



Influencia de la presión arterial y la edad en la función renal.

Estudio «Cuidar el riñón»

J. Olivares*, F. Guillén**, J. J. Sánchez*** y F. J. Morales-Olivas**** en representación de los investigadores del estudio «Cuidar el riñón»

*Servicio de Nefrología. Hospital General Universitario de Alicante. **Servicio de Geriátría. Hospital Universitario de Getafe. ***Departamento de Medicina Preventiva. Universidad de Madrid. ****Departamento de Farmacología. Universitat de València.

RESUMEN

Fundamento: Estudios epidemiológicos han puesto de manifiesto la elevada prevalencia de insuficiencia renal crónica (IRC) en hipertensos, sobre todo ancianos, siendo continua la relación entre cifras tensionales y función renal.

Objetivo: Evaluar la prevalencia de deterioro renal, mediante el aclaramiento de creatinina según la fórmula de Cockcroft y Gault, en pacientes hipertensos comparando con normotensos de la misma edad.

Pacientes y métodos: Estudio observacional, transversal y comparativo en pacientes hipertensos y normotensos, atendidos por médicos de Atención Primaria. 3.420 pacientes (1.171 normotensos y 2.249 hipertensos), Edad media 70 años (< 65 años: 19,4%; > 75: 23,3%). El 53,8% eran mujeres. El 27,9% de los hipertensos estaban controlados (< 140-90 mmHg) y el 98,1% tratados con fármacos, el 26,7% con más de un fármaco antihipertensivo. La función renal se ha valorado mediante la fórmula de Cockcroft y Gault usando una calculadora preprogramada.

Resultados: Un 3,9% de los normotensos y un 12,2% de los hipertensos tenía valores de creatinina superiores a 1,3 mg/dl, pero un 28,6% y un 40,4% presentaban aclaramiento de creatinina inferior a 60 ml/min. Los pacientes de más de 75 años presentan valores medios de aclaramiento inferiores a 60 ml/min. Existe correlación entre edad y aclaramiento de creatinina, pero no entre éste y cifras tensionales.

Conclusiones: El aclaramiento de creatinina y la función renal disminuye con la edad y es menor en hipertensos que en normotensos. La hipertensión arterial y la edad producen deterioro de la función renal, pero la edad parece tener mayor influencia que el grado de control tensional. El aclaramiento de creatinina calculado mediante la fórmula de Cockcroft y Gault parece un método más sensible para valorar la función renal que la creatinina plasmática. El empleo de la fórmula de Cockcroft y Gault puede ser útil para la toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas en Atención Primaria.

Palabras clave: **Hipertensión arterial. Función renal. Deterioro renal. Fórmula de Cockcroft y Gault. Riñón e hipertensión. Riñón y edad.**

Recibido: 18-III-2002.

En versión definitiva: 18-XI-2002.

Aceptado: 18-XI-2002.

Correspondencia: Dr. Jesús Olivares Martín
Jefe Servicio de Nefrología
Hospital General Universitario de Alicante
Maestro Alonso, 109
03010 Alicante

INFLUENCE OF AGE AND BLOOD PRESSURE ON RENAL FUNCTION: THE STUDY «CUIDAR EL RIÑÓN»

SUMMARY

Background: The kidney is one of the principal target organs of hypertension. The mechanism by which hypertension damages the kidney and the relative contribution of high blood pressure to the progression of renal failure remains incompletely defined. The clinical quantification of renal function is usually thought to require determination of plasma clearance of endogenous creatinine (CICr), an impractical test for epidemiological evaluation. For this reason several formulae have been proposed to estimate the CICr from the serum creatinine concentration, such as sex, age, and body weight. The most often used formula is the one proposed by Cockcroft and Gault in 1976.

Objective: To determine the prevalence of loss of renal function and the influence of hypertension and age on this loss in hypertensive and normotensive patients.

Patients and method: An observational, cross-sectional comparative study was carried out. 3,420 patients (1,171 normotensive and 2,249 hypertensive) were studied. Average age was 70 years (19.4% of patients < 65 years; 23.3% > 75 years). 98.1% of hypertensive patients were treated with drugs, 26.7% of them with more than one drug. 27.9% of treated patients achieved blood pressure control (< 140/90 mm Hg). The level of renal function was estimated by means of CICr using the Cockcroft and Gault formula.

