

Estimación de la filtración glomerular por medio de la ecuación de Cockcroft-Gault

Palabras clave: Filtrado glomerular, funcionamiento renal, métodos de laboratorio clínico, estandarización de métodos.

Key words: Creatinine clearance, renal function, clinical laboratory methods, standardization methods.

Recibido: 29/11/2010
Aceptado: 09/12/2010

Dayamí García Torres,* Pedro Sánchez Frenes,**
María Jesús Sánchez Bouza***

* Servicio de Laboratorio Clínico.

** Banco de Sangre Provincial de Cienfuegos.

*** Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos.

Hospital Universitario General Dr. Gustavo Aldereguía Lima. Cienfuegos.
Cuba.

Correspondencia:

Dra. Dayamí García Torres

Avenida 60 # 6703 % 67 y 69 Cienfuegos.

E-mail: dayami.garcia@gal.cfg.sld.cu

48

Este artículo puede ser consultado en versión completa en: <http://www.medigraphic.com/patologiaclinica>

Resumen

Se realizó estudio comparativo entre dos métodos para estimar la filtración glomerular. Se seleccionó como estándar de oro el método de recolección de orina de 24 horas y determinación de creatinina por Jaffé punto final, se comparó con el método que utiliza la fórmula de Cockcroft-Gault. El estudio incluyó 58 pacientes que acudieron al Laboratorio Clínico del Hospital Universitario GAL de Cienfuegos, durante el mes de diciembre de 2006 con indicación de estudio de filtrado glomerular. Se calculó estadígrafos descriptivos, sensibilidad y especificidad nosográfica, exactitud y coeficiente de correlación. Se obtuvieron resultados adecuados con ambos métodos. Por la rapidez, costo y mayor aceptación, se recomienda la utilización de la fórmula de Cockcroft-Gault en nuestro medio.

Abstract

A comparative study between two methods for estimation creatinine clearance. It selected that gold standard to the 24 hours urine recollect method and determine creatinine Jaffe end point. The results was comparative with Cockcroft-Gault equation. It used a sample the 58 patients that went Clinical Laboratory Service at Hospital Universitario GAL de Cienfuegos, during December of the 2006 with creatinine clearance indication. It was calculate the nosographic sensibility, specific and accuracy. It obtain good results for both methods and it recommends the use of Cockcroft-Gault equation, because to more sheep, and rapidly results and easy perform.

Introducción

La prueba de laboratorio más utilizada para medir el funcionamiento glomerular es el aclaramiento de creatinina, expresado como el volumen de plasma exento de creatinina mediante la actividad renal por unidad de tiempo, habitualmente un minuto.¹

La creatinina se forma por la deshidratación de la creatina, en el transcurso del metabolismo energético muscular, a un ritmo constante. Por lo tanto, la producción de creatinina endógena permanece constante mientras la masa muscular se mantenga de igual forma. Toda creatinina que se produce es filtrada por el glomérulo y se elimina disuelta en la orina. Estas características permiten utilizarla como una medida del ritmo de la filtración glomerular, a pesar de algunos inconvenientes que afectan la reproducibilidad de los resultados, como son la pequeña secreción de creatinina por el túbulo, lo que provoca que los valores obtenidos en esta prueba estén discretamente por encima del caudal de líquido filtrado, el posible error introducido por las determinaciones plasmática y urinaria de la creatinina y en la recolección de la muestra de manera incorrecta durante largo periodo (24 horas). Además, la sobrevaloración de la tasa de filtración glomerular que puede ocurrir por la baja concentración de creatinina en el suero de lactantes y niños pequeños y en adultos con cifras de creatinina por debajo de 5 a 10% de lo normal, sin contar lo engorroso que resulta recolectar, conservar, trasladar la muestra hacia el laboratorio.^{1,2}

La ecuación de Cockcroft-Gault (FGC) facilita el cálculo del filtrado glomerular (FG) a partir solamente de la creatinina sérica, el peso, la talla y la edad del paciente.^{2,3}

Los resultados de la ecuación sólo suelen ser precisos en pacientes con insuficiencia renal crónica y función renal estable, y que no sean excesivamente obesos ni edematosos.²

Al no necesitar colección de orina programada de 24 horas, la FGC es más práctica, económica y

de fácil manejo, razones que justifican realizar esta investigación con la finalidad de introducir esta forma de estimar por el laboratorio el funcionamiento glomerular en nuestro medio.

