



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
ISSSTE
SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR

"Correlación de la filtración glomerular calculada por gammagrafía con formulas, en pacientes nefrópatas del CMN 20 de noviembre"

No. de Registro 122.2008

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:

MEDICINA NUCLEAR

PRESENTA

DR. MÜSEL JUAN TABARES VALDEZ

ASESOR
DRA. VIRGINIA BRAVO OCHOA

|



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

México D.F., a 25 Julio de 2008.

Dr. Mauricio Di Silvio López
Subdirector de Enseñanza e Investigación

Dr. T. Celso Montes Reyes
Profesor Titular

Dra. Virginia Bravo Ochoa
Asesor de Tesis

Dr. Müsel Juan Tabares Valdez
Autor de Tesis

1.ÍNDICE

0.PORTADA.....	1
1. ÍNDICE.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. RESUMEN.....	5
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
5. ANTECEDENTES.....	7
6. HIPOTESIS.....	
7. OBJETIVOS.....	9
7.1 Objetivo General.....	9
7.2 Objetivos Específicos.....	9
8. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	9
8.1 Criterios de inclusión.....	9
8.2 Criterios de Exclusión.....	9
8.3 Criterios de Eliminación.....	9
9. MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
10. RESULTADOS.....	11
11. DISCUSIÓN.....	12
12. CONCLUSIONES.....	13
13. RECOMENDACIONES.....	13
14. REFERENCIAS.....	14

2. Introducción

La gammagrafía renal con Tc99m-DTPA ofrece la posibilidad de cuantificar la TFG de una forma adecuada, además proporciona información funcional que no puede obtenerse con otras modalidades anatómicas o funcionales¹², por ejemplo la diferenciación de la hidronefrosis obstructiva y no obstructiva, la confirmación de las fugas urinarias y la función relativa.

El conocimiento de la exactitud de la estimación de la Tasa de Filtración Glomerular (TFG) es importante en decisiones clínicas como; donadores renales vivos, diagnóstico inicial de falla renal, ajuste de dosis en tratamientos farmacológicos, prescripción de diálisis (evaluación de la eficacia de tratamiento)⁴.

La estimación de la TFG a partir del aclaramiento de creatinina no es recomendada en forma rutinaria para determinar grado de función renal¹, para ello se emplea el uso de ecuaciones de Cockcroft y MDR (Modification of Diet Renal Disease), lo que facilita la detección, evaluación y manejo de la enfermedad crónica renal^{5,6,7,8,9,10,11}. Las fórmulas de filtrado han mostrado tener buena precisión en pacientes con deterioro de la función renal.

Debido a que el método para estimar la TFG por gammagrafía tuvo su origen en pacientes con depuración normal de creatinina, se decidió hacer la correlación de la TFG estimada por gammacámara con las formulas de filtrado en pacientes con deterioro de la función renal e este CMN "20 de noviembre", además que no se cuentan con antecedentes.

3. Resumen

El estudio se realizó en 49 pacientes con depuración de creatinina menor 90 ml/min. a quienes se les realizó un gammagrama renal con Tc99m-DTPA en la Gamacámara General Eléctric Millenium de enero a mayo de 2008. Para la estimación de la TFG con las ecuaciones de Cockcroft Gault y MDR los datos de los pacientes se obtuvieron de sus expedientes en el SIAH y se introdujeron al calculador de la página de la National Kidney Foundation. Se aplicó el coeficiente de correlación entre la TFG estimada por los tres métodos para valorar la intensidad de su asociación utilizando Excel. De los 49 pacientes analizados, se quedaron 37; 12 hombres (32.4%), 25 mujeres (67.6%), con edad promedio 57.13 +/- 10.5 años. Se obtuvo una buena correlación entre la TFG estimada por la formula de Cockcroft Gault y MDR con un coeficiente de correlación $r= 0.899$, el cociente de correlación entre la TFG por la ecuación MDR y Gamacámara fue $r=0.6373$, y entre la formula Cockcroft Gault y Gamacámara fue $r=0.6897$. Los resultados obtenidos concuerdan con lo descrito en la literatura entre ambas formulas. La TFG estimada con la gamacamara muestra poca correlación con la estimada por las ecuaciones para filtrado glomerular. La TFG estimada por la gamacamara tuvo mayor correlación con la de Cockcroft Gault ($r=0.6897$) sin embargo existe menor diferencia con el coeficiente de correlación estimado por la formula MDR ($r=0.6373$). Por lo que podemos concluir: que no existe buena correlación entre la Tasa de Filtración Glomerular estimada por Gammagrafia por el Método de Gary F. Gates con las ecuaciones MDR y Cockcroft Gault en pacientes con deterioro de función renal y que el estudio de Gammagrafia renal en tales pacientes para valorar la función diferencial y/o patología obstructiva.