Results: 3.9% of normotensive and 12.2% of hypertensive patients had serum creatinine values > 1.3 mg/dl, but 28.6% of normotensive and 40.4% of hypertensive had CICr < 60 ml/min. The patients over 75 years had CICr mean values < 60 ml/min. There was correlation between CICr and age, but there was no correlation between CICr and blood pressure values.

Conclusions: The estimated CICr decrease with age and there existed correlation between both variables. The CICr is lower in hypertensive than in normotensive patients. Hypertension and age influence loss of renal function, but age is a determining factor. The estimated CICr was a more sensible method of evaluating the loss of renal function than the serum creatinine values. The use of Cockcroft and Gault formula can be useful for making diagnostic and therapeutic decisions in primary care.

Key words: **Hypertension. Renal function. Renal damage. Cockcroft and Gault formula. Kidney and age. Kidney and hypertension.**

INTRODUCCIÓN

Existe una estrecha relación entre riñón y presión arterial. La enfermedad renal puede causar hipertensión arterial (HTA) y la elevación mantenida de las cifras tensionales puede deteriorar la función renal. Además, según avanza la edad se produce una pérdida progresiva de la función renal que se acelera en presencia de hipertensión¹.

Estudios epidemiológicos han puesto de manifiesto la elevada prevalencia de insuficiencia renal crónica (IRC) en pacientes hipertensos, sobre todo de edad avanzada, siendo continua la relación entre elevación de cifras tensionales y pérdida de función

renal^{2,3}. En un estudio transversal realizado en España se encontró una prevalencia de disfunción renal del 12,3% en hipertensos esenciales⁴, este valor es ligeramente inferior al hallado en otros estudios (MRFIT y HDFP), aunque las diferencias pueden explicarse por los diseños utilizados^{5,6}.

En los ancianos, la HTA es la causa principal de insuficiencia renal terminal⁷ y en ellos se dan, además, con mayor frecuencia otros factores de riesgo cardiovascular (FRCV) o la coexistencia de enfermedades crónicas, lo que conduce a la polimedición de estos pacientes. La disminución de la función renal debe ser tenida en cuenta a la hora de tomar decisiones terapéuticas en estos pacientes.

La mejor forma de evaluar la función renal es la medida de la tasa de filtrado glomerular (TFG), pero ésta no se puede medir directamente en humanos. La valoración se puede hacer de forma indirecta mediante la creatinina sérica. Ésta aumenta cuando disminuye la VG, pero puede mantenerse dentro de los límites de la normalidad cuando la filtración glomerular haya disminuido hasta un 50% y no existe correlación lineal entre concentración plasmática de creatinina y TFG⁸. El valor de creatinina está, además, influido por la masa muscular y la edad, por lo que sus valores deberían interpretarse de forma individual⁹.

Una forma mejor de aproximarse a la medida del filtrado glomerular es valorar el aclaramiento de creatinina. Cockcroft y Gault desarrollaron una fórmula que permite este cálculo a partir del valor de creatinina plasmática, el peso, la edad y el sexo del paciente¹⁰. Este procedimiento es utilizado con frecuencia en trabajos de investigación, pero se emplea menos en la clínica diaria a pesar de su sencillez; la disponibilidad de calculadoras preprogramadas puede ayudar a su empleo rutinario. Los valores de aclaramiento así calculados no necesitan ser interpretados individualmente y permiten la comparación entre pacientes, pero tiene algunas limitaciones: no debe emplearse en menores de 12 años, en personas con algún miembro amputado, con enfermedades neuromusculares o con índice de masa corporal superior a 35¹¹.

Dada la importancia de la relación entre hipertensión arterial y riñón, se ha diseñado un estudio para evaluar la prevalencia y el grado de deterioro renal, mediante el cálculo del aclaramiento de creatinina según la fórmula de Cockcroft y Gault, en pacientes hipertensos comparando con la función renal de sujetos normotensos de la misma edad y analizando la influencia de la edad y el grado de hipertensión en la función renal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y selección de los pacientes

Se ha realizado un estudio observacional, transversal y comparativo con dos ramas: un grupo de pacientes con hipertensión arterial esencial y otro de normotensos de la misma edad, con una distribución 2:1. La selección e inclusión de pacientes la han realizado 1.239 médicos de Atención Primaria repartidos por toda España, cada médico incluyó tres pacientes consecutivos, dos hipertensos y uno normotenso, cuyos datos recogió en un cuaderno de recogida de datos (CRD) diseñado al efecto.

