

**Evaluación del método de cockcroft y gault como alternativa en la determinación del filtrado glomerular**

**Assesment of the Crockcroft's in the determination of glomerular filtrenng**

**Dra. Lissabeth Cordoví Recio; Dra. Guadalupe López Lastre; Dr. Rafael Pila Pérez; Dr. Francisco Ávila Riopedre**

Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba.

---

**RESUMEN**

Se realizó un estudio analítico y prospectivo para evaluar la fórmula de Cockcroft y Gault en la determinación del filtrado glomerular, en pacientes del servicio de Nefrología del Hospital Provincial Manuel Ascunce Domenech, durante los años 1999 y 2000. La muestra quedó constituida por 70 enfermos y 20 supuestamente sanos. Se aplicaron técnicas descriptivas e inferenciales con nivel de significación de 0.05 y confiabilidad del 95 %. La sensibilidad fue de 82, 35 %, 100 % de especificidad y eficiencia global de 82, 85 %. La coincidencia con el método convencional fue de 58 enfermos (82, 9) y coeficiente de concordancia de 0, 81. La fórmula fue válida para la determinación del Filtrado Glomerular, resultó ventajosa, económica y puede retomarse.

**DeCS:** TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR.

---

**ABSTRACT**

An analytic and prospective study was carried out for aasesing Cockcrofts and Gaults methods in determionation of the Nephrology Service at the Manuel Ascunce Domenech Provincial Hospital, during 1999 and 2000. The sample was composed of 70

nurses and 20 supposedly healthy. Descriptive and inferential techniques with significance level of 0.05 and reliability of 95 %, were applied. Sensitivity was of 82, 35 %, 100 % for specificity and global efficacy of 82, 85 %. Coincidence with conventional method was of 58 sick (82, 9) and agreement coefficient of 0, 81. The formula was valid for the glomerular filtering, resulted advantageous, economic and may be retrieved.

**DeCS:** GLOMERULAR FILTRATION RATE.

---

## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los procesos biológicos más importantes para la conservación del medio interno e indispensable para un buen estado de salud es precisamente el funcionamiento del sistema renal, cuyo propósito es recibir sangre por las arterias renales y filtrarla selectivamente para eliminar materiales indeseables y reabsorber los importantes para el organismo. Esta ultrafiltración se lleva a cabo a través de la membrana glomerular, hasta llegar al túbulo renal, que eventualmente se convierte en un conducto colector y entrega su contenido al uréter.<sup>1-4</sup>

El Filtrado Glomerular (FG) es una prueba que ha sido considerada la más importante para la evaluación de la función renal y refleja el volumen de sangre depurado completamente en una unidad de tiempo, o lo que es lo mismo, el aclaramiento de una sustancia, de allí que sea el resultado final de filtración, reabsorción y secreción, con la característica que la sustancia depurada medida sea filtrada completamente a nivel glomerular, sin ser reabsorbida ni secretada por células tubulares.<sup>1,2,5-9</sup>

Desde la sugerencia de Popper y Mandel (1937) de que el aclaramiento de creatinina endógena se aproxima al índice de filtración glomerular renal (IFG), esta prueba ha sido muy popular en la medida clínica de una forma u otra, a pesar de los inconvenientes que se desprenden para la realización de la misma, que son fundamentalmente la recogida de orina de 24 horas y la diferencia en la producción de creatinina en los diferentes individuos, incluso en un mismo paciente, debido a

cambios en la masa muscular o en la ingesta de creatinina o creatina en las carnes, además de fallas del sistema excretor renal.

A causa de estos inconvenientes, se trazó la tarea de calcular el IFG, basados en parámetros objetivos como la edad, peso, masa muscular y sexo, mediante ecuación matemática, que además obvia la recogida y determinación de creatinina en orina de 24 horas.

