

Ingestión de sodio en pacientes litiásicos y su relación con variables demográficas y nutricionales

Sodium intake in lithiasic patients and its relationship to demographic and nutritional variables

Dr. Raymed Antonio Bacallao Méndez, Dr. Reinaldo Mañalich Comas,
Dr. Francisco Gutiérrez García, Dra. Betsy Llerena Ferrer

Instituto de Nefrología "Dr. Abelardo Buch López". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: la medición de la excreción urinaria de sodio es importante en pacientes con litiasis urinaria, pues su excreción elevada predispone a hipercalciuria, el trastorno metabólico urinario más frecuente.

Objetivo: determinar la ingestión (igual a excreción) de sodio e identificar su posible relación con variables demográficas y nutricionales, en pacientes con litiasis urinaria.

Métodos: se desarrolló un estudio analítico, transversal, de los pacientes con litiasis urinaria que se hicieron estudio metabólico renal en el Instituto de Nefrología, entre enero 2011 y diciembre 2012. Se excluyeron los pacientes con factores que modifican la excreción de sodio. Las determinaciones de creatinina fueron realizadas por el método cinético de Jaffé, con espectrofotómetro Jenway®; las mediciones del sodio urinario, con analizador electrolítico marca Roche®. La información fue procesada de forma automatizada (SPSS versión 15.0). En cada categoría de las variables fueron calculadas media y desviación estándar de la excreción de sodio (mEq/d). Las comparaciones de los promedios se realizaron mediante la prueba t o mediante ANOVA.

Resultados: de 1 985 pacientes estudiados, 1 363 fueron del sexo masculino (68,7 %) y 622, del femenino (31,3 %). La excreción urinaria media de sodio fue 235,29 mEq/d, globalmente, y resultó mayor en los hombres (252,69 mEq/d), al ser comparada con la de las mujeres (197,14 mEq/d) ($p= 0,00$). También se encontraron diferencias al comparar la excreción de sodio entre las categorías de valoración nutricional ($p= 0,00$) y de excreción de creatinina ($p= 0,0$).

Conclusiones: la excreción urinaria de sodio es elevada en pacientes urolitiásicos, mayor en los hombres y en los sujetos con sobrepeso y obesidad.

Palabras clave: excreción urinaria de sodio, urolitiasis, excreción urinaria de creatinina, índice de masa corporal.

ABSTRACT

Introduction: measurement of urinary sodium excretion is important in patients with urolithiasis, for a high level of excretion leads to hypercalciuria, the most common urinary metabolic disorder.

Objective: to determine sodium intake (equal to excretion) and identify its possible relationship to demographic and nutritional variables in patients with urinary lithiasis.

Methods: an analytical cross-sectional study was conducted in patients with urinary lithiasis undergoing metabolic renal study at the Institute of Nephrology from January 2011 to December 2012. Patients with factors modifying sodium excretion were excluded. Creatinine determinations were made with Jaffé's kinetic method using a Jenway™ spectrophotometer. Urinary sodium was measured with a Roche™ electrolytic analyzer. Data was processed with the statistical software SPSS version 15.0. Variables for each category were estimated as mean and standard deviation of sodium excretion (mEq/d). Comparisons of averages were made with the t test or ANOVA.

Results: of the 1 985 patients studied, 1 363 were male (68.7 %) and 622 were female (31.3 %). Global mean sodium urinary excretion was 235.29 mEq/d, greater in men (252.69 mEq/d) than in women (197.14 mEq/d) ($p= 0.00$). Differences were also found when sodium excretion was compared by nutritional assessment ($p= 0.00$) and creatinine excretion ($p= 0.0$).

Conclusions: urinary sodium excretion is high in patients with urolithiasis. Values are higher in men, and in overweight and obese individuals.

Key words: urinary sodium excretion, urolithiasis, urinary creatinine excretion, body mass index.

