

# Prevalencia de insuficiencia renal oculta estimada mediante fórmulas de cálculo del grado de función renal en hipertensos mayores de 60 años, remitidos para medición ambulatoria de la presión arterial

Gerónimo Pozuelos Estrada, Luis Molina Martínez, Juan José Romero Perera, Natalio Díaz Herrera, Lourdes Cañón Barroso y Francisco Buitrago Ramírez

**Objetivos.** Validar las fórmulas de Cockcroft-Gault y la abreviada del estudio Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) en la población hipertensa mayor de 60 años en la que se realiza medición ambulatoria de la presión arterial, y conocer la prevalencia de diferentes estadios de enfermedad renal crónica oculta en ese grupo de población.

**Diseño.** Estudio descriptivo, de validación de pruebas diagnósticas.

**Emplazamiento.** Atención primaria. Centro de salud urbano.

**Participantes.** Un total de 113 pacientes mayores de 60 años (el 53,8% mujeres), hipertensos, sin historia de enfermedad renal crónica conocida y a quienes se les realizó una sesión de medición ambulatoria de presión arterial durante 24 h.

**Mediciones principales.** Estimación del grado de filtración glomerular. Parámetros de validez de pruebas diagnósticas.

**Resultados.** El aclaramiento renal estimado por las fórmulas de Cockcroft-Gault y MDRD fue similar (77,9 y 76,9 ml/min, respectivamente). Se encontró una prevalencia de enfermedad renal crónica del 37,3% en la ecuación de Cockcroft-Gault y del 27,0% en la de MDRD. El índice de concordancia de ambas ecuaciones fue excelente en la catalogación de los pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 2 ( $\kappa = 0,9$ ) y aceptable ( $\kappa = 0,5$ ) para el estadio 3. Los índices de validez de las 2 ecuaciones son discretos frente a la presencia de microalbuminuria como manifestación de daño renal.

**Conclusiones.** Hay una alta prevalencia de enfermedad renal crónica oculta en la población hipertensa mayor de 60 años. La estimación del filtrado glomerular debería realizarse sistemáticamente en esta población, aunque sus cifras de creatinina plasmática sean normales.

**Palabras clave:** Enfermedad renal crónica. Filtrado glomerular. Hipertensión arterial. Edad avanzada.

PREVALENCE OF HIDDEN RENAL FAILURE CALCULATED THROUGH FORMULAS ON THE DEGREE OF RENAL FUNCTION IN HYPERTENSE PATIENTS OVER 60 REFERRED TO OUT-PATIENTS FOR BLOOD PRESSURE MONITORING

**Objectives.** To validate the Cockcroft-Gault and the abbreviated Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) formulas in a hypertense population aged over 60 and with blood pressure monitored in out-patients. To evaluate the prevalence of various stages of hidden chronic kidney disease in this population.

**Design.** Descriptive study of validation of diagnostic tests.

**Setting.** Urban primary care centre.

**Participants.** A total of 113 patients over 60 (53.8% female) with hypertension and no history of chronic kidney disease, on whom blood pressure could be monitored in a 24-hour session.

**Main measurements.** Calculation of the glomerular filtration rate. Validity parameters of diagnostic tests.

**Results.** Renal clearance estimated in the Cockcroft-Gault and MDRD equations was similar (77.9 mL/min and 76.9 mL/min, respectively). There was 37.3% prevalence of chronic kidney disease, using the Cockcroft-Gault equation; and 27.0%, using the MDRD. The degree of agreement between the two equations was excellent in classifying patients with stage-2 chronic kidney disease ( $\kappa$  index =0.9) and it was acceptable for stage-3 ( $\kappa$  index =0.5). In both equations, validity indexes were acceptable for the presence of microalbuminuria as a manifestation of renal damage.

**Conclusions.** There is a high prevalence of hidden chronic kidney disease in the hypertense population over 60 years old. Glomerular filtration should be determined systematically in these patients, even when their plasma creatinine figures are normal.

**Key words:** Chronic kidney disease. Glomerular filtration rate. Arterial hypertension. Elderly.

Centro de salud Universitario La Paz. Unidad Docente de Medicina Familiar y Comunitaria. Servicio Extremeño de Salud. Badajoz. España.

Correspondencia:  
F. Buitrago Ramírez.  
Centro de Salud Universitario La Paz. Unidad Docente de Medicina Familiar y Comunitaria. Servicio Extremeño de Salud.  
Pantano del Zújar, 9. 06010 Badajoz. España.  
Correo electrónico:  
fbuitragor@meditex.es

Manuscrito recibido el 18-6-2006.  
Manuscrito aceptado para su publicación el 30-10-2006.

