

Prevalencia de insuficiencia renal «oculta» en población diabética tipo 2

S. Tranche Iparraguirre^a, A. Riesgo García^a, R. Marín Iranzo^b, G. Díaz González^a y A. García Fernández^a

Objetivo. Determinar la prevalencia de insuficiencia renal en diabéticos tipo 2 y comparar dos criterios de definición: el basado en la estimación del filtrado glomerular por la fórmula de Cockcroft-Gault corregida para la superficie corporal y el basado en la creatinina sérica.

Diseño. Estudio descriptivo y transversal.

Emplazamiento. Zona básica del Centro de Salud de El Cristo, Oviedo.

Participantes. La totalidad de pacientes diabéticos tipo 2 diagnosticados de la zona básica.

Mediciones principales. Se recogieron datos demográficos, clínicos, factores de riesgo y enfermedad cardiovascular. Se diagnosticó insuficiencia renal (IR) según unas cifras de creatinina plasmática $\geq 1,3$ mg/dl en mujeres y $\geq 1,4$ mg/dl en varones y según el filtrado glomerular (FG) estimado mediante la fórmula de Cockcroft-Gault: moderada para FG, 60-30 ml/min/1,73 m²; grave para FG, 29-15 ml/min/1,73 m², y terminal para FG, < 15 ml/min/1,73 m².

Resultados. Se incluyó a 499 pacientes. El 52,3% era mujer con una edad de $69,7 \pm 0,4$ años. La prevalencia de IR según la creatinina sérica fue del 12%, y según la fórmula de Cockcroft-Gault del 40,5%. Los pacientes con FG reducido y creatinina normal tenían mayor edad ($75,5 \pm 7,9$ frente a $65,4 \pm 9,8$ años; $p < 0,001$), predominaban las mujeres (76,3 frente a 41,7%; $p < 0,001$), tenían un menor índice de masa corporal ($27,3 \pm 3,7$ frente a $30,9 \pm 4,4$), presentaban un peor control glucémico (HbA_{1c} $7,1 \pm 1,8$ frente a $6,9 \pm 1,9$ %; $p = 0,007$) y la prevalencia de insuficiencia cardíaca era superior (6,4 frente a 2,1%; IC del 95%, 1,1-8,8; $p = 0,02$) en comparación con los pacientes con FG y creatinina normales.

Conclusión. La estimación del FG por la fórmula de Cockcroft-Gault corregida para la superficie corporal muestra una insuficiencia renal no conocida en uno de cada 3 pacientes diabéticos tipo 2.

Palabras clave: Insuficiencia renal. Diabetes tipo 2. Fórmula de Cockcroft-Gault.

PREVALENCE OF "HIDDEN" RENAL FAILURE IN THE POPULATION SUFFERING FROM TYPE-2 DIABETES

Objective. To determine the prevalence of renal failure (RF) in type-2 diabetics and to compare two criteria of definition: that based on the calculation of glomerular filtration by the Cockcroft-Gault formula corrected for body surface area and that based on serum creatinine.

Design. Cross-sectional, descriptive study.

Setting. El Cristo Health Centre, Oviedo, north of Spain.

Participants. All patients in the catchment area diagnosed with type-2 diabetes.

Method. Demographic, clinical, risk factor, and cardiovascular pathology details were gathered. Renal failure was diagnosed on figures of plasma creatinine ≥ 1.3 mg/dL in women and ≥ 1.4 mg/dL in men, and glomerular filtration (GF) calculated by means of the Cockcroft-Gault formula: moderate GF, 60-30 mL/min/1.73 m²; severe GF, 29-15 mL/min/1.73 m², and terminal GF: <15 mL/min/1.73 m².

Results. 499 patients were included. 52.3% were women, aged 69.7 ± 10.4 years old. Prevalence of RF by serum creatinine was 12%; and by the Cockcroft-Gault formula, 40.5%. Patients with lower glomerular filtration and normal creatinine were older (75.5 ± 7.9 vs 65.4 ± 9.8 ; $P < .001$), mainly female (76.3% vs 41.7%; $P < .001$), had lower BMI (27.3 ± 3.7 vs 30.9 ± 4.4) and had worse glycaemia control (HbA_{1c} 7.1 ± 1.8 vs 6.9 ± 1.9 %; $P = .007$) and higher indices of cardiac failure (6.4% vs 2.1%; 95% CI, 1.1-8.8; $P = .02$) than patients with normal glomerular filtration and creatinine.

