

Diferencias de la ecuación CKD-EPI con la de MDRD para la estimación del filtrado glomerular en pacientes hipertensos

M.A. Gómez Marcos¹, E. Rodríguez Sánchez¹, J.I. Recio Rodríguez¹, C. Martín Cantera², R. Ramos Blanes³, L. García Ortiz¹

¹ Atención Primaria. Unidad de Investigación del Centro de Salud de la Alamedilla. Salamanca

² Universidad Autónoma. Barcelona

³ Unidad de Investigación en Atención Primaria de Girona. Girona

Nefrología 2010;30(4):458-62

doi:10.3265/Nefrologia.pre2010.Mar.10321

RESUMEN

Objetivo: Analizar las concordancias en el filtrado glomerular (FG) estimado con las ecuaciones de CKD-EPI y MDRD-IDMS en una cohorte de pacientes hipertensos. **Métodos:** Se incluyeron 478 hipertensos consecutivamente, edad media 57,58 años (DE = 12,34), el 68,3% hombres. La estimación del FG se realizó con las ecuaciones de MDRD-IDMS y CKD-EPI, valorando las concordancias entre ellas. **Resultados:** La estimación de FG con CKD-EPI fue 4,37 ml/min/1,73 m² (IC 95%, 3,73-4,19) superior al MDRD-IDMS en global y por sexos (hombres 3,99; mujeres 5,04). En menores de 65 años la diferencia fue mayor, 6,55 ml/min/1,73 m² (IC 95%, 5,95-7,15), tanto en hombres (6,07) como en mujeres (6,48). Sin embargo, en mayores de 65 años no se encontró diferencia significativa. El coeficiente de correlación intraclase fue 0,904 (IC 95%, 0,886-0,919), en hombres 0,897 y en mujeres 0,917, y el índice kappa fue 0,848 (IC 95%, 0,795-0,889), en hombres 0,845 y en mujeres 0,852. **Conclusión:** La ecuación de CKD-EPI estima un FG más alto en mayores de 65 años y reclasifica hacia estadio 1 a hipertensos catalogados en estadio 2 por MDRD-IDMS.

Palabras clave: Creatinina, Presión arterial, Ecuaciones de estimación del filtrado glomerular, Enfermedad renal, Diagnóstico, Enfermedad renal, Epidemiología, Calibración.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es un problema de salud que afecta al 10% de la población adulta¹⁻⁵ y a más del

Differences in the CKD-EPI equation with MDRD for the estimation of glomerular filtration in hypertensive patients

ABSTRACT

Objective: To analyze the agreement in glomerular filtration rate (GFR) estimated with CKD-EPI and MDRD-IDMS equations in a cohort of hypertensive patients. **Methods:** We included consecutively 478 hypertensive patients, 57.58 (SD: 12.34) aged, 68.3% males. The estimation of GFR was performed with MDRD-IDMS and CKD-EPI equations and we analyzed the agreement between them. **Results:** The estimation of GFR with CKD-EPI was 4.37 (95%:3.73-4.19) mL/min/1.73 m² higher than MDRD-IDMS, overall and by gender (males 3.99; females 5.04). In patients under 65 years the difference was greater, 6.55 (95%: 5.95-7.15) mL/min/1.73 m² in both men 6.07 and women 6.48. However, in over 65 years we found no significant difference. Intraclass correlation coefficient was 0.904 (95%CI: 0.886-0.919), 0.897 men and 0.917 women and Kappa index 0.848 (95% CI: 0.795-0.889), 0.845 men and 0.852 women. **Conclusion:** CKD-EPI equation estimated a higher FG in hypertensive patients under 65 years and reclassified in stage 1 patients classified in stage 2 by MDRD-IDMS.

Key words: Creatinine, Blood pressure, Glomerular filtration rate, Kidney diseases, Diagnosis, Kidney diseases, epidemiology, Calibration.

30% en los pacientes diagnosticados de hipertensión (HTA) esencial⁶.