Estudio financiado por la redIAPP (Innovación e Integración de la Prevención y Promoción de la Salud en atención primaria), red temática de investigación cooperativa G03/170, aprobada por el Instituto de Salud Carlos III.

## Introducción

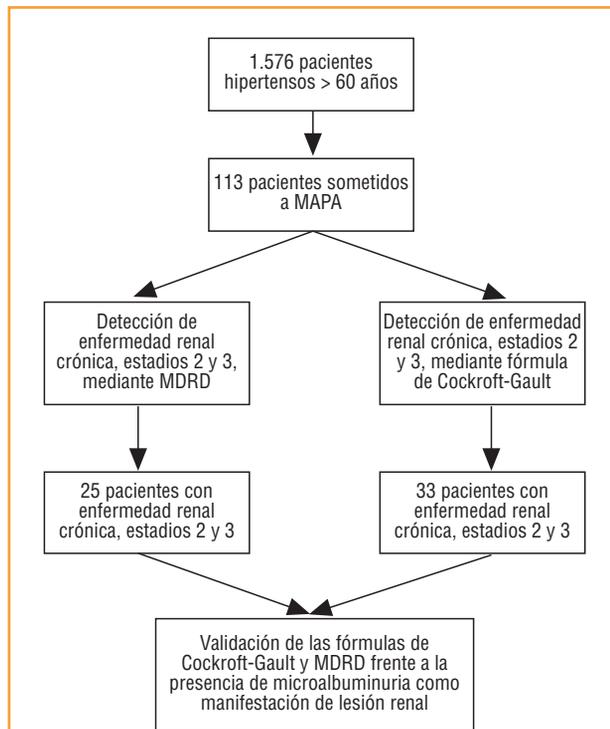
La enfermedad renal crónica (ERC) constituye un importante problema de salud pública y presenta una incidencia y una prevalencia crecientes en las últimas décadas<sup>1</sup>. Se define como una disminución en la función renal, expresada por un filtrado glomerular (FG) o un aclaramiento de creatinina estimado < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, o como la presencia mantenida de parámetros de daño renal como microalbuminuria o proteinuria<sup>1,2</sup>. La concentración de la creatinina sérica, por su rapidez y sencillez, se ha utilizado como medida del FG, aunque presenta inconvenientes derivados de sus variaciones en relación con la masa muscular, el sexo, la edad y la superficie corporal de los pacientes. El ejemplo característico son los ancianos, que con un valor de creatinina sérica normal pueden tener una ERC importante. Por estos motivos, la determinación de creatinina no debe utilizarse de forma aislada para valorar el grado de función renal. El FG es el parámetro que mejor refleja la masa renal funcionante y en la práctica habitual se recomienda su estimación a partir de las ecuaciones basadas en la creatinina sérica, mejor que la determinación del aclaramiento de creatinina con recogida de orina de 24 h. La estimación del aclaramiento de creatinina mediante la cuantificación de orina de 24 horas es un método sujeto a imprecisiones, sobre todo en los ancianos, por una incorrecta y difícil recogida de orina. Las fórmulas más recomendadas para el cálculo del FG son la de Cockcroft-Gault<sup>3</sup> y la fórmula MDRD abreviada, derivada del estudio Modification of Diet in Renal Disease<sup>4</sup>. Estas ecuaciones estiman la función renal a partir de las cifras de creatinina sérica y la edad, el sexo, el peso y la raza de los pacientes. Los pacientes con ERC presentan un riesgo elevado de enfermedad cardiovascular<sup>5-9</sup> y deben ser evaluados de forma global desde el punto de vista cardiovascular y renal, así como recibir un tratamiento adecuado para la prevención de ambos<sup>10,11</sup>.

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

1. Validar 2 ecuaciones de estimación del grado de funcionamiento renal basadas en la creatinina sérica (fórmulas de Cockcroft-Gault<sup>3</sup> y la abreviada MDRD<sup>4</sup>) frente a la presencia de microalbuminuria, como expresión de daño renal, en los pacientes hipertensos > 60 años en los que se realiza medición ambulatoria de la presión arterial (MAPA).
2. Conocer la prevalencia oculta de los estadios 2 y 3 de ERC en ese grupo de población.

## Métodos

El centro de salud La Paz de Badajoz atiende a una población aproximada de 27.650 habitantes (el 53,8% mujeres), predominantemente de clase media, y con 1.576 pacientes > 60 años re-



## Esquema general del estudio

Estudio descriptivo en población hipertensa > 60 años para validar pruebas diagnósticas y conocer la prevalencia de diferentes estadios de enfermedad renal crónica. MAPA: monitorización ambulatoria de la presión arterial durante 24 h. MDRD: fórmula derivada del estudio Modification of Diet in Renal Disease.

gistrados como hipertensos en el archivo general del centro de salud.