Conclusion. Calculation of glomerular filtration by the Cockcroft-Gault formula corrected for body surface area revealed unknown renal failure in 1 in 3 type-2 diabetes patients.

Key words: Renal failure. Type-2 diabetes. Cockcroft-Gault formula.

^aCentro de Salud El Cristo. Oviedo. Asturias. España.

^bServicio de Nefrología. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. Asturias. España.

Correspondencia:
S. Tranche Iparraguirre. Centro de Salud El Cristo.
A. Flórez Estrada, 23. 33006 Oviedo. Asturias. España.

Manuscrito recibido el 30 de septiembre de 2004.
Manuscrito aceptado para su publicación el 15 de noviembre de 2004.

Introducción

La insuficiencia renal terminal constituye un creciente problema de salud en las sociedades desarrolladas. En los últimos 10 años, el número de pacientes nuevos que se incorporan a tratamiento renal sustitutivo ha crecido a un ritmo anual del 4% en Europa y alcanza el 9% en Estados Unidos¹. Entre las diferentes causas de insuficiencia renal crónica terminal ocupa el primer lugar la nefropatía diabética, seguida de la nefropatía hipertensiva o vascular y de las glomerulonefritis².

La enfermedad renal crónica se define como una disminución de la función renal expresada por un filtrado glomerular o por un aclaramiento de creatinina estimado < 60 ml/min/1,73 m² o como la presencia de daño renal persistente durante al menos 3 meses³. Esta definición, además de establecer un criterio único que facilita las comparaciones, permite estratificar diferentes estadios de insuficiencia renal (IR) según el grado de descenso del filtrado glomerular (FG). Para el diagnóstico de IR, el método de referencia es la medida del aclaramiento de creatinina en orina de 24 h, pero esta determinación con frecuencia ofrece resultados muy dispares motivados fundamentalmente por errores en la recogida de la orina. Así, en la práctica clínica diaria, la valoración de la función renal se suele hacer según las cifras de creatinina sérica, aunque hay muchos factores, especialmente la edad y la masa muscular del sujeto, que pueden influir en su concentración⁴⁻⁶. Por tanto, podemos encontrar una función renal disminuida en sujetos con menor masa muscular, con peso más bajo o edad avanzada a pesar de presentar niveles de creatinina aparentemente normales. Pero la exactitud en la determinación de la tasa de FG puede mejorarse calculando el aclaramiento de creatinina mediante ecuaciones predictivas que toman en consideración la creatinina sérica, el sexo, la edad y el peso del paciente^{7,8}. Aún son escasos los estudios clínicos que aplican estas fórmulas para la cuantificación y el análisis de la función renal.

La enfermedad renal no sólo obliga a un ajuste preciso en la dosificación de numerosos fármacos (digoxina, bloqueadores, anticoagulantes, etc.) vigilando la posible aparición de efectos tóxicos, sino que *per se*, incluso en fases iniciales, constituye un factor de riesgo de morbilidad y mortalidad cardiovascular, lo que agrava la situación de los pacientes diabéticos que ya presentan un riesgo cardiovascular muy superior al observado en población general.

El 7.º Informe del Joint National Committee on the Prevention, Detection, Evaluation, Treatment of High Blood Pressure admite el FG estimado < 60 ml/min/1,73 m² como factor de riesgo cardiovascular comparable a otros más tradicionales, como la hipertensión arterial o la hipercolesterolemia^{9,26}.

La detección precoz por parte de los médicos de atención primaria permitiría aplicar diferentes estrategias para frenar o incluso revertir el deterioro de la función renal y reducir el riesgo cardiovascular de los pacientes diabéticos tipo 2.