En 1976 Cockcroft y Gault propusieron la ecuación matemática del cálculo del IFG para mujeres y hombres. Con esta ecuación es corregida la influencia de edad y peso sobre la concentración sérica de creatinina.<sup>7,10,11</sup>

En algunas bibliografías internacionales algunos autores han coincidido, e incluso estimulado el uso de la ecuación por su alta confiabilidad.<sup>10-13</sup>

## **MÉTODO**

Se realizó un estudio analítico y prospectivo, conformado por 70 pacientes del servicio de Nefrología y 20 pacientes, aparentemente sanos, provenientes del Hospital Provincial Manuel Ascunce Domenech, a los cuales previamente se les descartó, por medio de una entrevista, cualquier antecedente o tratamiento médico que pudiera influir negativamente sobre el índice de Filtrado Glomerular (FG).

La determinación de la concentración de creatinina sérica y urinaria se realizó mediante la reacción de Jaffé punto final por el método de Folin y posteriormente se aplicó la fórmula general de la fotometría.  $CM = DOM / DOP \times CP$

Método Convencional:

$$IFG = CCO / CCS \times \text{diuresis}$$

Cifras normales 80 – 120 ml / minuto

Ecuación de Cockcroft y Gault<sup>9</sup>:

$$IFG = (140 - \text{edad}) \times \text{Peso en Kg} / 72 \times \text{Creatinina sérica en mg /dl}$$

Se entrevistaron 209 médicos de familia y 49 especialistas de Pediatría, Medicina Interna y Obstetricia, para conocer el nivel de información de estos profesionales en referencia a la ecuación.

Para determinar la sensibilidad, especificidad y eficiencia global de la ecuación matemática de Cockcroft y Gault 9 se aplicaron las fórmulas siguientes:

$$\text{Sensibilidad} = a / (a + c) \times 100$$

$$\text{Especificidad} = d / (b + d) \times 100$$

$$\text{Eficiencia global} = (Vp + Vn) / N \times 1000$$

Nomenclatura

a Verdaderos positivos

b Falsos positivos

c Falsos negativos

d Verdaderos negativos

Vp Verdaderos positivos

Vn Verdaderos negativos

N Tamaño muestral

Se aplicó el test de hipótesis de medias para demostrar si existe o no diferencia significativa entre las medias de los enfermos y sanos por el método de Cockcroft y Gault.

Tanto para la prueba de Kappa de concordancia, como para el test de media se utilizó un nivel de significación de 0.05 % y confiabilidad del 95 %. La decisión estadística se consideró según el valor probabilístico: si la probabilidad obtenida (calculada) es menor que la fijada = 0.05 entonces hay concordancia y diferencias de medias. La concordancia se evaluó como elevada si el estadígrafo de la prueba superó el 50 %.

## RESULTADOS

En la tabla 1 observamos que el método de Cockcroft y Gault en nuestros pacientes presentó una sensibilidad de 82,35 %, especificidad del 100 % y una eficiencia global del 82,85 %.

**Tabla 1. Sensibilidad, especificidad y eficiencia global del método de Cockcroft y Gault**

Indicadores	%
Sensibilidad	82,35
Especificidad	100,00
Eficiencia global	82,85

En la tabla 2 analizamos los resultados del FG en los métodos convencionales y el de Cockcroft y Gault donde apreciamos que con el método convencional prevalecieron las determinaciones patológicas en 68 enfermos (97,1 %), mientras que en el método de Cockcroft y Gault éste se presentó alterado en 56 casos (80 %). Es de resaltar que la normalidad fue superior en este método en el 20 %, sobre el 2,9 % (dos casos) detectados en el estudio convencional.

**Tabla 2. Resultados del filtrado según métodos**

Resultado	Convencional		Cockcroft y Gault	
	No.	%	No.	%
Normales	2	2,9	14	20,0
Patológicos	68	97,1	56	80,0
Total	70	100,0	70	100,0

P < 0,05

En la tabla 3 apreciamos que el resultado de FG fue coincidente por ambos métodos en el 82,9 %, mientras que no lo fue en 12 casos (17,1 %).

**Tabla 3: Enfermos renales coincidentes y no coincidentes de resultados del filtrado glomerular**

	No.	%
Coinciden	58	82,9
No coinciden	12	17,1
	70	100,0

Kappa 0, 81

En la tabla 4 observamos las ventajas económicas del método de Cockcroft y Gault sobre el convencional en tiempo, utilización de recursos en todas los órdenes y costo económico de la investigación.