Los criterios de inclusión hicieron referencia exclusivamente a las cifras de presión arterial según la

clasificación del VI JNC¹² considerando hipertensión los valores de presión iguales o superiores a 140/90 mmHg. Se consideraron hipertensos los pacientes con cifras de normotensión que tenían diagnóstico previo de hipertensión arterial y llevaban tratamiento y normotensos a los pacientes con valores de PAS/PAD < 140/90 y sin historia previa de HTA. El único criterio de exclusión fue la existencia de procesos o tratamientos concomitantes que pudieran afectar a la función renal. Se solicitó consentimiento informado a los sujetos participantes.

La presión arterial se midió con esfigmomanómetro de mercurio con el paciente sentado y se realizaron dos mediciones con un intervalo de cinco minutos entre ellas. El valor considerado para el estudio fue la media de las dos lecturas. Se realizó una anamnesis para detectar la presencia de diabetes o dislipemia y hábitos tóxicos y se registró la antigüedad de la HTA y el tratamiento, en su caso.

A partir de la cifra de creatinina plasmática se calculó el aclaramiento de creatinina según la fórmula de Cockcroft y Gault mediante una calculadora preprogramada. A partir de los datos de peso y talla se calculó también el índice de masa corporal (IMC).

Análisis estadístico

Para las variables cuantitativas se calculó la media y la desviación estándar. Las variables cualitativas se valoraron mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas, expresadas en porcentajes.

El análisis inferencial en el caso de las variables cuantitativas se realizó aplicando pruebas paramétricas o no paramétricas para la comparación de medias, después de estudiar el tipo de distribución mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para las variables cualitativas se aplica la prueba de Ji cuadrado con o sin corrección de continuidad. Para el análisis de correlación entre variables cuantitativas se calculó el coeficiente de correlación de Pearson o de Spearman. Los cálculos se realizaron mediante el programa estadístico SPSS versión 10.

Se calculó un tamaño muestral de 2.250 hipertensos y 1.125 normotensos, incluyendo un 10% de pérdidas.

RESULTADOS

Descripción de la muestra

El número total de pacientes incluidos fue de 3.717; 1.239 normotensos y 2.478 hipertensos. Fueron considerados válidos para el análisis 3.420 pa-

cientes lo que supone una pérdida del 8%, inferior a la prevista en el diseño y un número de participantes superior al tamaño muestral calculado. Los pacientes considerados no válidos fueron aquellos en que faltaban datos en el CRD o presentaban valores sin plausibilidad biológica.

De los pacientes válidos, un 34,2% (1.171) eran normotensos y un 65,8% (2.249) hipertensos; 1.839 (53,77%) eran mujeres. La edad media fue de 69 ± 10 años (19-96) para las mujeres y de 70 ± 9 años (22-92) para los hombres. Un 19,4% de los pacientes (665) tenían menos de 65 años; el 57,3% (1.959) entre 66 y 75 y los 796 restantes (23,3%) más de 76 años.

El 27,9% de los hipertensos estaba controlado (PAD < 90 y PAS < 140 mmHg), y el 72,1% no. De entre los no controlados, un 56,1% (909 pacientes) presentaba hipertensión sistólica aislada (HSA), (PAD < 90 y PAS ≥ 140) y 2,5% (56) presentaban elevación de la diastólica con sistólica normal. Los valores medios de PA en los hipertensos fueron 146,9 ± 14,4/84,4 ± 8,6 en mujeres y 146,0 ± 15,3/84,7 ± 9,0 en hombres.

La antigüedad de la hipertensión arterial era superior a 5 años en el 58,6% de los pacientes. Sólo 167 pacientes (7,8%) habían sido diagnosticados en el último año. La antigüedad media de los diferentes grupos era de 6,3 + 5,0 años para los controlados; 6,8 ± 5,3 para HSA y 6,1 ± 5,5 para los no controlados sin HSA.

El índice de masa corporal siempre fue significativamente más elevado en los hipertensos que en los normotensos. Las mujeres tienen mayor IMC que los hombres para el mismo grupo de control de HTA.

El grupo de hipertensos presenta una mayor frecuencia de diabetes (24,5%/15%), dislipemia (32,9%/42,1%) y sedentarismo (44,4%/48,1%). El hábito tabáquico y el consumo de alcohol es más frecuente en normotensos (17,6%/15,8% y 11,6%/10,8%).

Un 70,3% de los hipertensos y un 62,7% de los normotensos recibían medicación concomitante en el momento de participar en el ensayo.