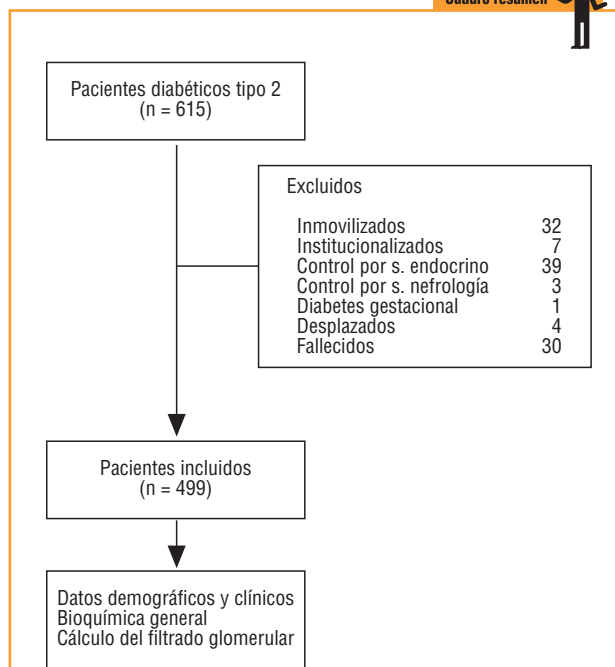
En el presente estudio se analiza la prevalencia de insuficiencia renal según la estimación del FG por la fórmula de Cockcroft-Gault corregida para la superficie corporal, en comparación con la creatinina, en una población de alto riesgo como son los diabéticos tipo 2.

Pacientes y métodos

Estudio descriptivo y transversal realizado en el ámbito de atención primaria, entre agosto de 2002 y mayo de 2003.

La población en estudio era la totalidad de pacientes diabéticos tipo 2 del Centro de Salud de El Cristo (Oviedo). Fueron excluidos los enfermos terminales, los que presentaban enfermedad mental severa y los que estaban institucionalizados. Se consideró como pérdidas a los fallecidos, los desplazados a otra zona básica de salud y los que estaban en control exclusivo en otro nivel asistencial. Se elaboró un protocolo para la recogida de datos demográficos, clínicos y sobre la existencia de factores de riesgo, enfermedad

Material y métodos Cuadro resumen



Esquema general del estudio

Estudio descriptivo, transversal, para determinar la prevalencia de insuficiencia renal en población diabética tipo 2 según la estimación del filtrado glomerular por la fórmula de Cockcroft-Gault corregida para la superficie corporal.

TABLA 1
Descripción general de la muestra

N	499
Edad (años)	69,7 ± 10,4
Sexo (% varones)	47,7
IMC (kg/m ²)	30,15 ± 9,8
PAS/PAD (mmHg)	144 ± 56/79,7 ± 11
Hemoglobina glucosilada (%)	7,04 ± 1,9
Años de evolución diabetes	7,5 ± 7,8
Creatinina plasmática (mg/dl)	1,07 ± 0,23
FG por fórmula C-G (ml/min/1,73 m ²)	72,3 ± 32,2
Cociente albúmina/creatinina en orina (mg/g)	48,8 ± 139,3
Colesterol total (mg/dl)	212,4 ± 38,9
cHDL (mg/dl)	53,8 ± 13,8
cLDL (mg/dl)	136,1 ± 36
Tabaquismo (%)	14,8
Hipertensión arterial (%)	55,9
Hipercolesterolemia (%)	32,9
Cardiopatía isquémica (%)	16
Arteriopatía periférica (%)	8
Ictus (%)	4,6
Insuficiencia cardíaca (%)	5

IMC: índice de masa corporal; FG por fórmula de C-G: filtrado glomerular estimado por fórmula de Cockcroft-Gault; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; cHDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; cLDL: colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad. Los datos cuantitativos se expresan como media ± desviación estándar.

cardiovascular y tratamiento de la hipertensión y la diabetes. A todos los sujetos se les realizó una bioquímica general y se llevó a cabo el cálculo del FG mediante la fórmula de Cockcroft-Gault corregida para la superficie corporal (fig. 1).