La tasa de filtración glomerular (TFG) es el mejor índice para valorar la función renal en pacientes hipertensos, pero no es fácil de medir en la práctica clínica. Por ello, para estimar el filtrado glomerular (FG) se han desarrollado varias ecuaciones.

Correspondencia: Manuel A. Gómez Marcos
Unidad de Investigación del Centro de Salud de la Alamedilla.
Avda. Comuneros, 27. 37003 Salamanca. Tel: 675143551.
magomez@usal.es

Las más utilizadas son la de Cockcroft y Gault⁷, que sobrestima el FG en los valores bajos y presenta gran dispersión de los datos, y la del estudio MDRD⁸ (Modification of Diet in Renal Disease), recomendada actualmente por la Sociedad Española de Nefrología (S.E.N.)⁹, ya que es más precisa para estimar el FG, tanto en su versión clásica (MDRD) como en la versión de MDRD-IDMS (Modification of Diet in Renal Disease-Isotopic Dilution Mass Spectrometry) en función del método analítico utilizado en la determinación de creatinina. Sin embargo, la ecuación de MDRD presenta una serie de limitaciones derivadas de que el estudio fue desarrollado en personas con enfermedad renal crónica¹⁰, y como tal, sus principales limitaciones son la imprecisión y la subestimación sistemática sobre todo para valores de FG mayores de 90 ml/min/1,73 m².

Actualmente, el grupo CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) ha publicado una nueva ecuación para estimar el FG, desarrollada a partir de una población de 8.254 individuos que incluye como variables la creatinina sérica, la edad, el sexo y la raza, con distintas versiones en función de la etnia, el sexo y el valor de la creatinina. Los resultados de esta ecuación, según los autores, son más exactos y precisos que los de la ecuación de elección actual MDRD-IDMS, en especial para valores de FG mayores de 60 ml/min/1,73 m² en un grupo de 3.896 individuos¹¹.

El objetivo de este estudio es comparar los valores de FG estimado utilizando la nueva ecuación de CKD-EPI frente a MDRD-IDMS en una cohorte de pacientes hipertensos y analizar la concordancia entre las dos ecuaciones.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño y población

Estudio descriptivo transversal realizado en el ámbito de atención primaria, en la Unidad de Investigación de la Alamedilla. Fueron incluidos, de forma consecutiva, desde diciembre de 2005 a junio de 2009, todos los pacientes de raza caucásica entre 30-80 años de edad, con diagnóstico clínico de HTA durante los últimos 5 años y que firmaron el consentimiento informado. Se excluyeron aquellos que cumplían alguna de las circunstancias para las cuales no son adecuadas el uso de las ecuaciones para estimar el FG: peso corporal extremo (IMC inferior a 19 kg/m² o superior a 35 kg/m²), alteraciones importantes en la masa muscular (amputaciones, pérdida de masa muscular, enfermedades musculares o parálisis), insuficiencia renal aguda, embarazo, hepatopatía grave, edema generalizado o ascitis^{1,12}.

Variables analizadas

Edad, sexo, antecedentes familiares de enfermedad vascular prematura, y personales de tabaquismo, diabetes mellitus, en-

fermedad cerebrovascular y cardiopatía isquémica. Las determinaciones de la creatinina y glucosa en sangre e índice albúmina-creatinina fueron realizadas de manera ciega en el laboratorio de referencia tras al menos 8 horas de ayuno.

Las exploraciones realizadas han sido: peso, talla, circunferencia de la cintura y determinación de presión arterial con un esfigmomanómetro modelo OMRON M7 (Omron Health Care, Kyoto, Japón) validado y siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Europea de Hipertensión¹³.