Se seleccionó a todos los pacientes adultos mayores de 60 años, sin deterioro cognitivo, con criterios diagnósticos de hipertensión arterial (cifras de presión arterial sistólica [PAS] ≥ 140 mmHg y/o presión arterial diastólica [PAD] ≥ 90 mmHg), sin historia de insuficiencia renal conocida (cifras de creatinina plasmática < 1,4 mg/dl en varones y < 1,3 mg/dl en mujeres) y a quienes su médico les solicitó durante el año 2005 la realización de una sesión de MAPA por cualquier motivo.

La MAPA de 24 h (desde las 8 de la mañana hasta las 8 de la mañana del día siguiente) se realizó en una consulta habilitada específicamente en el centro de salud mediante la utilización de aparatos oscilométricos, modelos Spacelabs 90207 o 90217 convenientemente validados<sup>12-14</sup>. Se analizaron, entre otras variables, las medias de PAS y PAD de 24 h, así como las medias durante el período nocturno y diurno y las cargas o porcentajes de cifras de presión arterial por encima de los valores aceptados como óptimos en los diferentes períodos.

Para la estimación del FG se utilizaron las ecuaciones MDRD abreviada<sup>4</sup>:

$$FG \text{ (ml/min/1,73 m}^2\text{)} = 186 \times (\text{creatinina plasmática [mg/dl]})^{-1,154} \times (\text{edad})^{-0,203} \times (0,742 \text{ si mujer}) \times (1,21 \text{ si raza negra})$$

y Cockcroft-Gault<sup>3</sup>:

$$[(140 - \text{edad}) \times [\text{peso en kg}]] \times [0,85 \text{ si mujer}]$$

$$\text{Aclaración de creatinina} = \frac{\text{ml/min}}{(72 \times \text{creatinina plasmática en mg/dl})}$$

La clasificación de los estadios de la ERC se hizo siguiendo las guías K/DOQI 2002 de la National Kidney Foundation<sup>1</sup>, considerándose que había ERC en estadio 2 si coexistía un FG disminuido (60-89 ml/min/1,72 m<sup>2</sup>) con presencia de daño renal (índice de albúmina/creatinina > 30 mg/g) y en estadio 3 si había un FG moderadamente disminuido (30-59 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>).

La determinación de microalbuminuria se realizó en una muestra de la primera orina de la mañana, expresándose en mg/litro de orina y en mg/gramo como índice albúmina/creatinina.

El análisis de la concordancia entre ambas ecuaciones para catalogar a los pacientes con ERC en estadios 2 y 3 se realizó mediante el índice kappa, considerándose que hay un grado de concordancia «excelente» cuando se obtienen valores superiores a 0,75 y que la concordancia es sólo «aceptable» para valores entre 0,40 y 0,75.

El análisis de la validez de las ecuaciones de Cockcroft-Gault<sup>3</sup> y MDRD<sup>4</sup> para el diagnóstico de ERC en estadios 2 y 3 se hizo mediante el cálculo de la sensibilidad (S), la especificidad (E), el valor predictivo positivo (VPP), el valor predictivo negativo (VPN), el cociente de probabilidad positivo (CPP), el cociente de probabilidad negativo (CPN) y la eficacia (definida como el porcentaje de casos correctamente diagnosticados), y se aceptó como expresión de daño renal la presencia de valores de microalbuminuria ≥ 30 mg/l<sup>1,15-17</sup>. La utilidad de las ecuaciones también se valoró mediante la *odds ratio* diagnóstica, que se calcula del siguiente modo<sup>18</sup>:

$$(S \times E) / [(1-S) \times (1-E)].$$

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizó el paquete SPSS 11.5 para Windows. En el análisis estadístico se utilizaron distintos parámetros descriptivos: media, desviación estándar (DE) y cálculo de proporciones. La normalidad de las variables numéricas se analizó mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y de la homocedasticidad. En el análisis bivariante se utilizaron las pruebas de la  $\chi^2$  y ANOVA (F) o sus homólogos tests no paramétricos cuando los datos no siguieron una distribución normal (U de Mann-Whitney).

La cuantificación del grado de relación entre el valor del FG en las ecuaciones de Cockcroft-Gault y de MDRD como variables dependientes y otras variables, consideradas independientes, se hizo mediante el coeficiente de correlación lineal (r) de Pearson.

## Resultados

El perfil general de la población estudiada se muestra en la tabla 1, apreciándose que se trata de una población con una edad media de 69,4 años y un índice de masa corporal (IMC) de 29,1 kg/m<sup>2</sup>. El 31,0% presentaba algún trastorno del metabolismo de la glucosa, el 10,6% era fumador activo y un 8,0% había presentado algún evento cardiovascular. El aclaramiento renal estimado por las fórmulas de Cockcroft-Gault y MDRD fue prácticamente similar (77,9 y 76,9 ml/min, respectivamente), con cifras inferiores en las mujeres (tabla 1).

Los índices de validez de las ecuaciones de Cockcroft-Gault y MDRD para el diagnóstico de ERC en estadios 2 y 3, aceptando como expresión de daño renal la presencia de concentraciones de microalbuminuria ≥ 30 mg/l (tabla 2), muestran una sensibilidad del 71,7 y el 65,8% y una especificidad del 26,9 y el 13,3% en toda la muestra, con una sensibilidad discretamente superior en los mayores de 70 años.

El coeficiente de correlación de las diferentes variables con el aclaramiento de creatinina (tabla 3) revela que la creatinina plasmática y la edad obtienen los mayores valores, tanto en la ecuación de Cockcroft-Gault (r = 0,4 y 0,6) como en la de MDRD (r = 0,7 y 0,2, respectivamente).

La prevalencia encontrada de ERC en estadios 2-3 fue del 37,3% en la ecuación de Cockcroft-Gault y del 27,0% en la

**TABLA 1** Perfil de los pacientes hipertensos estudiados

	Total (n = 113)	Varones (n = 50; 44,2%)	Mujeres (n = 63; 55,8%)	p
Edad (años)	69,4 ± 7,2	69,5 ± 6,3	69,2 ± 7,8	0,565
Creatinina (mg/dl)	0,91 ± 0,17	0,99 ± 0,15	0,85 ± 0,15	< 0,001
PAS en consulta (mmHg)	151,8 ± 16,2	151,7 ± 15,9	151,9 ± 16,5	0,717
PAD en consulta (mmHg)	86,1 ± 11,2	86,2 ± 11,2	86,0 ± 11,3	0,995
PAS en MAPA (mmHg)	137,1 ± 13,7	140,3 ± 13,9	134,6 ± 13,1	< 0,05
PAD en MAPA (mmHg)	78,2 ± 8,4	80,5 ± 8,2	76,4 ± 8,1	< 0,01
Evolución de la HTA (años)	7,1 ± 6,1	6,4 ± 6,2	7,7 ± 6,0	0,180
Diabetes	22 (19,5)	13 (26,0)	9 (14,3)	0,118
Glucemia basal alterada	8 (7,1)	4 (8,0)	4 (6,3)	0,734
Tolerancia alterada a la glucosa	5 (4,4)	1 (2,0)	4 (6,3)	0,264
Colesterol total (mg/dl)	215,3 ± 37,3	210,0 ± 41,6	219,5 ± 33,2	0,179
Colesterol > 240 mg/dl	27 (23,9)	10 (20,0)	17 (27,0)	0,387
cHDL (mg/dl)	59,4 ± 14,3	57,0 ± 13,7	61,3 ± 14,5	0,139
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	29,1 ± 3,7	29,1 ± 3,3	29,2 ± 4,0	0,872
Fumadores	12 (10,6)	7 (14,0)	5 (7,9)	0,299
Tratamiento farmacológico antihipertensivos, n (%)	76 (67,3)	29 (58,0)	47 (74,6)	0,062
Eventos cardiovasculares	9 (8,0)	6 (12,0)	3 (4,8)	0,158
Aclaramiento de creatinina en la ecuación de Cockcroft-Gault (ml/min)	77,9 ± 20,0	82,4 ± 18,6	74,3 ± 20,5	< 0,05
Filtrado glomerular en la ecuación MDRD abreviada (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	76,9 ± 15,1	81,8 ± 13,8	73,0 ± 15,0	< 0,01

DE: desviación estándar; HTA: hipertensión arterial; MAPA: medición ambulatoria de la presión arterial durante 24 h; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica. Los valores expresan la media ± desviación estándar o el número (porcentaje).

**TABLA 2** Validez de las ecuaciones Cockcroft-Gault y MDRD para el diagnóstico de la enfermedad renal crónica en estadios 2 y 3

	Cockcroft-Gault	MDRD
Global		
Sensibilidad	71,7%	65,8%
Especificidad	26,9%	13,3%
Valor predictivo positivo	40,2%	27,8%
Valor predictivo negativo	58,1%	43,5%
Cociente de probabilidad positivo	1,0	0,8
Cociente de probabilidad negativo	1,1	2,6
Eficacia	45,1%	31,0%
Utilidad	0,9	0,3
> 65 años		
Sensibilidad	70,6%	65,2%
Especificidad	8,6%	6,5%
Valor predictivo positivo	42,9%	25,9%
Valor predictivo negativo	23,1%	27,3%
Cociente de probabilidad positivo	0,8	0,7
Cociente de probabilidad negativo	3,4	5,3
Eficacia	39,1%	26,1%
Utilidad	0,2	0,1
> 70 años		
Sensibilidad	76,9%	68,8%
Especificidad	4,3%	9,1%
Valor predictivo positivo	47,6%	26,8%
Valor predictivo negativo	14,3%	37,5%
Cociente de probabilidad positivo	0,8	0,7
Cociente de probabilidad negativo	5,3	3,4
Eficacia	42,9%	28,6%
Utilidad	0,2	0,2

