Artículos originales

Necesidad de estimar el filtrado glomerular para valorar la función renal

Need for Estimating the Glomerular Filtration Rate to Assess Renal Function

José Antonio Chipi Cabrera[1] Miguel Almaguer López[2] Raúl Herrera Valdés[2] Julio Alexander Silveira Echavarría[1] Miriam de la Caridad Abreu Correa[1] Odeime Fariñas Martínez[1]

[1] Hospital General Docente Héroes del Baire, Nueva Gerona, Isla de la Juventud, Cuba, CP: 25000
[2] Instituto de Nefrología, La Habana, La Habana, Cuba

Cómo citar este artículo:
Chipi-Cabrera J, Almaguer-López M, Herrera-Valdés R, Silveira-Echavarría J, Abreu-Correa M, Fariñas-Martínez O. Necesidad de estimar el filtrado glomerular para valorar la función renal. **Revista Finlay** [revista en Internet]. 2013 [citado 2026 Nov 10]; 3(4):[aprox. 9 p.]. Disponible en: https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/238

Resumen

Fundamento: la creatinina plasmática solo no es útil para valorar la función renal, pacientes con valores normales de creatinina pueden tener una disminución significativa del filtrado glomerular, lo que dificulta la detección temprana del deterioro de la función renal.
Objetivo: valorar la función renal mediante la determinación de creatinina plasmática comparándola con la medida del filtrado glomerular estimado por las fórmulas: Cockcroft-Gault, MDRD-4 y la CKD-Epi.
Métodos: se utilizó la base de datos del estudio epidemiológico de base poblacional que se desarrolla en la Isla de la Juventud, desde noviembre de 2004. Incluyó 897 pacientes, 342 hombres y 555 mujeres. Se determinó la creatinina plasmática y se estimó el filtrado glomerular por 3 fórmulas. La función renal fue calificada de normal cuando la creatinina sérica era <123 µmol/l en mujeres y <132 µmol/l en hombres y el filtrado glomerular >60 ml/min.
Resultados: la creatinina plasmática fue estable en los cuatro grupos de edad, con una media de 100,68 ± 38,01, el filtrado glomerular disminuyó con el incremento de la edad en las tres fórmulas. El coeficiente de correlación entre los valores de creatinina plasmática y el filtrado glomerular para cada fórmula expresa una relación lineal con r [0,639 fórmula de C-G (p = 0,000)]; [0,672 MDRD-4 (p = 0,000)] y [0,939 fórmula CKD-Epi (p = 0,000)].
Conclusiones: se demuestra la utilidad de las fórmulas para estimar el filtrado glomerular, que detecta el deterioro de la función renal antes del incremento de la creatinina sérica.

Palabras clave: tasa de filtración glomerular, insuficiencia renal, creatinina

Abstract

Background: plasma creatinine alone is not useful for assessing renal function; patients with normal creatinine values can experience a significant decline in the glomerular filtration rate, hindering early detection of renal function impairment.
Objective: to assess renal function by determining the plasma creatinine compared to the glomerular filtration rate estimated through the Cockcroft -Gault, MDRD -4 and CKD- Epi formulas. **Methods:** the database of a population-based epidemiological study conducted in the Isle of Youth since November 2004 was used. It involved 897 patients, 342 women and 555 men. Plasma creatinine and glomerular filtration rate were estimated by means of 3 formulas. Renal function was considered normal when serum creatinine values were <123 µmol/l for women and <132 µmol/l for men and glomerular filtration rate > 60 ml/min.
Results: plasma creatinine was stable in the four age groups, with a mean of 100.68 ± 38.01, glomerular filtration rate decreased with increasing age in the three formulas. Correlation coefficient between plasma creatinine values and glomerular filtration rate for each formula expressed a linear relationship with r [CG formula 0.639 (p = 0.000)], [0.672 MDRD -4 (p = 0.000)] and [0.939 CKD – Epi formula (p = 0.000)].
Conclusions: the utility of the methods for estimating the glomerular filtration rate was demonstrated, leading to the detection of the renal function impairment before the serum creatinine level increases.