La estimación del FG¹¹ se realizó con la ecuación de MDRD-IDMS en la que $FG = 175 \times (\text{creatinina sérica})^{-1.154} \times \text{edad}^{-0.203} \times (0,742 \text{ en mujeres})^8$ y la de CKD-EPI, con las siguientes ecuaciones para raza blanca: mujeres con creatinina $\leq 0,7$ mg/dl (62 mmol) $FG = 144 \times (cr/0,7)^{-0.329} \times (0,993)^{\text{edad}}$ y con creatinina $>0,7$ mg/dl (62 mmol) $FG = 144 \times (cr/0,7)^{-1.209} \times (0,993)^{\text{edad}}$. Hombres con creatinina $\leq 0,9$ mg/dl (80 mmol) $FG = 141 \times (cr/0,9)^{-0.411} \times (0,993)^{\text{edad}}$ y con creatinina $>0,9$ mg/dl (80 mmol) $FG = 141 \times (cr/0,9)^{-1.209} \times (0,993)^{\text{edad}}$.

Análisis estadístico

Se describieron las características de los pacientes estudiados mediante medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y en porcentaje si eran cualitativas. Se utilizó la prueba de la t de student para datos independientes para contrastar variables cuantitativas y cualitativas de dos categorías y la de la Chi-cuadrado para las cualitativas.

Finalmente, para valorar la correlación entre las dos ecuaciones se empleó el índice de correlación intraclase y posteriormente se dividió la población en los cinco estadios de enfermedad renal crónica del National Kidney Foundation¹⁴, usando el índice de kappa para evaluar la concordancia en la clasificación de sujetos entre las distintas categorías. Para la representación gráfica de la concordancia entre las variables CKDEPI y MDRD utilizamos el gráfico de Bland-Atmann. Todos los análisis fueron realizados utilizando el programa estadístico SPSS/PC+, versión 15.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EE.UU.).

RESULTADOS

En la tabla 1 se exponen las características de los hipertensos estudiados, así como los factores de riesgo cardiovascular y valores de creatinina sérica, índice albúmina/creatinina y FG estimado por ambas ecuaciones para el grupo total y según el sexo. La media de años de evolución fue de 3,41 y el porcentaje de pacientes con tratamiento farmacológico para su hipertensión fue de un 55,6%. El rango de la creatinina osciló entre 0,5 y 2,4 mg/dl.

La media del FG estimado por CKD-EPI fue 4,37 ml/min/1,73 m² (IC 95%, 3,73-4,19) más alta que con MDRD-IDMS, en el conjunto de la muestra. En mujeres fue

