

Función renal y trombopprofilaxis en pacientes con fractura de cadera

Renal function and thromboprophylaxis in patients with hip fractures

Fonction rénale et thrombo-prophylaxie chez les patients atteints de fracture de hanche

Dr. Diego A. Artilles Granda,^I Lic. Irene Balmaseda Bataille,^{II} Dra. Blanca Blanco Mesa,^{II} Dr. José R. Salabarría González^{III}

^I Hospital Ortopédico Docente "Fructuoso Rodríguez". La Habana, Cuba.

^{II} Hospital Clínico-quirúrgico Docente "Diez de Octubre". La Habana, Cuba.

^{III} Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Objetivos: demostrar que la determinación de creatinina sérica por sí sola no permite conocer la función renal, necesiéndose la realización de una tasa de filtración glomerular, mediante una ecuación que utilice el valor de creatinina sérica obtenido y las variables edad, sexo y raza. Desarrollar el sistema computarizado Nefrocalc que permite conocer de forma rápida el valor estimado de filtración glomerular.

Métodos: se realizó un estudio retrospectivo de 100 pacientes que se habían operado por fractura de cadera, en los cuales se utilizó un compuesto de heparina como profilaxis antitrombótica; se usó dosis uniforme. Las dosis de anticoagulantes se ajustaron en casos de daño renal, el cual se demostró midiendo la función renal.

Resultados: pudo demostrarse que los pacientes del estudio ancianos en su mayoría tuvieron una declinación de la tasa de filtración glomerular demostrativa de insuficiencia renal, considerándose que debió hacerse ajuste de la dosis de heparina, en aquellos pacientes afectados de insuficiencia renal moderada.

Conclusiones: la concentración de creatinina sérica no brindó la posibilidad de evaluar la función renal, pero la tasa de filtración glomerular sí resultó el mejor índice para evaluar esa función; este índice pudo ser estimado a partir de una ecuación con las variables edad, sexo, raza y la concentración sérica de creatinina, mediante el

sistema computarizado NEFROCALC. En pacientes ancianos, cuando los valores de tasa de filtración glomerular denotaron disminución moderada de la función, debió ajustarse la dosis del anticoagulante. No se recomendó su utilización en pacientes con disminución severa del filtrado glomerular.

Palabras clave: fractura de cadera, trombopprofilaxis, tasa de filtración glomerular.

ABSTRACT

Objectives: demonstrate that serum creatinine determination alone is not enough to know about renal function, and that it is necessary to estimate the glomerular filtration rate through an equation including the serum creatinine value obtained and also the variables age, sex and race. Develop the computerized system NEFROCALC to quickly estimate glomerular filtration.

Methods: a retrospective study was conducted of 100 patients undergoing hip fracture surgery who were given a heparin compound as antithrombotic prophylaxis. A uniform dosage was used. Doses of anticoagulants were adjusted in cases of renal damage, which was determined by measuring renal function.

Results: it was found that the patients under study most of whom were elderly persons showed a decline in the glomerular filtration rate signaling renal failure, leading to the conclusion that the heparin dose should have been adjusted in patients with moderate renal failure.

Conclusions: serum creatinine concentration did not make it possible to evaluate renal function. The best value to evaluate renal function was the glomerular filtration rate, which could be estimated through an equation including the variables age, sex, race and serum creatinine concentration using the computerized system NEFROCALC. The dose of anticoagulant should have been adjusted in elderly patients with glomerular filtration rates signaling moderate renal failure. Its use was not recommended in patients with a severe decline in glomerular filtration.

Key words: hip fracture, thromboprophylaxis, glomerular filtration rate.

RÉSUMÉ

Objectifs: démontrer que la seule mesure de la créatinine sérique ne permet pas de connaître la fonction rénale, qu'il faut aussi mesurer le taux de filtration glomérulaire au moyen d'une équation utilisant la valeur de créatinine sérique obtenue et les variables telles que l'âge, le sexe et la race. Mettre en application le système assisté par ordinateur Nefrocalc permettant de connaître rapidement la valeur estimée de filtration glomérulaire.

Méthodes: une étude rétrospective de 100 patients opérés de fracture de hanche, dont leur traitement a utilisé un composé d'héparine comme prophylaxie anti-thrombotique, a été effectuée. Les doses d'anticoagulants ont été ajustées en cas de défaillance rénale, laquelle a été confirmée en mesurant la fonction rénale.