4. Planteamiento del Problema

No hay antecedente en el CMN 20 de noviembre respecto a la correlación de la TFG estimada por gammacámara en pacientes con deterioro de la función renal (TFG < 90 ml/min x 1.73 m² SC) con respecto a las formulas de filtrado, esto es de interés ya que en la renografía Tc99m-DTPA el protocolo utilizado de Gates se basa en una ecuación de regresión obtenida de pacientes anglosajones normales, sin embargo consideramos que posiblemente existe correlación con las formulas de Cockcroft Gault y MDR, y la confirmación o rechazo de tal aseveración es de interés clínico ya que el conocimiento de la exactitud de la filtración glomerular es trascendente en decisiones clínicas (donadores renales vivos, diagnostico inicial de falla renal, ajuste de dosis en tratamientos farmacológicos, prescripción de diálisis (evaluación de la eficacia de tratamiento) ⁴, y requerida por los nefrólogos para la estadificación de la falla renal.

5. Antecedentes

La TFG (tasa de filtración glomerular) es la mejor forma de medir la función renal^{1,2,3}, el estándar de oro para su determinación es obtenido del aclaramiento urinario o plasmático de un marcador exógeno ideal de filtración como la Inulina, sin embargo esto es complejo y costoso en la práctica clínica¹. La estimación de la TFG con una sustancia endógena como la creatinina requiere recolección urinaria de 24 horas y una muestra sanguínea lo que es tedioso y susceptible de error, además en pacientes con incontinencia vesical o trastornos psiquiátricos la recolección no es confiable, y no es posible en pacientes con ureterosigmoidostomía⁴. La estimación de la TFG a partir del aclaramiento de creatinina no es recomendada en forma rutinaria para determinar grado de función renal¹, para ello se recomienda el uso de ecuaciones, lo que facilita la detección, evaluación y manejo de la enfermedad crónica renal^{5,6,7,8,9,10,11}.

Las ecuaciones para estimar la TFG¹ superan algunas limitaciones del uso de la creatinina sérica debido a que provienen de sujetos con deterioro de la función renal e incluyen variables como edad, sexo, raza, talla corporal, inclusive la creatinina sérica, la formulas recomendadas son la de Cockcroft-Gault y la MDR (Modification of Diet in Renal Disease). La ecuación MDR resultó más precisa que la Cockcroft-Gault y el aclaramiento de creatinina incluso posterior al ajuste de la superficie corporal y a la corrección sistemática del sesgo debido a la sobreestimación de la TFG por el aclaramiento de creatinina, no obstante existen estudios que reportan resultados similares para ambas ecuaciones y las dos son menos precisas en poblaciones sin enfermedad crónica renal, pacientes jóvenes con diabetes tipo 1 sin micro albuminuria y en donadores potenciales.