Para el diagnóstico de insuficiencia renal se utilizaron cifras de creatinina plasmática $\geq 1,3$ mg/dl en mujeres y $\geq 1,4$ mg/dl en varones; según la fórmula de Cockcroft-Gault corregida para la superficie corporal, se consideró que había insuficiencia renal moderada para el filtrado glomerular (FG) ante valores de 59-30 ml/min/1,73 m²; grave para FG 29-15 ml/min/1,73 m² y terminal para FG < 15 ml/min/1,73 m², todo ello según la reciente guía de la National Kidney Foundation (NKF)³.

Se elaboraron 4 grupos según los valores de creatinina plasmática y de FG mediante la fórmula de Cockcroft-Gault y se procedió al análisis de las diferentes variables entre los grupos de creatinina y FG normales en comparación con el grupo de creatinina normal y filtrado glomerular reducido. Las variables categóricas se evaluaron por la prueba de la χ^2 y la diferencia de las medias se calculó mediante la prueba de la t de Student. Los valores se expresaron como la media ± desviación estándar (DE). Se utilizó la *odds ratio* (OR) para medir el cociente de incidencias entre el grupo de casos y el grupo control; un intervalo de confianza (IC) que no incluyó la unidad definió a las diferencias con significado estadístico y, en todos los casos, los valores de la $p < 0,05$ se consideraron estadísticamente significativos. Los datos fueron procesados con el paquete estadístico SPSS 11.0 (SPSS INC, Chicago; IL).

Resultados

De los 617 pacientes diabéticos tipo 2 del centro de salud se incluyó en el estudio a 499 pacientes. El 52,3% eran mujeres, la edad media fue de 69,7 ± 10,4 años y la antigüedad de la diabetes de 7,5 ± 7,8 años. Las razones para la exclusión de los pacientes no incluidos se detallan en el esquema general del estudio y las características generales de la muestra se describen en la tabla 1.

La prevalencia de insuficiencia renal de acuerdo con los valores de creatinina sérica fue del 12% y se elevó al 40,5% cuando se utilizó la fórmula de Cockcroft-Gault como criterio diagnóstico.

En la tabla 2 se exponen los resultados de la muestra distribuidos en 4 grupos, teniendo en cuenta el valor de la creatinina plasmática y el FG estimado por la fórmula de Cockcroft-Gault. En relación con los pacientes con creatinina y FG normales, los pacientes con creatinina normal y FG reducido tenían una edad más avanzada, predominaban las mujeres y presentaban un índice de masa corporal (IMC) menor. La antigüedad de la diabetes era mayor y el control metabólico para la hemoglobina glucosilada fue más deficiente. Presentaron prevalencias superiores tanto de hipertensión arterial como de enfermedad cardiovascular, aunque sólo se alcanzaron diferencias estadísticamente significativas para la insuficiencia cardíaca (tabla 3).

Discusión

Se trata del primer trabajo en nuestro país en el que se muestra una elevada prevalencia de insuficiencia renal no conocida (31,3%) en la población con diabetes tipo 2. Esta alta incidencia de insuficiencia renal no diagnosticada muestra que es necesario introducir el cálculo del FG en nuestro quehacer clínico diario para facilitar la detección precoz y el establecimiento de medidas terapéuticas que frenen su progresión.

$$CCr = \frac{(140 - \text{edad [años]}) \times \text{peso (kg)}}{\text{Creatinina sérica (mg/dl)} \times 72} (\times 0,85 \text{ en mujeres})$$

Se recomienda ofrecer los datos corregidos por 1,73 m² de superficie corporal. Cálculo de la superficie corporal (sc):
Fórmula de DuBois:

$$\text{Superficie corporal (m}^2\text{)} = 0,20247 \times \text{altura (m)}^{0,725} \times \text{peso (kg)}^{0,425}$$

FIGURA 1

Fórmula de Cockcroft-Gault y corrección para la superficie corporal. Tomada de Cockcroft et al⁷.