La mayor parte de los pacientes hipertensos estaban tratados con fármacos (98,1%); de ellos el 57,3% desde hacia más de 5 años mientras que un 6,4% habían iniciado el tratamiento en el último año. El grupo farmacológico más usado fue el de los IECA (39,5% de los tratados). El 26,7% estaban tratados con más de un antihipertensivo.

El CRD incluía una pregunta para la existencia de microalbuminuria o proteinuria conocida, y la respuesta fue positiva en el 8,7% y el 5,4% de los hipertensos y en el 3,2% y el 2,2% de los normotensos.

Tabla I. Presión de los hipertensos por grupos de edad

Edad	n	PAD	PAS
< 65 años	369	85,9 ± 8,5	143,9 ± 15,0
66-75 años	1.313	84,9 ± 8,7	146,6 ± 14,2
> 75 años	567	82,8 ± 9,0	148,0 ± 15,7

PAD y PAS en mmHg. Media ± desviación estándar.

Valores de presión arterial

Los valores medios de presión arterial de los pacientes hipertensos clasificados por su edad o por el grado de control se recogen en las tablas I y II. No existen diferencias en los valores medios de presión para los distintos grupos de edad cuando se analizan en conjunto. Existen diferencias significativas entre los valores de presión si consideramos el grado de control de la HTA o la existencia de HSA o HDA.

Función renal

La tabla III recoge los valores de creatinina plasmática y de aclaramiento de creatinina para los distintos grupos de edad. Se han separado los pacientes de menos de 40 años por ser esta edad la que se considera inicio de la pérdida fisiológica de función renal. Se incluyen los datos para normotensos e hipertensos de edad semejante.

Los valores de aclaramiento de creatinina son inferiores en mujeres que en hombres para el mismo grupo de edad o de control de hipertensión; el análisis se ha realizado conjuntamente para todos los pacientes de cada grupo. Los valores de creatinina plasmática se mantienen cercanos a los límites de la normalidad en todos los grupos pero son significativamente más elevados en hipertensos que en normotensos y en los pacientes mayores de 75 años respecto de los de edad inferior. Los valores calculados

Tabla II. Presión por grado de control de HTA

Edad	n	PAD	PAS
HTA controlada	628	78,6 ± 6,4	130,2 ± 7,1
<i>HTA no controlada</i>			
HSA	909	81,1 ± 6,0	150,2 ± 9,9*
PAS y PAD elevada	656	94,4 ± 4,8*	158,1 ± 11,9*
HDA	56	91,7 ± 3,1*	134,0 ± 4,7

PAD y PAS en mmHg. Media ± desviación estándar.

*p < 0,05 respecto a controlados.

Tabla III. Creatinina plasmática y aclaramiento de creatinina calculado

Edad	Hipertensos				Normotensos	
	n	CR	CRCL	n	CR	CRCL
< 40 años	6	0,94 ± 0,35	124,7 ± 63,9	63	0,89 ± 0,24 ⁺	109,9 ± 32,6
41-65 años	363	1,05 ± 0,35	81,4 ± 24,1*	233	0,93 ± 0,21 ⁺	85,7 ± 24,6*
66-75 años	1.313	1,05 ± 0,29	68,7 ± 20,4*	646	0,95 ± 0,25 ⁺	73,2 ± 20,1*
> 75 años	567	1,07 ± 0,30*	57,2 ± 22,5*	229	1,00 ± 0,26 ^{+,**}	58,9 ± 23,4*

CR = Creatinina plasmática en mg/dl. CRCL = aclaramiento de creatinina calculada según la fórmula de Cockcroft y Gault en ml/min (Media ± desviación estándar). *p < 0,05 respecto a normotensos del mismo grupo de edad. *p < 0,05 respecto a los otros grupos de edad. **p < 0,05 respecto a < 75 años.

de aclaramiento de creatinina disminuyen significativamente en todos los grupos según avanza la edad y son más elevados en normotensos que en hipertensos.

Las figuras 1 y 2 recogen los valores de creatinina y de aclaramiento de creatinina de los pacientes hipertensos clasificados por la edad y el grado de control de la HTA. Dado el escaso número de pacientes con menos de 40 años estos se han incluido en el grupo de menores de 65.

Existe correlación inversa entre edad y valores de aclaramiento (R = -0,69), de modo que a mayor edad menor grado de aclaramiento de creatinina en todas las situaciones. No existe correlación entre edad y valores de creatinina plasmática, tampoco entre los valores de presión arterial y el aclaramiento de creatinina.