ERC: enfermedad renal crónica; ERC estadio 2: enfermedad renal crónica con daño renal positivo (cociente microalbuminuria/creatinina > 30 mg/g) y filtrado glomerular ligeramente disminuido: 60-89 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> en las ecuaciones de Cockcroft-Gault o MDRD; ERC estadio 3: enfermedad renal crónica con filtrado glomerular moderadamente disminuido: 30-59 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> en las ecuaciones de Cockcroft-Gault o MDRD; MDRD: ecuación abreviada del estudio Modification of Diet in Renal Disease para estimación del filtrado glomerular.

de MDRD (tabla 4). El perfil de los pacientes con ERC en estadio 2 fue muy similar en ambas ecuaciones, sin diferencias significativas en las distintas variables analizadas. En los pacientes con ERC en estadio 3 hubo un predominio de mujeres en las 2 fórmulas: el 73,9 frente al 26,1% en la de Cockcroft-Gault y el 86,7 frente al 13,3% en la ecuación MDRD (p < 0,001 en ambos casos). Hubo una tendencia hacia una mayor edad (76,5 frente a 71,4 años; p = 0,058) en los diagnosticados por la ecuación de Cockcroft-Gault y unas cifras más elevadas de creatinina plasmática (1,12 frente a 1,01 mg/dl; p = 0,060) e IMC (30,5 frente a 27,4 kg/m<sup>2</sup>; p <

**TABLA 3** Coeficientes de correlación de distintas variables consideradas independientes respecto al aclaramiento estimado en las fórmulas de Cockcroft-Gault y MDRD (variable dependiente)

	Variables dependientes	
	Cockcroft-Gault	MDRD
Edad	0,6	0,2
Creatinina sérica	0,4	0,7
PAS en consulta	0,0	0,1
PAD en consulta	0,2	0,0
PAS en MAPA	0,1	0,0
PAD en MAPA	0,2	0,1
Evolución de la HTA	0,2	0,2
Microalbuminuria/creatinina	0,2	0,1

HTA: hipertensión arterial; MAPA: medición ambulatoria de la presión arterial; MDRD: ecuación abreviada del estudio Modification of Diet in Renal Disease para estimación del filtrado glomerular; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica.

0,01) en los pacientes detectados por la fórmula del MDRD (tabla 5). Estos datos explican el excelente grado de concordancia obtenido entre ambas ecuaciones a la hora de catalogar a los pacientes con ERC en estadio 2 (kappa = 0,9) y la concordancia aceptable (kappa = 0,5) en la definición de la ERC en estadio 3.

## Discusión

Una tercera parte de los pacientes hipertensos mayores de 60 años, con un control aceptable de sus cifras de PAS/PAD en la sesión de MAPA, con cifras normales de creatinina plasmática y sin diagnóstico recogido en su historia clínica de insuficiencia renal, presentan cifras de FG compatibles con una ERC en estadios 2 o 3. Así, éstas se observan en el 37,3% de los pacientes si se les realiza una estimación del FG mediante la ecuación de Cockcroft-Gault y en el 27,0% si la fórmula utilizada es el MDRD. Estas cifras confirman la gran prevalencia de ERC entre

**TABLA 4** Prevalencia de enfermedad renal crónica en la cohorte

	Total (n = 113)	Varones (n = 50, 44,2%)	Mujeres (n = 63, 55,8%)	p
Pacientes con ERC estadio 2 en la ecuación de Cockcroft-Gault	10 (16,9)	6 (22,2)	4 (12,5)	0,321
Pacientes con ERC estadio 2 en la ecuación MDRD	10 (13,7)	6 (18,2)	4 (10,0)	0,312
Pacientes con ERC estadio 3 en la ecuación de Cockcroft-Gault	23 (20,4)	6 (12,8)	17 (27,0)	< 0,05
Pacientes con ERC estadio 3 en la ecuación MDRD	15 (13,3)	2 (4,0)	13 (20,6)	< 0,01
Microalbuminuria/creatinina (mg/g)	18,8 ± 23,2	21,8 ± 29,3	16,5 ± 16,8	0,704
Pacientes con microalbuminuria/creatinina > 30 mg/g	23 (20,4)	12 (24,0)	11 (17,5)	0,391

ERC estadio 2: enfermedad renal crónica con daño renal positivo (cociente microalbuminuria/creatinina > 30 mg/g) y filtrado glomerular ligeramente disminuido: 60-89 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> en las ecuaciones de Cockcroft-Gault o MDRD; ERC estadio 3: enfermedad renal crónica con filtrado glomerular moderadamente disminuido: 30-59 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> en las ecuaciones de Cockcroft-Gault o MDRD; MDRD: ecuación abreviada del estudio Modification of Diet in Renal Disease para estimación del filtrado glomerular; ERC: enfermedad renal crónica. Los valores expresan la media ± desviación estándar o el número (porcentaje).

**TABLA 5**

**Perfil de los pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 3 (aclaramiento de creatinina entre 30-59 ml/min en la fórmula de Cockcroft-Gault o en la ecuación MDRD)**

	Cockcroft-Gault (n = 23)	MDRD (n = 15)	p
Edad (años)	76,5 (7,9)	71,4 (7,9)	0,058
Creatinina (mg/dl)	1,01 (0,19)	1,12 (0,14)	0,060
PAS en consulta (mmHg)	152,4 (15,5)	156,2 (19,3)	0,506
PAD en consulta (mmHg)	82,4 (12,2)	83,4 (8,7)	0,785
PAS en MAPA (mmHg)	136,7 (17,1)	138,7 (16,4)	0,722
PAD en MAPA (mmHg)	75,0 (7,2)	76,9 (7,6)	0,441
Evolución de la HTA (años)	8,6 (5,4)	9,4 (5,4)	0,657
Microalbuminuria/creatinina (mg/g)	29,3 (25,6)	31,2 (30,2)	0,836
Aclaramiento de creatinina (ml/min)	51,4 (7,1)	53,8 (5,4)	0,271
Colesterol total (mg/dl)	222,9 (41,0)	216,7 (45,8)	0,665
cHDL (mg/dl)	60,4 (13,2)	54,9 (8,5)	0,160
Índice de masa corporal	27,4 (3,3)	30,5 (3,4)	< 0,01
Fumadores	1 (4,3)	2 (13,3)	0,697
Diabéticos	2 (8,7)	3 (20,0)	0,605
Tratamiento farmacológico con antihipertensivos	21 (91,3)	14 (93,3)	0,697
Eventos cardiovasculares	4 (17,4)	2 (13,3)	0,904

cHDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; HTA: hipertensión arterial; MAPA: medición ambulatoria de la presión arterial durante 24 h; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica. Los valores expresan la media  $\pm$  desviación estándar o el número (porcentaje).

los hipertensos de edad avanzada con cifras normales de creatinina plasmática<sup>11,19</sup> y están en consonancia con las encontradas en un reciente trabajo realizado en la población general mayor de 64 años<sup>20</sup>. Si consideramos que, además de la edad y la hipertensión arterial (que es la enfermedad más asociada con la insuficiencia renal<sup>21</sup>), nuestros pacientes presentaban otros factores de riesgo (el 19,5% diabetes, el 23,9% hipercolesterolemia, el 10,9% hábito tabáquico) pero tenían valores normales de creatinina sérica, la consecuencia última de estos resultados es la necesidad de introducir la estimación del grado de funcionamiento renal mediante alguna de estas 2 fórmulas, como acción obligatoria en la evaluación y el seguimiento de los pacientes hipertensos de edad avanzada. También en los diabéticos hay un alto porcentaje de enfermedad renal oculta que puede llegar al 40,5% y que justifica plenamente el empleo de estas fórmulas<sup>22</sup>.

Las mujeres presentaron una mayor proporción de ERC en estadio 3 que los varones (tabla 4), tanto en la estimación del FG con la fórmula de Cockcroft-Gault (el 73,9 frente al 26,1%;  $p < 0,001$ ) como en la realizada mediante la ecuación MDRD (el 86,7 frente al 13,3%;  $p < 0,001$ ). Este hecho debería confirmarse en posteriores trabajos con muestras más amplias al no haber, en nuestro caso, una diferencia en la prevalencia de factores de riesgo u otras circunstancias que justifiquen esta mayor proporción de insuficiencia renal oculta en las mujeres.

La alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en esta población hipertensa (edad, diabetes, tabaco, obesidad) está en consonancia con el hecho de que estos factores son predictores de ERC<sup>23</sup>. También, como en otros estudios realizados en nuestro país<sup>24,25</sup>, las cifras de prevalencia de

ERC son inferiores en la ecuación del MDRD frente a la ecuación de Cockcroft-Gault, y nuestros resultados confirman la alta prevalencia de ERC en mayores de 60 años y el limitado valor de la creatinina plasmática para determinar el grado de funcionamiento renal en el anciano. De hecho, hasta un 20,4% de nuestros pacientes presentaba una ERC en estadio 3, lo que obliga a evaluar globalmente al paciente desde el punto de vista cardiovascular y renal y a prescribir un tratamiento adecuado para la prevención de ambos niveles, y en su caso, para las complicaciones que se detecten. Estos datos revelan la importancia de la estimación del FG para una detección temprana de la ERC y para intentar detener o enlentecer la progresión de este

grado avanzado de la enfermedad renal mediante la instauración de los tratamientos necesarios.

La concordancia encontrada entre ambas ecuaciones (Cockcroft-Gault y MDRD) puede considerarse buena, so-

### Lo conocido sobre el tema

- El valor aislado de la creatinina plasmática para determinar el grado de funcionamiento renal es muy limitado en el anciano.
- En la práctica asistencial se recomienda la estimación del filtrado glomerular a partir de fórmulas basadas en el valor de la creatinina sérica.

### Qué aporta este estudio

- Las fórmulas de Cockcroft-Gault y MDRD presentan una concordancia aceptable en la catalogación de los pacientes con enfermedad renal crónica.
- Los parámetros de validez de las fórmulas de Cockcroft-Gault y MDRD son discretos si se considera exclusivamente la microalbuminuria como expresión de daño renal.
- Hay una alta prevalencia de enfermedad renal crónica oculta en población hipertensa mayor de 60 años.

bre todo para la catalogación de los pacientes con ERC en estadio 2. Por tanto, cualquiera de ellas sería una fórmula adecuada para la estimación del FG en el ámbito de la atención primaria, tal como establecen las recomendaciones actuales.

Los índices de validez obtenidos con ambas ecuaciones son muy discretos, con unas *odds ratio* diagnósticas bajas. Sin embargo, cabe señalar que estos parámetros se han calculado considerando la microalbuminuria como expresión exclusiva de daño renal y no con la medición del FG mediante aclaramiento de creatinina, lo que sin duda explicaría en parte estos valores. Además, es preciso tener en cuenta que estas fórmulas tienen como principal objetivo facilitar el diagnóstico precoz de insuficiencia renal, antes de que esta enfermedad se manifieste con cifras elevadas de creatinina plasmática. La confirmación del diagnóstico precisa la medición del FG. La obtención de una mayor sensibilidad apoyaría la utilidad de estas funciones, puesto que implica un menor porcentaje de falsos negativos, es decir, de personas que podrían tener una insuficiencia renal sin alteración en los resultados de las dos fórmulas (Cockcroft-Gault y MDRD) y podrían no beneficiarse de un tratamiento o control más estricto de sus factores de riesgo. La baja especificidad supone un alto número de falsos positivos, es decir, de pacientes que según las fórmulas podrían tener insuficiencia renal sin realmente padecerla. El estudio tiene algunas limitaciones. La población estudiada es la población hipertensa en la que por algún motivo (valoración del grado de control, hipertensión refractaria, sospecha de hipertensión secundaria, discrepancias entre el grado de la hipertensión y la repercusión visceral, etc.) se solicitó la realización de una sesión de MAPA de 24 horas y, por lo tanto, es posible que no sea representativa de la población hipertensa general del centro de salud. Sin embargo, en los pacientes remitidos a una sesión de MAPA se debe cumplimentar un protocolo minucioso de justificación de la petición que obliga a trasladar la historia clínica o a realizar, si no están presentes, una serie de determinaciones: fondo de ojo, cuantificación de microalbuminuria, medición del índice cintura/cadera, etc., que son preceptivas antes de citar al paciente. Por lo tanto, se trata de pacientes cuidadosamente seguidos, por lo que cabe esperar que se beneficien de una mayor sensibilización del médico para una evaluación exhaustiva y, por consiguiente, de una mayor probabilidad de que se hubiese detectado una posible ERC. A pesar de ello, en estos pacientes se ha encontrado un porcentaje alto de ERC oculta, por lo que en el resto de la población hipertensa la prevalencia de ERC no detectada podría ser mayor.

En resumen, en nuestro estudio se obtienen unos discretos indicadores de validez de las ecuaciones de Cockcroft-Gault y MDRD frente a la microalbuminuria como expresión de daño renal. También se encuentra una alta prevalencia de ERC oculta en la población hipertensa mayor de 60 años y opaya que la estimación del FG sea una nor-

ma habitual en la evaluación global de los pacientes mayores con hipertensión arterial. El hecho de que esta evaluación de la función renal no sea una pauta común en las consultas del médico de cabecera podría modificarse si los programas de informatización de la historia clínica en atención primaria permitiesen el cálculo automático del grado de FG en los mayores de 60 años.