Tabla 1. Características generales y por sexo de los hipertensos estudiados

	Global (n = 478)	Hombres (n = 300; 62,8%)	Mujeres (n = 178; 37,2%)	p
Edad (años)	57,58 ± 12,34	56,60 ± 12,63	59,23 ± 11,67	0,024
Enfermedad cerebrovascular, n (%)	12 (2,5%)	7 (2,3%)	5 (2,5%)	0,479
Cardiopatía isquémica, n (%)	38 (9%)	27 (8%)	11 (6,3%)	0,184
Diabéticos	116 (24,3%)	74 (24,7%)	42 (23,6%)	0,441
PAS (mmHg)	139,94 ± 18,28	141,64 ± 16,37	137,07 ± 20,84	0,008
PAD (mmHg)	87,38 ± 10,47	87,85 ± 9,96	86,59 ± 12,27	0,206
Años de evolución desde el momento del diagnóstico	3,42 ± 2,15	3,32 ± 2,10	3,61 ± 2,25	0,314
Hipertensos con tratamiento farmacológico, n (%)	266(55,6%)	167 (55,7%)	99 (55,6%)	0,107
IMC (peso kg/talla [m] ²)	28,29 ± 4,24	28,56 ± 3,81	27,85 ± 4,84	0,080
Circunferencia de la cintura (cm)	97,82 ± 11,53	100,92 ± 9,86	92,52 ± 12,25	0,000
Glucemia basal (mg/dl)	102,62 ± 34,34	102,10 ± 30,65	103,48 ± 39,84	0,672
Creatinina (mg/dl)	0,91 ± 0,20	0,99 ± 0,19	0,77 ± 0,14	0,000
Rango de creatinina	0,5-2,4	0,5-2,4	0,5-1,4	
Cociente albúmina/creatinina (mg/g)	21,07 ± 104,45	25,72 ± 127,45	13,25 ± 43,20	0,207
Función renal alterada con MDRD-IDMS, n (%)	76 (15,9%)	51 (17%)	25 (14%)	0,235
Función renal alterada con CKD-EPI, n (%)	69 (14,4%)	48 (16%)	21 (11,8%)	0,129
FG estimado por MDRD-IDMS (ml/min/1,73 m ²)	81,04 ± 16,60	81,61 ± 16,51	80,08 ± 16,75	0,331
FG estimado por MDRD-IDMS en <65 años (ml/min/1,73 m ²)	82,69 ± 15,41	83,38 ± 14,95	81,35 ± 16,24	0,254
FG estimado por MDRD-IDMS en >65 años (ml/min/1,73 m ²)	77,22 ± 18,57	76,74 ± 19,46	77,82 ± 17,52	0,730
Pacientes con ERO por MDRD-IDMS, n (%)	9 (1,9%)	0 (0%)	9 (5,1%)	0,000
FG estimado por CKD-EPI (ml/min/1,73 m ²)	85,41 ± 15,57	85,60 ± 15,74	85,12 ± 15,34	0,759
FG estimado por CKD-EPI en <65 años (ml/min/1,73 m ²)	89,24 ± 14,42	89,45 ± 14,39	88,83 ± 14,53	0,706
FG estimado por CKD-EPI en >65 años (ml/min/1,73 m ²)	76,55 ± 14,52	74,90 ± 14,34	78,52 ± 14,60	0,138
Pacientes con ERO por CKD-EPI, n (%)	10 (2%)	1 (0,3%)	9 (5,1%)	0,001
Edad media en los que presentan ERO por CKD-EPI	71,39 ± 4,03	72,87	71,39 ± 4,03	

PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; IMC: Índice de masa corporal; HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad; FG: filtrado glomerular; MDRD-IDMS: Modification of Diet in Renal Disease-Isotopic Dilution Mass Spectrometry[®]; CKD-EPI: Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration¹¹; ERO: enfermedad renal oculta: creatinina plasmática: V: <1,3 mg/dl; M: <1,2 mg/dl y TFG <60 ml/min. Función renal alterada: Creatinina plasmática: V: >1,3 mg/dl; M: >1,2 mg/dl y/o FG con MDRD o con CKD-EPI: <60 ml/min/1,73 m² y/o cociente albúmina-creatinina: >22 (V) o >31 (M) mg/g de creatinina. Cociente albúmina-creatinina: ≥22 (V) o ≥31 (M) mg/g de creatinina.

Valor p: diferencias entre varones y mujeres.

Los datos se presentan como media ± (DE) desviación estándar, número y porcentaje.

también 5,04 ml/min/1,73 m² (IC 95%, 4,07-6,01) superior y en hombres 3,99 ml/min/1,73 m² (IC 95%, 3,13-4,79). Estas diferencias también se mantienen en los menores de 65 años, siendo el FG por CKD-EPI 6,55 ml/min/1,73 m² (IC 95%, 5,95-7,15) mayor en el total de la muestra, 6,48 ml/min/1,73 m² (IC 95%, 6,50-8,44) en las mujeres y 6,07 ml/min/1,73 m² (IC 95%, 5,32-6,81) en los hombres. Sin embargo, entre los mayores de 65 años, aunque el MDRD-IDMS estimó en hombres una tasa de FG ligeramente superior (1,84 [IC 95%, -0,002 a 3,67] ml/min/1,73 m²) y en mujeres ligeramente inferior (0,70 [IC 95%, -2,31 a 0,90] ml/min/1,73 m²), que el CKD-EPI no se encontraron diferencias significativas entre los dos métodos. El porcentaje

