

Obesidad como factor de riesgo para alteraciones metabólicas en adultos con litiasis urinaria

Martha Medina-Escobedo,^a Rogelio Alcocer-Dzul,^a José López-López,^a Salha Villanueva-Jorge^a

Obesity as a risk factor for metabolic disorders in adults with urolithiasis

Background: Yucatán ranks first in the prevalence of urinary calculi (UL), and above the national average of obesity (OB). The aim of the study was to determine whether there is an association between obesity and metabolic disorders (MD) in patients with UL.

Methods: In a case-control design, 197 patients were studied with and without UL. Weight and height were measured; urine calcium, phosphate, magnesium, uric acid, oxalates, citrates and sodium were quantified.

Results: 197 subjects, 62 men and 135 women were studied; 114 subjects with UL and 83 without UL. Hyperuricosuria was more frequent in obese patients without UL. Hypocitraturia was the most frequent MD in patients both with and without OB, with and without UL. There was a positive trend towards a greater number of MD as weight increased. Urinary sodium excretion in patients with OB was significant.

Conclusions: Obesity is a risk factor for MD in patients with UL. Strategies must be implemented to spread awareness on the influence of obesity on UL, and how it can be modified by diet.

Keywords Palabras clave

Obesity Obesidad

Urolithiasis Urolitiasis

Metabolic diseases Enfermedades metabólicas

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2006 define la obesidad como el resultado de un desequilibrio entre la ingestión y el gasto energético.¹ Un balance energético positivo mantenido a través del tiempo tendrá como consecuencia la acumulación de tejido adiposo, que se considera la característica central de la obesidad.² Además es sabido que existen diversos factores genéticos que predisponen a la ganancia de peso.³

La ENSANUT 2012 reporta que en México el 73 % de las mujeres, y el 69.4 % de los hombres en edad adulta presentan sobrepeso/obesidad;⁴ para Yucatán, los valores de sobrepeso y obesidad fueron de 82 % para mujeres y 78.6 % para hombres en edad adulta, en ambos casos mayor a la media nacional.⁵

La obesidad se relaciona con el incremento en el riesgo de padecer algunas enfermedades metabólicas; cardiovasculares y algunos tipos de cáncer.⁶

Por otra parte, la litiasis urinaria (LU) se define como la presencia de cálculos en el riñón, uréteres, vejiga y/o uretra; es consecuencia de una o varias alteraciones en la composición urinaria que favorecen la cristalización de la orina.^{7,8} Es una enfermedad multifactorial en la que pueden estar implicados factores intrínsecos como los genéticos, la raza, la edad, el sexo; y factores extrínsecos como los geográficos, climáticos, alimentarios y los relacionados con actividad laboral, etc.⁹⁻¹³

A nivel internacional, se describe que la prevalencia de LU varía significativamente con respecto a la ubicación geográfica, que va del 8 al 19 % en hombres, y de 3 a 5 % en mujeres; a lo largo del tiempo se ha visto un incremento de la prevalencia y la incidencia en países como Alemania, E.U.A, e Irán.¹⁴

En México, se han efectuado pocos estudios epidemiológicos respecto de la LU. Una encuesta nacional efectuada en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) reportó una prevalencia media de LU, de 2.4/10 000 habitantes; reporta además, que Yucatán ocupa el primer lugar con la frecuencia más alta (5.8/10 000 habitantes). Otro trabajo realizado en población abierta de Yucatán, refiere una prevalencia de 550/10 000 habitantes.^{15,16}

La LU se debe a un desequilibrio entre la cantidad de inhibidores (citrato, magnesio) y de promotores (calcio, ácido úrico, fosfatos, oxalatos) de la cristalización en la orina;^{17,18} diferentes alteraciones de la composición química de la orina pueden crear un medio

^aUnidad de Investigación en Enfermedades Renales, Hospital General "Dr. Agustín O'Horán", Servicios de Salud de Yucatán, Mérida, Yucatán, México

Comunicación con: Martha Medina-Escobedo

Teléfono: (999) 930 3320, extensión 45652

Correo electrónico: marthamedinaescobedo@hotmail.com

Recibido: 27/05/2014

Aceptado: 30/01/2015

Introducción: Yucatán ocupa el primer lugar en la prevalencia de litiasis urinaria (LU), y supera la media nacional de obesidad (OB). El objetivo del estudio fue conocer si existe una asociación entre la obesidad y las alteraciones metabólicas (AM) en pacientes con LU.