## Bibliografía

1. K/DOQI Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. *Am J Kidney Dis.* 2002;39 Suppl 1:S1-S266.
2. 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.
3. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron.* 1976;16:31-41.
4. Vervoort G, Willems HL, Wetzels JFM. Assessment of glomerular filtration rate in healthy subjects and normoalbuminuric diabetic patients: validity of a new (MDRD) prediction equation. *Nephrol Dial Transplant.* 2002;17:1909-13.
5. Mann JF, Gerstein HC, Pogue J, Bosch J, Yusuf S. Renal insufficiency as a predictor of cardiovascular outcomes and the impact of ramipril: the HOPE randomized trial. *Ann Intern Med.* 2001;134:629-36.
6. Ruilope LM, Salvetti A, Jamerson K, Hansson L, Waenold I, Wedel H, et al. Renal function and intensive lowering of blood pressure in hypertensive participants of the hypertension optimal treatment (HOT) study. *J Am Soc Nephrol.* 2001;12:218-25.
7. Shlipak MG, Heidenreich PA, Noguchi H, Chertow GM, Brownen WS, McClellan MB. Association of renal insufficiency with treatment and outcomes after myocardial infarction in elderly patients. *Ann Intern Med.* 2002;137:555-62.
8. Wright RS, Reeder GS, Herzog CA, Albright RC, Williams BA, Dvorak DL, et al. Acute myocardial infarction and renal dysfunction: a high-risk combination. *Ann Intern Med.* 2002;137:563-70.
9. Henry RM, Kostense PJ, Bos G, Dekker JM, Nijpels G, Heine RJ, et al. Mild renal insufficiency is associated with increased cardiovascular mortality: the Hoorn Study. *Kidney Int.* 2002;62:1402-7.
10. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. The Seventh Report on the on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The JNC VII Report. *JAMA.* 2003;289:2560-72.
11. Buitrago F, Pozuelo G, Espigares M, Vegas T, Chávez M, Del Cañizo JC, et al. Determinación del grado de funcionamiento renal y factores de riesgo cardiovascular en la población anciana adscrita a un centro de salud. *Aten Primaria.* 1990;7:290-4.
12. Mayoral E, Díez AD, Lapetra J, Santos JM, García de la Corte F, Rodríguez-Morcillo A. Validación del sistema de monitorización ambulatoria de presión arterial modelo Spacelabs 90207. *Med Clin (Barc).* 1994;103:326-30.
13. Baumgart P, Kamp J. Accuracy of the SpaceLabs Medical 90217 ambulatory blood pressure monitor. *Blood Press Monit.* 1998;3:303-7.
14. Márquez E, López de Andrés M, Casado JJ, Martín de Pablos JL, Moreno JP, López JM. Validación del monitor automático no invasivo de monitorización ambulatoria de la presión arterial Spacelabs 90207. *Aten Primaria.* 1998;21:105-8.

15. Keane WF, Eknoyan G. Proteinuria, albuminuria, risk, assessment, detection, elimination (PARADE): a position paper of the National Kidney Foundation. *Am J Kidney Dis.* 1999;33:1004-10.
16. 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.
17. American Diabetes Association. Nephropathy in diabetes. Position statement. *Diabetes Care.* 2004;27:S79-S82.
18. Argimón Pallás JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 3.ª ed. Madrid: Elsevier; 2004.
19. Olivares J, Guillén F, Sánchez JJ, Morales Oliva 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.
20. Almirall J, Vaqueiro M, Antón E, Baré ML, González V, Jaimez E, et al. Prevalencia de la insuficiencia renal en la población general mayor de 64 años y episodios cardiovasculares previos. *Nefrología.* 2006;25:655-62.
21. Cano Romer A, Morlans M, López Plana A, Llosa Dessy L, López Expósito F, Espona Barris R, et al. Prevalencia de insuficiencia renal crónica en atención primaria. *Aten Primaria.* 2002;29:90-6.
22. Tranche Iparraguirre S, Riesgo García A, Marín Irazzo R, Díaz González G, García Fernández A. Prevalencia de insuficiencia renal «oculta» en población diabética tipo 2. *Aten Primaria.* 2005;35:359-64.
23. Fox CS, Larson MG, Leip EP, Culleton B, Wilson PWF, Levy D. Predictors of new-onset kidney disease in a community based population. *JAMA.* 2004;291:844-50.
24. Otero A, Abelleira A, Camba MJ, Pérez C, Armada E, Esteban J, et al. Prevalencia de insuficiencia renal oculta en la provincia de Ourense. *Nefrología.* 2003;23 Supl 6:26.
25. Simal F, Martín JC, Bellido J, Arzúa D, Mena FJ, González I, et al. Prevalencia de la enfermedad renal crónica leve y moderada en población general. *Nefrología.* 2004;24:329-37.