hg)	124.25 (\pm 15.72)	123.22 (\pm 12.73)	132.22 (\pm 24.38)	0.100
PAD (mm/Hg)	83.14 (\pm 11.18)	82.70 (\pm 9.61)	86.66 (\pm 13.71)	0.400
HbA1c (%)	8.30 (\pm 2.21) ^a	9.22 (\pm 2.34) ^{ab}	9.75 (\pm 1.93) ^{ac}	0.001
Colesterol (mg/dL)	196.22 (\pm 42.23)	193.55 (\pm 38.93)	196.55 (\pm 26.64)	0.912
HDL-c (mg/dL)	42.03 (\pm 11.69)	39.95 (\pm 9.27)	39.94 (\pm 6.61)	0.386
LDL-c (mg/dL)	112.57 (\pm 31.78)	111.73 (\pm 34.35)	112.38 (\pm 29.42)	0.985
Creatinina (mg/dL)	0.78 (\pm 0.13) ^a	0.84 (\pm 0.25) ^b	1.15 (\pm 0.76) ^c	0.001

Normoalbuminuria: < 30 mg/g; Microalbuminuria: 30-300 mg/g; Macroalbuminuria: > 300 mg/g

IMC (de acuerdo con la OMS) Peso normal: 18.5-24.9 kg/m²; Sobrepeso: 25-29.9 kg/m²; Obesidad: \geq 30 kg/m²

PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; HbA1c: Hemoglobina glucosilada; LDL-c: Colesterol fracción LDL; HDL-c: Colesterol fracción HDL

*Prueba Kruskal-Wallis

**Prueba de ANOVA de una vía

^{abc}Prueba *post-hoc* para diferencia entre los grupos

es menor en aquellos pacientes que presentan macroalbuminuria ($p = 0.003$). Los niveles de HbA1c y de creatinina sérica están significativamente más elevados en aquellos pacientes que presentan macroalbuminuria ($p = 0.001$).

Comparación de la TFG con variables sociodemográficas y clínicas

La comparación de acuerdo con la TFG y los indicadores metabólicos y clínicos se muestra en el cuadro III. Se encontraron diferencias significativas en los años de diagnóstico de la diabetes, siendo mayor (10 años) en pacientes con TFG moderada/severamente reducida en comparación con los otros dos grupos ($p = 0.001$). Los niveles de glucosa en ayuno están más elevados en pacientes con TFG moderada a severamente reducida ($p = 0.007$). El peso corporal y el nivel de porcentaje de grasa corporal fueron menores en pacientes con una TFG moderada/severamente reducida en comparación con los grupos de TFG normal o medianamente reducida ($p = 0.016$, $p = 0.012$, respectivamente). El nivel de HDL-c fue mayor en aquellos pacientes con una TFG medianamente reducida en comparación con los otros dos grupos ($p = 0.001$). La creatinina sérica fue significati-

vamente mayor en pacientes con una TFG moderada/severamente reducida ($p = 0.001$).

Regresión logística utilizando la EAU como variable de desenlace

El modelo de regresión logística que muestra la asociación entre la EAU normal y alterada con las variables sociodemográficas y clínicas son mostrados en el cuadro IV. Se identificó que el mayor tiempo de diagnóstico de la diabetes es un factor de riesgo para la alteración de la EAU, (OR = 1.08; IC: 1.03-1.14; $p = 0.001$), así como mayor circunferencia de cintura (OR = 1.03; IC: 1.00-1.07; $p = 0.036$). Así también, un menor porcentaje de grasa corporal es un factor protector para la alteración de la EAU (OR = 0.95; IC: 0.94-0.90; $p = 0.022$).

Regresión logística utilizando la TFG como variable de desenlace

Para identificar el riesgo entre la alteración de la TFG normal y alterada con las variables clínicas y antropomé-

Cuadro III Comparación de las variables antropométricas, clínicas y bioquímicas de acuerdo con la tasa de filtrado glomerular ($n = 395$)