INTRODUCCIÓN

La sal (NaCl) ha tenido un papel notorio en la historia de la humanidad, así sus propiedades como preservante permitieron el almacenamiento de los alimentos antes del desarrollo de la refrigeración. Ello permitió cambiar el estilo de vida pues la dependencia de la caza se hizo menor, lo que propició un estilo de vida más sosegado, con mayor disponibilidad de alimentos. De este modo, la sal se convirtió en un producto básico de consumo y se constituyó en una forma de pago, tal como sucedió con los soldados romanos, cuyo pago mensual en forma de sal (*salarium* en latín), es el origen etimológico de la palabra salario.¹

No obstante lo señalado en el párrafo anterior, desde el punto de vista evolutivo, el hombre moderno y nuestros ancestros homínidos evolucionaron por 2 millones de años en un ambiente terrestre desprovisto de sal.² Como el resto de los organismos terrestres que mantienen un medio interno semejante al ambiente marino se desarrollaron poderosos mecanismos de conservación de la sal, de modo que se

podrían conservar las cantidades pequeñas de sal presentes en la dieta (0,25 g/d).³ Una vez el hombre descubrió la sal como aditivo dietético su consumo se incrementó de forma manifiesta y alcanzó hasta los 10 a 18 g/d, o sea 50 a 70 veces más que en la dieta paleolítica.¹ Ello se ha acompañado del incremento en la incidencia de hipertensión arterial (HTA), disfunción renal, accidentes vasculares encefálicos (AVE), enfermedades coronarias, litiasis urinarias y osteoporosis.⁴

Si bien es cierto que el aumento experimentado en las vasculopatías está relacionado con otros factores como el envejecimiento poblacional, el sobrepeso y los hábitos nocivos como el tabaquismo, el incremento en el contenido de sal en la dieta parece ser un factor de peso.⁵

Estos elementos nos sugieren una pregunta: ¿Cuál es la ingestión usual de sal de la población cubana? Los estudios disponibles en tal sentido se han basado en encuestas dietéticas que no constituyen una herramienta muy fiable para tal fin.⁶ Los trabajos desarrollados con medición de la excreción urinaria de sodio, que es el indicador más fidedigno de la ingestión de sodio se han limitado a un número pequeño de pacientes, fundamentalmente hipertensos.^{7,8} En los pacientes con litiasis urinarias la medición de la excreción urinaria de sodio es muy importante, pues la excreción elevada de sodio predispone a la ocurrencia de hipercalciuria, que es el trastorno metabólico urinario más frecuente.⁹ Así se desarrolla la presente investigación, en pacientes con litiasis urinarias que se han realizado estudios metabólicos urinarios, con el objetivo de determinar la ingestión (igual a la excreción) de sodio en estos pacientes, así como identificar su posible relación con variables demográficas y nutricionales.

MÉTODOS

Se desarrolló un estudio observacional analítico de corte transversal en el que se incluyeron todos los pacientes cubanos con litiasis urinaria que se hicieron estudio metabólico renal en el período comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2012 en el Instituto de Nefrología. No fueron incluidos los pacientes con muestras mal recolectadas, extranjeros, afectados de nefropatías perdedoras de sal, pacientes que utilizaban diuréticos y/o inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina, con disfunción renal (aclaramiento de creatinina por debajo de 60 mL/min/1,73 m² SC), sujetos con actividad física intensa y sudación profusa, pacientes con síndromes diarreicos crónicos y aquellos que padecían cirrosis hepática o disfunción hepática. Las determinaciones de creatinina fueron realizadas por el método cinético de Jaffé con un espectrofotómetro marca Jenway®, la medición del sodio urinario fue hecha con un analizador electrolítico, ión selectivo marca Roche® modelo 9180.