Si definimos el deterioro renal como la presencia de valores de creatinina superiores a 1,3 mg/dl o de aclaramiento inferior a 60 ml/min, se observa que entre los pacientes normotensos hay un menor porcentaje de sujetos que alcancen estos valores. El porcentaje es más elevado si se utiliza el valor del aclaramiento. Aunque la diferencia es menor entre los valores de aclaramiento que entre los de creatinina, se va acortando según avanza la edad hasta casi igualarse en los de mayor edad (fig. 3). El ratio hipertensos/normotensos es 2 para los menores de 65 años; 1,4 para los de 66 a 75 y 1,06 para los mayores de 75 años.

Si se valora el porcentaje de pacientes que presentan valores de creatinina superiores a 2 mg/dl o de aclaramiento inferiores a 30 ml/min, que pueden considerarse indicativos de insuficiencia renal grave,

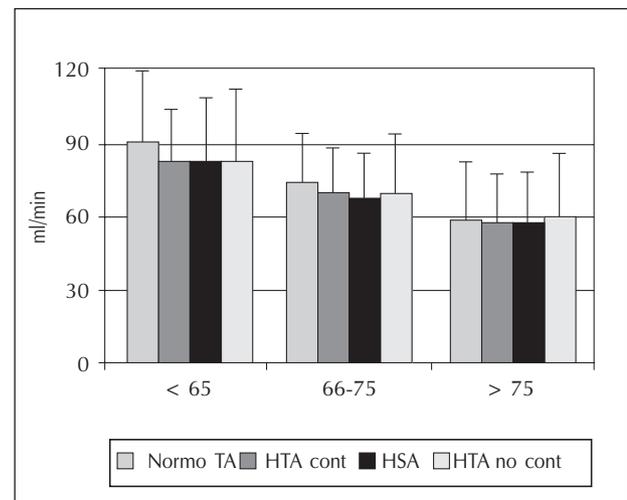
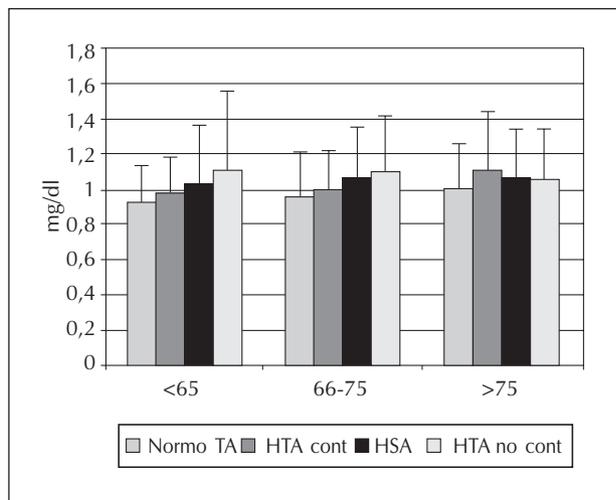


Fig. 1.—Valores de creatinina plasmática en función de la edad y el grado de control tensional (CR: creatinina; normoTA = normotensión; HTA cont = hipertensión controlada; HSA = hipertensión sistólica aislada; HTA no cont = hipertensión diastólica y sistólica no controlada).

Fig. 2.—Valores del aclaramiento de creatinina en función de la edad y el grado de control tensional (CRCL: aclaramiento de creatinina; normoTA = normotensión; HTA cont = hipertensión controlada; HSA = hipertensión sistólica aislada; HTA no cont = hipertensión diastólica y sistólica no controlada).

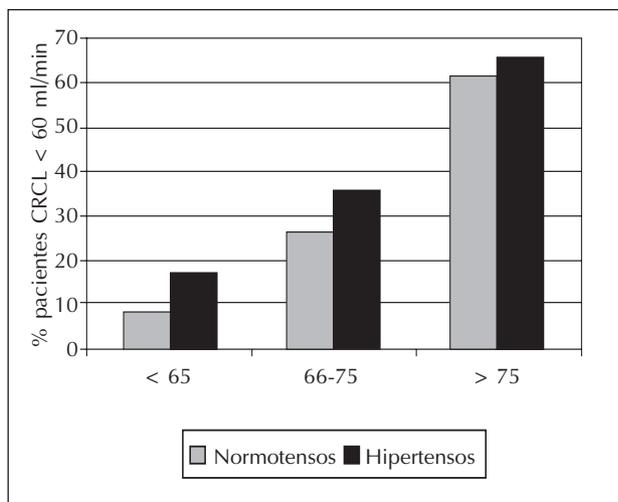


Fig. 3.—Porcentaje de pacientes normotensos e hipertensos con aclaramiento de creatinina inferior a 60 ml/min en cada grupo de edad (CRCL: aclaramiento de creatinina).

se encuentra que un 1,8% (n = 39) de los hipertensos y un 0,5% (n = 6) de los normotensos tienen valores de creatinina superiores a 2 mg/dl mientras que según el aclaramiento se pueden considerar en insuficiencia renal un 0,2% (n = 4) de los hipertensos y ninguno de los pacientes normotensos. El número de pacientes en cada grupo es muy pequeño y por ello no cabe establecer comparaciones por edad o grado de control de presión.