	TFG normal 147 (37.2%)	TFG medianamente reducida 222 (56.2%)	TFG moderada/ severamente reducida 26 (6.6%)	Valor de p
Mediana y percentil 25 y 75*				
Diagnóstico diabetes (años)	5 (2-8)	6 (3-11)	10 (4-15)	0.001
Triglicéridos(mg/dL)	178 (129-238)	178 (136-248)	233 (164-282)	0.794
Glucosa (mg/dL)	134 (113-188)	152 (120-216)	158 (121-197)	0.007
Promedio y desviación estándar**				
Peso (kg)	78.18 (\pm 15.85)	73.66 (\pm 13.92)	74.77 (\pm 15.39)	0.016
IMC (kg/m ²)	30.51 (\pm 5.42)	30.57 (\pm 5.18)	30.12 (\pm 5.76)	0.920
Cintura (cm)	100.81 (\pm 12.83)	100.27 (\pm 11.93)	100.47 (\pm 14.78)	0.921
Grasa (%)	40.08 (\pm 12.25) ^a	43.43 (\pm 10.98) ^{ab}	39.08 (\pm 13.72)	0.012
PAS (mm/Hg)	123.17 (\pm 12.66)	124.95 (\pm 17.05)	128.20 (\pm 21.74)	0.282
PAD (mm/Hg)	82.86 (\pm 9.38)	83.34 (\pm 11.85)	84.80 (\pm 13.88)	0.714
HbA1c (%)	8.37 (\pm 2.22)	8.51 (\pm 2.28)	8.86 (\pm 2.11)	0.569
Colesterol Total (mg/dL)	190.80 (\pm 45.33)	199.66 (\pm 37.24)	192.69 (\pm 46.68)	0.118
HDL-c (mg/dL)	39.44 (\pm 9.59) ^a	43.49 (\pm 12.15) ^{ab}	38.88 (\pm 9.10)	0.001
LDL-c (mg/dL)	108.44 (\pm 31.48)	116.13 (\pm 31.88)	103.76 (\pm 31.56)	0.027
Creatinina sérica (mg/dL)	0.72 (\pm 0.08) ^a	0.80 (\pm 0.11) ^b	1.34 (\pm 0.60) ^c	0.001

IMC (de acuerdo con la OMS) Peso normal: 18.5-24.9 kg/m²; Sobrepeso: 25-29.9 kg/m²; Obesidad: \geq 30 kg/m²

TFG: Tasa de filtrado glomerular; DT2: Diabetes tipo 2; PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica. HbA1c: Hemoglobina glucosilada; LDL-c: Colesterol fracción LDL; HDL-c: Colesterol fracción HDL

TFG normal: \geq 90 mL/min/1.73 m²; TFG medianamente reducida: 89-60 mL/min/1.73 m²; TFG moderada a severamente reducida: $<$ 60 mL/min/1.73 m²

*Prueba Kruskal Wallis

**Prueba de ANOVA

^{abc}Prueba *post-hoc* para diferencia entre los grupos

tricas se realizó un modelo de regresión logística mostrado en el cuadro V.

Se identificó que ser del sexo femenino es un factor de riesgo para la alteración en la TFG (OR = 3.30; IC: 1.30-8.37; $p \leq$ 0.012), en comparación con el sexo masculino. El mayor tiempo de evolución de la diabetes es un factor de

riesgo para la alteración de la TFG, (OR = 1.08; IC: 1.03-1.14; $p =$ 0.001), al igual que la edad (OR = 1.06; IC: 1.02-1.11; $p =$ 0.002), así como mayor circunferencia de cintura (OR = 1.04; IC: 1.01-1.08; $p \leq$ 0.036).

Asimismo, se identificó que un mayor porcentaje de grasa corporal es un factor protector para la disminución de la TFG.

Cuadro IV Modelo de regresión logística múltiple para identificar la asociación de la excreción de albumina urinaria alterada anormal con variables clínicas, antropométricas y de control glucémico ($n = 395$)

	β	OR	IC 95%	Valor de p
Edad	0.01	1.01	0.97-1.04	0.550
Sexo				
Hombre	-0.51	0.59	0.26-1.36	0.223
Mujer		0.54	0.22-1.31	0.176
Diagnóstico diabetes (años)	0.08	1.09	1.04-1.14	0.001
Cintura (cm)	0.04	1.04	1.01-1.07	0.009
Grasa (%)	-0.06	0.93	0.89-0.97	0.004
HbA1c (%)	0.18	1.20	1.06-1.37	0.003

HbA1c: Hemoglobina glucosilada; OR: Razón de momios; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

Excreción de Albumina urinaria alterada: \geq 30 m/g

Cuadro V Modelo de regresión logística múltiple para identificar la asociación entre la tasa de filtrado glomerular reducida (< 60 mL/min/1.73 m²) con variables clínicas, antropométricas y de control glucémico (n = 395)

	β	OR	IC 95%	Valor de p
Edad	-0.06	1.06	1.02-1.11	0.002
Sexo	-1.19			
Hombre		1		
Mujer		3.30	1.30-8.37	0.012
Cintura (cm)	0.04	1.04	1.01-1.08	0.006
Diagnóstico diabetes (años)	0.036	1.03	1.30-8.37	0.012
Grasa (%)	-0.52	0.94	0.90-0.99	0.018
HbA1c (%)	0.61	1.06	0.92-1.21	0.381

HbA1c: Hemoglobina glucosilada; OR: Razón de momios; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

Discusión

Dentro de los principales hallazgos del presente estudio está haber identificado la prevalencia del 17% de pacientes con EAU alterada (12% microalbuminuria y 5% macroalbuminuria), así como una TFG < 60 mL/min en un 6.6% de la población estudiada. Otros autores han reportado una prevalencia del 17% de pacientes con cifras de EAU alterada (25% microalbuminuria y 5.1% macroalbuminuria), con una TFG < 60 mL/min en un 15.3%.²¹

Es importante resaltar que los años de diagnóstico de la diabetes de la población estudiada es menor a la reportada en otras poblaciones, y es bien conocido que la presencia de la ERC se incrementa con un mayor tiempo de evolución de la diabetes, al igual que otras complicaciones microvasculares.^{22,23}

La utilidad de las fórmulas para estimar la TFG resultan ser una herramienta importante para la detección temprana de la enfermedad renal, particularmente en pacientes de cuidado primario. En el presente estudio identificamos que la alteración en la EAU se asoció a factores de riesgo modificables como son la circunferencia de cintura y porcentaje de grasa, así como mayor nivel de HbA1c. A su vez, se encontraron como factores de riesgo para la disminución de la TFG: ser del sexo femenino, la edad y la mayor circunferencia de cintura. En relación con el porcentaje de grasa, nuestros resultados coinciden con lo reportado por otros autores, quienes identificaron la circunferencia de cintura y el IMC como medidas de incidencia de la enfermedad renal, es decir en etapas tempranas, mientras que la reducción de las medidas de grasa abdominal y subcutánea, adiposidad y grasa intermuscular se asocian con la disminución de la TFG con etapas más avanzadas de la enfermedad renal.¹⁶

En el presente estudio, el indicador asociado al riesgo tanto para una mayor EAU como para la disminución de la

TFG fue la circunferencia de cintura, mientras que un menor porcentaje de grasa corporal se asocia a etapas más avanzadas de la enfermedad renal, con la macroalbuminuria y disminución de la TFG. Aun así, ante el inminente deterioro de la TFG, la circunferencia abdominal sigue en cifras elevadas, no así el porcentaje de grasa corporal. Se ha reportado que un elevado IMC y una mayor circunferencia de cintura suelen ser factores de riesgo independientes para la disminución de la TFG.²⁴ Así también, se ha reportado en pacientes sin ERC la asociación de una masa muscular baja con la presencia de albuminuria y lesión renal.²⁵

Sigue siendo controversial el efecto que pueden tener los niveles elevados de lípidos y su relación con la disminución de la función renal. En el presente estudio identificamos menores niveles de HDL-c en la población con la TFG moderada/severamente reducida. Estudios previos en población asiática con diabetes tipo 2 han asociado el nivel de triglicéridos, colesterol HDL-c y LDL-c de manera independiente para el desarrollo de la enfermedad renal.²⁶ Nuestros resultados muestran un mayor riesgo en mujeres con la disminución de la TFG; mientras que otros autores han reportado en pacientes con diabetes tipo 2 una prevalencia del 23% de la presencia de la ERC (TFG < 60 mL/min/m²), siendo más común en mujeres que en hombres.²⁷

Con relación al nivel de HbA1c no se encontró asociación con la disminución severa de la TFG; sin embargo, se encontró como factor de riesgo un nivel más alto de la HbA1c con la alteración de la EAU. Los niveles elevados de la HbA1c se asocian desde etapas tempranas a la presencia de la ERC, por ello se requiere insistir en alcanzar niveles óptimos en la HbA1c desde que se realiza el diagnóstico de diabetes.²⁸

La hipertensión arterial es uno de los principales factores asociados a la progresión de la enfermedad renal.²⁹ En la población estudiada no se encontró asociación en los

pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, ni con niveles más altos en las cifras de PAS y PAD, con mayor riesgo para el desarrollo de la ERC. Lo anterior pudiera explicarse en relación con la edad promedio de los pacientes, que fue de 55 años, así como con un menor tiempo de diagnóstico de la enfermedad y el control de las cifras tensionales. Dentro de las limitaciones de este estudio está el diseño de tipo transversal, el cual no permite asegurar la causalidad de los factores de riesgo identificados con la ERC. Futuros estudios de cohorte deberán elevar la causalidad de estos hallazgos. Así también hubo una mayor inclusión de mujeres en el estudio, lo cual puede ser una limitante para caracterizar el riesgo a la enfermedad renal en hombres y mujeres. Resaltamos la importancia de la medición de la albuminuria y la estimación de la TFG de forma periódica en las clínicas de primer nivel de atención, así como la necesidad de alcanzar un control glucémico, de la obesidad, dislipidemia y de la hipertensión arterial, con la finalidad de retardar y/o reducir el riesgo de la enfermedad renal.

