



# Composición corporal y hábitos alimentarios en pacientes con infertilidad

## RESUMEN

**Antecedentes:** la obesidad está relacionada con la infertilidad, porque las pacientes con índice de masa corporal mayor de  $30 \text{ kg/m}^2$  padecen anovulación y está demostrado que con la pérdida de 11% de la grasa central y la reducción de 2 a 5% de peso se incrementan las posibilidades de lograr un embarazo. Dadas las alteraciones nutricionales que influyen en la infertilidad, es necesario explorar cuál es el consumo promedio de nutrimentos que integran el patrón alimentario, conocer la composición corporal y establecer estrategias nutricionales de tratamiento.

**Objetivo:** analizar la composición corporal y hábitos alimentarios en mujeres infértiles.

**Material y método:** estudio descriptivo, observacional realizado en 32 mujeres infértiles por casos consecutivos, de octubre de 2011 a enero de 2012, a quienes se hizo antropometría y plicometría. Se aplicó un recordatorio de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos. Se calculó la composición corporal y el patrón alimentario se les proporcionó orientación nutricional de acuerdo con los requerimientos individuales.

**Resultados:** se estudiaron 32 pacientes con edad media de 32 años. La media del índice de masa corporal fue de  $28.20 \text{ kg/m}^2 \pm 1.5$ ,  $29.44 \text{ kg} \pm 4.18$ , masa libre de grasa:  $38.87 \text{ kg} \pm 4.50$ , en % de grasa corporal:  $43.05 \pm 4.18$  de grasa de composición corporal, el consumo de fibra fue de  $12.79 \text{ kg} \pm 14.10 \text{ g}$ , con bajo consumo de frutas y verduras; las grasas saturadas se encontraron elevadas, con  $37.63\% \pm 11.22$ , el colesterol fue de  $203.800 \text{ mg} \pm 217$  y el hierro se encontró por debajo de las recomendaciones de  $11.74 \text{ mg} \pm 5.18$ . Se utilizó el programa SPSS versión 15 para el análisis estadístico.

**Conclusiones:** el sobrepeso, la obesidad, el aumento del porcentaje de grasa corporal, el alto consumo de grasa y las deficiencias en el consumo de algunas vitaminas y minerales, son algunos de los factores que interfieren en la fertilidad.

**Palabras clave:** infertilidad, patrón alimentario, composición corporal.

T Yanes-Rizo<sup>2</sup>  
Cruz Elena Salazar-Alarcón<sup>1</sup>  
M Martínez-Cruz<sup>3</sup>  
J Nava-Hernández<sup>3</sup>  
M Porter<sup>1</sup>  
Saúl Vital-Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología de la Reproducción y Gineco-Endocrinología. Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Gineco-Obstetricia núm. 3 Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez, Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social, México, DF.

<sup>2</sup> Unidad Médica de Atención Ambulatoria núm. 1. Departamento de Nutrición y Dietética, Mérida, Yucatán, México.

<sup>3</sup> División de Educación en Salud, Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional La Raza, IMSS, México, DF.

## Body composition and dietary habits in patients with infertility

## ABSTRACT

**Background:** Obesity has been related to infertility since patients with body mass greater than  $30 \text{ kg/m}^2$  are anovulatory and has also been shown

Recibido: enero 2014

Aceptado: marzo 2014

**Correspondencia:** Dra. Cruz Elena Salazar Alarcón  
Departamento de Biología de la Reproducción,  
Centro Médico Nacional La Raza, IMSS  
Seris y Zachila s/n  
02990, México, DF

## Este artículo debe citarse como

Yanes-Rizo T, Salazar-Alarcón C, Martínez-Cruz M, Nava-Hernández J y col. Composición corporal y hábitos alimentarios en pacientes con infertilidad. Reproducción (México) 2014;6:177-184.

that with the loss of 11% of central fat and the reduction of 2 to 5% by weight those patients have a greater chance of achieving pregnancy. Given the nutritional alterations about infertility that it is necessary to explore what is the consumption average of nutrients that make up the dietary pattern, known body composition and establish of nutritional therapeutic strategies.