Material y métodos

Se realizó estudio descriptivo transversal. Se incluyó el total de pacientes que asistieron al Laboratorio Clínico del Hospital General Universitario GAL en el mes de diciembre de 2006, por tener indicado estudio de filtrado glomerular por el método de recolección de la orina de 24 horas (FG),⁴ seleccionado como «estándar de oro», el cual se comparó con la filtración glomerular calculada (FGC) en cada paciente por medio de la ecuación de Cockcroft-Gault.⁵

Mujer:

$$FGC = \frac{(185 - \text{edad}) \times \text{peso en kg}}{1.448 \times \text{creatinina sérica } (\mu\text{mol})} \times 1.73 \times 0.06$$

Hombre:

$$FGC = \frac{(140 - \text{edad}) \times \text{peso en kg}}{0.8145 \times \text{creatinina sérica } (\mu\text{mol})} \times 1.73 \times 0.06$$

Para el FG y el FGC se determinó la creatinina con el método de Jaffé punto final, según norma cubana 20-25-6 de 1988. Los resultados se corrigieron con la superficie corporal 1.73 m. Se consideraron como valores de referencia para ambos métodos 80 a 120 mL/min (utilizado habitualmente).⁶

Se calculó la sensibilidad y especificidad nosográfica, así como el valor predictivo positivo y negativo.⁷ Se determinó para ambos grupos de mediciones los estadígrafos descriptivos fundamentales: media, desviación estándar, valor mínimo y máximo y coeficiente de variación, así como intervalo de confianza para la media. La exactitud

se determinó mediante la *t* de Student para series apareadas, tomando las medias de cada grupo para cada parámetro estudiado, utilizando una prueba de dos colas con nivel de significación 0.05 de cometer error α , lo que designamos significativo. Para determinar la relación entre las mediciones por ambos métodos, se utilizó la recta de regresión lineal y el ajuste de curva por mínimos cuadrados. El coeficiente de correlación lineal se calculó mediante el procedimiento de Pearson. Se utilizó el programa estadístico SSPS sobre Windows.

Resultados

De los 58 pacientes del estudio, 55.17% ($n = 32$) eran hombres y 44.83% ($n = 26$) mujeres, con edad comprendida entre 37 y 73 años (media de 50.9 años) y peso corporal entre 42.5 y 96.0 kg (valor medio 59.86 kg). Las cifras de creatinina sérica oscilaron entre 0.82 y 4.60 mg/dL (valor medio de 1.98 mg/dL).

El cuadro I señala la sensibilidad, la especificidad nosográfica y el valor predictivo del cálculo de la filtración glomerular. La capacidad del cálculo del filtrado glomerular (FGC) para detectar enfermedad o sensibilidad nosográfica de la prueba es de 100%; sin embargo, la capacidad para detectar ausencia de enfermedad o especificidad nosográfica fue de 87.5% con dos pacientes con resultados falsos positivos. El valor predictivo positivo fue

de 95.45% y el valor predictivo negativo fue de 100%.

En el cuadro II se relacionan los estadígrafos descriptivos calculados. Al comparar las medias de ambos métodos se obtiene una buena exactitud a través de la prueba *t* de Student con una *t* calculada (0.48) menor que el valor crítico de *t* (1.68), no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre ambos valores. La dispersión de los valores alrededor de la media son diferentes, es decir, hay variaciones en la exactitud.

En la figura 1 se muestra una correlación lineal (*r* de 0.66) y una recta de regresión lineal positiva, lo que demuestra la relación entre ambas mediciones.

Discusión

La filtración glomerular calculada (FGC) mostró una excelente sensibilidad y buena especificidad nosográfica, al ser comparada con la determinación del filtrado por método habitual (FG). La FGC tiene mayor probabilidad de presentar falsos positivos que falsos negativos. Todos los pacientes con resultados considerados normales fueron identificados con ambos métodos; no así los resultados clasificados como positivos entre los que existieron dos pacientes con FGC anormal y FG normal. La exactitud analítica es adecuada, así como la correlación observada entre ambos métodos, resultados

50

Cuadro I. Sensibilidad, especificidad nosográfica y valor predictivo del cálculo de la filtración glomerular (FGC).

	FG anormal (enfermos)	FG normal (sanos)	Total
FGC anormal	42	2	44
FGC normal	0	14	14
Total	42	16	58

Abreviaturas: FG = Filtrado glomerular por el método de recolección de la orina de 24 horas. FGC = Filtración glomerular calculada por medio de la ecuación de Cockcroft-Gault.

Nota. FG fue seleccionado como «estándar de oro».

Cuadro II. Estadígrafos descriptivos de los dos métodos utilizados para estimar la filtración glomerular.