Résultats: on a démontré que les patients de l'étude des personnes âgées en majorité- ont eu une diminution du taux de filtration glomérulaire ce qui a démontré la défaillance rénale. Un ajustement de la dose d'héparine a été considéré chez les patients atteints de défaillance rénale modérée.

Conclusions: la concentration de créatine sérique n'a pas permis d'évaluer la fonction rénale, mais le taux de filtration glomérulaire a été le meilleur indice pour évaluer cette fonction ; cet indice a pu être estimé à partir d'une équation avec des variables telles que l'âge, le sexe, la race, et de la concentration sérique de créatinine, au moyen du système assisté par ordinateur NEFROCALC. Lorsque les taux de filtration glomérulaire ont indiqué une diminution modérée de la fonction chez les

patients âgés, la dose de l'anticoagulant a dû être ajustée. Son utilisation a été déconseillée chez les patients dont leur taux de filtration glomérulaire a diminué.

Mots clés: fracture de hanche, thrombo-prophylaxie, taux de filtration glomérulaire.

INTRODUCCIÓN

Todo paciente anciano que sufre una fractura de cadera deberá enfrentarse a un período crítico de su vida, en el cual ocurrirán eventos que pueden facilitar la ocurrencia de fenómenos trombóticos en las venas de los miembros inferiores, con alto riesgo de migración de uno o varios de estos trombos como émbolos hacia órganos vitales entre los que se cita el pulmón, cerebro, etc., desencadenando nefastas consecuencias.

Dentro de estos eventos está la cirugía que será llevada a cabo para solucionar la fractura,¹ el período de inmovilización posoperatorio y la disminución de la actividad, principalmente la deambulaci3n; todos ellos facilitadores de ocurrencia de la clásica triada de Virchow, caracterizada por estasis venoso, alteraciones del mecanismo de la coagulaci3n y daño de la pared vascular.

Por ello, se impone una terapia anticoagulante, que logre desde el primer momento niveles adecuados que no excedan su acci3n o queden por debajo en sus efectos; debiendo ser mantenida esta terapéutica por al menos 3 y hasta 6 semanas después del suceso traumático (Fraxi-Reviews Informaci3n Médica Actualizada, Producciones Científicas Ltda. 2005C, ISSN: 1657-5970).

La mayoría de los anticoagulantes de acci3n rápida y otros de acci3n prolongada se excretan a través del riñ3n, siendo importante una funci3n renal adecuada a fin de evitar dosis circulantes que hagan peligrar el proceso mínimo de coagulaci3n necesario en estos casos.

Las heparinas (tanto la fraccionada como las de bajo peso molecular) son parcialmente metabolizadas por la heparinasa hepática y el sistema retículo-endotelial,² son excretadas después por la orina. Recientes anticoagulantes por vía oral como el rivaroxaban (xarelto) se eliminan a través de las vías renal y fecal. Alrededor de dos tercios del fármaco activo sufre una degradaci3n hacia metabolitos inactivos, de los cuales la mitad se elimina por vía renal y la otra mitad se elimina mediante la vía fecal. El otro tercio final del fármaco activo se elimina inalterado por la orina mediante excreci3n renal directa, sobre todo vía secreci3n renal activa.³ Por lo tanto, el hígado es responsable del metabolismo de dos tercios del fármaco activo y el otro tercio restante se eliminará sin ser modificado a través de los riñones. Más o menos similar farmacocinética siguen los otros fármacos de este grupo.

La vida media de la dosis de heparina recomendada que es alrededor de 6 h en la sódica y de 14 en las heparinas de bajo peso molecular se alarga en pacientes con insuficiencia renal, hepática u obesidad (Fraxi-Reviews Informaci3n Médica Actualizada, Producciones Científicas Ltda. 2005C, ISSN: 1657-5970).² Por ello, puede elevarse el riesgo hemorrágico en estos grupos, debido a que los niveles plasmáticos del fármaco están aumentados; disminuyendo el "aclaramiento de heparina".