**Objective:** Analyze the body composition and eating habits in infertile women.

**Material and method:** A descriptive and observational study was conducted in thirty-two infertile women by consecutive cases of October 2011 to January 2012, anthropometry and body fat were performed. There was applied reminder of 24 hours and the frequency of food consumption. Body composition and dietary pattern of these patients were calculated. Nutritional guidance was provided according to individual requirements.

**Results:** Studied 32 patients, with average age of 32 years old. The mean BMI was  $28.20 \text{ kg/m}^2 \pm 1.5$  in body composition: kg of fat of  $29.44 \text{ kg} \pm 4.18$ , fat-free mass,  $3.87 \text{ kg} \pm 4.50\%$  of body fat  $43.05 \pm 4.8$ , fiber consumption was  $12.79 \text{ kg} \pm 14.10 \text{ g}$ , with low consumption of fruits and vegetables, saturated fats were high with a  $37.63\% \pm 11$  manual angle adjustment 22,203, cholesterol  $800 \text{ mg} \pm 217$  and the iron was found below the recommendations of  $11.74 \text{ mg} \pm 5.18$ . The SPSS program was used, Version 15 for statistical analysis.

**Conclusions:** Overweight, obesity, the increased percentage of body fat, the high intake of fats and the deficiency in the intake of some vitamins and minerals are some of the factors interfering on fertility.

**Key words:** Infertility, dietary pattern, body composition.

La infertilidad es la incapacidad de una pareja para lograr la concepción después de un año de relaciones sexuales sin protección anticonceptiva. Esta infertilidad puede tener múltiples causas y estar asociada con el consumo de alcohol, tabaco, drogas, trastornos hormonales y en la composición corporal.<sup>1</sup>

La prevalencia mundial de infertilidad se estima en 9%, con intervalos entre 3.5 a 16.7% en países desarrollados y de 6.9 a 9.3% en las naciones en vías de industrialización con poblaciones que acuden a un centro de salud.<sup>2,3</sup>

Algunos autores mencionan que la obesidad está asociada con infertilidad porque las mujeres con

índice de masa corporal mayor de  $30 \text{ kg/m}^2$  tienen anovulación. Además, cuando esas mujeres logran un embarazo pueden tener hijos con bajo peso al nacer o complicaciones: preeclampsia o dificultad en la cicatrización.<sup>4</sup> En un estudio se reportó que 18 mujeres infértiles anovulatorias con síndrome de ovario poliquístico y con intolerancia a la glucosa, con IMC 27 a  $45 \text{ kg/m}^2$  se sometieron a una dieta durante 6 meses y a un programa de ejercicio, con lo que lograron bajar de peso y luego tuvieron ovulación, con pérdida de 11% de la grasa central y de 2 a 5% del peso, con lo que se demostró que al perder peso aumentan las probabilidades de lograr el embarazo.<sup>5,6</sup>



El tratamiento de mujeres con sobrepeso en los programas de fertilización *in vitro* tiene una tasa de embarazo mucho más baja.<sup>7</sup>

En algunos estudios se demuestra que una dieta de ácidos grasos monoinsaturados, con menos ácidos grasos saturados, con equilibrio de proteínas de origen animal y vegetal, e ingestión alimentaria de hierro y multivitaminas mejora la función ovárica y se incrementa la posibilidad de procrear.<sup>8</sup>

Dadas las alteraciones nutricionales que influyen en la infertilidad se considera necesario explorar cuál es el consumo promedio de nutrientes que integran el patrón alimentario para establecer las diferencias en relación con la ingesta diaria recomendada, cómo es la composición corporal y establecer las estrategias nutricionales de tratamiento que influyen en la modificación de los hábitos alimenticios observados en este grupo de pacientes, para que puedan embarazarse. Por lo anterior, el objetivo de nuestro trabajo fue analizar el patrón alimentario y la composición corporal en pacientes infértiles, atendidas en nuestro servicio.