La totalidad de la información fue procesada de forma automatizada; se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 15.0. Fueron calculadas la media y la desviación estándar de la excreción de sodio (mEq/d), en cada una de las categorías de las variables que fueron estudiadas. Las comparaciones de los valores promedio de la excreción de sodio se realizaron mediante la prueba t para muestras independientes, en el caso de la variable *sexo*, y mediante ANOVA en las restantes variables. La escala de la variable *excreción de creatinina urinaria* se construyó empleando los cuartiles de la distribución de sus valores. Para las pruebas de hipótesis que se realizaron se fijó un nivel de significación $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

De los 1 985 pacientes estudiados, 1 363 eran del sexo masculino (68,7 %) y 622 del sexo femenino (31,3 %). La edad media, la superficie corporal (SC) media, el índice de masa corporal (IMC) medio, así como la media de la creatinina (Cr) sérica y el aclaramiento de creatinina, por género, pueden observarse en la tabla 1. Resulta evidente la mayor SC, IMC, Cr sérica y aclaramiento de creatinina de los pacientes varones. Por el contrario, las féminas tienen una edad promedio ligeramente superior.

Tabla 1. Características de los pacientes estudiados según sexo

Características	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Edad media (años)	42,1	43,0	42,4
SC media (m ²)	1,89	1,65	1,81
IMC medio (kg/m ²)	27,53	26,70	27,26
Cr sérica media (mg/dL)	1,09	0,91	1,03
Aclaramiento de creatinina medio (mL/min/1,73m ² SC)	96,48	89,57	94,32

SC: superficie corporal. IMC: índice de masa corporal. Cr: creatinina.

Al analizar la excreción de sodio por sexo (tabla 2), se puede apreciar con claridad la mayor excreción entre los hombres, con una excreción media de 252,69 mEq/d, respecto a la de las mujeres (197,14 mEq/d), diferencia esta que resultó estadísticamente significativa ($p= 0,00$). Las diferencias entre los valores mínimos y máximos de excreción de sodio son muy notorias. La excreción urinaria media de sodio en la población estudiada fue de 235,29 mEq/d. En la figura se presenta el histograma de la excreción de sodio, por día, en estos pacientes.

Tabla 2. Estadígrafos descriptivos de la excreción de sodio de los pacientes estudiados, según sexo

Sexo	Media	DE	Máximo	Mínimo
Masculino	252,69	88,72	899,48	54,11
Femenino	197,14	73,25	688,90	60,91
Total	235,29	88,02	899,48	54,11

DE: desviación estándar.
Excreción de sodio en mEq/d.