El volumen urinario mínimo obligatorio de una persona depende fundamentalmente de dos factores, el poder de concentración del riñón y la carga de los productos finales o solutos que deben ser excretados. Mientras menor sea la capacidad de la persona para producir orina densa, mayor será la cantidad de líquido (agua) que debe filtrar para excretar los solutos urinarios sin que haya retención.⁴ Esta disminución del poder de concentración renal está quizá presente en la mayoría de los ancianos. Por ello, puede considerarse que el paciente longevo está condicionado a presentar cierto grado de insuficiencia renal crónica. Por otro lado, el aumento de la enfermedad renal crónica está creciendo debido al incremento de la expectativa de vida y al aumento en frecuencia de pacientes afectados de diabetes mellitus e hipertensión arterial.⁵

Las enfermedades renales provocan pocas señales que obliguen a los pacientes a buscar atención médica. El diagnóstico se hace cuando la enfermedad ha seguido un desarrollo, que provoque complicaciones por fallo renal con amenaza para la vida. Debido a la escasez de signos y síntomas, los exámenes de laboratorio son esenciales para la detección precoz y el diagnóstico.⁴ Por ello, el paciente con fractura de cadera puede no referir enfermedad renal y se hace necesario al menos, dentro de la analítica obligatoria al ingreso, realizar la determinación de la concentración de creatinina sérica para conocer el estado del sistema.

La creatinina, producto endógeno del metabolismo de la creatina en el músculo estriado, es una prueba muy utilizada para medir la función renal, aunque presenta inconvenientes como la variabilidad biológica relacionada con la edad, la masa muscular, el sexo, el grupo racial y de la propia fisiología renal; y desde el punto de vista analítico, por su determinación en el laboratorio.⁶ Por lo tanto, la evaluación de la función renal no debe basarse solo en los resultados de la concentración sérica de este producto, porque cifras de creatinina plasmática habitualmente consideradas en el rango de la normalidad, pueden infravalorar la gravedad de una insuficiencia renal induciendo a importantes errores. La valoración de cifras consideradas "normales en sus límites superiores" no se acompaña por la mayoría de los médicos de una reflexión clara de lo que esto significa, como pérdida de función renal en pacientes que tienen moderada e incluso grave insuficiencia renal.⁷ El intervalo de referencia (valores normales) puede variar de acuerdo con el fabricante del reactivo, oscilando de 47,63 a 113,4 $\mu\text{mol/L}$, o lo que es lo mismo, de 0,62 a 1,47 mg/dL .

Hamburguer, hace más de 40 años señaló: "ninguna función del organismo se deja explorar con tanta precisión como la función renal de excreción".⁸

Denomínase "aclaramiento (filtración) glomerular" al volumen de plasma que es aclarado o depurado de una sustancia por los glomérulos, en la unidad de tiempo. Se emplea así esta medida, para medir la tasa de filtración glomerular (TFG). Esta estimación es la mejor determinación de la función renal.⁹ Su valor varía en relación con la edad, el sexo y la masa corporal, situándose entre 80 y 140 mL/min/1,73 m^2 .

La inulina (polímero de la fructosa) es considerado el patrón de oro para la medición de la TFG, por su bajo peso molecular alrededor de 5 000 Dalton y porque se depura a igual velocidad que la de la filtración glomerular. Su inconveniente principal es la necesidad de su inyección intravenosa.¹⁰ La creatinina es muy utilizada en el estudio de la filtración glomerular. Si la función renal es normal y la concentración plasmática de creatinina está entre límites fisiológicos, las depuraciones de inulina y creatinina son bastante cercanas, pudiéndose utilizar el "aclaramiento de creatinina endógena" en el estudio clínico de la velocidad de filtración glomerular.

Es importante destacar que en la mayoría de las enfermedades renales, existe en su evolución una disminución del filtrado glomerular. Se recalca el concepto, que no se debe considerar solo el valor de la creatinina sérica como determinante de

insuficiencia renal, porque se precisan descensos del filtrado glomerular de al menos 50 % para que la concentración sérica de creatinina se eleve por encima del intervalo de referencia. Este hecho es de especial importancia en determinados grupos de población como mujeres y ancianos, precisamente los más propensos a sufrir fractura en sus caderas.