DISCUSIÓN

Las características de los pacientes participantes en el estudio son semejantes a las de otro estudio reciente realizado en España¹³, tanto por la proporción hombres-mujeres, como por la presencia mayoritaria de pacientes de edad comprendida entre 66 y 75 años, aunque la edad media de la muestra es superior en nuestro estudio. Las características de la muestra son también semejantes a las de los participantes en el estudio ECEHA¹⁴, si bien en éste por su diseño la edad media era superior. No obstante, las condiciones de recogida de la información por un elevado número de investigadores hace que este tipo de trabajos deban siempre ser considerados con cierta relatividad.

Los valores de presión arterial considerados en conjunto, muestran valores medios normales de diastólica, pero con sistólica elevada, sin diferencias entre los distintos grupos de edad. El número de pacientes con hipertensión controlada es del 27,9%, a pesar de que casi la totalidad de ellos están trata-

dos. Este valor es superior al descrito por Coca en el estudio antes citado¹³, muy próximo al 26,4% descrito en un estudio realizado en la Comunidad Valenciana en 1994¹⁵ y coincidente con el publicado para Estados Unidos¹². El hecho de que la mayor parte de los pacientes estén tratados con monoterapia, a pesar de la falta de control, es coincidente con lo descrito en otros estudios^{13,16}. No existen diferencias entre sexos en cuanto al grado de control de la presión, lo que también coincide con lo descrito por otros autores¹⁴.

Un 40% de los pacientes que participan en el estudio presentan hipertensión sistólica aislada, lo que es comprensible si tenemos en cuenta la edad de la muestra y que la HSA es mucho más frecuente según se envejece¹⁷.

El objetivo principal del estudio era valorar el deterioro renal en la población hipertensa utilizando para ello el cálculo del aclaramiento de creatinina por medio de la fórmula de Cockcroft y Gault. Este cálculo presenta ventajas frente a los valores de creatinina plasmática y en los últimos tiempos ha sido utilizado para valorar la función renal en pacientes hipertensos participantes en ensayos clínicos^{18,19}. La fórmula muestra una buena correlación con el aclaramiento de creatinina calculado a partir de la orina de 24 horas²⁰ y parece por tanto un método adecuado para el propósito del estudio.

El análisis de los resultados obtenidos permite afirmar que la edad produce deterioro de la función renal, siendo ésta inferior según avanza la edad, tanto en normotensos como en hipertensos, si bien en normotensos el grado de función es superior. Considerando un aclaramiento de 60 ml/min como el límite inferior de la normalidad²¹, los valores medios para los pacientes de más de 75 años se encuentran por debajo de este límite. Más aún, considerando el valor de la mediana, se encuentran por debajo de los 60 ml/min de aclaramiento más del 50% de los sujetos de esa edad.

Si en lugar de considerar los valores medios de creatinina plasmática o de aclaramiento de creatinina, tenemos en cuenta el porcentaje de pacientes que presenta cifras de uno u otro parámetro por debajo de los límites de la normalidad, existe un mayor número de individuos con valores anormales entre los hipertensos, siendo el porcentaje mayor cuando se considera el criterio de aclaramiento inferior a 60 ml/min, que cuando se toma creatinina inferior a 1,3 mg/dl. Entre los hipertensos el porcentaje de sujetos con deterioro renal es 3,3 veces superior si se valora mediante aclaramiento, mientras que para los normotensos es 7 veces mayor. Algo semejante sucede cuando se consideran los sujetos que presentan cifras compatibles con insuficiencia renal grave.