de enfermedad renal oculta estimado por las dos ecuaciones fue un 5% más en mujeres que en hombres y la edad fue mayor tanto en hombres como en mujeres (tabla 2). El coeficiente de correlación intraclase entre ambas ecuaciones fue 0,904 (IC 95%, 0,886-0,919), siendo en hombres 0,897 (IC 95%, 0,873-0,917) y en mujeres 0,917 (IC 95%, 0,890-0,937). La concordancia en la clasificación en los estadios de ERC fue menor en el estadio 1 (82,04%), en el cual la ecuación CKD-EPI clasificó a un mayor porcentaje de hipertensos, mientras que en el estadio 2 (86,35%) fue la ecuación MDRD-IDMS la que clasificó a un mayor porcentaje sujetos. En los estadios 3 y 4 la concordancia fue del 92,09 y del 100%, respectivamente. Por último, en el esta-

Tabla 2. Concordancias en la clasificación de estadios de enfermedad renal crónica entre el filtrado glomerular estimado a partir de la ecuación MDRD-IDMS y CKD-EPI

Estadios de ERC	FG ≥ 90	FG entre 60 y 89	FG entre 30 y 59	FG entre 15 y 29	FG < 15
	ml/min/1,73 m ²	ml/min/1,73 m ²	ml/min/1,73 m ²	ml/min/1,73 m ²	ml/min/1,73 m ²
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Global (n = 478)					
<i>I. kappa: 0,848 (0,795-0,889)</i>	169 (82,04%)	246 (86,32%)	23 (92,09%)	1 (100%)	0
Hombres (n = 300)					
<i>I. kappa: 0,845 (0,786-0,904)</i>	113 (83,09%)	149 (85,63%)	12 (85,71%)	1 (100%)	0
Mujeres (n = 178)					
<i>I. kappa: 0,852 (0,778-0,926)</i>	56 (80,00%)	97 (87,39%)	11 (100%)	0	0

N: Sujetos clasificados en el mismo estadio por las dos ecuaciones; %: porcentaje de sujetos clasificados en el mismo estadio por las dos ecuaciones en relación a todos los sujetos clasificados en ese mismo estadio; FG: filtrado glomerular; MDRD-IDMS: Modification of Diet in Renal Disease-Isotopic Dilution Mass Spectrometry⁸; CKD-EPI: Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration¹¹. Clasificación de enfermedad renal crónica del National Kidney Foundation¹⁴.

dio 5 no fue clasificado ningún paciente por ninguna de las dos ecuaciones. El índice kappa fue de 0,848 (IC 95%, 0,795-0,889), mayor en mujeres 0,852 (IC 95%, 0,778-0,926) que en hombres 0,845 (IC 95%, 0,786-0,904). En la figura 1 podemos observar la concordancia para las variables CKDEPI y MDRD con un valor de la media de las diferencias de $-0,86$ y los límites de concordancia.

DISCUSIÓN

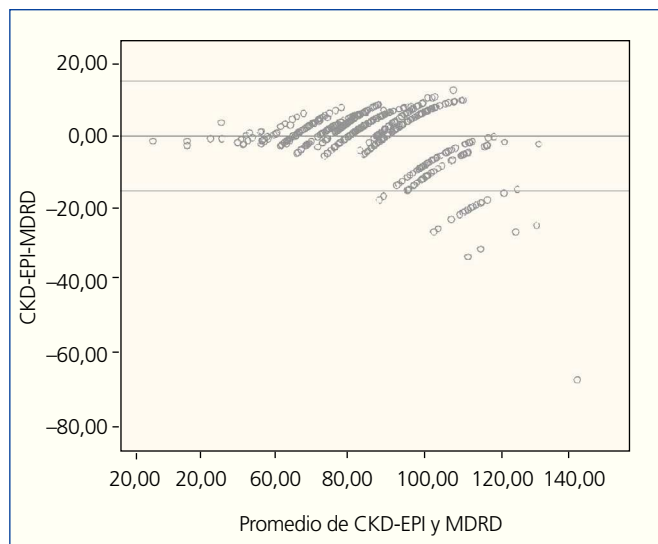
Los resultados de este trabajo indican que si se estima el FG con la nueva ecuación en pacientes hipertensos éste es 4,37

ml/min/1,73 m² más alto que los obtenidos con MDRD-IDMS⁸, diferencias que aumentan en los menores de 65 años a 6,55 ml/min/1,73 m², tanto en hombres (6,07) como en mujeres (7,47). Sin embargo, en los mayores de 65 años no se encuentran diferencias entre las dos ecuaciones ni en global ni por sexos. Este incremento en el valor del FG conlleva una reclasificación de los pacientes a estadios superiores, sobre todo la ecuación CKD-EPI¹¹, que clasificó a un mayor número de hipertensos en el estadio 1, mientras que MDRD-IDMS⁸ los clasificó en el estadio 2.

El coeficiente de correlación intraclase entre las tasas de FG estimado de las dos ecuaciones fue de 0,904 (IC 95%, 0,886-0,919) y el índice kappa en la clasificación en los distintos estadios de insuficiencia renal fue de 0,848.

Esta diferencia en el FG de 4,37 ml/min/1,73 m² entre las dos ecuaciones en pacientes hipertensos es inferior a los datos presentados de la aplicación CKD-EPI¹¹ a la población del estudio The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) (1999-2006)¹, en la cual, los valores de FG con la nueva ecuación fueron 9,5 ml/min/1,73 m² más elevados que los obtenidos con MDRD-IDMS⁸, presentando una prevalencia de enfermedad renal crónica (ERC) del 11,5 frente al 13,1%, inferiores a las de este trabajo, que fueron del 14,4% y del 15,9% con CKD-EPI¹¹ y MDRD-IDMS⁸, respectivamente, dato lógico si tenemos en cuenta que nosotros estamos analizando a pacientes hipertensos y no a población general.

En un estudio recientemente publicado por Montañés Bermúdez, et al.¹⁵ para comparar los valores de FG estimado utilizando la nueva ecuación de CKD-EPI¹¹ frente a MDRD-IDMS⁸ en una cohorte de 14.427 pacientes, la media del FG estimado fue 0,6 ml/min/1,73 m² más alto por CKD-EPI¹¹

**Figura 1.** Gráfico de Bland-Atmann.

que por MDRD-IDMS⁸ en el grupo total, 1,9 ml/min/1,73 m² más alto en el grupo de mujeres y 0,2 ml/min/1,73 m² más bajo para los hombres. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en pacientes hipertensos, pero únicamente el CKD-EPI¹¹ estima un FG más bajo en los hombres mayores de 65 años. Al contrario que en nuestro trabajo, la correlación fue mayor en los hombres.

Con el uso de la ecuación de ERC-EPI¹¹, se reduce la prevalencia de mujeres diagnosticadas de IRC, que es uno de los problemas que presenta la ecuación de MDRD-IDMS⁸ que infraestima el FG en ancianos y en mujeres aumentando el diagnóstico de ERC en estos grupos¹⁶. Sin embargo, no parece que mejore el comportamiento en los ancianos.

La aportación más importante de este trabajo es que se trata de la primera publicación que compara la nueva ecuación CKD-EPI en pacientes hipertensos en el ámbito de atención primaria de España. La principal limitación es el desconocimiento del verdadero valor del FG, ya que no disponemos de una medida directa del mismo a partir de un método de referencia. Otra limitación que no podemos olvidar es si el comportamiento en los estadios superiores es el mismo, ya que únicamente un paciente presentaba filtrado menor de 30 ml/min/1,73 m².