Para conocer la TFG a expensas de la creatinina sérica se pueden utilizar varios métodos. O bien la recolección de la cantidad total de orina en 24 h y la determinación de creatinina sérica y urinaria, procedimiento lento, muy engorroso y sujeto a errores de recolección,¹¹ no propio para el caso que nos ocupa; o la estimación de la TFG mediante ecuaciones que toman en cuenta variables antropométricas y demográficas, como son el peso, la talla, el sexo, la edad y la raza. Tampoco sería útil para nuestro caso, porque sería imposible tallar y pesar a un individuo con fractura de cadera. Son varias las ecuaciones descritas para tal fin: la ecuación de *Cockcroft y Gault*¹² desarrollada en 1973 y las actuales del grupo MDRD (*modification of diet in renal disease study*),¹³ y la CKD-EPI¹⁴ publicada en 2009. También el uso de otros marcadores endógenos mucho más específicos como la cystatina C (Cys C) y otras ecuaciones que combinan la CysC y la CrS,¹⁵ no consideradas en este estudio, por ser de más valor en servicios especializados de nefrología.

*Levey*¹⁶ propone una modificación a la ecuación propuesta por el grupo MDRD (de 6 variables), tomando solo el valor de la creatinina sérica, la edad, el sexo y la raza (4 variables), las cuales son muy fáciles de obtener en los datos de identificación de cualquier expediente (historia) clínico.

La ecuación es la siguiente:

$$\text{FGR} = 186 \times \text{CrS}^{-1,154} \times \text{edad}^{-0,203} \times 1,212 \text{ (si negro)} \times 0,742 \text{ (si mujer)}$$

Vista así, pudiera parecer difícil de obtener el resultado, pero llevada a un programa computarizado, se hace relativamente fácil. Se aceptan como valores normales de 60 a 120 mL/min/1,73 m². Al valor de 60 mL/min/1,73 m² se considera que se ha perdido 50 % de la función renal. Constituye el punto de corte para identificar la existencia de una enfermedad renal crónica (ERC) cuando se obtienen cifras por debajo de este valor.

Nos planteamos el problema: si se aplica esta fórmula al paciente que será tratado con heparina, se podría conocer la existencia y magnitud de algún grado de insuficiencia renal, a fin de que en caso necesario se pueda hacer el ajuste que el fabricante del medicamento recomienda en cuanto a la dosis a utilizar.

MÉTODOS

Se realizó una investigación retrospectiva, a fin de determinar la TFG en una muestra de 100 pacientes que ingresaron en el Hospital Ortopédico Docente "Fructuoso Rodríguez" entre 2010 y 2011, con el diagnóstico gnoscológico de fractura de cadera y a quienes se les aplicó anticoagulantes, mientras duró el ingreso hospitalario. Se excluyeron en el universo seleccionado inicialmente, doce expedientes clínicos en los cuales no se pudo precisar alguna variante, estando en diez de ellos ausente la determinación de creatinina sérica. Para la aplicación de la ecuación simplificada antes descrita, se tomaron los parámetros de edad, sexo, raza y valor de creatinina sérica. Esta determinación se realizó por el método de Jaffé cinético, con un coeficiente de

variación menor o igual que 5 % y un intervalo de referencia de 47,63 a 113,4 $\mu\text{mol/L}$.

Se procesaron los datos mediante un programa de Access denominado Nefrocalc. Se determinó asimismo el tipo de Heparina utilizada y su dosis.

RESULTADOS

El estudio estuvo constituido por 71 pacientes del género femenino y 29 del sexo masculino, con edades comprendidas entre 42 y 98 años; se agruparon en menores de 60 y en grupos sucesivos de 10 años. Con el ánimo de lograr uniformidad en el trabajo, se señaló el color de la piel en blanca y negra. La primera estuvo presente en 79 pacientes, mientras 21 lo eran de raza negra (tabla 1).

Tabla 1. Variables antropométricas

Grupo etario	Número de pacientes	Sexo		Color de la piel	
		Femenino	Masculino	Blanca	Negra
40-59	6	3	3	4	2
60-69	9	7	2	8	1
70-79	22	15	7	16	6
80-89	40	27	13	31	9
90-98	23	19	4	20	3
Total	100	71	29	79	21

Los valores obtenidos de creatinina sérica fluctuaron entre 51 y 287 $\mu\text{mol/L}$. Valores por encima del límite superior (113,4 $\mu\text{mol/L}$) estuvieron presentes en 24 determinaciones, mientras que 76 pacientes mostraron cifras dentro de límites aceptados como normales (tabla 2).