Conclusiones

La enfermedad renal se asocia a una mayor circunferencia de cintura y menor porcentaje de grasa en las etapas más tardías de la enfermedad, con afectación de ambos

indicadores, tanto la EAU como la TFG. Un factor de riesgo para la ERC medido a través de la disminución de la TFG fue ser mujer. Asimismo, un mayor nivel de hemoglobina glucosilada es un factor de riesgo temprano para la alteración en la EAU en pacientes con diabetes tipo 2 que acuden al primer nivel de atención. Se requiere incidir en el primer nivel de atención mediante estrategias dirigidas a un diagnóstico temprano y tratamiento oportuno con fármacos y estilo de vida, para la prevención y tratamiento de la enfermedad renal.

Agradecimientos

Los autores agradecemos el financiamiento otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través del Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social, con número de registro: SALUD-2012-1-181015. Así también, agradecemos a las autoridades de las unidades de medicina familiar participantes por las facilidades para el desarrollo de este estudio.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

1. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, Huang Y, da Rocha Fernandes JD, Ohlrogge AW, et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018;138:271-81. doi: 10.1016/j.diabres.2018.02.023
2. Rojas-Martínez R, Basto-Abreu A, Aguilar-Salinas CA, Zárate-Rojas E, Villalpando S, Barrientos-Gutiérrez T. [Prevalence of previously diagnosed diabetes mellitus in Mexico.]. *Salud Publica Mex.* 2018;60(3):224-32. doi: 10.21149/8566
3. Jepson C, Hsu JY, Fischer MJ, Kusek JW, Lash JP, Ricardo AC, et al. Incident Type 2 Diabetes Among Individuals With CKD: Findings From the Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) Study. *Am J Kidney Dis.* 2019;73(1):72-81. doi: 10.1053/j.ajkd.2018.06.017
4. Dharmarajan SH, Bragg-Gresham JL, Morgenstern H, Gillespie BW, Li Y, Powe NR, et al. State-Level Awareness of Chronic Kidney Disease in the U.S. *Am J Prev Med.* 2017;53(3):300-7. doi: 10.1016/j.amepre.2017.02.015
5. Alicic RZ, Rooney MT, Tuttle KR. Diabetic Kidney Disease: Challenges, Progress, and Possibilities. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017;12(12):2032-45. doi: 10.2215/CJN.11491116
6. Doshi SM, Friedman AN. Diagnosis and Management of Type 2 Diabetic Kidney Disease. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017;12(8):1366-73. doi: 10.2215/CJN.11111016
7. Thomas MC, Brownlee M, Susztak K, Sharma K, Jandeleit-Dahm KA, Zoungas S, et al. Diabetic kidney disease. *Nat Rev Dis Primers.* 2015;1:15018. doi: 10.1038/nrdp.2015.18
8. Silva-Junior GB, Bentes AC, Daher EF, Matos SM. Obesity and kidney disease. *J Bras Nefrol.* 2017;39(1):65-9. doi: 10.5935/0101-2800.20170011
9. Aguiar LK, Prado RR, Gazzinelli A, Malta DC. Factors associated with chronic kidney disease: epidemiological survey of the National Health Survey. *Rev Bras Epidemiol.* 2020;23:e200044. doi: 10.1590/1980-549720200044
10. Rivera-Dommarco J, Campos-Nonato I, Shamah T, Trejo-Valdivia B, Hernández-Barrera L, Barquera S. Obesity in Mexico, prevalence and trends in adults. *Ensanut 2018-19. Salud Pública de México.* 2020;62(6):682-92. doi: 10.21149/11630
11. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19·2 million participants. *Lancet.* 2016;387(10026):1377-96. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30054-X
12. Comini LO, de Oliveira LC, Borges LD, Dias HH, Batistelli CRS, da Silva LS, et al. Individual and Combined Components of Metabolic Syndrome with Chronic Kidney Disease in Individuals with Hypertension and/or Diabetes Mellitus Accompanied by Primary Health Care. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2020;13:71-80. doi: 10.2147/DMSO.S223929