TABLA 2 Características según valor de creatinina plasmática y filtrado glomerular estimado por fórmula de Cockcroft-Gault (ml/min/1,73 m²)

Parámetro	Cr normal FG reducido	FG normal Cr elevada	Cr normal FG normal	Cr elevada FG reducido	p*
N = 499	283(56,7%)	156 (31,3%)	14 (2,8%)	46 (9,2%)	
Edad (años)	65,4 ± 9,8	75,5 ± 7,9	64,5 ± 6,3	77,9 ± 6,9	< 0,001
Sexo (% mujeres)	41,7	76,3	28,6	43,5	< 0,001
Antigüedad diabetes (años)	7,09 ± 8,1	7,9 ± 6,8	4,7 ± 4,4	9,2 ± 10,2	NS
IMC (kg/m ²)	30,9 ± 4,4	27,3 ± 3,7	34,6 ± 7,3	29,4 ± 5,02	< 0,001
Creatinina sérica (mg/dl)	0,99 ± 0,15	1,03 ± 0,14	1,43 ± 0,09	1,53 ± 0,24	0,018
FG por fórmula	91,01 ± 29,7	46,9 ± 8,5	79,7 ± 17,6	40,7 ± 10,6	< 0,001
PAS (mmHg)	141,2 ± 17,5	142,2 ± 18,1	149,9 ± 18,2	146,4 ± 19,7	NS
PAD (mmHg)	81 ± 11,9	77,9 ± 8,9	85,2 ± 10,3	76,5 ± 12,2	0,002
Glucemia (mg/dl)	163,5 ± 46,1	155,7 ± 44,9	174,7 ± 45,7	146,8 ± 46,2	0,046
Hemoglobina glucosilada (%)	6,9 ± 1,9	7,1 ± 1,8	5,6 ± 2,2	7,7 ± 2,3	0,007
Colesterol total (mg/dl)	213,6 ± 39	214 ± 37,9	211,4 ± 31,7	198,2 ± 42,3	NS
cHDL (mg/dl)	52,4 ± 12,5	57,9 ± 15,9	51,3 ± 10,5	49,06 ± 12,1	< 0,001
cLDL (mg/dl)	136,2 ± 38,5	136,4 ± 32	137,8 ± 28,2	133,2 ± 35,6	NS
Triglicéridos (mg/dl)	156,3 ± 10,4	131,1 ± 76,3	171,6 ± 8,2	143,6 ± 0,7	0,05
Cociente Ma/creatinina (n = 426)	42,8 ± 131,2	28,7 ± 92,6	5,7 ± 3,8	163,1 ± 244,7	< 0,001

FG: filtrado glomerular estimado por fórmula de Cockcroft-Gault (ml/min/1,73 m²); PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; IMC: índice de masa corporal; cHDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; cLDL: colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad.

*Diferencias estadísticamente significativas entre los primeros 2 grupos (primera y segunda columnas).

TABLA 3 Prevalencia de factores de riesgo y enfermedad cardiovascular según el valor de creatinina plasmática y filtrado glomerular estimado por fórmula de Cockcroft-Gault (ml/min/1,73 m²)

Porcentaje	Cr y FG normales	Cr normal FG Reducido	Cr elevada FG normal	Cr elevada FG reducido	p* (IC del 95%)
HTA	49,8	55,8	85,7	84,8	NS
Dislipemia	32,2	33,3	42,9	32,6	NS
Cadiopatía isquémica	13,6	15,4	28,6	28,3	NS
Ictus	3,5	4,5	0	13	NS
Insuficiencia cardíaca	2,1	6,4	7,1	17,4	1,1-8,8; 0,02
Arteriopatía periférica	6,7	7,1	7,1	19,6	NS

Cr: creatinina sérica; FG: filtrado glomerular; HTA: hipertensión arterial.

*Intervalo de confianza del 95%; p significativa entre el primer y el segundo grupo (primera y segunda columnas).

En la práctica clínica, la función renal se valora tradicionalmente según las cifras de creatinina plasmática. De acuerdo con este criterio, la prevalencia de insuficiencia renal (IR) en nuestro trabajo fue del 12%, cifra muy similar a la observada en el estudio NHANES III, en el que se estableció el límite en unos valores de creatinina sérica $\geq 1,6$ mg/dl en varones y $\geq 1,4$ mg/dl para mujeres, y presentó una prevalencia del 3% en población general, que alcanzó el 12% en diabéticos¹⁰. En el estudio Framingham, en que se incluyó a 6.233 adultos de 54 años de edad me-

dia, para un umbral inferior de creatinina (1,5 mg/dl en varones y 1,4 mg/dl para mujeres) se describe una prevalencia del 8,9% en varones y del 8% en mujeres, que en diabéticos ascendió a 10,7% y 9,2% respectivamente¹¹. Es probable que la edad (más jóvenes en Framingham) y el límite superior de la creatinina puedan justificar la diferencia con nuestros resultados. Kissmeyer et al¹², en un trabajo realizado en atención primaria en una población en riesgo de nefropatía, considerada como una población de 50 a 75 años, diabética o hipertensa para una creatinina > 1,4 mg/dl, refirieron una prevalencia de IR del 12%¹².

Actualmente no se considera adecuado utilizar la creatinina sérica como parámetro aislado para valorar la función renal. Personas de edad avanzada con una masa muscular reducida pueden presentar cifras de creatinina que, aun siendo «normales» para los valores de referencia del laboratorio, ocultan una insuficiencia renal^{13,14}. La NKF recomienda estimar el FG mediante fórmulas, como la denominada ecuación de Levey obtenida a partir del MDRD que tiene en cuenta la edad y el sexo, además de la creatinina o por la fórmula de Cockcroft-Gault, que añade el peso³. En nuestro caso, aplicando esta última obtuvimos una prevalencia de insuficiencia renal del 40,5%, correspondiendo el 31,3% a pacientes con cifras de creatinina en el rango de la normalidad. Estos enfermos son de mayor edad, predominan las mujeres y tienen un menor IMC. En la población diabética que se incluyó en el estudio NHA-

Discusión
Cuadro resumen

Lo conocido sobre el tema

- La insuficiencia renal crónica es un creciente problema de salud en las sociedades desarrolladas.
- La nefropatía diabética ocupa el primer lugar como causa de insuficiencia renal terminal.
- En la práctica clínica diaria, para la evaluación de la función renal se utilizan los valores de creatinina sérica por la dificultad de una correcta recogida de orina de 24 h para la realización del aclaramiento de creatinina.

Qué aporta este estudio

- La estimación del filtrado glomerular por la fórmula de Cockcroft-Gault corregida para superficie corporal demuestra una insuficiencia renal no conocida en 1 de cada 3 pacientes diabéticos.
- Es necesario introducir el cálculo del filtrado glomerular en nuestro quehacer clínico diario para facilitar la detección precoz de la insuficiencia renal y el establecimiento de medidas terapéuticas que frenen su progresión.

NES III, la prevalencia de IR calculada por fórmula de Cockcroft-Gault ajustada para superficie corporal fue inferior (19,5%), pero se trataba de una población más joven y se asociaba con mayor edad, aunque no se analizó la relación con el sexo¹⁵. Empleando la misma fórmula, en el estudio australiano sobre prevalencia de daño renal en la población general (10.949 adultos) se obtuvo una asociación con la edad y el sexo, tanto en la población general como en la diabética, y se obtuvo una prevalencia de FG reducida que en población diabética triplicaba (27,6%) a la de la población no diabética (9,8%)¹⁶. Fagnani et al analizaron retrospectivamente la prevalencia de IR en 5.478 diabéticos seguidos por médicos generales y objetivaron que el 21,9% tenía FG reducido según la fórmula de Cockcroft-Gault no corregida. Aunque coinciden con nuestros resultados en cuanto a la edad y antigüedad de diabetes, la menor prevalencia y la ausencia de asociación con las mujeres quizá pueda explicarse porque su población era mayoritariamente masculina (57,9% en su estudio frente a 47,7% en el nuestro)¹⁷. Son escasos los estudios en atención primaria sobre prevalencia de insuficiencia renal en nuestro país¹⁸⁻²⁰. En el estudio PIRDOSS se analizó la prevalencia de afección renal definida para cifras de creati-

nina $\geq 1,2$ mg/dl pero sin cálculo del filtrado glomerular, en 3.583 diabéticos tipo 2, obteniendo una prevalencia del 15,5%, con predominio en varones, cifras de presión arterial sistólica y diastólica más elevadas, mayor antigüedad de la diabetes y prevalencia más elevada de enfermedad cardiovascular¹⁹. Recientemente, en un estudio observacional en una población hipertensa se observó que el 40% presentaba un FG reducido, aunque no se analizó la presencia de lesión de órgano diana o la asociación con alguna enfermedad vascular concomitante²⁰.