La ecuación de Cockcroft-Gault, desarrollada en 1973, es aclaramiento de creatinina (C_{cr}) $C_{cr}=[(140-Edad) \times \text{Peso}]/(72 \times S_{cr})$, donde S_{cr} esta expresada en mililitros por minuto, la edad en años, el peso en kilogramo y la S_{cr} en miligramos por decilitro. Los valores no son ajustados a la superficie corporal.

La fórmula MDR fue desarrollada en 1999 a partir de 1625 pacientes con enfermedad crónica renal, estima la TFG ajustada a la superficie corporal, esta es: $TFG=186 \times (S_{cr})^{-1.154} \times (\text{edad})^{-0.203} \times 0.742$ (si sujeto es mujer) o $\times 1.212$ (si el sujeto es negro).

La gammagrafía renal con Tc99m-DTPA ofrece la posibilidad de cuantificar la TFG de una forma adecuada, para ello es necesario seguir el protocolo con precisión y asegurarse que el Tc99m-DTPA tenga una unión a proteínas alrededor del 1% ^{12,13}. La renografía es utilizada en forma rutinaria ya que además de estimar la TFG proporciona información funcional que no puede obtenerse con otras modalidades anatómicas o funcionales¹², por ejemplo la diferenciación de la hidronefrosis obstructiva y no obstructiva, la confirmación de las fugas urinarias y la función relativa.

6. HIPOTESIS

Existe una fuerte correlación de la TGF estimada por el método de Gates versus formulas para TFG en pacientes nefrópatas de una población estimada.

7. OBJETIVOS:

7.1 Objetivo General

Establecer la Correlación del filtrado glomerular estimado por Gammagrafía con respecto al calculado por las formulas de filtración recomendadas en pacientes nefrópatas, en el CMN "20 de Noviembre".

7.2 Objetivo Específico

Estimar el Coeficiente de Correlación de Pearson (r^2) de la filtración glomerular estimada por el método basado en gamacamara de Gary F. Gates con respecto a las formulas de Cockcroft Gault y MDR en pacientes con deterioro de la función renal (TFG <90ml/min x 1.73 m² SC).

8. CRITERIOS DE SELECCIÓN

8.1 Criterios de inclusión

- 1.- Persona mayor de 15 años con indicación de gammagrama renal Tc99m-DTPA.
- 2.- Paciente con TFG <90 ml/min estimada por Gammagrafía.

8.2 Criterios de exclusión

- 1.-Paciente con síndrome nefrótico
- 2.-Paciente en tratamiento de hemodiálisis
- 3.-Paciente que ingiere suplementos alimenticios con proteínas.
- 4.-Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1.

8.3 Criterios de eliminación

- 1.-Paciente que presente retención antecubital >0.5% de la dosis del radiofármaco al momento del gammagrama renal con Tc99m-DTPA
- 2.-Paciente que se ha movido durante la adquisición del estudio.
3. Paciente que presente alteración de la biodistribución del Tc99m-DTPA (mal marcaje del trazador).

9. MATERIAL Y METODOS

Para la realización del presente trabajo de investigación el recurso humano requerido fue el residente que realizo el renograma con el protocolo de Gary F. Gates, la recolección, análisis de los datos, y la observación de incidentes durante el procedimiento. Los recursos físicos fueron los expedientes de pacientes nefrópatas a quienes se les realizo gammagrama renal con Tc99m-DTPA, y la Gamacámara General Eléctric Millenium.

El tipo de Investigación realizada es comparativa, retrospectiva y transversal. Considerando que no encontramos antecedentes relacionados con el estudio que pretendemos, por lo tanto no es posible calcular un tamaño de muestra decidimos determinar un tamaño de muestra tipo piloto en 37 pacientes.