Métodos: mediante un diseño de casos y controles, se estudiaron 197 pacientes con y sin LU. Se midió peso y talla; en orina se cuantificó calcio, fosfato, magnesio, ácido úrico, oxalatos, citratos y sodio.

Resultados: se estudiaron 197 sujetos, 62 hombres y 135 mujeres; 114 sujetos con LU y 83 sin LU. La hiperu-

ricosuria fue más frecuente en pacientes obesos sin LU. La hipocitraturia fue la AM de mayor frecuencia tanto en pacientes con, como sin OB, con y sin LU. Existió una tendencia positiva a un mayor número de AM en función del incremento de peso. Fue significativa la excreción de sodio urinario en los pacientes con OB.

Conclusiones: la obesidad es factor de riesgo para AM en pacientes con LU. Deben implementarse estrategias que concienticen sobre la influencia de la obesidad en la LU, y como ésta puede ser modificada por la alimentación.

Resumen

favorable para la formación de cálculos renales;⁸ esto ocurre cuando la concentración de promotores tales como el oxalato de calcio, fosfato de calcio, ácido úrico y cistina es lo suficientemente alta, en combinación con un bajo volumen urinario.^{19,20}

Además, se refiere una relación inversa entre el exceso de peso y el pH urinario, es decir, que a mayor grado de obesidad más ácida es la orina, aumentando el riesgo de desarrollar LU; lo anterior, aunado a inadecuados hábitos alimentarios como las dietas ricas en purinas, oxalatos, fosfatos y proteínas, modifican el pH de la orina y, por lo tanto, favorecen la formación de cálculos de ácido úrico o fosfato de calcio dependiendo del valor de pH presente.^{17,18,21}

Se sabe que un aumento en la excreción de sodio urinario es un factor promotor del incremento en la excreción de calcio urinario, de esta manera aumenta la probabilidad de la formación de LU; el incremento en la excreción de sodio urinario se relaciona con un mayor consumo de sal en la dieta.²²

El objetivo de este estudio es conocer si existe una asociación entre la obesidad y las alteraciones metabólicas en pacientes con litiasis urinaria.

Métodos

Previo aprobación por el Comité de investigación y ética del Hospital General "Dr. Agustín O'Horán," mediante un diseño de casos y controles, se estudiaron adultos incluidos de forma no probabilística consecutiva. Se consideraron como casos los pacientes con LU, y controles aquellos sin LU. El diagnóstico de LU se confirmó por la presencia de cálculo mayor a 0.5 cm en ultrasonido y/o radiografía; a los sujetos con antecedentes de haber expulsado algún cálculo en un plazo ≤ 7 días anteriores de su inclusión al estudio, se les clasificó con LU. Los controles fueron sujetos sanos, sin antecedentes de alguna enfermedad crónica,

o aguda en un plazo ≤ 7 días previos a la inclusión al estudio, que no consumían medicamentos, ni complementos vitamínicos.

Tras la firma de una carta de consentimiento informado, donde se explicó el objetivo del proyecto de investigación, tanto a casos como a controles se les tomaron muestras de sangre y de orina. Se determinaron los valores de la química sanguínea y de biometría hemática como parte de una evaluación inicial; los sujetos con alteraciones en los parámetros normales fueron descartados. Controles con alteraciones en el examen general de orina (proteinuria, hematuria) o en el ultrasonido y/o radiografía (quistes, malformaciones urinarias) fueron eliminados.

Se obtuvo el peso mediante un analizador de composición corporal (modelo TBF 300 A Tanita) y talla (Tallímetro Seca). Posterior a la medición, se clasificó a los sujetos en 3 grupos en función del Índice de Masa Corporal (IMC) (normal, sobrepeso y obesidad) según la NOM-043-SSA2-2012; para fines de la presente investigación se excluyeron a los sujetos con sobrepeso; al no existir criterios de grados de obesidad en sujetos con talla baja, se optó por determinar esta en tres niveles de gravedad, de acuerdo a parámetros similares que los sujetos de talla normal, clasificando por IMC la obesidad grado I ≥ 25 , obesidad grado II de 25 a 29.9 y obesidad grado III ≥ 30 .

En orina de 24 horas se determinó calcio, fosfato, magnesio, ácido úrico, oxalatos, citratos y sodio. Se consideró como alteración metabólica cualquiera de los siguientes resultados en una muestra de orina de 24 h, a saber: a) hipercalciauria, cuando la medición de calcio urinario tuvo valores superiores a 300 mg/24 h en hombres y 250 mg/24 h en mujeres; b) hiperuricosuria, cuando la medición de ácido úrico urinario fue superior a 750 mg/24 h; c) hiperfosfaturia, cuando el fosfato urinario fue superior a 1300 mg/24 h; d) hipomagnesiauria, cuando el magnesio urinario fue inferior a 17 mg/24 h; e) hiperoxaluria, cuando el oxalato uri-

nario tuvo valores superiores a 45 mg/24 h, y f) hipocitraturia, cuando la excreción de citratos urinarios tuvo valores inferiores a 320 mg/24 h. Cada grupo se subdividió a su vez en subgrupos de peso normal o con obesidad.

Se realizó prueba de *t* de Student para la comparación de muestras independientes, de las características generales y de las medias de excreción de los diferentes analitos en los sujetos de estudio. Se realizó la prueba de Chi cuadrada para comparar las frecuencias de AM entre casos y controles, con un intervalo de confianza de 95 %; se consideró un valor de *p* significativo < 0.05.

El proyecto fue financiado por los Servicios de Salud de Yucatán y la Fundación Mexicana para la Salud Capítulo Peninsular A.C.

Resultados

Se incluyeron 197 sujetos en el estudio. La población estuvo conformada por 62 hombres (31.5 %) y 135 mujeres (68.5 %). Ciento catorce (57.9 %) con LU y 83 (42.13 %) sin LU.

Al analizar las variables generales de los sujetos con LU y compararlo con las de los sujetos sin LU (cuadro I), hubo diferencia significativa en cuanto a la talla (*p* = 0.013), IMC (*p* = 0.009) y en la media de citrato urinario (*p* = 0.019).

Se observó diferencia significativa en la frecuencia de hipocitraturia, tanto pacientes con obesidad (OR: 2.97, IC 95 % 1.36-6.51, *p* = 0.008) como en pacientes con peso normal (OR: 3.72, IC 95 % 1.38-10.03, *p* = 0.01) (cuadro II).

En 54 pacientes (27.4 %) no se observó ninguna AM; 105 (53.3 %) tuvieron al menos una AM, y 38 (19.3 %) tuvieron más de una AM. Al realizar la comparación entre el número de AM con respecto al diagnóstico de IMC normal contra los grados de obesidad, destacó una tendencia positiva a un mayor número de AM en función del incremento de peso (cuadro III).

Al realizar el análisis de otras alteraciones que pueden tener influencia en la formación de cálculos urinarios, se observó diferencia significativa en el número de pacientes con una excreción del sodio urinario ≥ 100 mEq/L, en los pacientes con obesidad (OR = 2.12, IC 95 % 1.12-3.99, *p* = 0.009).

Discusión

La LU es una patología cada vez más frecuente en la población adulta. Existe información que asocia la obesidad con las AM y la LU; este estudio evaluó desde el punto de vista metabólico a adultos con y sin LU.

Hubo predominio del sexo masculino en los pacientes con LU, encontrando una relación de 2.07:1; esta observación puede estar justificada por el interés de las mujeres en la participación en el estudio, por lo que no refleja la relación que pudiera encontrarse en la población general, como lo demuestra un reporte previo realizado en población abierta de Yucatán, donde se menciona que el 6 % de los hombres tuvo LU, comparado con el 5.5 % de las mujeres.¹⁵ El predominio de LU en el sexo masculino (1.4:1) también ha sido referido por otros autores.⁸

Este estudio detectó AM en la mayoría de los sujetos con LU, pero con resultados en la frecuencia por

Cuadro I Análisis comparativo de las características generales de adultos con y sin litiasis urinaria

Parámetros	Con litiasis urinaria <i>n</i> = 114 <i>x</i> ± <i>Ds</i>	Sin litiasis urinaria <i>n</i> = 83 <i>x</i> ± <i>Ds</i>	<i>p</i> *
Edad (años)	34.6 ± 11.1	35.3 ± 11.3	0.659
Peso (Kg)	67.910 ± 14.780	65.620 ± 14.910	0.287
Talla (m)	1.53 ± 0.10	1.56 ± 0.09	0.013
IMC (Kg/m ²)	28.9 ± 5.4	26.7 ± 5.9	0.009
Calciuria (mg/24 h)	190.59 ± 103.28	173.40 ± 99.13	0.239
Uricosuria (mg/24 h)	520.3 ± 219.3	526.2 ± 245.9	0.864
Fosfaturia (mg/24 h)	710.7 ± 471.1	673.8 ± 248.9	0.474
Magnesiuria (mg/24 h)	87.8 ± 57.1	90.5 ± 50.0	0.728
Oxalato urinario (mg/24 h)	39.0 ± 17.4	43.7 ± 16.5	0.055
Citrato urinario (mg/24 h)	326.3 ± 229.6	390.3 ± 150.1	0.019

*Prueba de *t* de Student para comparar medias de muestras independientes, valor de *p* significativo < 0.05

Cuadro II Análisis comparativo de la frecuencia de las alteraciones metabólicas entre pacientes con obesidad y peso normal, con litiasis urinaria y sin litiasis urinaria

Alteraciones metabólicas	Obesos n = 126 (64 %)			Peso normal n = 71 (36 %)		
	Con litiasis urinaria n = 84 (66.7) ^a	Sin litiasis urinaria n = 42 (33.3) ^a	p*	Con litiasis urinaria n = 30 (42.3) ^b	Sin litiasis urinaria n = 41 (57.7) ^b	p*
Hipercalciuria	15 (17.9) ^c	3 (7.1) ^c	0.17	1 (1.4) ^c	5 (7) ^c	0.39
Hiperuricosuria	11 (13.1) ^c	9 (21.4) ^c	0.30	2 (2.8) ^c	1 (1.4) ^c	0.57
Hiperfosfaturia	8 (9.5) ^c	3 (7.1) ^c	0.75	1 (1.4) ^c	0 (0) ^c	0.42
Hiperoxaluria	26 (31) ^c	17 (40.5) ^c	0.32	7 (9.9) ^c	17 (23.9) ^c	0.13
Hipocitraturia	48 (57) ^c	13 (31) ^c	0.008 ^d	19 (26.8) ^c	13 (18.3) ^c	0.01 ^e
Hipomagnesuria	2 (2.4) ^c	2 (4.8) ^c	0.60	0 (0) ^c	1 (1.4) ^c	1.00

* Prueba de Chi cuadrada, valor de p significativo < 0.05.

a) Porcentaje calculado en función del número total de sujetos con obesidad

b) Porcentaje calculado en función del número total de sujetos con peso normal

c) Porcentaje calculado en base al criterio del principio de la columna

d) OR: 2.97 (IC95% 1.36 - 6.51)

e) OR: 3.72 (IC95% 1.38 - 10.03)

debajo de lo observado por Sesin *et al.* y por Del Valle. Presentar una AM fue el diagnóstico más frecuente, resultado similar a lo reportado por Del Valle, y contrario a lo encontrado por Sesin, en cuyo estudio fue más frecuente encontrar dos AM asociadas;^{8,23} asimismo, diferente a lo reportado por Sesin, se encontró que en los pacientes con LU y OB, la AM más frecuentes fue la hiperuricosuria (13.3 %), a diferencia del presente estudio que encontró mayor frecuencia de hipocitraturia (57 %).²³

La frecuencia de hipocitraturia en la población con LU fue mayor a lo reportado en otras publicaciones, como la de Amaro *et al.* en Brasil,²⁴ esto podría deberse, en parte, al polimorfismo Ala62Thr en el gen *ZNF365*, que condiciona hipocitraturia, obser-

vado en población yucateca.²⁵ Además, existen otros factores que influyen en la disminución de la excreción de citratos en la orina, como los son el elevado consumo de sodio y el alto consumo de proteínas de origen animal,²⁶ ambos relacionados también con la obesidad.²⁷ Lo anterior, aunado a la hiperuricosuria y la hipocitraturia aumenta la probabilidad de presentar LU.