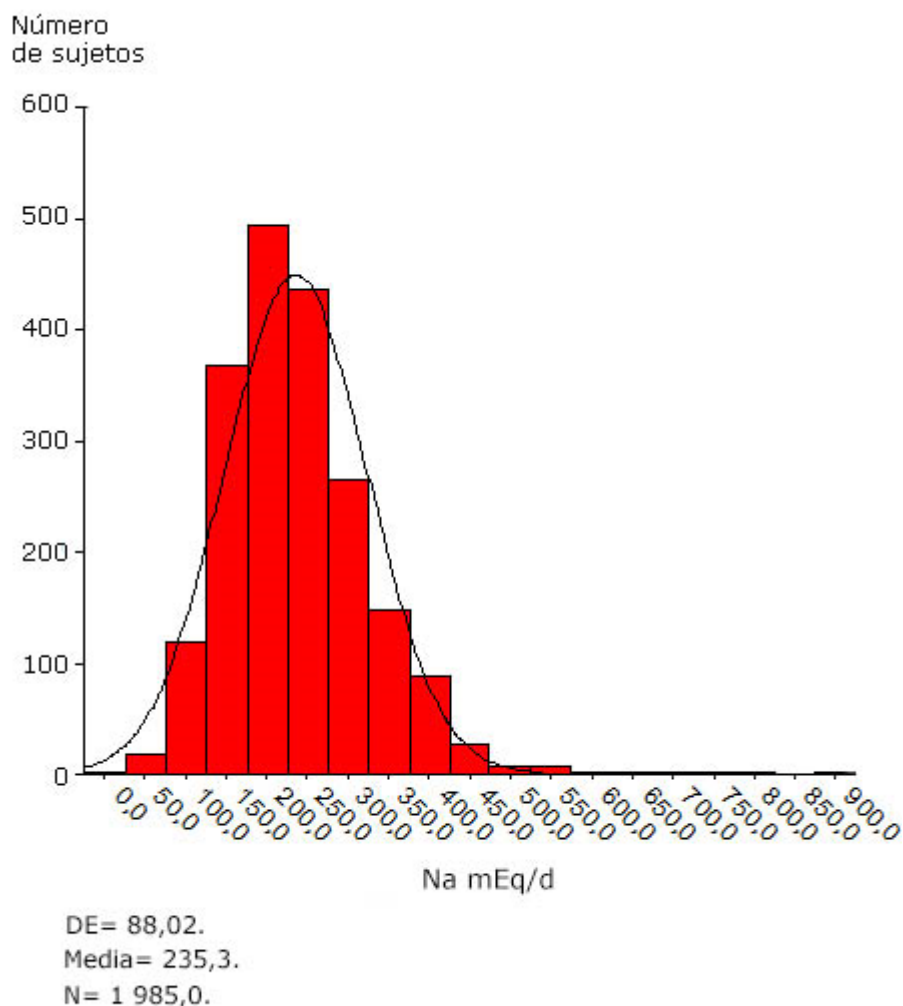


Fig. Excreción de sodio (mEq/d) de los pacientes estudiados.

El estudio de la excreción de sodio por grupos etarios y sexo en esta población (tabla 3), muestra la ausencia de diferencias notorias entre los diferentes grupos, en ambos sexos (masculino, $p= 0,596$ y femenino, $p= 0,417$).

Tabla 3. Media y desviación estándar de la excreción de sodio de los pacientes estudiados, según edad y sexo

Edad (años)	Masculino			Femenino		
	n	Media	DE	n	Media	DE
19-29	212	251,71	92,67	89	201,73	88,87
30-39	403	257,44	92,83	181	193,91	59,61
40-49	361	253,57	90,38	149	201,31	92,74
50-59	252	253,08	91,67	134	199,06	83,80
> 59	135	237,01	92,87	69	186,98	73,94

DE: desviación estándar.
Excreción de sodio en mEq/d.

Al comparar las medias de excreción de sodio por día según las diferentes categorías de valoración nutricional en relación con el IMC (tabla 4), resulta llamativo el incremento que experimenta la excreción de sodio desde la categoría de malnutrido a obeso. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas, $p= 0,00$. Debe tenerse presente que el número de desnutridos fue escaso, solo 33 pacientes. Obsérvese que el mayor número de pacientes caía en la categoría de sobrepeso. Del mismo modo, cuando se evalúa la excreción de sodio dividiendo a los pacientes por cuartiles de excreción diaria de creatinina (tabla 4), la cual resulta equivalente a la masa muscular, se observa un incremento llamativo en la excreción de sodio, en la medida que se incrementa la excreción de creatinina urinaria ($p= 0,00$).

Tabla 4. Media y desviación estándar de la excreción de sodio de los pacientes estudiados, según valoración nutricional y excreción urinaria de creatinina

IMC (kg/m ²)	n	Media	DE
< 18,5 (desnutridos)	33	170,95	65,84
18,5-24,9 (normonutridos)	605	216,97	86,30
25,0-29,9 (sobrepesos)	862	235,79	86,85
≥ 30,0 (obesos)	485	261,63	85,81
Excreción de creatinina (mg/d)			
< 1 150	490	184,10	87,53
1 150-1 449	506	223,80	89,62
1 450-1 730	498	249,20	91,69
> 1 730	491	284,10	87,26

DE: desviación estándar.
Excreción de sodio en mEq/d.

DISCUSIÓN

La mayor incidencia de litiasis urinarias en individuos del sexo masculino es un hecho documentado en múltiples estudios, lo que hacía esperable la mayor proporción de ellos en esta investigación.¹⁰ Asimismo, el pico de incidencia de litiasis urinarias se suele registrar en edades medias de la vida, particularmente en la cuarta y quinta décadas lo que coincide con la edad media registrada en este estudio.^{11,12} La función renal media de los pacientes estudiados se encontraba en torno a 90 mL/min/1,73m² SC, lo que asegura que el deterioro funcional renal no tenga influencia en la excreción de sodio identificada, aun cuando los pacientes con aclaramientos de creatinina por debajo de 60 mL/min/1,73 m² SC fueron excluidos de la investigación.

El sobrepeso es un acompañante habitual de las litiasis urinarias, sin embargo, en Cuba a nivel poblacional se registra un incremento notorio de los sujetos incluidos

en esta categoría.^{12,13} Así, respecto a la evaluación nutricional, las características de la población incluida en esta investigación semejan a la población adulta del país.

La ingestión de sodio encontrada resulta elevada pues supera ampliamente la media identificada en el estudio INTERSALT que incluyó 10 079 sujetos de 32 países, la que fue de 170 mEq/d, o sea 3,9 g de sodio por día.¹⁴ Téngase presente que la ingestión de 100 mEq/d corresponden a 2,3 g de sodio,¹ pues el peso atómico del sodio es de 23 D. En el presente estudio, la ingestión diaria promedio de sodio superó los 5,4 g, desafortunadamente, no se dispone de estudios nacionales anteriores, a gran escala, que permitan evaluar la tendencia en la ingestión de sodio, no obstante los estudios disponibles desarrollados en pacientes hipertensos a inicios de la década de los 80 del pasado siglo identificaron una ingestión promedio de sodio de alrededor de 175 mEq/d, lo que pudiera indicar un incremento poblacional en la ingestión de sodio.^{7,8}

Mundialmente se ha experimentado un incremento notorio en los años recientes en la ingestión de sal que constituye, con mucho, la mayor fuente de sodio consumida por los seres humanos.¹⁵ La OMS recomienda un consumo de sodio inferior a 2 g/d que corresponde a una ingestión de sal inferior a 5 g.¹⁶ Obsérvese que la media de ingestión identificada en este trabajo supera más de 2 veces la recomendada. Las causas que han dado origen a nivel mundial al incremento en la ingestión de sal son múltiples, pero sin lugar a dudas el incremento en la ingestión de alimentos preelaborados desempeña un papel protagónico.¹⁷ La industria alimentaria obtiene mayores ganancias con la adición de sal que constituye un ingrediente barato, pues por ejemplo, la sal en los refrescos incrementa la sed y aumenta la demanda; en los productos cárnicos la adición de sal hace que retengan más agua y con ello peso, lo que redundaría en mayores ganancias.¹⁷ En Cuba, resulta inobjetable el crecimiento experimentado en la utilización de alimentos preelaborados, lo que pudiera subyacer en la media de ingestión identificada.¹⁸

La ingestión de sodio se constituye en un verdadero desafío para la salud pública pues son múltiples las enfermedades asociadas al incremento en la ingestión de sodio; así, con diferentes grados de evidencias se ha encontrado asociación con HTA, AVE, hipertrofia ventricular izquierda, isquemia coronaria, insuficiencia cardíaca, litiasis urinaria, osteoporosis, cáncer de estómago, cataratas y enfermedad de Meniere.⁴ Se estima que en EE.UU., una reducción en la ingestión media de sal de 3 g/d, determinaría una reducción en los costos de salud pública de 10 000 a 24 000 millones de dólares.¹⁹

La hipercalciuria es el factor de riesgo de urolitiasis más común en población adulta; ello es consecuencia de la influencia que tienen los tenores de sodio en el túbulo distal en la reabsorción de calcio a este nivel. A ello se suma que las pérdidas de calcio así propiciadas incrementan los niveles de PTH y de vitamina D lo que promueve el remodelado óseo y favorece la ocurrencia de litiasis y osteoporosis.²⁰ Como consecuencia de lo anterior, la restricción dietética de sodio ha demostrado ser una estrategia efectiva en la reducción de la calciuria y las urolitiasis.⁴

La mayor excreción de sodio (ingestión) en pacientes del sexo masculino coincide con lo hallado en estudios internacionales y regionales, tal es el caso de *Mirnalini* y otros, en Malasia;^{15,21} el origen de estas diferencias intergenéricas parece estar relacionado con diferencias en la percepción del sabor salado.²² Ello trae aparejado las diferencias identificadas en la excreción urinaria de sodio respecto a la excreción urinaria de creatinina, pues resulta bien conocida la dependencia de la excreción

urinaria de creatinina de la masa muscular del sujeto (se utiliza como marcador de nutrición proteica), así como la mayor masa muscular de los hombres respecto a las mujeres.²³

La influencia nutricional en la excreción de sodio ha quedado refrendada en varios estudios.²⁴ Resulta muy notorio que los individuos con altas ingestas dietéticas de sal tienen un riesgo incrementado de desarrollar obesidad abdominal y obesidad generalizada, particularmente en poblaciones que están experimentando una transición nutricional hacia ingestiones más altas de sodio, como pudiera ser el caso de la población cubana.^{25,26}

Se concluye que la excreción de sodio (igual a la ingestión) es elevada en los pacientes urolitiásicos, mayor entre los hombres y en aquellos sujetos con sobrepeso y obesidad.

Esta investigación pretende llamar la atención sobre la alta ingestión de sodio de los pacientes litiásicos, que pudiera ser un reflejo de lo que está aconteciendo a nivel poblacional, aunque para asegurarlo es preciso hacer mediciones de excreción urinaria de sodio en población abierta, con las dificultades logísticas que ello implica. Dado que se estima que el 75 % de la ingesta dietética de sodio proviene del consumo de alimentos procesados, 10 a 12 % se debe al contenido propio de los alimentos y 10 al 15 %, de la sal adicionada en el hogar durante la cocción o en la mesa;²⁷ la industria alimentaria, en conjunción con las autoridades de salud y los medios de difusión masiva pueden conformar un equipo exitoso para disminuir la ingestión dietética de sodio y todos los efectos adversos que esta trae aparejados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Batuman V. Salt and hypertension: why is there still a debate? *Kidney Inter.* 2013;3(Suppl):316-20.
2. He FJ, MacGregor GA. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. *J Hum Hypertens.* 2009;23:363-84.
3. Lifton RP, Gharavi AG, Geller DS. Molecular mechanisms of human hypertension. *Cell.* 2001;104:545-56.
4. Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *BMJ.* 2013;346:f1326.
5. Cappuccio FP. Cardiovascular and other effects of salt consumption. *Kidney Inter.* 2013;3(Suppl):312-15.
6. Hernández Cisneros F, Mena Lima AM, Rivero Sánchez M, Serrano González A. Hipertensión arterial: comportamiento de su prevalencia y de algunos factores de riesgo. *Rev Cubana Med Gen Integr [revista en Internet].* Abr 1996 [citado 25 Abr 2014];12(2):145-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21251996000200007&lng=es