La TFG calculada por Gamacámara en pacientes nefrópatas del CMN 20 de Noviembre a quienes se les realizo gammagrafia renal con DTPA-Tc99m en el servicio de medicina nuclear se obtuvo de los reportes de enero del 2008 a mayo de 2008. Para la estimación de la TFG con las ecuaciones de Cockcroft Gault y MDR los datos requeridos de los pacientes se obtuvieron de sus expedientes en el SIAH y se introdujeron los datos al calculador de la pagina de la National Kidney Foundation :

http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/gfr_calculator.cfm

Se aplico el coeficiente de correlación entre la TFG estimada por los métodos para valorar la intensidad de su asociación el programa utilizado fue Excel.

10. RESULTADOS

De 49 pacientes seleccionados, se eliminaron 11 pacientes por contar con una determinación serica de creatinina mayor de 6 meses a la realización del estudio, uno por no contener reporte de creatinina serica en expediente. Se analizaron 37 pacientes; 12 hombres (32.4%), 25 mujeres (67.6%), con edad promedio 57.13 +/- 10.5 años. La TFG obtenida por los tres métodos se muestra en la fig. 1.

Se obtuvo una buena correlación entre la TFG estimada por la formula de Cockroft Gault y MDR con un coeficiente de correlación $r= 0.899$, el cociente de correlación entre la TFG por la ecuación MDR y Gamacámara fue $r=0.6373$, y entre la formula Cockroft Gault y Gamacámara fue $r=0.6897$

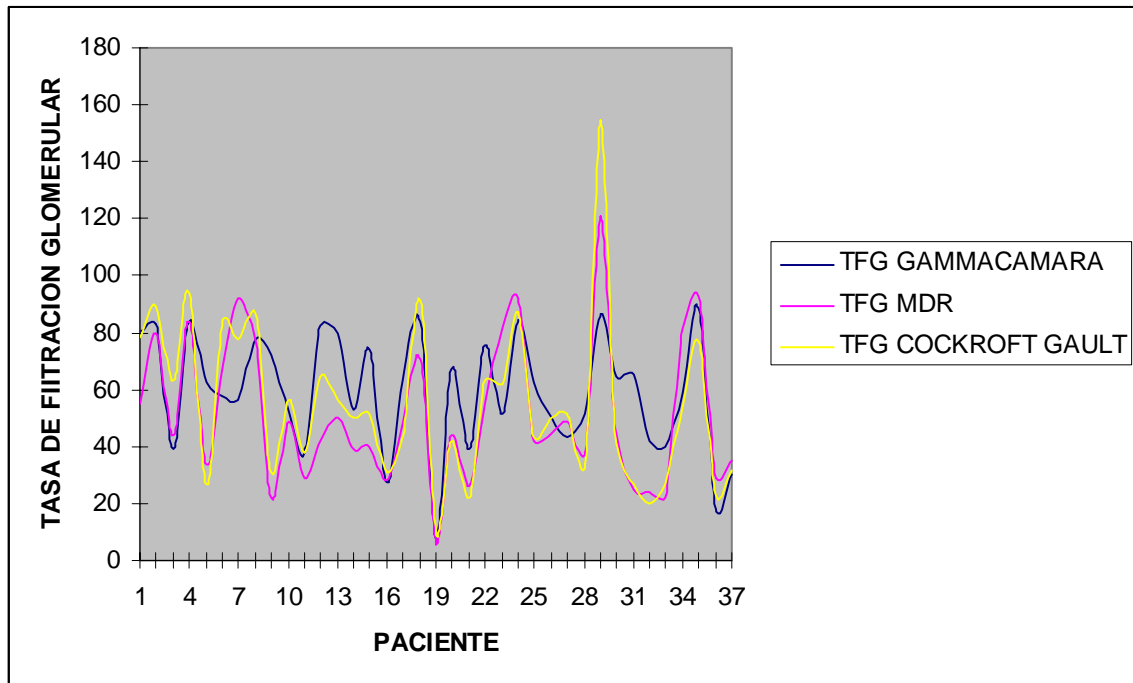


Fig. 1. TFG estimada por los tres métodos, Gammacámara (Gates), Ecuación MDR y Cockroft Gault.