Por otra parte, se ha referido que los sujetos con obesidad presentan medias de excreción de sodio superiores de forma significativa a la de aquellos sujetos con peso normal y con sobrepeso;²⁸ con respecto a ello, en este trabajo se observó que la frecuencia de personas con excreción de NaU ≥ 100 mEq/L fue mayor en los obesos. Esto puede deberse a una mayor

Cuadro III Análisis comparativo del número de alteraciones metabólicas observadas en los sujetos de estudio, en función del IMC, clasificándolos en peso normal y los grados de obesidad

Alteración metabólica	Peso Normal n = 71 (36) ^a	Obesidad G I n = 79 (40.1)	Obesidad G II n = 31 (15.7)	Obesidad G III n = 16 (8.1)	Total N = 197 (100 %)
Ninguna	39 (54.9) ^b	10 (12.7) ^b	2 (6.5) ^b	3 (18.8) ^b	54 (27.4) ^b
Una	22 (31.0) ^b	53 (67.1) ^b	20 (64.5) ^b	10 (62.4) ^b	105 (53.3) ^b
Más de una	10 (14.1) ^b	16 (20.2) ^b	9 (29.0) ^b	3 (18.8) ^b	38 (19.3) ^b
Valor de p		< 0.001 ^c	< 0.001 ^d	0.01 ^e	

* Prueba de Chi cuadrada, valor de p significativo < 0.05.

a) Porcentaje calculado en función del número total de sujetos

b) Porcentaje calculado en función del número de sujetos del inicio de columna

c) OR: 8.41 (IC95 % 3.74-18.93)

d) OR: 17.67 (IC95 % 3.91-79.78)

e) OR: 5.28 (IC95 % 1.38-20.16)

frecuencia en la ingestión de alimentos ricos en sodio por parte de las personas con exceso de peso.

Los hallazgos del estudio para la población yucateca son de especial importancia, ya que la OB es un problema de gran magnitud en el estado; asimismo, dado que la concepción de la OB está basada en la “hermosura” (en Yucatán, a las personas obesas se les considera “hermosas”);²⁹ y, a que se refieren factores genéticos y alimentarios que predisponen a la formación de LU, el problema se agrava.^{5,11,12,28}

Este trabajo evaluó a pacientes que acudían a un solo hospital, por lo que es recomendable, en el caso de investigaciones futuras, incluir a un número mayor de personas provenientes de otros centros hospitalarios, de manera que permita una representación más precisa de lo que ocurre en el estado.

Es conveniente realizar estudios que determinen los hábitos alimentarios que favorecen las diversas alteraciones metabólicas observadas en la orina de los sujetos con obesidad. Además, es pertinente implementar estrategias educativas que modifiquen el concepto de salud-enfermedad en la población de Yucatán con respecto a la obesidad; de manera tal, que se informe a la población sobre el efecto de la

obesidad en el incremento del número de AM que favorecen el aumento del riesgo para la formación de cálculos en las vías urinarias, y de cómo estas pueden ser modificadas con el apego a una buena alimentación.

En conclusión, los resultados muestran que en la población de estudio la media de IMC fue mayor en los pacientes con LU; asimismo, la obesidad fue más frecuente y de mayor grado en estos mismos pacientes. Se observó que a mayor grado de obesidad, mayor número de AM y mayor riesgo de LU. Finalmente, fue mayor el número de sujetos con sodio urinario aumentado en pacientes con obesidad, lo que conlleva mayor riesgo para la formación de cálculos en vías urinarias. Por todo lo anterior podría establecerse una relación entre la obesidad y las alteraciones metabólicas que promueven la formación de cálculos en la vía urinaria.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

- Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Avila M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006.
- Reyes M. Características inflamatorias de la obesidad. *Rev Chil Nutr.* 2010;37(4):498-504.
- Velázquez E. Retiro de la sibutramina. Un paso atrás en el tratamiento de la obesidad. *Rev Venez Endocrinol Metab [Internet].* 2011; 9: Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102011000100001.
- Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2012.
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Yucatán. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2013.
- Rodríguez-Rodríguez E, López-Plaza B, López-Sobaler AM, Ortega RM. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. *Nutr Hosp.* 2011;26(2):355-63.
- Grases F, Costa-Bauza A, Prieto RM. Renal lithiasis and nutrition. *Nutrition Journal.* 2006;5(1):23.
- Del Valle EE, Spivacow FR, Zanchetta R. Alteraciones metabólicas en 2612 pacientes con Litiasis renal. *MEDICINA (Buenos Aires).* 1999;59(5):417-22.
- Alapont F, Gálvez J, Varea J, Colome G, Olaso A, Sánchez J. Epidemiología de la Litiasis Urinaria. *Actas urológicas españolas* 2001;25(5):341-9.
- Boix C, López-Torres J, Álvarez L, Vázquez M, Romero E, Jiménez M, et al. Litiasis Renal. *Revista Clínica de Medicina de Familia.* 2007;2(1):32-8.
- Worcester E, Coe F. Nephrolithiasis. *Prim Care.* 2008;35(2):369-vii.
- Negri AL, Spivacow FR, del Valle EE. La dieta en el tratamiento de la litiasis renal. *Medicina (Buenos Aires)* 2013;73(3):267-71.
- Atan L, Andreoni C, Ortiz V, Silva E, Pitta R, Atan F, et al. High kidney stone risk in men working in steel industry at hot temperatures. *Urology.* 2005;65(5): 858-61.
- Trinchieri A. Epidemiology of urolithiasis: an update. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2008;5(2):101-6.
- Medina-Escobedo M, Zaidi M, Real-de Q, Orozco-Rivadeneira S. Prevalencia y factores de riesgo en Yucatán, México, para litiasis urinaria. *Salud Pública Mex.* 2002;44(6):541-5.
- Gómez F, Reyes G, Espinosa L, Arellano H, Morales M, Gómez R. Algunos aspectos epidemiológicos de la litiasis renal en México. *Cirugía y cirujanos.* 1984; 52(6):365-72.
- Villanueva-Jorge S, Medina-Escobedo M, Arcos-Díaz A, Martín-Soberanis G. Excreción de oxalatos y citratos en pacientes adultos con litiasis urinaria. *Bioquímica.* 2007;32(4):134-40.
- Hall P. Nefrolitiasis: tratamiento, causas y prevención. *Rev Metab Óseo y Min.* 2011;9(1):31-9.
- López M, Hoppe B. History, epidemiology and regional diversities of urolithiasis. *Pediatr Nephrol.* 2010;25(1): 49-59.
- Türk C, Knoll T, Petrik A, Sarica K, Seitz C, Straub M, et al. Guía clínica sobre la urolitiasis: European Association of Urology; 2010.

21. Rodrigo-Orozco B, Carolina-Camaggic M. Evaluación metabólica y nutricional en litiasis renal. *Rev Med Clin Condes*. 2010;21(4):567-77.
22. Luzardo L, Sottolano M, Lujambio I, Boggia J, Barindelli A, Noboa O. Aproximación clínica al consumo de sodio. *Rev Med Urug*. 2011 27(4):228-35.
23. Sesin J, Sesin A, Ruiz-Pecchio A, Actis G, Ponte M, Meunier E, et al. Litiasis renal en pacientes con sobrepeso y obesidad. *Nefrología Argentina*. 2012; 12(1):40-7.
24. Amaro C, Goldberg J, Amaro J, Padovani C. Metabolic assessment in patients with urinary lithiasis. *International Braz J Urol*. 2005;31(1):29-33.
25. Medina-Escobedo M. Evaluación de los polimorfismos en los genes ZNF365, VEGF y VDR en pacientes con litiasis urinaria y su asociación con la respuesta al tratamiento con citrato de potasio. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara; 2008.
26. Jiménez Á, Arrabal M, Miján J, Hita E, Palao F, Zulua-ga A. Efecto del citrato potásico en la profilaxis de la litiasis urinaria. *Arch Esp de Urol*. 2001;54(9):1036-46.
27. OMS. Obesidad y sobrepeso. OMS; 2012 [cited 2013]; Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
28. Dickinson F. Migration and socioeconomic status as sources of variation in the female biological status and reproductive pattern in Yucatan, Mexico. Polonia: Academia de Ciencias de Polonia; 1992.
29. Rosales A. Género, cuerpo y sexualidad, un estudio diacrónico desde la antropología social, concepciones relativas al género, el cuerpo y la sexualidad en culturas mayas y nahuas prehispánicas y coloniales, y en contextos étnicos minoritarios contemporáneos. México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2006.