**Tabla 4. Utilización del parámetro por métodos y costo**

Parámetros	Convencional	Cockcroft y Gault
Número de determinaciones	2	1
De creatinina		
Tiempo	60 minutos	30 minutos
Tubos	10	5
Pipetas	10	5
Costo (MN)	1,60	0,80

## DISCUSIÓN

Aunque algunos autores<sup>1,2,5</sup> señalan el método convencional como adecuado para la realización del FG, otros<sup>8-11</sup> opinan que la utilización de la ecuación matemática de Cockcroft y Gault es mucho más específica, como lo apreciamos en este trabajo.

Se ha señalado que el método convencional presenta, por lo regular, mayor número de anomalías ya que la obtención de la muestra urinaria es de 24 horas, y por tanto, los parámetros están sujetos a mayor número de errores;<sup>1,2,7</sup> sin embargo, esto se corrige con la utilización de la ecuación matemática que obvia la recolección de orina de 24 horas, además establece parámetros de normalidad teniendo en cuenta la edad y sexo de los pacientes,<sup>9,12,13</sup> lo cual pudimos apreciar en este trabajo. Se reporta que la coincidencia por ambos métodos es similar,<sup>4,5</sup> aunque hay investigadores que

refieren que los resultados son mayores de anomalías en el método convencional pues no se tienen en cuenta algunos parámetros como peso, edad y sexo, presentes por la fórmula de Cockcroft y Gault;<sup>9-12</sup> por ello en algunos centros hospitalarios se utiliza este método de forma ordinaria, avalado por su eficiencia.

Por otro lado, se han demostrado<sup>13</sup> las ventajas económicas del método de Cockcroft y Gault,<sup>9</sup> así como en cuanto al tiempo de recolección, técnicas, cristalería utilizada y costo de la investigación, como lo apreciamos en este trabajo.

## **CONCLUSIONES**

En este trabajo encontramos que la sensibilidad y eficiencia global del método de Cockcroft y Gault fue bueno, con elevada especificidad, así como válido por su gran poder discriminativo, buena concordancia, exactitud y precisión. Resulta ventajoso, utilizar la fórmula como alternativa dado el ahorro económico que en todos los aspectos representa.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Hamburger J, Crosnier J, Grunfeld JP. Nefrología. 1ed. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1985.
2. Massry S, Glassock RJ. Nefrología. 1 ed. T 2. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1987.
3. Guyton AC. Tratado de Fisiología Médica. 8 ed. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1992.
4. Neel M, Michael DD. Función renal. En: Sonne Nwirth A, Gradwohl C, editor. Métodos diagnóstico del Laboratorio Clínico. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1983. p. 450-70.
5. Guido O, Pérez MD. Evaluación de la función renal. Med Interam. 1999;16(9):492.
6. Herrera Valdés R, Valle Santana C, Arce Bustamante S, Núñez Valdés M. Temas de Nefrología. T 2. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1991. p. 34.

7. Cohen PE, Lehman J. The role of the laboratory in Evaluation of Kidney function. Clin Chem. 1999;37(6):785-96.
8. Schwartz GJ, Bron LP, Spitzer A. Uso de la concentración de Creatinina para estimar el índice de filtración glomerular en lactantes, niños y adolescentes. Clin Nort Am. 1998;(3):615-36.
9. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinina clearance from serum. Creatinine Nephron. 1976;(16):31-55.
10. Ajayi AA. Estimation of clearance from serum Creatinine utility of Cockcroft and Gault equation in Nigerian patients. Eur J Clin Pharmacol. 1998;40(4):429-31.
11. Gil González R. Aclaración de creatinina en enfermos crónicos: Comparación de los resultados obtenidos con dos fórmulas diferentes. Rev Clin Esp. 1999;(183):217-19.
12. Waller AG. The accuracy of creatinina clearance with and without urine collection as a measure of glomerular filtration rate. Postgrad Med. 1998;67(783):42-6.
13. Jimeno F. La filtración glomerular: un análisis para su medición e interpretación. Med Crit Venez. 1999;7(2):55-9.

**Recibido:** 11 de mayo de 2001

**Aprobado:** 13 de abril de 2002

*Dra. Lissabeth Cordoví Recio.* Especialista de I Grado en Laboratorio Clínico. Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba.