

Servicio de Caumatología y Cirugía Reconstructiva. Hospital Clínico quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. La Habana

CAMBIOS ANTROPOMÉTRICOS TRAS LA LIPOSUCCIÓN

Heizel Escobar Vega^{1†*}, Luz Marina Miquet Romero^{2†φ}, Alexey Expósito Jalturin^{3*}, Galo Espinosa Romero⁴.

RESUMEN

Justificación: Más allá del propósito esteticista, la liposucción pudiera influir a mediano plazo sobre indicadores globales y regionales de adiposidad del sujeto. **Objetivo:** Evaluar el impacto de la liposucción sobre el comportamiento post-operatorio mediato del peso corporal, el Índice de Masa Corporal (IMC), y las circunferencias de la cintura y la cadera. **Diseño del estudio:** Retrospectivo, analítico. **Serie de estudio:** Cincuenta sujetos no obesos (Mujeres: 86.1%; Edad promedio: 34.1 ± 7.4 años) en los que se realizó una liposucción por el método superhúmedo. El volumen máximo de grasa subcutánea aspirado se fijó en 2,500 mL. **Métodos:** El peso corporal, el IMC, y las circunferencias de la cintura y la cadera se midieron 7 días antes de la liposucción, y a las 24 horas, 7 días, y 30 días después del proceder. Se calculó el cambio en la variable antropométrica observado en cada instancia de observación respecto de los valores preoperatorios. **Resultados:** Se observaron cambios pequeños pero significativos en las variables antropométricas 24 horas después de completada la liposucción. Estos cambios se acentuaron a medida que se prolongó la evolución post-quirúrgica. El comportamiento post-quirúrgico de las variables antropométricas fue independiente del volumen aspirado de grasa subcutánea. **Conclusiones:** La liposucción no produce cambios importantes en el peso corporal del sujeto. Los cambios observados en las circunferencias de la cintura y la cadera pudieran explicarse, en parte, por la retirada de grasa subcutánea de las zonas de deposición en el abdomen. **Escobar Vega H, Miquet Romero LM, Expósito Jalturin A, Espinosa Romero G. Cambios antropométricos tras la liposucción. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2015;25(1):123-131. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.**

Palabras clave: *Liposucción / Sujetos no obesos / Antropometría / Circunferencia de la cintura / Grasa subcutánea.*

¹ Especialista de Primer Grado en Cirugía Plástica y Caumatología. ² Especialista de Segundo Grado en Cirugía Plástica y Caumatología. ³ Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. Especialista de Primer Grado en Cirugía Plástica y Caumatología. Profesor Instructor. ⁴ Médico Residente de Tercer año en Cirugía Plástica y Caumatología.

† Profesor Auxiliar.

* Máster en Urgencias médicas. φ Máster en Nutrición en Salud Pública.

Recibido: 14 de Febrero del 2015. Aceptado: 21 de Marzo del 2015.

Heizel Escobar Vega. Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital Clínico quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. San Lázaro 701 e/t Marqués González y Belascoaín. Centro Habana. La Habana. Cuba.

Correo electrónico: heizelescobar@infomed.sld.cu

INTRODUCCIÓN

Mediante la liposucción se retiran, en ciclos alternantes de liquefacción y aspiración, cantidades finitas de grasa subcutánea de sitios anatómicos seleccionados, como la pared abdominal.¹⁻² Las cantidades retiradas de grasa subcutánea no deberían superar los 2,500 mililitros a fin de asegurar la efectividad del proceder completado.³⁻⁴ Por lo tanto, no se anticipa que la liposucción resulte en una reducción significativa del peso corporal del sujeto, o (por la misma razón), del tamaño de la grasa corporal.⁵

Sin embargo, se ha hipotetizado que la liposucción puede modificar el perfil lipídico del sujeto y alterar las relaciones que sostienen entre sí las distintas fracciones del colesterol sérico total.⁶⁻⁷ Luego, es probable que los cambios locales que se producen en la grasa subcutánea se encadenen con | desencadenan otros sistémicos que resulten en modificaciones a mediano plazo del *status* antropométrico del sujeto.⁸⁻⁹ Llegado este punto, se debe destacar que el tejido adiposo subcutáneo muestra una elevada capacidad aromataza,¹⁰ lo que abre la posibilidad de que la liposucción sea seguida de procesos endocrino-metabólicos que eventualmente conduzcan a una redistribución topográfica de la grasa corporal.¹¹