Los pacientes con creatinina normal y FG reducido presentan una prevalencia más elevada de hipertensión arterial y peor control metabólico de su diabetes, lo que concuerda con otros estudios^{21,22}. Aunque se ha demostrado consistentemente que el FG reducido es un factor de riesgo cardiovascular independiente para enfermedad cardiovascular y mortalidad global, en nuestro trabajo, cuando se presenta con cifras de creatinina dentro de la normalidad sólo se observa asociación con la insuficiencia cardíaca. Sin embargo, la prevalencia más elevada de ictus (4,5 frente a 3,5%, con una incidencia mayor en un 28,6%) teniendo en cuenta el bajo número de eventos sugiere que un tamaño muestral mayor permitiría obtener significación estadística²³⁻²⁶.

La limitación más importante se debe a que la población de estudio está constituida por diabéticos tipo 2 que acuden y son seguidos en atención primaria, lo que quizá pueda suponer un sesgo de selección al excluir a pacientes que pueden presentar una diabetes «más grave» por la presencia de lesión de órganos diana o alguna enfermedad concomitante y que sean controlados en otro nivel asistencial. Esta situación puede justificar la falta de asociación, en nuestro trabajo, entre el FG reducido con creatinina normal y la enfermedad cardiovascular.

El papel del médico de atención primaria es esencial en la detección temprana y el seguimiento de esta enfermedad, al evitar la progresión de la insuficiencia renal y prevenir las complicaciones cardiovasculares. Pero para hacer «visible» el problema consideramos aconsejable que los laboratorios de referencia de los equipos de atención primaria incorporen de forma sistemática el cálculo del FG con alguna de las fórmulas citadas, al menos en la población de mayor riesgo como diabéticos y ancianos, para lo que bastaría con incluir en la solicitud parámetros tan sencillos como el sexo, el peso y la edad²⁷.

Como conclusión, en nuestro trabajo observamos una elevada prevalencia de insuficiencia renal en población diabética tipo 2 determinada por estimación del FG. Destaca que en el 75% de los casos, las cifras de creatinina sérica se encuentran dentro de la normalidad, lo que dificulta la sospecha diagnóstica y «oculta» la verdadera magnitud de esta enfermedad.

Son necesarios nuevos estudios que profundicen en el conocimiento de la prevalencia real de insuficiencia renal en la población de alto riesgo y su asociación con la enfermedad cardiovascular.