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio descriptivo y observacional efectuado en mujeres infértiles que acudieron a la consulta externa de Biología de la Reproducción y Gineco-Endocrinología de la UMAE Hospital de Ginecoobstetricia 3 Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez, del Instituto Mexicano del Seguro Social, de octubre de 2011 a enero de 2012, donde hicieron las mediciones antropométricas para analizar su composición corporal.

**Peso:** se utilizó una báscula calibrada de 100 kg, en la que se colocó a la paciente de espaldas, sin zapatos, en medio de la báscula y permaneció inmóvil durante la medición.

**Talla:** se evaluó con un estadímetro calibrado en metros y centímetros; la paciente estuvo descalza, con los talones juntos, los brazos cayeron en forma natural, la cabeza se mantuvo en el plano de Frankfurt, los talones, los glúteos, la espalda y la parte posterior de la cabeza estuvieron en contacto con el soporte vertical del altímetro, de tal manera que el cuerpo estaba erguido en su máxima extensión, con la cabeza erecta. Se deslizó la parte móvil hacia abajo, hasta ponerla en contacto con el plano más elevado del cráneo (vértex), presionando ligeramente el cabello para no afectar la lectura; la medición se expresó en metros.

**Circunferencia de la cintura:** se utilizó una cinta métrica de fibra de vidrio; la paciente se descubrió el abdomen, los brazos estaban a los lados del cuerpo, con los pies juntos. Se realizó la medición entre el reborde costal y la cresta iliaca, tomando como referencia la cicatriz umbilical; el resultado se obtuvo en centímetros. La medición se realizó al final de una espiración normal, sin comprimir la cinta.

**Circunferencia de la cadera:** la medición se realizó con cinta métrica de fibra de vidrio; la paciente estuvo de pie, con los brazos a los lados del cuerpo y los pies juntos; se colocó la cinta en la parte más prominente de los glúteos, sin comprimir.

**Circunferencia del brazo:** la paciente se mantuvo de pie, con los brazos al lado del cuerpo, con las palmas orientadas hacia el tronco. El área de medición estuvo sin ropa. Se procedió a la identificación del punto medio del brazo, colocándolo flexionado a 90° con la palma hacia arriba; se localizó la parte lateral del acromion, palpándola a lo largo de la superficie superior de la escápula; se identificó el punto más distal del acromion del codo y se midió entre ese punto y el acromion; enseguida se marcó el punto medio y se tomó la circunferencia.

Para la toma de pliegues se utilizó el plicómetro de Lange.

*Pliegue cutáneo tricipital:* con base en el punto que se marcó para la toma de la circunferencia del brazo, se midió el pliegue de manera paralela al eje longitudinal; el plicómetro se colocó de manera longitudinal al pliegue. La medición se realizó con el brazo relajado y colgado lateralmente; la medición se registró a 0.1 cm más cercano.

*Pliegue cutáneo bicipital:* se midió a la misma altura del panículo adiposo tricipital, punto medio del brazo, pero en la parte anterior de éste. Se tomó la parte protuberante del bíceps, con el brazo relajado y la mano hacia el frente; la medición se registró a 0.1 cm más cercano.

*Pliegue cutáneo subescapular:* se midió el ángulo interno debajo de la escápula correspondiente a 45° de la columna vertebral. La paciente estuvo de pie, en posición erecta, confortable, con los brazos relajados a los lados del cuerpo. Se palpó el ángulo inferior de la escápula con el pulgar izquierdo. En este punto se coincidió el dedo índice y se desplazó hacia abajo el dedo pulgar, rotándolo ligeramente en el sentido de las manecillas del reloj. La medición se registró al 0.1 cm más cercano.