En un estudio anterior se observaron valores significativamente disminuidos del Colesterol, los triglicéridos y la HDL tras la liposucción.¹² Transcurridos 60 días, no había ocurrido la restauración a la normalidad del Colesterol y sus fracciones. Además, se reportó que el cambio en la HDL fue dependiente del volumen extraído de grasa.¹² Luego, fue solo natural explorar en estos mismos pacientes los cambios que podrían ocurrir en los indicadores antropométricos del estado nutricional del sujeto tras la liposucción. Como consecuencia de lo anterior, se condujo la

presente investigación que estuvo orientada primariamente a documentar los cambios que ocurren tras la liposucción en variables antropométricas globales como el peso corporal y el índice de masa corporal (IMC), y segmentarias como las circunferencias de la cintura y la cadera.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño del estudio: Retrospectivo, analítico.

Locación del estudio: Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital Clínico quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” de La Habana (Cuba).

Serie de estudio: Los criterios de inclusión de los pacientes en la presente serie de estudio han sido descritos previamente.¹² Brevemente, la serie de estudio quedó integrada por los primeros 50 pacientes de uno u otro sexo, con edades entre 15 – 50 años, que fueron atendidos en el servicio por lipodistrofia abdominal de leve a moderada entre Julio del 2000 y Diciembre del 2010, y en los que se completó una liposucción mediante el método superhúmedo.¹³ El volumen de grasa subcutánea a aspirar se limitó a 2,500 mL.

La consulta de evolución post-operatoria se efectuó a los 5 días del proceder, a los 10 días (momento en que se retiraron las suturas); y cada 15 días hasta acumular 4 meses de la intervención, a fin de conocer la evolución estética del área intervenida.

Además de los criterios de exclusión establecidos para asegurar la efectividad de procedimientos quirúrgicos de este tipo, la serie de estudio fue filtrada para que reuniera sujetos con valores apropiados del peso corporal para el sexo, la edad y la talla: *Hombres:* Entre 20 – 25 Kg.m⁻²; y *Mujeres:* Entre 19 – 24 Kg.m⁻²; respectivamente.

Perfil antropométrico: La talla (centímetros), el peso corporal (kilogramos), y las circunferencias de la cintura y la cadera (ambas en centímetros) se obtuvieron de cada sujeto como parte del chequeo preoperatorio siguiendo los procedimientos descritos.¹⁴⁻¹⁷ El IMC basal (léase preoperatorio) se calculó de los valores correspondientes de la talla y el peso corporal, tal y como se ha prescrito.¹⁸⁻¹⁹

El cambio en las variables antropométricas se registró transcurridas las primeras 24 horas de realización del proceder, y en ocasión de los encuentros de seguimiento y evaluación del paciente con el equipo básico de trabajo, cumplidos 7 días y 30 días de la intervención.

Procesamiento de los datos y análisis estadístico-matemático de los resultados: Las características sociodemográficas, clínicas, quirúrgicas y bioquímicas de los pacientes de la serie de estudio se ingresaron en una hoja de cálculo electrónico construida en EXCEL versión 7.0 para OFFICE de WINDOWS (Microsoft, Redmond, Virginia, Estados Unidos). Las características fueron reducidas hasta estadígrafos de locación (media) y dispersión (desviación estándar). Se calculó el porcentaje de variación en el valor basal de la variable antropométrica para cada uno de los diferentes tiempos de la evolución post-quirúrgica.

La existencia de diferencias significativas entre los valores postoperatorios y basales de las variables antropométricas se estimó mediante el test "t" de Student para muestras apareadas.²⁰ Se asumió una probabilidad de ocurrencia de la diferencia menor del 5% como estadísticamente significativa.²⁰

De forma similar a lo tratado en el estudio completado previamente, se anticipó que el volumen extraído de grasa subcutánea pudiera influir en el comportamiento de la variable antropométrica en el tiempo. Por consiguiente, el volumen extraído de grasa

subcutánea en cada paciente fue incluido en los modelos de análisis estadísticos como una covariable, y el comportamiento postoperatorio de la correspondiente variable antropométrica ajustado en consecuencia mediante técnicas de análisis de la covarianza (ANCOVA) combinadas con el test de Greenhouse-Geisser para el examen de las diferencias encontradas.²¹⁻²²

Los datos fueron tratados según el principio "Intention-To-Treat".²³ En casos de ausencia del valor correspondiente a la instancia de evaluación, el valor ausente fue sustituido por el registrado en la instancia precedente.

Tratamiento de los valores perdidos: Anticipando la imposibilidad de registrar el valor corriente del indicador antropométrico en un paciente especificado, los valores perdidos fueron sustituidos por la moda de los observados en la serie de estudio en la instancia pertinente de observación. Dado el carácter longitudinal del estudio, los valores de la variable en las instancias sucesivas de observación fueron rellenados con el asignado en condiciones basales, y se asignó el valor 0 (estableciendo como neutro el cambio observado en la variable en las distintas instancias de la observación postoperatoria) para denotar el cambio producido tras la liposucción.

RESULTADOS

Las características demográficas y clínicas de la presente serie de estudio han sido descritas en un trabajo anterior.¹² La serie de estudio quedó integrada finalmente por 50 pacientes (*Mujeres*: 86%). La edad promedio fue de 34.1 ± 7.4 años. En 11 (22% del tamaño de la serie de estudio) de los sujetos se realizó una liposucción con un volumen aspirado de grasa subcutánea > 1,000 mL.

Tabla 1. Valores promedio de las variables antropométricas medidas en los pacientes incluidos en la serie de estudio. En cada variable, se muestran la media \pm desviación estándar de los valores obtenidos para los pacientes estudiados según el momento de la observación. Entre corchetes: el porcentaje de cambio del valor post-operatorio de la variable antropométrica. Los valores perdidos de las circunferencias de la cintura y la cadera se sustituyeron por la moda de las observaciones. Para más detalles: Consulte el texto de este artículo.

Variable	Momento de la evolución			
	Preoperatorio	24 horas	7 días	30 días
Peso, Kg	65.6 \pm 10.3	65.1 \pm 10.1 [§]	62.6 \pm 10.0 [¶]	60.7 \pm 9.3 [¥]
		[-0.7 \pm 1.3]	[-4.6 \pm 2.5]	[-7.5 \pm 3.7]
IMC, Kg.m ⁻²	21.7 \pm 3.1	21.5 \pm 3.0 [§]	20.5 \pm 2.8 [¶]	19.5 \pm 2.6 [¥]
		[-0.7 \pm 1.3]	[-5.3 \pm 3.9]	[-9.6 \pm 5.5]
Circunferencia de la cintura, cm	82.9 \pm 11.1	82.0 \pm 11.1 [§]	78.0 \pm 10.4 [¶]	76.4 \pm 10.2 [¥]
		[-1.1 \pm 3.4]	[-5.7 \pm 5.1]	[-7.7 \pm 6.5]
Circunferencia de la cadera, cm	93.5 \pm 10.4	93.1 \pm 10.3 [§]	89.9 \pm 9.1 [¶]	87.4 \pm 8.3 [¥]
		[-0.4 \pm 1.1]	[-3.7 \pm 3.2]	[-6.3 \pm 4.8]

[§] p < 0.05. Valores obtenidos a las 24 horas de la liposucción vs. Valores basales.

[¶] p < 0.05. Valores obtenidos a los 7 días de la liposucción vs. Valores basales.

[¥] p < 0.05. Valores obtenidos a los 30 días de la liposucción vs. Valores basales.

Tamaño de la serie: 50.

Fuente: Registros del estudio.

En 5 pacientes no se registraron los valores basales (léase preoperatorios) de las circunferencias de la cintura y la cadera. La frecuencia de valores perdidos fue del 5% del tamaño de la serie de estudio. Los valores perdidos de las circunferencias de la cintura y la cadera se sustituyeron por la moda de las observaciones anotadas en los restantes 45 pacientes.