	FG	FGC
Media	60.88	61.22
DS	29.58	29.26
CV	48.58	47.79
Intervalo de confianza	31.10 – 90.26	31.96 – 90.48
Mínimo	14.50	14.40
Máximo	98.51	128.30

Valor *t* calculado 0.48 < Valor *t* tabla 1.68 No hay diferencia

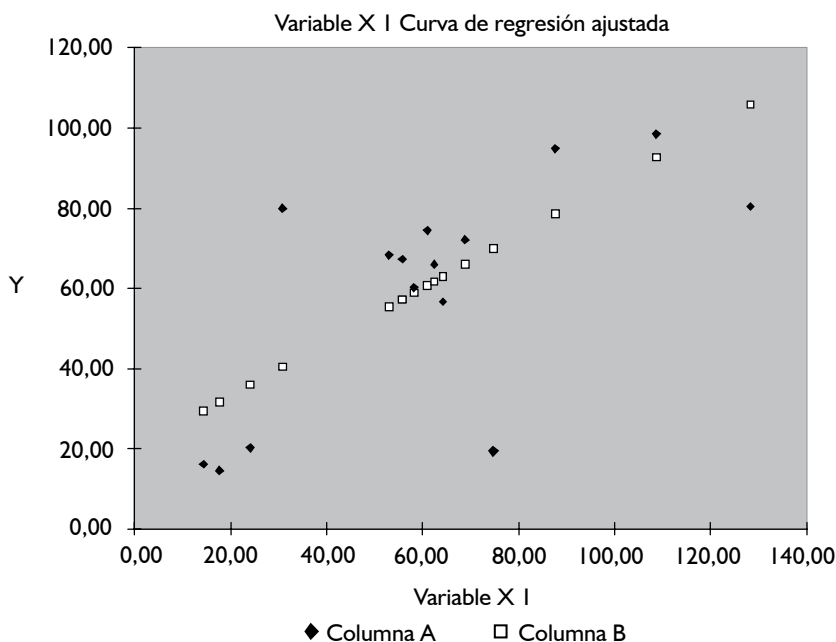


Figura 1. Curva de regresión que demuestra la relación entre las dos mediciones empleadas para estimar la filtración glomerular.

similares a los reportados por otros autores en trabajos equiparables que utilizan la comparación de diferentes métodos de estimación del funcionamiento glomerular.^{3,8}

La determinación del filtrado glomerular calculado es menos costosa, debido a que sólo se utiliza una determinación de creatinina en suero y la medición del peso corporal del paciente; mientras que la determinación del filtrado por método habitual (FG), además de esto, requiere coleccionar la muestra de orina durante 24 horas, y determinar creatinina en orina. Adicionalmente, resulta engorroso para pacientes y personal de laboratorio la conservación y manipulación de grandes volúmenes de muestra de orina.

En la literatura revisada, algunos autores recomiendan utilizar la fórmula de Cockcroft-Gault sólo para pacientes con niveles de creatinina sérica en rango normal y hasta 2 mg/dL; además sugieren emplear opciones diferentes para pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) y otras patologías.⁸

Consideramos necesario realizar futuros estudios para profundizar en el tema. Por todo lo anterior y por la rapidez, sencillez y menor costo, la aplicación del proceso resulta válida en nuestro medio.

Referencias

1. Hernández GP. Examen de orina. En: Suardiá PJJ, Cruz RCL, Colina RAJ. Laboratorio Clínico. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2004. p. 384.
2. Wallach J. Interpretación clínica de las pruebas de laboratorio. 4a ed. La Habana: ECIMED; 2006. p. 913-916.
3. Céspedes QMC, Arias DM, Pérez BR. Evaluación del cálculo de la filtración glomerular por medio de la ecuación de Cockcroft-Gault. MEDISAN 2000; 4 (3): 38-43.
4. Ministerio de Salud Pública. Selección de temas para técnicos básicos de laboratorio. La Habana. Cuba: Ciencias Médicas; 2002.
5. Levey AS, Greene T, Kuseek JW, Beck GJ and MDRD Study Group: A simplified equation to predict glomerular filtration rate from serum creatinine. J Am Soc Nephrol 2000; 11: 155A.
6. Colina AJA, Álvarez ER, Cruz RC, Ballester SJM, Ballester SA et al. Laboratorio. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1989. p. 240.
7. Pareras SJH. Fase postanalítica. En: Suardiá PJJ, Cruz RCL, Colina RAJ. Laboratorio Clínico. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2004. p. 35-39.
8. Di Bernardo J, Puyol RB. En: Estimación del filtrado glomerular en distintos niveles de función renal. Rev Arg Nefrol 2000.