Este resultado es comparable al descrito en el estudio HOT²² en el cual, el porcentaje de sujetos con aclaramiento inferior a 60 ml/min era 6 veces superior al de los pacientes con creatinina plasmática superior a 1,5 mg/dl. Los resultados de nuestro estudio también coinciden con el HOT en que los pacientes con menor aclaramiento tienen mayor edad. El porcentaje de pacientes con deterioro renal en nuestro estudio es superior al descrito en el estudio Laennec⁴, pero los pacientes incluidos en este estudio eran más jóvenes y el criterio para valorar el deterioro renal menos restrictivo que el utilizado en el presente trabajo.

Los datos anteriores demuestran la importancia del procedimiento utilizado para expresar el deterioro renal, tanto en lo que respecta al método elegido para valorar la función renal como a la forma de expresar los resultados, e ilustra la dificultad para establecer comparaciones entre distintos estudios.

Se ha descrito que la hipertensión deteriora la función renal¹⁻⁷ pero la edad del paciente hipertenso parece determinante, como prueba la existencia de correlación inversa entre edad y aclaramiento de creatinina y el porcentaje de pacientes normotensos e hipertensos que muestran valores bajos de aclaramiento de creatinina según avanza la edad. Llama la atención que, en general, no se haya analizado la influencia de la edad en los pacientes participantes en muchos estudios. Perry y cols.⁷ describen un mayor riesgo de insuficiencia renal terminal en los pacientes con mayores valores de presión y no consideran la edad, como factor de riesgo, pero su estudio sólo incluye pacientes con insuficiencia renal e hipertensión de larga duración.

Los valores de creatinina plasmática son semejantes en todos los grupos y se encuentran siempre en los límites de la normalidad con valores próximos a 1 mg/dl. No se ha encontrado correlación entre este valor y la edad o el grado de control tensional. Previamente se había descrito la ausencia de correlación con la PAD²², que el valor de creatinina no es un marcador de riesgo cardiovascular en hipertensos con sistólica aislada²³ e incluso que un mismo valor de creatinina puede estar asociado a muy distintos valores de VG, sobre todo en ancianos²⁴. A la vista de este resultado, si se utilizan las cifras de creatinina plasmática como índice de la función renal, pacientes que pueden tener ya disminuida la TFG cuando son diagnosticados de hipertensión y en los que esta alteración puede modificar la cinética de los fármacos antihipertensivos que se eliminan exclusivamente por filtración glomerular, pueden ser considerados con función renal normal, cuando en realidad está disminuida.

El porcentaje de pacientes hipertensos que padecía microalbuminuria o proteinuria conocidas, era más del doble del de normotensos, con diferencia estadísticamente significativa entre ellos, lo que abunda en el mayor deterioro de la función renal de los pacientes hipertensos, ya que se ha demostrado la importancia de éstas como marcadores de lesión de órgano diana²⁵.

En conclusión: el aclaramiento renal de creatinina calculado mediante la fórmula de Crockroft y Gault refleja mejor la función renal que el valor de creatinina plasmática, dado que el porcentaje de pacientes que presentan deterioro renal medido por este procedimiento es muy superior al observado cuando se emplean las cifras de creatinina plasmática. Un determinante fundamental en la aparición de deterioro renal es la edad, como demuestra la existencia de correlación entre ésta y el aclaramiento de creatinina, mientras que no existe para el valor de creatinina plasmática. Los pacientes hipertensos, considerados conjuntamente, tienen mayor deterioro de la función renal que los normotensos de la misma edad, aunque sus cifras medias de creatinina o de aclaramiento de creatinina sean semejantes. Entre los hipertensos parece existir mayor deterioro cuando presentan hipertensión sistólica aislada.

Estudio patrocinado por las Sociedades Españolas de Nefrología y Geriátría realizado con la colaboración de Bristol-Myers Squibb. Agradecemos la colaboración de los médicos de Atención Primaria que participaron en el mismo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rosansky SJ, Hoover DR, King L, Gibson J: The association of blood pressure levels and change in renal function in hypertensive and normotensive subjects. *Arch Intern Med* 50: 2073-2076, 1990.
2. Melton PK, Perneger TV, He J, Klag MJ: The role of blood pressure as a risk factor for renal disease: review of the epidemiologic evidence. *J Human Hypertens* 10: 683-693, 1996.
3. Klag MJ, Whelton PK, Randall BL, Neaton JD, Brancati FL, Ford CE y cols.: Blood-pressure and end-stage renal disease in men. *New Eng J Med* 334: 13-18, 1996.
4. Aranda P, Ruilope LM, Marín R, Aljama P, Luque M: Estudio transversal sobre prevalencia de insuficiencia renal en la hipertensión arterial esencial. Estudio Laennec. *Nefrología* 15: 134-140, 1995.
5. Walker WG, Neaton JD, Cutler JA, Neuwirth R, Cohen JD: Renal function change in hypertensive members of the Multiple Risk Factor Intervention Trial. Racial and treatment effects. The MRFIT Research Group. *JAMA* 268: 3085-3091, 1992.
6. Shulman NB, Ford CE, Hall WD, Blaufox MD, Simón D, Langford HG y cols.: Prognostic value of serum creatinine and effect of treatment of hypertension on renal function. Results from the hypertension detection and follow-up program. *Hypertension* 13 (5 Supl.): 180-193, 1989.