La Tabla 1 muestra el estado de las características antropométricas basales, y en cada momento del seguimiento y evolución del sujeto. Los valores basales (léase también preoperatorios) promedio de las variables antropométricas se encontraban dentro de los intervalos biológicos de referencia, confirmando de esta manera las previsiones incorporadas dentro de los criterios de inclusión del estudio. El tratamiento de los valores perdidos de las circunferencias de la cintura y la cadera no produjo cambios significativos en los promedios de estas variables: Circunferencia

de la cintura: *En presencia de valores perdidos*: 83.7 \pm 11.5 cm vs. *Corrigiendo los valores perdidos*: 82.9 \pm 11.1 cm ($\Delta = +0.8$; p > 0.05; test “t” de Student para comparaciones apareadas); *Circunferencia de la cadera*: *En presencia de valores perdidos*: 93.9 \pm 10.9 cm vs. *Corrigiendo los valores perdidos*: 93.5 \pm 10.4 cm ($\Delta = +0.4$; p > 0.05; test “t” de Student para comparaciones apareadas).

Transcurridas 24 horas de la conclusión del acto quirúrgico, se observaron cambios pequeños pero significativos en los valores de las variables antropométricas (en orden descendente): *Circunferencia de la cintura*: $\Delta = -1.1 \pm 3.4$ cm (t = -2.16; p < 0.05); *Peso corporal*: $\Delta = -0.7 \pm 1.3$ Kg (t = -3.84; p < 0.05); *IMC*: $\Delta = -0.7 \pm 1.3$ Kg.m⁻² (t = -3.71; p < 0.05); y *Circunferencia de la cadera*: -0.4 ± 1.1 (t = -2.3; p < 0.05); respectivamente.

El tratamiento de los valores perdidos no produjo cambios significativos en el comportamiento post-operatorio de las variables antropométricas (datos no mostrados).

Los cambios observados se acentuaron en las siguientes instancias de observación de las variables antropométricas, y al cierre de la ventana de observación del estudio: Cambio en el valor basal 30 días después: *Peso corporal*: $\Delta = -7.5 \pm 3.7$ Kg; *IMC*: $\Delta = -9.6 \pm 5.5$ Kg.m⁻²; *Circunferencia de la cintura*: $\Delta = -7.7 \pm 6.5$ cm; y *Circunferencia de la cadera*: $\Delta = -6.3 \pm 4.8$ cm; respectivamente.

Se presumió que el volumen de grasa subcutánea aspirada durante la liposucción (*Media \pm desviación estándar*: 860.4 \pm 481.9 mL; *Mínimo*: 100; *Máximo*: 2,000) influyera sobre el comportamiento post-operatorio de la variable antropométrica. El valor post-operatorio de la variable antropométrica no fue afectado por el volumen de grasa aspirada: la contribución del volumen aspirado al modelo lineal de comportamiento post-operatorio de la variable antropométrica fue despreciable ($p > 0.05$; test de análisis ANCOVA de la covarianza).

Si se emplea 1,000 mL como punto de corte del volumen aspirado de grasa subcutánea, el comportamiento de las variables antropométricas al cierre de la ventana de observación fue como sigue: *Volumen aspirado \leq 1,000 mL*: Cambio en el peso corporal a los 30 días: -7.3 ± 4.1 Kg; Cambio en el IMC a los 30 días: -9.9 ± 6.1 Kg.m⁻²; Cambio en la circunferencia de la cintura a los 30 días: -7.4 ± 6.2 cm; Cambio en la circunferencia de la cadera a los 30 días: -6.1 ± 4.3 cm vs. *Volumen aspirado $>$ 1,000 mL*: Cambio en el peso corporal a los 30 días: -8.2 ± 1.8 Kg ($\Delta = +0.9$); Cambio en el IMC a los 30 días: -8.3 ± 1.7 Kg.m⁻² ($\Delta = -1.6$); Cambio en la circunferencia de la cintura a los 30 días: -8.8 ± 7.9 cm ($\Delta = -1.4$); Cambio en la circunferencia de la

cadera a los 30 días: -7.3 ± 6.2 cm ($\Delta = -1.2$). El tratamiento de los datos según el principio "*Analysis-Per-Protocol*" no resultó en inferencias diferentes (datos no mostrados).

DISCUSIÓN

El trabajo expuesto extiende, complementa, completa, y concluye uno previamente publicado sobre los cambios que la liposucción provoca sobre las fracciones lipídicas séricas.¹² En aquel trabajo se comprobó que la liposucción causaba reducción de los valores basales de la HDL-colesterol, y que el volumen aspirado de grasa subcutánea influía en el comportamiento post-quirúrgico de esta fracción lipídica.¹²

En este trabajo interesó evaluar qué cambios producía la liposucción en las variables antropométricas seleccionadas. Así, se demostró que la liposucción es seguida de cambios pequeños pero significativos en el peso corporal del sujeto (y por extensión el IMC), y las circunferencias de la cintura y la cadera, y estos cambios se acentúan a medida que se prolonga la evolución post-quirúrgica. El cambio en las circunferencias de la cintura y la cadera sería el resultado más llamativo de la liposucción, por cuanto la grasa subcutánea se retira, precisamente, del abdomen del sujeto, y ello resulta en valores forzosamente disminuidos de tales variables*. También se demostró que el comportamiento post-quirúrgico de las variables antropométricas fue independiente del volumen aspirado de grasa subcutánea.

* Ajustado según el volumen aspirado de grasa subcutánea, el cambio a las 24 horas en la circunferencia de la cintura fue como sigue: *Volumen \leq 1,000 mL*: -0.7 ± 1.5 cm vs. *Volumen $>$ 1,000 mL*: -2.2 ± 6.7 cm ($\Delta = +1.5$).

La naturaleza retrospectiva del estudio que se reseña en este ensayo excluye (por el momento) ir más allá de los resultados obtenidos, pero, no obstante, se pueden avanzar varias ideas respecto del impacto de la liposucción sobre el peso corporal del sujeto, y las otras variables antropométricas incluidas en el diseño experimental.

Se podrían identificar un efecto local (mecánico) y otro sistémico (humoral) de la liposucción sobre el peso corporal[†]. La retirada de cantidades especificadas (pero nunca superiores a 2,500 mL en virtud de requerimientos de seguridad) de grasa subcutánea podría resultar en un cambio significativo en el peso corporal, si bien tal cambio no rebasaría la centésima parte del valor preoperatorio.²⁴ Habiendo dicho esto, se debe abandonar la presunción de que la liposucción pueda servir como herramienta para inducir pérdida importante de peso en un sujeto obeso.

Como todo acto quirúrgico, la liposucción implica una agresión metabólica que puede conducir a inflamación, hipermetabolismo, hipercatabolia, y depleción de los tejidos magros;²⁵⁻²⁶ pero éste no parece ser el caso, en virtud de la pequeña cuantía de la variación post-operatoria del peso corporal. Esta presunción pudiera sustanciarse mediante el registro post-operatorio de señales moleculares de inflamación como la proteína C reactiva, y el cambio en la excreción urinaria del nitrógeno ureico urinario.

Otros efectos sistémicos de la liposucción sobre el peso corporal se explicarían por los cambios que el retiro de la grasa subcutánea pueda tener sobre la resistencia periférica a la insulina. En los sujetos obesos, la liposucción de gran volumen (con aspiraciones > 2,500 mL) puede modificar estados alterados de la utilización periférica de los glúcidos y abatir

el hiperinsulinismo, y con ello, aminorar la producción y deposición ulterior de triglicéridos y otros lípidos.²⁷⁻²⁹ Sin embargo, en solo 11 (22% del tamaño de la presente serie de estudio) de los pacientes el volumen aspirado fue mayor de 1,000 mL, pero nunca superior a los 2,500 mL; por lo que esta hipótesis se excluye de las especulaciones sobre las causas del comportamiento post-operatorio del peso corporal.

Sobre las influencias locales | sistémicas que la liposucción puede ejercer sobre el peso corporal se superpondrían otras, entre ellas, el estado de los ingresos dietéticos del sujeto. Como parte de la atención perioperatoria integral que se le brinda a los pacientes considerados para la realización de una liposucción, se les recomienda la reducción voluntaria de peso mediante la restricción del consumo de alimentos energéticamente densos como los azúcares y cereales refinados, y las grasas saturadas.

La intervención alimentaria y nutricional se continúa en el post-operatorio, tras el completamiento de la liposucción, a fin de mantener el propósito esteticista que en última instancia justificó este proceder. La restricción del ingreso de energía alimenticia pudiera incluso superar los efectos locales y sistémicos de la liposucción sobre los indicadores de adiposidad global y regional que se han estudiado en esta investigación. En futuras indagaciones, la observación antropométrica y bioquímica debería incluir el registro de los ingresos alimentarios del sujeto, en especial, aquellos densamente energéticos; a fin de cuantificar con mayor exactitud el efecto de la restricción dietética sobre el peso corporal tras la liposucción.

[†] Tales efectos se aplicarían por transitividad al IMC, y por consiguiente, se dan por sentado.

CONCLUSIONES

La liposucción es seguida de cambios pequeños pero significativos de los indicadores globales y regionales de adiposidad. Estos cambios se acentúan con la prolongación de la evolución postquirúrgica. El comportamiento postquirúrgico de las variables antropométricas fue independiente del volumen aspirado de grasa subcutánea.

AGRADECIMIENTOS

Dr. Sergio Santana Porbén, Editor-Ejecutivo de la RCAN Revista Cubana de Alimentación y Nutrición, por toda la ayuda brindada en la redacción de este artículo.

SUMMARY

Rationale: Beyond its aesthetic purpose, liposuction might influence global as well as regional indicators of the subject's adiposity on the medium term. **Objective:** To assess the impact of liposuction upon post-operative behavior of body weight, Body Mass Index (BMI), and waist and hip circumferences. **Study design:** Retrospective, analytical. **Study serie:** Fifty non-obese subjects (Women: 86.1%; Average age: 34.1 ± 7.4 years) in whom liposuction was performed by the "superwet" method. Maximal volume of aspirated subcutaneous fat was fixed at 2,500 mL. **Methods:** Body weight, BMI, and waist and hip circumferences were measured 7 days before liposuction, and 24 hours, 7 days, and 30 days after completing the procedure. Change in the anthropometric variable regarding preoperative value was calculated in each instance of observation. **Results:** Small albeit significant changes were observed in the anthropometric variables 24 hours after liposuction was completed. These changes were more accentuated as post-surgical evolution prolonged. Post-surgical behavior of anthropometric variables was independent from volume of aspirated subcutaneous fat. **Conclusions:** Liposuction does not produce

important changes in the subject's body weight. Observed changes in waist and hip circumferences might be explained, in part, because of the withdrawal of subcutaneous fat from deposition sites at the abdomen. **Escobar Vega H, Miquet Romero LM, Expósito Jalturín A, Espinosa Romero G.** Anthropometric changes after liposuction. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2015;25(1):123-131. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.

Subject headings: Liposuction / Non obese subjects / Anthropometrics / Waist circumference / Subcutaneous fat.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sterodimas A, Boriani F, Magarakis E, Nicaretta B, Pereira LH, Illouz YG. Thirty-four years of liposuction: Past, present and future. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2012;16:393-406.
2. Stephan PJ, Kenkel JM. Updates and advances in liposuction. *Aesthet Surg J* 2010;30:83-97.
3. Coleman WP, Glogau RG, Klein JA, Moy RL, Narins RS, Chuang TY; et al. Guidelines of care for liposuction. *J Am Acad Dermatol* 2001;45:438-47.
4. Coldiron B, Coleman WP, Cox SE, Jacob C, Lawrence N, Kaminer M, Narins RS. ASDS American Society of Dermatologic Surgery guidelines of care for tumescent liposuction. *Dermatol Surg* 2006;32:709-16.
5. Matarasso A, Kim RW, Kral JG. The impact of liposuction on body fat. *Plastic Reconstr Surg* 1998;102:1686-9.
6. Mordon S, Wassmer B, Rochon P, Desmyttere J, Grard C, Stalnikiewicz G, Reynaud JP. Serum lipid changes following laser lipolysis. *J Cosmet Laser Ther* 2009;11:74-7.