*Pliegue cutáneo suprailíaco:* se midió justo inmediatamente arriba de la cresta iliaca, en la línea media axilar, en forma oblicua (45° respecto a esa línea) y en dirección anterior y descendente a la zona genital. Las pacientes se colocaron de pie, con los pies juntos y los brazos relajados a los lados del cuerpo. La medición se realizó al 0.1 cm más cercano.<sup>9</sup>

El índice de masa corporal se determinó con base en el peso y la talla con la fórmula:  $IMC = \text{peso en kilogramos} / \text{metros al cuadrado}$ ,  $\text{kg/m}^2$ .

El índice cintura-cadera se estableció con la siguiente fórmula:  $ICC = \text{cintura} / \text{cadera}$ .

Existen diversos modelos para la valoración de la composición corporal, por ejemplo, la absorciometría por impedancia; sin embargo, son costosos y de difícil acceso, por lo que en este estudio se utilizó el programa Concord, porque es económico y ayuda a calcular el porcentaje de grasa y de masa magra con las medidas antropométricas, peso, talla y de los pliegues.<sup>9</sup> Todas las mediciones las tomó el investigador principal.

*Patrón alimentario:* la información se recabó por medio de un recordatorio de 24 horas y un cuestionario de frecuencias validado para indagar el patrón alimentario; se calculó la ingesta de macro y micronutrientes con el programa de cómputo Nutripac<sup>10</sup> y se comparó con las recomendaciones mínimas (RDA, por sus siglas en inglés); de esta manera se identificaron las deficiencias o los excesos alimentarios.<sup>11</sup>

La muestra se obtuvo según los criterios de inclusión, conforme a los requisitos de Biología de la Reproducción y Ginecoendocrinología: mujeres infértiles con un año mínimo de actividad sexual sin ningún método anticonceptivo, de 18 a 38 años de edad, con índice de masa corporal máximo de 30. Todas las pacientes estaban casadas, con parejas de 21 a 55 años de edad, y no se incorporaron las que tenían hipertensión sistémica, diabetes, antecedentes de preeclampsia-eclampsia o trastornos emocionales.

Posterior a la recopilación de datos, a las pacientes se les dio orientación nutricional basada en sus requerimientos y enfocándose en el plato del bien comer y en la lista de equivalentes de los alimentos. También se les indicó que era importante aumentar la actividad física para ayudarlas a bajar de peso, junto con la dieta.

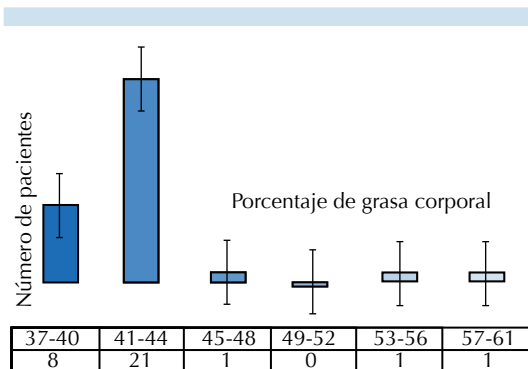


El análisis de datos fue descriptivo, en donde se obtuvo la media y la desviación estándar a través del programa SPSS versión 15.

## RESULTADOS

Se estudiaron 32 pacientes, con una media de edad de 32 años (intervalo de 25 a 38), 84.37% de ellas tenían infertilidad primaria, los antecedentes patológicos y heredofamiliares fueron obesidad y diabetes; la escolaridad en mayoría era preparatoria, la ocupación principal fue amas de casa; se encontró que estaban casadas y el tiempo promedio de evolución con infertilidad fue  $4.94 \pm 2.75$  años. La mayoría de las pacientes no realizaba actividad física. La evaluación de la composición corporal se resume en el Cuadro 1, en donde destaca el sobrepeso y obesidad en algunas pacientes, así como incremento en el porcentaje de grasa corporal (Figura 1).

La frecuencia de alimentos se muestra en el Cuadro 2, donde destaca la poca ingesta de verduras, que es  $4.72 \pm 2.331$  g a la semana y lo recomendable son 5 porciones al día. El patrón alimentario se analizó con el programa Nutripac. En el Cuadro 3 se observa el alto consumo de grasas saturadas,  $37.63 \pm 11.22\%$ , cuando las recomendaciones diarias son  $>7\%$ , así como los ácidos grasos poliinsaturados, de  $23.07 \pm 10.30$ , en contraste con las cantidades diarias recomendadas, de 6 a 10%; en cambio la fibra, el hierro



**Figura 1.** Porcentaje de grasa corporal de las pacientes infértiles de la consulta externa del Hospital de Ginecoobstetricia 3.

y la vitamina B<sub>12</sub> están disminuidos conforme a las recomendaciones diarias. El consumo de bebidas gaseosas, como se aprecia en el Cuadro 2, tiene una media de  $2.41 \pm 2.39$ , que está fuera de las recomendaciones de las bebidas saludables. La ingesta de azúcares es de  $4.25 \pm 2.86$ , lo que está fuera del intervalo, porque debe ser en pequeñas cantidades.

## DISCUSIÓN

Las mujeres con infertilidad que acuden a la consulta tienen sobrepeso y obesidad. Con base en el análisis de la composición corporal se observa que estas pacientes tienen mayor porcentaje de grasa, comparado con los patrones

**Cuadro 1.** Composición corporal de las pacientes con infertilidad en el Hospital de Ginecoobstetricia 3

	n	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Peso	32	56.2	80	68.3	6.4
Estatura	32	1.4	1.6	1.5	0.05
Índice de masa corporal	32	25.1	30.5	28.2	1.5
Índice cintura/cadera	32	0.7	0.8	0.8	0.03
Kg de masa grasa	32	22.5	43.1	29.4	4.1
Kg de masa libre de grasa	32	28.7	47.5	38.8	4.5
% de grasa	32	37.5	58.3	43	4.2
% de masa magra	32	41.6	62.4	56.8	4.2

**Cuadro 2.** Frecuencia de consumo semanal de alimentos de las pacientes del Hospital de Ginecoobstetricia 3, 2011-2012

Frecuencia de alimentos	n	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Leche	32	0	7	3.4	2.3
Carne	32	1	7	5	2
Fruta	32	1	7	5.6	2.2
Verdura	32	1	7	4.7	2.3
Cereales con grasa	32	0	7	2.9	2.9
Cereales	32	2	7	6.4	1.3
Leguminosas	32	0	7	1.4	1.5
Grasas	32	2	7	6.7	1
Azúcares	32	0	7	4.2	2.8
Bebidas gaseosas	32	0	7	2.4	2.3

**Cuadro 3.** Recomendación del consumo de nutrientes de la población mexicana e ingestión de las pacientes con infertilidad del Hospital de Gineco-obstetricia 3, 2011-2012

Nutriente	Requerimientos nutricionales	Ingestión
Hidratos de carbono	55-63%	47.12 ± 11.95
Proteínas	12-15%	17.45 ± 4.56
Lípidos	25-30%	35.45 ± 9.56
Ácidos grasos poliinsaturados %	5-8	23.07 ± 10.31
Ácidos grasos monoinsaturados %	6-10	38.85 ± 7.06
Ácidos grasos saturados %	>7	37.63 ± 11.22
Hierro mg	17	11.74 ± 5.18
Ácido fólico mcg	460	70.30 ± 116.37
Vitamina B <sub>12</sub> mcg	2.4	1.97 ± 1.42
Fibra g	15-20	12.79 ± 14.10

Datos obtenidos de pacientes de la consulta externa del Hospital de Ginecoobstetricia 3 de la Ciudad de México.