7. Perry MH, Miller JP, Fornoff JR, Baty JD, Sambhi MP, Rutan G y cols.: Early predictors of 15 year end-stage renal disease in hypertensive patients. *Hypertension* 25: 587-594, 1995.
8. Shemesh O, Gilbezt H, Kriss JP, Myers BD: Limitations of serum creatinine as a filtration marker in glomerulopathic patients. *Kidney Int* 28: 830-834, 1985.
9. Berger A: Renal function-and how to assess it. *BMJ* 321: 1444, 2000.
10. Cockcroft DW, Gault MH: Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 16: 31-41, 1976.
11. Carter BL: Dosing of antihypertensive medications in patients with renal insufficiency. *J Clin Pharmacol* 35: 81-86, 1995.
12. Joint National Committee on detection, evaluation and treatment of high blood pressure. The sixth report of the Joint National Committee on detection, evaluation and treatment of high blood pressure (JNC VI). *Arch Intern Med* 157: 2413-2446, 1997.
13. Coca A: Evolución del control de la hipertensión arterial en España. Resultados del estudio Controlpres 98. *Hipertensión* 15: 298-307, 1998.
14. ECEHA: Prevalencia y características de la hipertensión arterial del anciano en España. Edipharma. Barcelona. 1996.
15. Compañ L, Vioque J, Quiles J, Hernández-Aguado J, Borrás F: Prevalencia y control de la hipertensión arterial en la población adulta de la Comunidad Valenciana, 1994. *Med Clin (Barc)* 110: 328-333, 1998.
16. Neutel JM, Smith D, Weber MA: Low-dose combination therapy: an important first-line treatment in the management of hypertension. *Am J Hypertens* 14: 286-292, 2001.
17. Wilkinson JB, Christison DJW, Cockcroft JR: Isolated systolic hypertension: a radical rethink. *BMJ* 320: 1685, 2000.
18. Ruilope LM, Salvetti A, Jamerson K, Hansson L, Warnold I, Wedel H y cols.: Renal function and intensive lowering of blood pressure in hypertensive participants of the hypertension optimal treatment (HOT) study. *J Am Soc Nephrol* 12: 218-225, 2001.
19. Mogensen CE, Neldam S, Tikkanen I, Oren S, Viskoper R, Watts R y cols.: Randomised controlled trial of dual blockade of renin-angiotensin system in patients with hypertension, microalbuminuria, and non-insulin dependent diabetes: the candesartan and lisinopril microalbuminuria (CALM) study. *BMJ* 321: 1440-1444, 2000.
20. Anders HJ, Rihl M, Loch O, Schattenkirchner M: Prediction of creatinine clearance from serum creatinine in patients with reumatoid comparison of six formulas and one nomogram. *Clin Rheumatol* 19: 26-29, 2000.
21. Culeton BF, Larson MG, Wilson PWF, Evans JC, Parfrey PS, Levy D: Cardiovascular disease and mortality in a community-based cohort with mild renal insufficiency. *Kidney Int* 56: 2214-2219, 1999.
22. Hansson L, Zanchetti A, Carruthers SG, Dahlöf B, Elmfeldt D, Julius S y cols.: Effects of intensive blood-pressure lowering and low-dose aspirin in patients with hypertension: principal results of the hypertension optimal treatment (HOT) randomised trial. *Lancet* 351: 1755-1762, 1998.
23. Somes GW, Pahor M, Shorr RI, Cushman WWC, Applegate WB: The role of diastolic blood pressure when treating isolated systolic hypertension. *Arch Intern Med* 159: 2004-2009, 1999.
24. Walser M: Assessment of renal function and piogression of disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 3: 564-567, 1994.
25. Redón J, Liao Y, Lozano JV, Miralles A, Baldo E, Cooper RS: Factors related to the presence of microalbuminuria in essential hypertension. *Am J Hypertens* 7: 801-807, 1994.