Tabla 2. Determinación de creatinina sérica

Valor de creatinina sérica	Número de investigaciones
> 113,4 $\mu\text{mol/L}$	24
En límites normales	76

La determinación de la tasa de filtración glomerular se movió en límites entre 19,7 y 138,3 mL/min. Considerando 60 mL/min como límite inferior de la TFG, el estudio mostró valores por encima de esta cifra en 46 pacientes. Entre 30 y 59 mL/min/1,73 m^2 en 51 y entre 15 y 29 mL/min/1,73 m^2 en 3 (tabla 3).

Tabla 3. Tasa estimada de filtración glomerular

Tasa estimada de filtración glomerular	Número de pacientes
Mayor que 60 mL/min	46
Entre 30 y 59 mL/min	51
Entre 15 y 30 mL/min	3

La heparina no fraccionada (cálcica) se utilizó en 84 pacientes con una dosis única de 1 mL (25 000 U) subcutánea cada 8 h. Una heparina de bajo peso molecular (fraxiparina) se usó en 16 pacientes a dosis de 0,4 mg subcutánea diaria.

DISCUSIÓN

Resalta el dato que mientras solo 24 determinaciones de creatinina sérica estuvieron por encima de su valor de referencia superior, la TFG se pudo considerar patológica en 54 pacientes (más del doble de la muestra). Esto confirma el hecho de que el valor de creatinina sérica por sí solo no es un buen indicador para la medición de la función renal, y si se asocia con otras variables puede convertirse en un marcador confiable de la tasa de filtración glomerular.

En análisis pormenorizado de pacientes de nuestra casuística se encontraron pacientes con similar cifra de CrS y muy diferente cifra de TFG. Ponemos como ejemplo una paciente femenina negra de 90 años con 100 $\mu\text{mol/L}$ de creatinina y una TFG de 58,2 mL/min/ $1,73 \text{ m}^2$ y otra de 82 años, femenina, blanca con CrS de 101 $\mu\text{mol/L}$ y una TFG de 65, 7 mL/min/ $1,73 \text{ m}^2$.

La *National Kidney Foundation*, según guías de 2002,¹⁷ considera a fin de clasificar la enfermedad renal crónica los valores siguientes:

1. Lesión renal con filtrado glomerular normal o aumentado: mayor o igual que 90.
2. Lesión renal con disminución leve del filtrado glomerular: 60-69.
3. Disminución moderada del filtrado glomerular: 30-59
4. Disminución severa del filtrado glomerular: 15-29
5. Fallo renal o diálisis: < 15

Esta guía fue confeccionada tomando en consideración pacientes con enfermedad renal ya diagnosticada y cuyas edades no sobrepasan las correspondientes a la tercera edad. Debe tenerse en cuenta que en la mayoría de los individuos a partir de la cuarta o quinta década de la vida se produce una declinación fisiológica de la función renal, que se va incrementando en la medida en que avanza la edad y hay que considerar cuando se trata de ancianos con medicamentos excretados por la orina o nefrotóxicos. Por ello, se ha considerado tomar como cifras de lesión las siguientes:¹⁸

1. Filtrado glomerular normal: mayor que 60 mL/min.
2. Daño leve: 30-59 mL/min.
3. Daño moderado: 15-29 mL/min.
4. Daño severo: menor que 15 mL/min.

Aplicando estas cifras en el ejemplo antes citado la primera paciente mostraría un filtrado dentro de límites normales y la otra un daño leve, lo que pudiera poner al médico sobre aviso, en relación con la dosis del anticoagulante a utilizar.

De acuerdo con los datos mostrados en esta estadística, se puede considerar que aquellos pacientes con una tasa de FG inferior a 30 mL/min/1,73 m², presentaron un grado de enfermedad renal que puso en riesgo la ocurrencia de un accidente hemorrágico por el uso de la heparina a la dosis indicada. Afortunadamente no se registraron cifras de FG por debajo de 15 mL/min, lo que hubiese obligado a la abstención de utilización de trombotoprolícticos. Censurable debe considerarse la indicación del anticoagulante en ausencia del análisis de creatinina, encontrado en 10 expedientes revisados.

Se concluye que la concentración de creatinina sérica no brindó, por sí sola, la posibilidad de evaluar función renal. La tasa del filtrado glomerular resultó el mejor índice para evaluar esta función; estimado a partir de una ecuación que tuvo en cuenta la concentración sérica de creatinina y las variables edad, sexo y raza (estudio MDRD).