Key words: glomerular filtration rate, renal insufficiency, creatinine

Recibido: 2013-11-08 12:39:08
Aprobado: 2013-11-19 13:31:26

Correspondencia: José Antonio Chipi Cabrera. Hospital General Docente Héroes del Baire. Isla de la Juventud. chipi@infomed.sld.cu

INTRODUCCIÓN

La valoración del filtrado glomerular (FG) es el mejor índice para evaluar la función renal. El FG se mide por medio de la depuración o aclaramiento de una sustancia, y corresponde al volumen de plasma del que esta es totalmente eliminada por el riñón por unidad de tiempo. Su medida es útil para identificar la presencia de enfermedad renal crónica (ERC), monitorizar su progresión, prevenir complicaciones y evitar el uso de fármacos nefrotóxicos. Este varía en relación a la edad, el sexo y la masa corporal, y se sitúa alrededor de 140 ml/min/1,73m^2 en individuos adultos y jóvenes sanos. Valores de FG inferior a 60 ml/min/1,73m^2 se asocian a aumento de la prevalencia de las complicaciones de la ERC y riesgo cardiovascular.[1]

La concentración plasmática de creatinina no deja de tener sus inconvenientes, está afectada por distintas fuentes de variabilidad biológica, múltiples interferencias analíticas e importantes problemas de estandarización.[2] Por lo que, este parámetro no refleja el mismo grado de función renal en todos los pacientes. Se precisan descensos del FG de al menos el 50 % para que la concentración plasmática de creatinina se eleve por encima del intervalo de referencia.[3] La relación entre la concentración plasmática de creatinina y el FG no es lineal sino hiperbólica, lo que se traduce en una baja sensibilidad diagnóstica para la detección de ERC.[4]

La evidencia científica disponible coincide en señalar que la evaluación de la función renal no debe basarse únicamente en los resultados de la concentración plasmática de creatinina. Existen fórmulas para medir el aclaramiento de creatinina, basadas en una estimación indirecta, a partir de la creatinina plasmática, edad, sexo y peso corporal. Las fórmulas más utilizadas son las de Cockcroft-Gault (C-G) y la *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD) (por sus siglas en inglés), que pueden ser más fiables.[5] Recientemente Levey y cols. han publicado una nueva ecuación llamada *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-Epi) (por sus siglas en inglés) y refirieren que es más exacta que la ecuación MDRD y puede reemplazarla en su uso clínico rutinario.[6]

Se han publicado muchos trabajos que validan estas fórmulas. Sin embargo, la principal limitación en la utilización de las ecuaciones proviene de la falta de estandarización de los métodos de medida de la creatinina y de diferencias en los grados de inexactitud, imprecisión y susceptibilidad, debido a una importante variabilidad entre laboratorios.

Este hecho tiene su mayor repercusión en aquellos valores de concentración de creatinina próximos a los límites de referencia, lo que se traduce en una elevada inexactitud en la estimación de FG superior a 60 ml/min/1,73 m^2.[7]

La importancia de medir el aclaramiento, no se debe solo a una mejor valoración de la función renal, sino para detectar precozmente pacientes considerados normales mediante la determinación de creatinina plasmática.[8]

El objetivo de este estudio ha sido valorar la función renal mediante la determinación de creatinina plasmática comparándola con la medida del filtrado glomerular estimado por las fórmulas: Cockcroft-Gault, MDRD-4 y la CKD-Epi.

MÉTODOS

Para la investigación se utilizó la base de datos de un estudio epidemiológico de base poblacional que se desarrolla en la Isla de la Juventud, desde noviembre del 2004.

Se estudiaron 897 pacientes que fueron registrados y reevaluados en la consulta de nefrología del Hospital General Docente Héroes del Baire. Todos los pacientes fueron estudiados con arreglo al protocolo habitual, historia clínica, exploración física, datos antropomórficos y pruebas complementarias que incluyen analítica completa, ECG, ecografía renal y abdominal.

La creatinina plasmática se determinó mediante la reacción de Jaffé, se usaron reactivos de los Laboratorios Roche, procesados en un equipo Hitachi 902. La estimación del filtrado glomerular se realizó mediante tres fórmulas distintas:

- Fórmula de Cockcroft y Gault:[5]

FG = [(140 - edad (años)) x Peso (kg)] ÷ [Cr plasma (µmol/l) x 0,81]

Para varones y la misma fórmula pero multiplicado por 0,85 para mujeres.

- Fórmula de MDRD-4 (abreviada):[5]

FG = 186 × Cr-1,154 × edad-0,203 × (0,742 si mujer y/o 1,210 si afroamericanos)

- Fórmula CKD-Epi:[6]

Negros:

Mujer. Si, Cr ≤ 62 µmol/l (0,7 mg/dl)
$FG = 166 \times (Cr/0,7)^{-0,329} \times (0,993)$ Edad
Si, Cr > 62 µmol/l (0,7 mg/dl)
$FG = 166 \times (Cr/0,7)^{-1,209} \times (0,993)$ Edad

Hombre. Si, Cr ≤ 80 µmol/l (0,9 mg/dl)
$FG = 163 \times (Cr/0,9)^{-0,411} \times (0,993)$ Edad
Si, Cr > 80 µmol/l (0,9 mg/dl)
$FG = 163 \times (Cr/0,9)^{-1,209} \times (0,993)$ Edad

Blancos u otros:

Mujer. Si, Cr ≤ 62 µmol/l (0,7 mg/dl)
$FG = 144 \times (Cr/0,7)^{-0,329} \times (0,993)$ Edad
Si, Cr > 62 µmol/l (0,7 mg/dl)
$FG = 144 \times (Cr/0,7)^{-1,209} \times (0,993)$ Edad

Hombre. Si, Cr ≤ 80 µmol/l (0,9 mg/dl)
$FG = 141 \times (Cr/0,9)^{-0,411} \times (0,993)$ Edad
Si, Cr > 80 µmol/l (0,9 mg/dl)
$FG = 141 \times (Cr/0,9)^{-1,209} \times (0,993)$ Edad

FG = Filtrado glomerular (ml/min/1,73m^2)
Crp = Creatinina plasmática (µmol/l)
Factor de conversión para la creatinina plasmática: 88,4

La función renal fue calificada normal, cuando la creatinina plasmática era <123 µmol/l (1,4 mg/dl) en mujeres y <132 µmol/l (1,5 mg/dl) en hombres y el filtrado glomerular >60 ml/min.

Se establecieron 4 grupos de edad (<40, 40-59, 60-74 y ≥75 años).

Para determinar el efecto del peso corporal en los niveles de creatinina plasmática y FGe, se dividieron los pacientes estudiados en dos grupos, según el peso promedio para la población objeto de estudio definido por la II Encuesta Nacional de Factores de Riesgo en la población cubana, peso inferior y/o ≥65 Kg.[9]

Para relacionar la creatinina plasmática con los valores de filtrado glomerular estimado se utilizó el coeficiente de correlación no paramétrico de Pearson, junto con su correspondiente gráfico para visualizar dicha relación. Para estudiar si los resultados de las distintas fórmulas que estiman el FG producen iguales resultados se realizó una regresión lineal simple al tomar como referencia la fórmula de MDRD-4 (abreviada).

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 11,5.

Los resultados se expresan, en el caso de las variables continuas, con la media ± desviación estándar y en el caso de las variables cualitativas, con los correspondientes porcentajes. Valores de p<0,05, se consideraron estadísticamente significativos.

RESULTADOS

De los 897 pacientes estudiados, el 38,1 % eran varones y 61,9 % mujeres. Edad entre 22 y 101 años, con una media de 67,5 ± 14,7 (69,5 ± 14,3 para hombres vs. 66,4 ± 14,9 para mujeres). (Tabla 1).

Tabla 1. Valores antropométricos, creatinina plasmática y de filtrado glomerular de los pacientes estudiados

Categoría	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Edad (años)	897	22	101	67,57	14,71	0,4920
Peso (Kg)	897	32	125	65,23	15,61	0,5112
Talla (cm)	897	135	194	159,47	9,41	0,3150
IMC (kg/m^2)	897	14,42	48,88	25,57	5,42	0,1753
Creatinina plasmática (µmol/l)	897	44	327	100	50,34	1,2690
F. G por fórmula C-G ($ml/min/1,73m^2$)	897	11,14	160,42	60,25	31,73	0,9074
F. G por fórmula de MDRD-4 ($ml/min/1,73m^2$)	897	17,11	160,62	67,68	27,69	0,8500
F. G por fórmula CKD-Epi ($ml/min/1,73m^2$)	897	16,16	143,77	65,05	24,22	0,7840

MC: Índice de masa corporal *F.G: Filtrado glomerular

La relación entre la creatinina plasmática y el filtrado glomerular estimado (FGe) siguieron un patrón hiperbólico en las tres curvas. El coeficiente de correlación (R2) entre los valores de creatinina plasmática y de FGe para cada una de las fórmulas expresaron una relación lineal con r que va de 0,639 para la fórmula de C-G ($p = 0,000$); 0,672 para la MDRD-4 ($p = 0,000$) y 0,939 para la fórmula CKD-Epi ($p = 0,000$). Los tres modelo mostraron asociación estadística en el test Fisher ($p = 0.000$). (Gráfico 1).

 ISSN 2221-2434

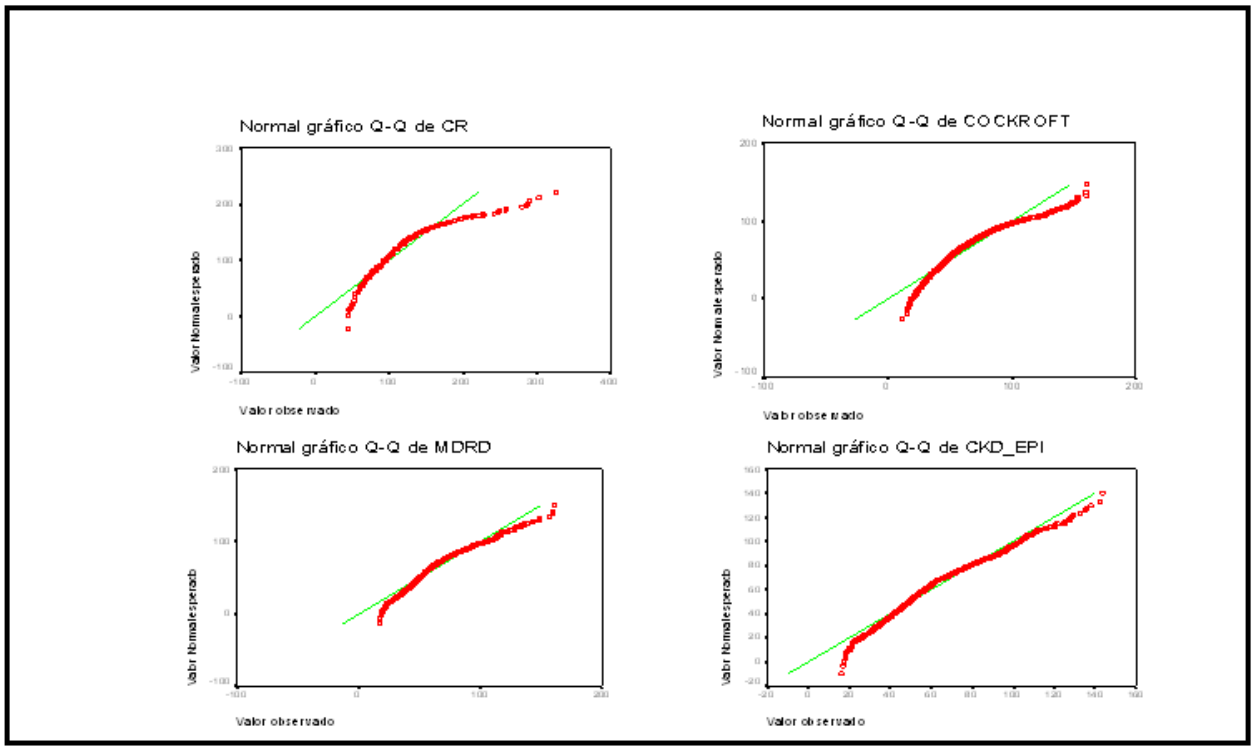


Gráfico 1. Coeficiente de correlación (R2) de la creatinina plasmática y cada una de las fórmulas utilizadas en la estimación de la función renal

Los valores de creatinina plasmática y de FGe por cada fórmula en las mujeres fueron ligeramente más bajos que en los hombres. (Tabla 2).

Tabla 2. Valores de creatinina plasmática y de filtrado glomerular según sexo

Categoría	Sexo	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Creatinina plasmática (µmol/l)	Hombre	342	114,22	42,83	2,3160
	Mujer	555	92,34	32,01	1,3590
F. G por fórmula C-G ($ml/min/1,73m^2$)	Hombre	342	63,07	29,76	1,6097
	Mujer	555	58,52	25,32	1,0748
F. G por fórmula de MDRD-4 ($ml/min/1,73m^2$)	Hombre	342	70,70	27,76	1,5015
	Mujer	555	65,82	23,75	1,0085
F. G por fórmula CKD-Epi ($ml/min/1,73m^2$)	Hombre	342	65,99	25,03	1,3536
	Mujer	555	64,47	22,47	0,9541

En los 4 grupos de edad la media de los valores de creatinina plasmática reflejó una estabilidad relativa, sin embargo, se apreció un descenso del FGe a medida que aumentaba la edad, independientemente de la fórmula utilizada. (Tabla 3).

Tabla 3. Valores de creatinina plasmática y de filtrado glomerular según grupos de edad

Categoría	Edad (años)	N	Media	Desviación típica	IC 95%
Creatinina plasmática (µmol/l)	< 40	43	102,02	54,96	85,10 – 118,93
	40 – 59	193	93,97	33,47	89,21 – 98,72
	60 - 74	367	104,20	41,10	99,98 – 108,41
	>= 75	294	100,48	33,09	96,68 – 104,27
	Total	**897**	**100,68**	**38,01**	**98,18 – 103,17**
F. G por fórmula C-G (ml/min/1,73m^2)	< 40	43	94,66	41,55	81,87 – 107,44
F. G por fórmula C-G (ml/min/1,73m^2)	< 40	43	94,66	41,55	81,87 – 107,44
	40 – 59	193	79,91	29,20	75,76 – 84,05
	60 - 74	367	58,82	20,51	56,71 – 60,92
	>= 75	294	44,11	15,31	42,35 – 45,86
	Total	**897**	**60,25**	**27,17**	**58,47 – 62,03**
F. G por fórmula de MDRD-4 (ml/min/1,73m^2)	< 40	43	84,36	39,87	72,09 – 96,63
	40 – 59	193	73,69	25,53	70,06 – 77,31
	60 - 74	367	65,39	24,00	62,92 – 67,85
	>= 75	294	64,11	22,87	61,52 – 66,77
	Total	**897**	**67,68**	**25,45**	**66,01 – 69,34**
F. G por fórmula CKD-Epi (ml/min/1,73m^2)	< 40	43	86,32	37,00	74,93 – 97,70
	40 – 59	193	74,89	24,11	71,46 – 78,31
	60 - 74	367	62,77	21,22	60,59 – 64,94
	>= 75	294	58,32	19,08	56,13 – 60,51
	Total	**897**	**65,05**	**23,48**	**63,51 – 66,58**

La creatinina plasmática fue ligeramente más baja en los pacientes con peso corporal inferior a 65 Kg, sin que se detectaran diferencias en relación al sexo. Cuando se utiliza la fórmula C-G, el filtrado glomerular estimado es inferior en pacientes con menor peso (50,38 ml/min vs. 70,33 ml/min). Si se utiliza la fórmula MDRD-4 (69,49 ml/min vs. 65,42 ml/min) y para CKD-Epi (66,49 ml/min vs. 63,58 ml/min) no se observan diferencias significativas. (Tabla 4).

Tabla 4. Valores de creatinina plasmática y de filtrado glomerular según peso corporal

Categoría	Peso (Kg)	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Creatinina plasmática (µmol/l)	< 65	453	94,85	37,63	1,7680
	≥ 65	444	106,62	37,52	1,7810
F. G por fórmula C-G (ml/min/1,73m^2)	< 65	453	50,38	21,49	1,0099
	≥ 65	444	70,33	28,65	1,3599
F. G por fórmula de MDRD-4 (ml/min/1,73m^2)	< 65	453	69,89	26,19	1,2305
	≥ 65	444	65,42	24,51	1,1632
F. G por fórmula CKD-Epi. (ml/min/1,73m^2)	< 65	453	66,49	23,07	1,0842
	≥ 65	444	63,58	23,82	1,1307

Según el índice de masa corporal (IMC) los pacientes con sobrepeso u obesidad, presentaron una creatinina plasmática más elevada que aquellos con bajo peso (101 µmol/l vs. 92 µmol/l), el FGe por la fórmula de C-G alcanzó los valores más bajos en los pacientes bajo peso y se incrementó sustancialmente en aquellos con IMC más elevados, sin embargo para las fórmula de MDRD-4 y CKD-Epi los valores de FGe fueron más estables. (Tabla 5).

Tabla 5. Valores de creatinina plasmática y de filtrado glomerular según índice de masa corporal

Categoría	IMC (Kg/m^2)	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Creatinina plasmática (µmol/l)	Bajo peso	73	92,67	38,97	4,5620
	Normopeso	356	98,45	39,96	2,1180
	Sobrepeso	290	104,76	35,24	2,0700
	Obeso	178	101,76	37,41	2,8040
Fórmula C-G (ml/min/1,73m^2)	Bajo peso	73	41,70	14,42	1,6878
	Normopeso	356	52,67	22,35	1,1846
	Sobrepeso	290	62,69	26,68	1,5671
	Obeso	178	79,07	29,42	2,2055
Fórmula de MDRD-4 (ml/min/1,73m^2)	Bajo peso	73	70,02	20,79	2,4335
	Normopeso	356	70,58	27,27	1,4456
	Sobrepeso	290	64,28	24,81	1,4570
	Obeso	178	66,6	23,83	1,7862
Fórmula CKD-Epi. (ml/min/1,73m^2)	Bajo peso	73	68,12	19,90	2,3299
	Normopeso	356	66,52	23,64	1,2530
	Sobrepeso	290	62.42	24,11	1,4162
	Obeso	178	65,14	23,23	1,7414

El porcentaje de pacientes con insuficiencia renal oculta por las tres fórmulas. (Gráfico 2).

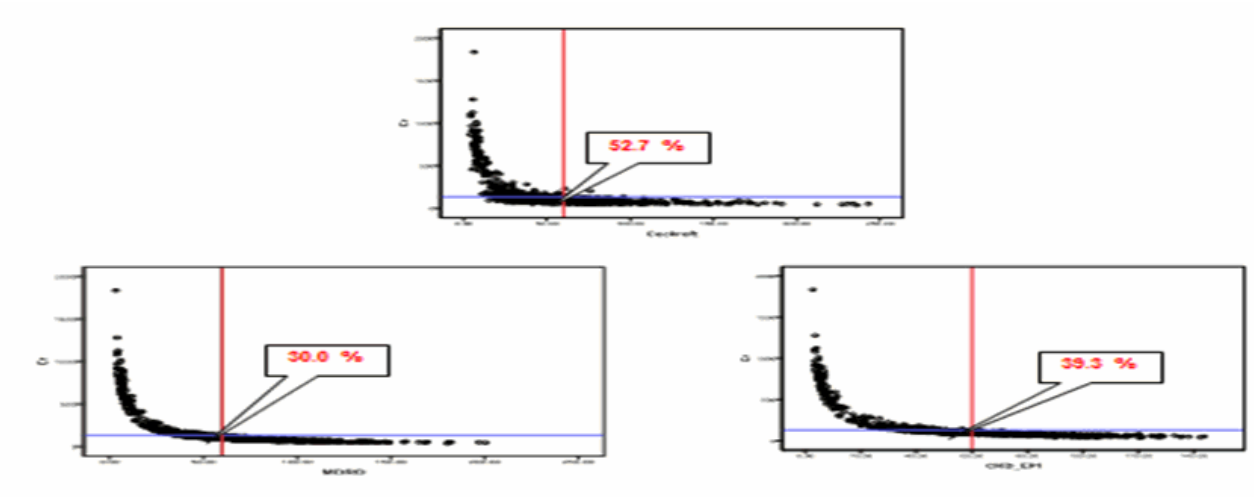


Gráfico 2. Porcentaje de pacientes con disfunción renal oculta por las tres fórmulas.

La insuficiencia renal oculta constituye un problema para identificar la verdadera prevalencia de la enfermedad renal crónica en la población general, por tanto es necesario calcular el filtrado glomerular mediante las fórmulas y no debemos contentarnos con los valores de creatinina sérica, los que adolecen de su estabilidad al no contar con mecanismos de estandarización que hagan más confiables sus resultados.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio demuestran que la estimación del filtrado glomerular es un parámetro fiable para determinar la función renal, particularmente en pacientes con edad avanzada. Con frecuencia, la valoración de la función renal se realiza solo por medio de la determinación de la creatinina plasmática. El porcentaje de pacientes con alteración de la función renal, varía ampliamente si la valoración se realiza mediante creatinina plasmática o mediante la estimación del filtrado glomerular.[10]

El filtrado glomerular se puede medir por diferentes métodos. Aunque no existe un método ideal, el más adecuado es el aclaramiento de inulina. En la práctica clínica, el filtrado glomerular se mide por el aclaramiento de creatinina endógena. La creatinina se deriva del metabolismo de la creatina en el músculo esquelético y de la ingestión diaria de carne, se elimina a la circulación a una velocidad constante manteniendo constante también sus valores plasmáticos. En condiciones de equilibrio la excreción de creatinina es igual a su propia producción, por lo que la creatinina plasmática varía inversamente con el filtrado glomerular. Por tanto, una disminución del FG lleva solo a un ligero aumento de la creatinina plasmática, al elevar su excreción tubular, lo que no implica una disminución necesaria del FG. Cuando la creatinina plasmática se eleva por encima de 177 µmol/l (2 mg/dl) el proceso de secreción tubular se satura y refleja mejor el filtrado glomerular.[11]

La relación entre la creatinina plasmática y el FG se corresponde con una curva parabólica, se observa que el deterioro de la función renal, medido por el aclaramiento de creatinina, no se traduce en elevación en las cifras de creatinina. Por tanto una elevación en la creatinina plasmática, indica una importante pérdida del FG. En la práctica clínica, el médico general suele utilizar más las cifras de creatinina plasmática para evaluar la función renal, que el valor del filtrado glomerular, algo incorrecto. Esto se debe a la dificultad de medir el aclaramiento de creatinina cuando el paciente tiene que recoger la diuresis de 24 h.[12] Los métodos indirectos (fórmulas matemáticas) para estimar el filtrado glomerular han demostrado ser más fiables.[13] Estos resultados, confirman la utilidad de estimar la función renal a través de los métodos indirectos y no utilizar únicamente los valores de creatinina plasmática para valorar la función renal ya que puede ser subvalorada.

El filtradlo glomerular estimado por cualquiera de las fórmulas reflejan mejor la función renal que el valor de la creatinina plasmática, dado que el porcentaje de pacientes que presentan deterioro de la función renal medido por estas fórmulas es superior al observado cuando se emplean las cifras de creatinina plasmática. Cualquier fórmula es útil para estimar el filtrado glomerular, pero las que más se ajustan a la función renal real de los pacientes son la fórmula MDRD-4 y la CKD-Epi y en menor medida la fórmula Cockcroft-Gault.

El peso corporal de los pacientes influye en la determinación del filtrado glomerular, aquellos con bajo peso presenta un FGe inferior para una mismo valor de creatinina plasmática que aquellos con sobrepeso u obesidad. Por tanto; el sexo, el peso y la edad deben tenerse en cuenta en la práctica clínica diaria a la hora de evaluar la función renal.

El estudio, se realizó al utilizar la correlación entre creatinina plasmática y 3 métodos distintos para hallar el filtrado glomerular estimado. La mayoría de los estudios, establecen sus correlaciones, utilizando el filtrado glomerular estimado a partir de la fórmula de Cockcroft-Gault, es este menor a medida que aumenta la edad, por tanto, para un mismo valor de creatinina sérica el filtrado glomerular puede variar más de un 50% según el sexo y la edad del paciente. La elevación de la creatinina plasmática es un indicador poco sensible del descenso de FG, muchos de los pacientes con

disminución de FG tienen niveles de creatinina sérica dentro del rango normal.[5,6-14]

La clave para prevenir las complicaciones asociadas a la insuficiencia renal es precisamente conocer el grado de función renal. La valoración habitual realizada por la determinación de creatinina plasmática puede resultar insuficiente, ya que se ha demostrado que valores normales de creatinina plasmática se pueden corresponder en muchos casos con una insuficiencia renal. El hecho de disponer de fórmulas que permitan estimar el filtrado glomerular sin recurrir a métodos engorrosos, como la recogida de orina de 24 h, puede ayudar a hacer una mejor valoración de la función renal y avanzar hacia una referencia temprana de los pacientes con insuficiencia renal a los Servicios de Nefrología. La presencia del especialista de nefrología, y su vinculación con la Atención Primaria de Salud, tiene consecuencias muy positivas en el control y la prevención de la ERC, debido a que puede mejorar la calidad del tratamiento y reducir las complicaciones derivadas de una atención tardía por el nefrólogo.[15]

El valor de la creatinina plasmática solo no es útil para determinar la función renal de los pacientes, el filtrado glomerular estimado por cualquiera de las fórmulas empleadas en este estudio, teniendo en cuenta sus limitaciones para determinados grupos de edad o sexo, reflejan mejor la función renal, el filtrado glomerular estimado por la fórmula de MDRD-4 y la CKD-Epi, constituyen los métodos indirectos más adecuados para estimar la función renal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maddox DA, Brenner BM. Glomerular ultrafiltration. En: Taal MW, Brenner BM, Rector FC. Brenner and Rector's the kidney. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2004: p. 353-412

2. Gowans EM, Fraser CG. Biological variation of serum and urine creatinine and creatinine clearance: ramifications for interpretation of results and patient care. Ann Clin Biochem. 1988;25(3):259-63

3. Levey AS, Perrone RD, Madias NE. Serum creatinine and renal function. Annu Rev Med. 1988;39:465-90

4. Gracia S, Montañés R, Bover J, Cases A, Deulofeu R, Martín Al, et al. Documento de consenso: Recomendaciones sobre la utilización de ecuaciones para la estimación del filtrado glomerular en adultos. Nefrología. 2006;26(6):1-8

5. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. Am J Kidney Dis. 2002;39 Suppl 2:1-266

6. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. Ann Intern Med. 2009;150(9):604-12

7. Hallan S, Asberg A, Lindberg M, Johnsen H. Validation of the Modification of Diet in Renal Disease formula for estimating GFR with special emphasis on calibration of the serum creatinina assay. Am J Kidney Dis. 2004;44(1):84-93

8. Lewis J, Agodoa L, Cheek D, Greene T, Middleton J, O'Connor D, et al. Comparison of cross-sectional renal function measurements in African Americans with hypertensive nephrosclerosis and of primary formulas to estimate glomerular filtration rate. Am J Kidney Dis. 2001;38(4):744-53

9. Centro de Estudios de Población y Desarrollo. Cálculos de peso y talla promedio de la población por provincias y Cuba. II Encuesta de Factores de Riesgo para la Salud y Enfermedades no Trasmisibles, 2001 [Internet]. La Habana: Oficina Nacional de Estadísticas; 2008 [citado 24 Oct 2012]. Disponible en: http://www.one.cu/publicaciones/cepde/peso_y_talla.rar

10. Coresh J, Toto RD, Kirk KA, Whelton PK, Massry S, Jones C, et al. Creatinine clearance as a measure of GFR in screenees for the African-American Study of Kidney Disease and Hypertension pilot study. Am J Kidney Dis. 1998;32(1):32-42

11. Shemesh O, Golbez H, Kriss JP, Meyers BD. Limitations of creatinine as a filtration marker in glomerulophatic patients. Kidney Int. 1985;28(5):830-8

12. Jungers P. Screening for renal insufficiency: is it worth while? is it feasible?. Nephrol Dial Transplant. 1999;14(9):2082-4

13. Fernández G, De Francisco AM, Rodrigo E, Piñera C, Herráez I, Ruíz JC, et al. Insuficiencia renal oculta por valoración de la función renal

mediante la creatinina sérica. Nefrología. 2002;22(2):144-51

14. Duncan L, Heathcote J, Djurdjev O, Levin A. Screening for renal disease using serum creatinine: who are we missing?. Nephrol Dial Transplant. 2001;16(5):1042-6

15. Murphree DD, Thelen SM. Chronic kidney disease in primary care. J Am Board Fam Med. 2010;23(4):542-50