Bibliografía

1. USA Renal Data System. USRDS 2000 Annual Data Report, National Institutes of Health, National Institutes of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Bethesda, MD; 2002.
2. Amenabar JJ, García López F, Robles NR, Saracho R, Pinilla J, Gentil MA et al. Informe de diálisis y trasplante de la Sociedad Española de Nefrología y registros Autonómicos, año 2000. *Nefrología*. 2002;22:310-7.
3. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, et al. National Kidney Foundation Practice Guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med*. 2003;139:137-47.
4. Molitch ME, Rodman E, Hirsch CA, Dubinsky E. Spurious serum creatinine elevations in ketoacidosis. *Ann Intern Med*. 1980;93:280-1.
5. Saah AJ, Koch TR, Drusano GL. Cefoxitin falsely elevates creatinine levels. *JAMA*. 1982;247:205-6.
6. Rocci ML Jr, Vlasses PH, Ferguson RK. Creatinine serum concentrations and H₂-receptors antagonist. *Clin Nephrol*. 1984;22:214-5.
7. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron*. 1976;16:31-41.
8. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. *Ann Intern Med*. 1999;130:461-70.
9. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003;289:2560-72.
10. Coresh J, Wei GL, McQuillan G, Brancati FL, Levey AS, Jones C, et al. Prevalence of high blood pressure and elevated serum creatinine level in the United States. *Arch Intern Med*. 2001;161:1207-16.
11. Culleton BF, Larson MG, Evans JC, Wilson PWF, Barret BJ, Parfrey PS, et al. Prevalence and correlates of elevated serum creatinine levels. The Framingham Heart Study. *Arch Intern Med*. 1999;1785-90.
12. Kissmeyer I, Kong C, Cohen J, Unwin RJ, Woolfson RG, Neild GH. Community nephrology: audit of screening for renal insufficiency in a high risk population. *Nephrol Dial Transplant*. 1999;14:2150-5.
13. Duncan L, Heathcote J, Djurdjev O, Levin A. Screening for renal disease using serum creatinine: who are we missing? *Nephrol Dial Transplant*. 2001;16:1042-6.
14. Fernández-Fresnedo G, De Francisco ALM, Rodrigo E, Piñera C, Herraiz I, Ruiz JC, et al. Insuficiencia renal «oculta» por valoración de la función renal mediante la creatinina sérica. *Nefrología*. 2002;22:144-51.
15. Coresh J, Astor BC, Greene T, Eknoyan G, Levey AS. Prevalence of chronic kidney and decreased kidney function in the adult US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis*. 2003;41:1-12.
16. Chadban SJ, Briganti EM, Kerr PG, Dunstan DW, Welborn TA, Zimmet PZ, et al. Prevalence of kidney damage in Australian adults: the Ausdiab Kidney Study. *J Am Soc Nephrol*. 2003;14:S131-8.
17. Fagnani F, Souchet T, Labeled D, Gaugris S, Hannedouche T, Grimaldi A. Management of hypertension and screening of renal complications by GPs in diabetic type 2 patients (France 2001). *Diabetes Metab*. 2003;29:58-64.
18. Cano A, Morlans M, López A, Llosa L, López F, Espona R, et al. Prevalencia de insuficiencia renal crónica en atención primaria. *Aten Primaria*. 2002;29:90-6.
19. Marín R, Coca A, Tranche S, Rodríguez Mañas L, Abellán J, Moya A, en representación del Grupo de Estudio PIRDDOS. Prevalencia de la afectación renal en una población de diabéticos tipo 2 seguidos en Atención Primaria. *Nefrología*. 2002;22:152-61.
20. Olivares J, Guillén F, Sánchez JJ, Morales Olivas FJ, en representación de los investigadores del estudio «Cuidar el riñón». Influencia de la presión arterial y la edad en la función renal. *Estudio Cuidar el Riñón*. *Nefrología*. 2003;23:137-44.
21. Mann JFE, Gerstein HC, Pogue J, Bosch J, Yusuf S, for the Hope investigators. Renal Insufficiency as a predictor of cardiovascular outcomes and the impact of ramipril: The HOPE randomized trial. *Ann Intern Med*. 2001;134:629-36.
22. Ruilope LM, Salvetti A, Jamerson K, Hansson L, Warnold I, Wedel H, Zanchetti A. Renal function and intensive lowering of blood pressure in hypertensive participants of the hypertension optimal treatment (HOT). *J Am Soc Nephrol*. 2001;12:218-25.
23. Muntner P, He J, Hamm L, Loria C, Whelton PK. Renal insufficiency and subsequent death resulting from cardiovascular disease in the United States. *J Am Soc Nephrol*. 2002;13:745-53.
24. Manjunath G, Tighiouart H, Coresh J, MacLeod B, Salem DN, Griffith JL, et al. Level of kidney function as a risk factor for cardiovascular outcomes in the elderly. *Kidney Int*. 2003;63:1121-9.
25. Rahtman M, Brown CD, Coresh J, Davids BR, Echfeldt JH, Kopyt N, et al. The prevalence of reduced glomerular filtration rate in older hypertensive patients and its association with cardiovascular disease. *Arch Intern Med*. 2004;164:969-76.
26. Sarnak MJ, Levey AS, Schoolwerth AC, Coresh J, Culleton B, Hamm LL, et al. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease. A statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. *Circulation*. 2003;108:2154-69.
27. De Francisco ALM, Fernández-Fresnedo G. Llegada tardía a diálisis como consecuencia de insuficiencia renal no identificada. *Nefrología*. 2002;22:95-7.