En pacientes ancianos y cuando los valores de TFG denotaron una disminución moderada, debió ajustarse la dosis del anticoagulante. No se recomendó su utilización en pacientes con disminución severa del filtrado glomerular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández AR, Candelario JL, Álvarez R, Cruz R, Pineda L, Artilles D, et al. Guías de práctica clínica. Manejo de la fractura de cadera en el adulto mayor. 2 ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009. p. 89.
2. Ministerio de Salud Pública. Centro para el desarrollo de la Farmacoepidemiología. Formulario Nacional de Medicamentos. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2006. p. 251.
3. Eriksson B, Borris LC, Friedman RJ, Haas S, Menno MV, Kakkar AK, et al. Rivaroxaban frente a Enoxaparina en la profilaxis antitrombótica tras artroplastia de cadera. *New England J Med.* 2008; 358: 2765-72.
4. Insuficiencia Renal Crónica. El Manual Merck. 11ma ed. T. 8. España: Editorial Elsevier; 2007. p. 2191-5. ISBN: 978-84-8174-980-9,
5. Sarnak MJ, Levey AS, Schoolwerth AC, Coresh J, Culleton B, Hamm LL, et al. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease. *Circulation.* 2003; 108: 2154-69.
6. Joffe M, Hsu CH-Y, Feldman HI. Variability of creatinine measurements in Clinical Laboratories: Results from the CRIC Study. *Am J Nephrol.* 2010; 31(5): 426-34.
7. Fernández-Fresnedo G, Francisco ALM, Rodrigo E, Piñera C, Herráez I, Ruiz JC, Arias M. Insuficiencia renal "oculta" por valoración de la función renal mediante la creatinina sérica. *Nefrología.* 2002; 22(2): 144-51.
8. Hamburguer J, Richet G, Crosnier J. Exploración funcional del riñón. Los métodos de exploración renal. Barcelona: Ed. Elicien; 1965.

9. Gracia S, Montañés R, Bover J, Cases A, Deulofeu R, Martín de Francisco AL, Orte LM. Documento de consenso: Recomendaciones sobre la utilización de ecuaciones para la estimación del filtrado glomerular en adultos. *Nefrología*. 2006;26(6):658-65.
10. Salgado JV, Neves FA, Bastos MG. Monitoring renal function: measured and estimated glomerular filtration rates. A review. *Braz J Med Biol Res* [online]. 2010;43(6):528-36. Epub May 14, 2010 ISSN 1678-4510 [cited 10 Mar 2012]. Available at: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2010007500040>
11. Robles NR. Cálculo de filtrado glomerular: una visión escéptica. *Nefrología*. 2007;27(4):405-7.
12. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of Creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron*. 1976;16:31-4.
13. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *Ann Intern Med*. 1999;130:461-70.
14. White CA, Ayub A, Doucette S, Fergusson D, Knoll GA. Estimating glomerular filtration rate in kidney transplantation: is the new chronic kidney disease epidemiology collaboration equation any better? *Clinical Chemistry*. 2010;56:474-7.
15. Grubb A, Bjork J, Lindstrom V, Sterner G, Bondesson P, Nyman U. A cystatin C-based formula without anthropometric variables estimates glomerular filtration rate better than creatinine clearance using the Cockcroft-Gault formula. *Scand. J Clin Lab Invest*. 2005;65:153-62.
16. Levey AS, Greene T, Kusek J, Beck G. A simplified equation to predict glomerular filtration rate from serum creatinine. *J Am Soc Nephrol*. 2000;11:155.
17. KDOQI Clinical practices guidelines and clinical practices recommendations for Diabetes and chronic kidney disease. KDOKI. *Am J Kidney Dis*. 2007;49(2 Suppl 2):S12-154.
18. Salabarría JR, Hernández JG, Blanco B, Comas C. Microalbuminuria: significación clínica y utilidad diagnóstica. *Salud UIS*. 2000;32:100-4.

Recibido: 24 de marzo de 2012.

Aprobado: 14 de junio de 2012.

Diego A. Artiles Granda. Hospital Ortopédico Docente "Fructuoso Rodríguez" Calle G y 29, Vedado, municipio Plaza de la Revolución. La Habana, Cuba. Correos electrónicos: dartiles@infomed.sld.cu; irenebb@infomed.sld.cu; salabarría@infomed.sld.cu