En conclusión, y basándonos en que los resultados conseguidos en hipertensos son coherentes con los publicados por otros autores^{11,15}, y que la nueva ecuación de estimación del FG CKD-EPI¹¹ reclasifica hacia estadios de valor de FG superior a un número importante de hipertensos, principalmente a los más jóvenes, dando resultados más exactos y precisos que la ecuación de MDRD-IDMS⁸ según los creadores¹¹ puede utilizarse en la práctica clínica para estimar el FG en pacientes hipertensos hasta que tengamos resultados de estudios longitudinales que confirmen estos datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Coresh J, Selvin E, Stevens LA, Manzi J, Kusek JW, Eggers P, et al. Prevalence of chronic kidney disease in the United States. *JAMA* 2007;298(17):2038-47.[PubMed]
2. Levey AS, Atkins R, Coresh J, Cohen EP, Collins AJ, Eckardt KU, et al. Chronic kidney disease as a global public health-problem approaches and initiatives—a position statement from Kidney Disease Improving Global Outcomes. *Kidney Int* 2007;72 (3):247-59.[PubMed]
3. Singh NP, Ingle GK, Saini VK, Jami A, Beniwal P, Lal M et al. Prevalence of low glomerular filtration rate, proteinuria and associated risk factors in North India using Cockcroft-Gault and Modification of Diet in Renal Disease equation: an observational, cross-sectional study. *BMC Nephrol* 2009;10:4.[PubMed]
4. Otero A, De Francisco A, Gayoso P, García F, EPIRCE study group. Prevalencia de la insuficiencia renal crónica en España: Resultados del estudio EPIRCE. *Nefrología* 2010;30(1):78-86.[PubMed]
5. De Francisco AL, De la Cruz JJ, Cases A, De la Figuera M, Egocheaga MI, Górriz JJ, et al. Prevalencia de insuficiencia renal en Centros de Atención Primaria en España: Estudio EROCAP. *Nefrología* 2007;27:300-12.[PubMed]
6. Herrero P, Marín R, Fernández Vega F, Gorostidi M, Riesgo A, Vázquez J, et al., Investigadores del Estudio FRESHA. Función renal y riesgo cardiovascular en pacientes con hipertensión esencial. *Nefrología* 2006;26(3):330-8.[PubMed]
7. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976;16:31-41.[PubMed]
8. 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.[PubMed]
9. Gracia S, Montañés R, Bover J, Cases A, Deulofeu R, Martín de Francisco AL, et al. Documento de consenso: Recomendaciones sobre la utilización de ecuaciones para la estimación del filtrado glomerular en adultos. *Nefrología* 2006;26(6):658-66.[PubMed]
10. Stevens LA, Coresh J, Deysher AE, Feldman HI, Lash JP, Nelson R, et al. Evaluation of the MDRD Study equation in a large diverse population. *J Am Soc Nephrol* 2007;18(10):2749-57.[PubMed]
11. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF, Feldman HI, et al, CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration). A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2009;150(9):604-12.[PubMed]
12. Alcázar R, Egocheaga MI, Orte L, Lobos JM, González Parra E, Álvarez Guisasaola F, et al. SEN-SEMFYC consensus document on chronic kidney disease. *Nefrología* 2008;28(3):273-82.[PubMed]
13. O'Brien E, Asmar R, Beilin L, Imai Y, Mancia G, Mengden T, et al. Practice guidelines of the European Society of Hypertension for clinic, ambulatory and self blood pressure measurement. *J Hypertens* 2005;23:697-701.[PubMed]
14. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39(1):S46-75.
15. Montañés Bermúdez R, Bover Sanjuán J, Oliver Samper A, Ballarín Castán JA, Gràcia Garcia S. Valoración de la nueva ecuación CKD-EPI para la estimación del filtrado glomerular. *Nefrología* 2009. doi:10.3265/ [Epub ahead of print]
16. Glasscock RJ, Winearls C. An epidemic of chronic kidney disease: fact or fiction? *Nephrol Dial Transplant* 2008;23(4):1117-21. [PubMed]