13. Kittikulnam P, Thokanit NS, Katavetin P, Susanthitaphong P, Srisawat N, Praditpornsilpa K, et al. The magnitude of obesity and metabolic syndrome among diabetic chronic kidney disease population: A nationwide study. *PLoS One*. 2018;13(5):e0196332. doi: 10.1371/journal.pone.0196332
 14. Tziomalos K, Athyros VG. Diabetic Nephropathy: New Risk Factors and Improvements in Diagnosis. *Rev Diabet Stud*. 2015;12(1-2):110-8. doi: 10.1900/RDS.2015.12.110
 15. Man REK, Gan ATL, Fenwick EK, Gupta P, Wong MYZ, Wong TY, et al. The Relationship between Generalized and Abdominal Obesity with Diabetic Kidney Disease in Type 2 Diabetes: A Multiethnic Asian Study and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2018;10(11). doi: 10.3390/nu10111685
 16. Madero M, Katz R, Murphy R, Newman A, Patel K, Ix J, et al. Comparison between Different Measures of Body Fat with Kidney Function Decline and Incident CKD. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2017;12(6):893-903. doi: 10.2215/CJN.07010716
 17. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF, 3rd, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med*. 2009;150(9):604-12. doi: 10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00006
 18. Levin A, Stevens PE, Bilous RW, Coresh J, De Francisco AL, De Jong PE, et al. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International Supplements*. 2013;3(1):1-150. doi: 10.7326/0003-4819-158-11-201306040-00007
 19. Habicht J-P. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 1974.
 20. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books; 1988.
 21. Ovalle-Luna OD, Jiménez-Martínez IA, Rascón-Pacheco RA, Gómez-Díaz RA, Valdez-González AL, Gamiochipi-Cano M, et al. [Prevalencia de complicaciones de la diabetes y comorbilidades asociadas en medicina familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social]. *Gac Med Mex*. 2019;155(1):30-8. doi: 10.24875/GMM.18004486
 22. Shikata K, Kodera R, Utsunomiya K, Koya D, Nishimura R, Miyamoto S, et al. Prevalence of albuminuria and renal dysfunction, and related clinical factors in Japanese patients with diabetes: The Japan Diabetes Complication and its Prevention prospective study 5. *J Diabetes Investig*. 2020;11(2):325-32. doi: 10.1111/jdi.13116
 23. Cheema S, Maisonneuve P, Zirie M, Jayyousi A, Alrouh H, Abraham A, et al. Risk Factors for Microvascular Complications of Diabetes in a High-Risk Middle East Population. *J Diabetes Res*. 2018;2018:8964027. doi: 10.1155/2018/8964027
 24. Prognosis Consortium (CKD-PC) (2019). Adiposity and risk of decline in glomerular filtration rate: meta-analysis of individual participant data in a global consortium. *BMJ*. 2019; 364:k5301. doi: 10.1136/bmj.k5301
 25. Zhang HS, An S, Ahn C, Park SK, Park B. Obesity measures at baseline, their trajectories over time, and the incidence of chronic kidney disease: A 14 year cohort study among Korean adults. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2020. doi: 10.1016/j.numecd.2020.10.021
 26. Yang H, Young D, Gao J, Yuan Y, Shen M, Zhang Y, et al. Are blood lipids associated with microvascular complications among type 2 diabetes mellitus patients? A cross-sectional study in Shanghai, China. *Lipids Health Dis*. 2019;18(1):18. doi: 10.1186/s12944-019-0970-2
 27. Tomas MC, Macisaac RJ, Jerums G, Weekes A, Moran J, Shaw JE, et al. Nonalbuminuric renal impairment in type 2 diabetic patients and in the general population (national evaluation of the frequency of renal impairment co-existing with NIDDM [NEFRON] 11). *Diabetes Care*. 2009;32(8):1497-502. doi: 10.2337/dc08-2186
 28. Sabanayagam C, Liew G, Tai ES, Shankar A, Lim SC, Subramaniam T, et al. Relationship between glycosylated haemoglobin and microvascular complications: is there a natural cut-off point for the diagnosis of diabetes? *Diabetologia*. 2009;52(7):1279-89. doi: 10.1007/s00125-009-1360-5
 29. Yasuno T, Maeda T, Tada K, Takahashi K, Ito K, Abe Y, et al. Effects of HbA1c on the Development and Progression of Chronic Kidney Disease in Elderly and Middle-Aged Japanese: Iki Epidemiological Study of Atherosclerosis and Chronic Kidney Disease (ISSA-CKD). *Intern Med*. 2020;59(2):175-80. doi: 10.2169/internalmedicine.3242-19
-
- Cómo citar este artículo:** Velázquez -López L, Azar-Hernández LL, Díaz-García L. Indicadores antropométricos y descontrol glucémico en diabetes tipo 2 con enfermedad renal. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2021; 59(4):313-21.