11. DISCUSION

Se corroboró la correlación entre la TFG estimada por las formulas MDR y Cockcroft Gault ($r= 0.899$) que concuerda con lo descrito en la literatura. La TFG estimada con la gamacamara muestra poca correlación con la estimada por las ecuaciones para filtrado glomerular. La TFG estimada por la gamacamara tuvo mayor correlación con la de Cockcroft Gault ($r=0.6897$) sin embargo existe una mínima diferencia con el coeficiente de correlación estimado por la formula MDR ($r=0.6373$).

12. CONCLUSIONES

No existe buena correlación entre la Tasa de Filtración Glomerular estimada por Gammagrafía por el Método de Gary F. Gates con las ecuaciones MDR y Cockcroft Gault en pacientes con deterioro de función renal.

El estudio de Gammagrafía renal solo es útil en pacientes con deterioro renal para valorar la función diferencial y/o patología obstructiva, pero no para determinar la TFG de forma adecuada.

13. RECOMENDACIONES

Cuando por fines diagnósticos o terapéuticos se requiera de la estimación exacta de la filtración glomerular se recomienda el empleo del método basado en 2 muestras sanguíneas con aplicación del modelo de distribución bi-exponencial mediante medicina nuclear.

14. REFERENCIAS

1. Lesly A. Setevens, Josef Coresh, Tom Greene, Andrew Levey. Assessing Kidney Function- Measured and Estimated Glomerular Filtration Rate. New England Journal Medicine **2006**: 354:2473-2483.
2. Go A, Chertoe G., Fan D., McCulloch C.E., Hsu C.Y., Chronic kidney disease and the risk of death, cardiovascular events and hospitalization. New England Journal Medicine **2004**:351:296-1305.
3. Coresh J. Astor B, Sarnak M. Evidence for increased cardiovascular disease risk in patients with chronic kidney disease. Current Opinion Nephrology Hypertension **2004**:13:78-81.
4. Charles J. Diskin., Creatinine and Glomerular filtration rate: evolution o fan accommodation. Annals of Clinical Biochemistry **2007**:44:16-19.
5. Mohanram A., Toto R. Measurement of kidney function. In: Pereira B.J,G., Sayveg M.H. Blake P.G, eds. Chronic kidney disease, dialysis, and transplantation: a companion to Brenner and Rectors' The kidney. Philadelphia: Saunders, **2005**:20-30.
6. Siegel N.J., Renal Express(online journal of the American Society of Nephrology). **2003** octubre http://www.asn-online.org/newsletter/renal_express/2003/03-10_Rxpress.aspx.
7. National Kidney Disease Education Program. Laboratory Professionals: Creatinine Standarization Program. <http://www.nkdep.nih.gov/labprofessionals/index.htm>)
8. Levey A.,S, Coresh J., Balk E:, et al.,National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation,classification, and stratification. Annals of Internal Medicine **2003**:139:137-147.
9. National Kidney Foundation . K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. American Journal of Kidney Disease , **2002**:39:suplemento 1:S1-S266.
10. Bristish Columbia Ministry of Hearth, Guidelines & Protocols Advisory Committee. Identification, evaluation and management of patients with chronic kidney disease. <http://www.healthservice.gob.bc.ca/msp/protoguides/gps/ckd.pdf>)
11. Sarnak M.J, Levey A.S., Schoolwerth A.C., et al., Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Hearth Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Presure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. Hypertension **2003**: 42:1050-1065.
12. Harvey A. Ziessman, Janis P. O´Malley, James H: Thrall. Los requisitos Medicina Nuclear, 3a edición, Elsevier Mosby, **2007**, 215,252-253.
- 13..Peter J. Eil, Sanjiv Sam Gambhir. NUCLEAR MEDICINE in Clinical Diagnosis and Treatment. Ed. Elsevier **2004**, Volumen 2, pag 1518-1532.