7. Robles Cervantes JA, Yáñez Díaz S, Cárdenas Camarena L. Modification of insulin, glucose and cholesterol levels in nonobese women undergoing liposuction: Is liposuction metabolically safe? *Ann Plastic Surg* 2004;52:64-7.
8. Mohammed BS, Cohen S, Reeds D, Young VL, Klein S. Long-term effects of large-volume liposuction on metabolic risk factors for coronary heart disease. *Obesity* 2008;16:2648-51.
9. Giugliano G, Nicoletti G, Grella E, Giugliano F, Esposito K, Scuderi N, D'Andrea F. Effect of liposuction on insulin resistance and vascular inflammatory markers in obese women. *Brit J Plastic Surg* 2004;57:190-4.
10. McTernan PG, Anwar A, Eggo MC, Barnett AH, Stewart PM, Kumar S. Gender differences in the regulation of P450 aromatase expression and activity in human adipose tissue. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24:875-81.
11. Esposito K, Giugliano G, Giugliano D. Metabolic effects of liposuction- Yes or no [Letter to the Editor]. *N Engl J Med* 2004;351:1354-7.
12. Escobar Vega H, Bezares Ramos I, Lugo Alonso J, Expósito Jalturin A, León Rodríguez Y. Cambios en las fracciones lipídicas séricas tras la liposucción. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2014;24:249-59.
13. Klein JA. The tumescent technique for liposuction surgery. *Am J Cosmet Surg* 1987;4:263-7.
14. Weiner JA, Lourie JA. *Practical Human Biology*. Academic Press. London: 1981.
15. Lohman TG, Roche A, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Human Kinetics Books. Primera Edición. Champaign, Illinois: 1988.
16. Díaz Sánchez ME. *Manual de Antropometría para el trabajo en Nutrición*. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Segunda Edición. Ciudad Habana: 1999.
17. Anónimo. PNO 2.013.98. *Mediciones antropométricas*. Grupo de Apoyo Nutricional. Manual de Procedimientos. Hospital Clínico quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". Segunda Edición. La Habana: 2012.
18. Waterlow JC. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br Med J* 1972;3(5826):566-9.
19. WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization* 1986; 64:929-41.
20. Santana Porbén S, Martínez Canalejo H. *Manual de Procedimientos Bioestadísticos*. Segunda Edición. EAE Editorial Académica Española. ISBN-13: 9783659059629. ISBN-10: 3659059625. Madrid: 2012.
21. Geisser S, Greenhouse SW. An extension of Box's results on the use of the F distribution in multivariate analysis. *Ann Math Stat* 1958;29:885-91.
22. Greenhouse SW, Geisser S. On methods in the analysis of profile data. *Psychometrika* 1959;24:95-112.
23. Hollis S, Campbell F. What is meant by intention to treat analysis? Survey of published randomised controlled trials. *BMJ* 1999;319:670-47.
24. Klein S, Fontana L, Young VL, Coggan AR, Kilo C, Patterson BW; *et al.* Absence of an effect of liposuction on insulin action and risk factors for coronary heart disease. *N Engl J Med* 2004;350:2549-57.
25. Sattler G, Eichner S. Complications of liposuction. *Hautarzt* 2013;64:171-9.

26. Pelosi MA. Liposuction. *Obst Gynecol Clin North Am* 2010;37:507-19.
27. González Ortiz M, Robles Cervantes JA, Cárdenas Camarena L, Bustos Saldaña R, Martínez Abundis E. The effects of surgically removing subcutaneous fat on the metabolic profile and insulin sensitivity in obese women after large-volume liposuction treatment. *Hormone Metabol Res* 2002;34:446-9.
28. D'Andrea F, Grella R, Rizzo MR, Grella E, Grella R, Nicoletti G; *et al.* Changing the metabolic profile by large-volume liposuction: A clinical study conducted with 123 obese women. *Aesthetic Plastic Surg* 2005;29:472-8.
29. Perez RA. Liposuction and diabetes type 2 development risk reduction in the obese patient. *Med Hypotheses* 2007; 68:393-6.