de referencia. En cuanto al patrón alimentario hubo un incremento en el consumo de ácidos grasos saturados y poliinsaturados, los hidratos de carbono estuvieron por debajo de las recomendaciones, las proteínas se encontraron en los intervalos normales, así como el consumo de vitaminas A, B<sub>6</sub>, B<sub>1</sub>, C, niacina y cinc; en cambio, hubo deficiencia de fibra, hierro, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina B<sub>2</sub>, calcio, sodio, potasio; el magnesio y el ácido fólico fueron inferiores a las

recomendaciones. Se encontró que las pacientes tenían sobrepeso y obesidad, alto consumo de ácidos grasos saturados y baja ingesta de fibra debido al poco consumo de verdura cruda; la media de bebidas gaseosas estuvo fuera de las recomendaciones de las bebidas saludables, ya que no se debe ingerir este tipo de líquidos azucarados, por el alto contenido energético;<sup>12</sup> los azúcares, aunque están en el plato del bien comer, por el aumento de calorías incrementan el peso corporal.<sup>13</sup>

Algunos estudios mencionan que un índice de masa corporal elevado influye en la infertilidad, como lo reporta Souter y colaboradores,<sup>11</sup> Norman y su grupo,<sup>14</sup> y Orvieto y colaboradores;<sup>7</sup> todos mencionan que las mujeres con sobrepeso y obesidad tienen menstruación irregular, lo que dificulta el embarazo. Chavarro y su grupo<sup>8</sup> refieren que un porcentaje de grasa corporal elevado, junto con el consumo de grasas saturadas y poliinsaturadas contribuye a la infertilidad, porque la ingesta de grasas está muy ligada a la anovulación; comparada con la ingestión de carbohidratos, el incremento de grasas aumenta la producción de andrógenos. El metabolismo del folato está implicado en los procesos fisiopatológicos en el campo de la andrología y ginecología; existe una relación estrecha entre la deficiencia de vitaminas del grupo B, el ácido fólico, hiperhomocisteinemia y las alteraciones





gonadales, en donde está modificada la espermatogénesis y la reserva ovárica, y en consecuencia, la infertilidad masculina y femenina.<sup>15</sup>

La posibilidad de un efecto del ácido fólico en la función ovárica se planteó a finales del decenio de 1960; está demostrado que en ratas inmaduras superovuladas en exceso o deficiencia de folatos puede inhibirse, parcialmente, la ovulación, como lo mencionaron Willmott y colaboradores en 1968.<sup>16</sup>

La deficiencia de hierro afecta directamente la ovulación, porque una de sus funciones principales es el metabolismo del ácido nucleico. Los folatos ayudan a la ovulación por medio de la replicación de ADN del ciclo de la metionina y cisteína; la vitamina B<sub>12</sub> interfiere en la conversión de la homocisteína a metionina como cofactor de la síntesis de metionina; la vitamina A actúa en el crecimiento y diferenciación del número de células y tejidos. En su estudio, Chavarro y su grupo hicieron una intervención en la que incrementaron la ingestión de fibra dietética junto con complementos multivitamínicos de hierro y ácido fólico y obtuvieron mejoría significativa de la ovulación que en el grupo control.<sup>17</sup>

Nuestro estudio tuvo algunas limitaciones, por ser descriptivo y observacional, y es nuestro propósito retomarlo en investigaciones futuras. Es necesario proponer una estrategia educativa participativa donde las pacientes intervengan en el seguimiento de su dieta, con menos ingestión de ácidos grasos saturados, aumento del consumo de frutas y verduras, sobre todo de hoja verde, para tener mayor aporte de fibra y de hierro, junto con la vitamina C para mayor absorción, y cambiar el estilo de vida para, de esta manera, poder comparar si a través de la dieta que se indique, las pacientes bajan de peso, logran embarazarse, y si así sucediera, disminuyen las complicaciones en el embarazo. Sólo se evaluó a mujeres debido al corto tiempo de la

investigación, por lo que es necesario incluir a los varones, para observar las alteraciones nutricionales que afecten la producción y calidad de espermatozoides que intervengan en la disminución de la fecundación.