7. Alfonzo JP, Suárez I. Manejo del sodio en pacientes hipertensos. Su repercusión en las cifras tensionales y en la función renal. *Rev Cubana Med.* 1978;17:625-30.
8. Alfonzo JP. Posible función del sodio en la fisiopatogenia de la hipertensión esencial. *Rev Cubana Med.* 1981;20:13-21.
9. Blackwood AM, Sagnella GA, Cook DG. Urinary calcium excretion, sodium intake and blood pressure in a multi-ethnic population: results of the Wandsworth Heart and Stroke Study. *J Hum Hypert.* 2001;15:229-37.
10. Seitz C, Fajkovic H. Epidemiological gender-specific aspects in urolithiasis. *World J Urol.* Oct. 2013;31(5):1087-92.
11. Trinchieri A. Epidemiology of urolithiasis: an update. *Clin Cases Miner Bone Metab.* May 2008;5(2):101-6.
12. Bae SR, Seong JM, Kim LY, Paick SH, Kim HG, Lho YS, et al. The epidemiology of reno-ureteral stone disease in Koreans: a nationwide population-based study. *Urolithiasis.* Apr 2014;42(2):109-14.
13. Jiménez Acosta S, Díaz ME, Barroso I, Bonet M, Cabrera A, Wong I. Estado nutricional de la población cubana adulta. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2005;11(1):18-26.
14. Intersalt Cooperative Research Group. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure: results for 24-hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ.* 1988;297:319-28.
15. Elliott P, Brown I. Sodium intakes around the world. Geneva: World Health Organization; 2007.
16. Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO: Geneva; 2003. [citado 28 May 2010]. Disponible en: http://www.who.int/hpr/NPH/docs/who_fao_experts_report.pdf
17. James WP, Ralph A, Sanchez-Castillo CP. The dominance of salt in manufactured food in the sodium intake of affluent societies. *Lancet.* 1987;1:426-9.
18. Ordúñez PO, Cooper RS, Espinosa AD, Iraola MD, Bernal JL, La Rosa Y. Enfermedades cardiovasculares en Cuba: determinantes para una epidemia y desafíos para la prevención y control. *Rev Cubana Salud Pública.* 2005;31(4):270-84.
19. Cappuccio FP, Capewell S, Lincoln P. Policy options to reduce population salt intake. *BMJ.* 2011;343:d4995.
20. Cappuccio FP, Kalaitzidis RG, Dunclift S, Eastwood JB. Unravelling the links between calcium excretion, salt intake, hypertension, kidney stones and bone metabolism. *J Nephrol.* 2000;13:169-77.
21. Mirnalini K, Zalilah MS, Safiah MY, Tahir A, Siti Haslinda MD, Siti Rohana D, et al. Energy and nutrient intakes: findings from the Malaysian Adult Nutrition Survey (MANS). *Malays J Nutr.* 2008;14:1-24.
22. Hayes JE, Sullivan BS, Duffy VB. Explaining variability in sodium intake through oral sensory phenotype, salt sensation and liking. *Physiol Behav.* 2010;100:369-80.

23. Bansal N, Hsu CY, Zhao S, Whooley MA, Ix JH. Relation of body mass index to urinary creatinine excretion rate in patients with coronary heart disease. *Am J Cardiol.* 15 Jul 2011;108(2):179-84.
24. Zhang J, Temme EH, Sasaki S, Kesteloot H. Under-and overreporting of energy intake using urinary cations as biomarkers: relation to body mass index. *Am J Epidemiol.* 2000;152:453-62.
25. Dugee O, Khor GL, Lye MS, Luvsannyam L, Janchiv O, Jamyan B, et al. Association of major dietary patterns with obesity risk among Mongolian men and women. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2009;18:433-40.
26. Okubo H, Sasaki S, Murakami K, Kim MK, Takahashi Y, Hosoi Y. Freshmen in Dietetic Courses Study II group. Three major dietary patterns are all independently related to the risk of obesity among 3760 Japanese women aged 18-20 years. *Int J Obes (Lond).* 2008;32:541-9.
27. Mattes RD, Donnelly D. Relative contributions of dietary sodium sources. *J Am Coll Nutr.* 1991;10:383-93.

Recibido: 29 de abril de 2014.
Aceptado: 16 de mayo de 2014.

Dr. *Raymed Antonio Bacallao Méndez*. Instituto de Nefrología "Dr. Abelardo Bush López". Ave. 26 y Boyeros, municipio Plaza. La Habana, Cuba.
raymed@infomed.sld.cu