## CONCLUSIONES

El sobrepeso, la obesidad, el aumento del porcentaje de grasa corporal, el alto consumo de grasa, las deficiencias en hierro, ácido fólico, fibra y vitamina B<sub>12</sub> son algunos de los factores que en esta investigación interfirieron en la fertilidad.

También se encontró disminución de las recomendaciones diarias de algunos otros micronutrientes, como vitamina B<sub>2</sub>, calcio, potasio y sodio. Respecto a los hidratos de carbono, las proteínas, cinc, vitaminas A, C y B<sub>6</sub>, estaban en la normalidad. Según lo reportado en la bibliografía internacional es necesaria la intervención del profesional de la nutrición para dar seguimiento y sugerir a las pacientes la prescripción de antioxidantes para el tratamiento de la obesidad y el estrés oxidativo.

## REFERENCIAS

1. Brassard M, AinMelk Y, Baillargeon J. Conceptos básicos sobre infertilidad, incluido el síndrome de poliquistosis ovárica. *Med Clin N Am* 2008;1163-1192.
2. Boivin J, Bunting L, Collins JA, Nugren KC. International estimates of infertility prevalence and treatment-seeking: potential need and demand for infertility Medical care. *Hum Reprod* 2007;22:1506-1512.
3. Vite VJA, Ortiz NDA, Hernández MI, Tovar RJM, Ayala AR. Análisis epidemiológico de la Infertilidad en una población mexicana. *Ginecol Obstet Mex* 2005;73:360-364.
4. Nelson MS, Fleming FR. The preconceptional contraception paradigm: obesity and infertility. *Human Reproduction* 2007;22:912-915.
5. Beydoun HA, Stadmauer L, Beydoun MA, Russell H, et al. Polycystic ovary syndrome body mass index and outcomes of assisted reproductive technologies. *Reprod Biomed Online* 2009;18:856-863.
6. Awartani KA, Nahas S, Al Hassan SH, Al Deery M, Coskun S. Infertility treatment outcome in subgroups of obese population. *Reprod Biol and Endocrinol* 2009;7:52-56.

7. Orvieto R, Simion M. The influence of mass index out in vitro fertilization outcome. *Int J of Gynecol Obstet* 2009;104:53-55.
8. Chavarro EJ, Rich-Edwards WJ, Rosner AB, Willett CW. Diet and lifestyle in the prevention of ovulatory disorder infertility. *Obstet Gynecol* 2007;110:1050-10158.
9. Suverza FA. Antropometría y composición corporal. En: Suverza A, Haua K. *El ABC de la evaluación de la nutrición*. México: Mc Graw Hill 2010;36-39.
10. Chávez VA, Ledesma SJA. *Nutripac* 2000.
11. Souter I, Bartagi L, Kuleta D, Meeker J, Petrozza JC. Women, weight, and fertility: The effect of body mass index on the outcome of superovulation/intrauterine insemination cycles. *Fertility and Sterility* 2011;95:1042-1047.
12. Chavarro JE, Rich-EJW, Rosner BA, Willett WC. Dietary fatty acid intakes and the risk of ovulatory infertility. *Am J Clin Nutr* 2007;85:231-237.
13. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.
14. Norman JE. The adverse effects of obesity on reproduction. *Reproduction* 2010;140:343-345.
15. Forges T, Barbarino PM, Alberto JM, Guéan RRM, et al. Impact of folate and homocysteine metabolism on human reproductive health. *Human Reproduction Update* 2007;13:225-238.
16. Willmott M, Bartosik DB, Romanoff EB. The effect of folic acid on superovulation in the immature rat. *J Endocrinol* 1968;41:439-445.
17. The ESHRE Capri Workshop Group. Nutrition and reproduction in women. *Human Reproduction Update* 2006;12:193-207.