

Vol. 9 N° 1 • Enero - Junio 2019



## CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA BARIÁTRICA

Characterization of patients submitted to bariatric surgery

**William Plua, Marilin García<sup>2</sup>, Johanna Alcívar<sup>3</sup>, Hazel Anderson<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Estatal de Guayaquil, Ecuador, <sup>2</sup>Universidad Técnica de Manta, Ecuador, <sup>3</sup>Universidad Técnica de Manabí, Ecuador, <sup>4</sup>Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela  
wepm22@hotmail.com

### RESUMEN

La obesidad es un problema de salud pública cuyo tratamiento incluye desde el manejo de conductas para la adquisición de un estilo de vida saludable hasta los fármacos, nutrientes y opciones quirúrgicas. La cirugía bariátrica ha demostrado ser el único tratamiento para la obesidad severa que disminuye el riesgo de padecer comorbilidades y permite la reintegración del paciente a la vida social, laboral y familiar. El presente trabajo de tipo descriptivo, transversal, observacional no experimental, se realizó en la consulta de cirugía bariátrica en el Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, Ecuador, con el objetivo de caracterizar el estado nutricional de acuerdo al IMC a los pacientes sometidos a cirugía bariátrica. Se tomó el peso corporal, talla e IMC. Para el análisis: chi cuadrado de Pearson y t de student (SPSS 20). Se evaluaron 100 sujetos, 21 hombres y 79 mujeres con  $41 \pm 11$  años de edad, con cirugías = 97% Gastrectomía en manga y 3% Bypass gástrico; e IMC de  $44,68 \pm 9,15$  kg/m<sup>2</sup>. En cuanto al diagnóstico del estado nutricional se evidenció Sobrepeso (4%), Obesidad I (5%), obesidad II (18%), obesidad III (52%), superobesidad (14%) y supersuper obesidad (7%). La obesidad fue más frecuente en las mujeres adultas jóvenes y de mediana edad y la cirugía más practicada fue la gastrectomía en manga. Se concluye que la caracterización es útil para identificar el tipo de paciente, el estado nutricional y la cirugía realizada.

**Palabras clave:** Obesidad, índice de masa corporal, gastrectomía en manga, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2.

### ABSTRACT

Obesity is a public health problem whose treatment includes from the management of behaviors for the acquisition of a healthy lifestyle to drugs, nutrients and surgical options. Bariatric surgery has proven to be the only treatment for severe obesity that decreases the risk of comorbidities and allows the reintegration of the patient into social, work and family life. The present descriptive, cross-sectional, non-experimental observational work was carried out in the bariatric surgery consultation at the Dr. Teodoro Maldonado Carbo Hospital in Guayaquil, Ecuador, with the objective of characterizing the nutritional status according to the BMI to the patients submitted to bariatric surgery. Body weight, height and BMI were taken. For the analysis: Pearson's chi square and student's t (SPSS 20). 100 subjects, 21 men and 79 women with  $41 \pm 11$  years of age, with surgeries = 97% Sleeve Gastrectomy and 3% Gastric Bypass were evaluated; and BMI of  $44.68 \pm 9.15$  kg / m<sup>2</sup>. Regarding the diagnosis of nutritional status, it was evidenced Overweight (4%), Obesity I (5%), obesity II (18%), obesity III (52%), superobesity (14%) and super obesity (7%). Obesity was more frequent in young and middle-aged adult women and the most practiced surgery was sleeve gastrectomy. It is concluded that the characterization is useful to identify the type of patient, nutritional status and surgery performed

**Keywords:** Obesity, body mass index, sleeve gastrectomy, high blood pressure, diabetes mellitus type 2.

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es una enfermedad crónica compleja basada en la adiposidad, determinada por la cantidad, distribución y funciones del tejido adiposo involucrado y cuyo tratamiento terapéutico comprende el manejo de ese exceso de grasa corporal, a fin de mejorar la salud y calidad de vida del sujeto (Mechanick 2017).

En la actualidad se ha reportado un aumento de esta patología en ambos géneros, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Desde 1980 hasta 2013 la proporción de adultos masculinos con un índice de masa corporal (IMC) de 25 o más, aumentó de 28,8% a 36,9%; mientras que para las mujeres se incrementó de 29, 8% a 38% (Sartorius *et al.* 2018). Se estima que tanto el sobrepeso como la obesidad son responsables del 44% de las complicaciones como la diabetes Tipo 2 (DMT2), 3% en las cardiopatías isquémicas y entre el 7 y el 41% de algunos tipos de cáncer (Moreno 2012).

Asimismo, se considera que cuando el índice de masa corporal (IMC) es igual o mayor de 30 kg/m<sup>2</sup> se denomina obesidad y cuando el IMC es igual o mayor de 40 kg/m<sup>2</sup>, obesidad mórbida o severa (OM) (Garvey *et al.* 2014). Se ha estimado que el riesgo de desarrollar DMT2 se incrementa 93 veces en las mujeres y 42 veces en los hombres con obesidad severa (Herrera *et al.* 2018). En este sentido, la obesidad desempeña un papel determinante en la aparición de la DMT2 a través de la resistencia a la insulina; por otra parte, el tracto gastrointestinal también juega un rol fundamental, porque es el responsable de las incretinas, las sales biliares y la microbiota intestinal, por lo que una modificación de estos dos factores influye en la evolución de la enfermedad (Chobot *et al.* 2018).

En base a lo anteriormente expuesto, las recomendaciones basadas en la evidencia incluyen para el manejo clínico de la obesidad: el tamizaje del estado nutricional, evaluación clínica, diagnóstico, selección de la terapia e individualización del cuidado clínico-nutricional que garantice un tratamiento adecuado para optimizar su salud (Cummins *et al.* 2018).

En este orden de ideas, un metaanálisis del DSS-II, considerado evidencia A, se llevó a cabo con 1050 sujetos con un IMC preoperatorio <35 kg/m<sup>2</sup>, sometidos a cirugía bariátrica donde se comparó una amplia variedad de intervenciones médicas, de estilo de vida con las cuatro cirugías bariátricas más efectivas, se evidenció que mejoraron el peso

corporal, las medidas glicémicas (remisión de la diabetes, control glucémico y del uso de hipoglucemiantes), los niveles de c-HDL y los triacilglicéridos, el síndrome metabólico, calidad de vida y uso general de medicamentos (Schauer *et al.* 2016).

Desde otro punto de vista, la principal causa de la obesidad es el desequilibrio energético que ocurre cuando el aporte calórico es mayor que el gasto (El Salam 2018). Existen múltiples factores que la favorecen, incluyendo el consumo de una dieta hipercalórica, comida rápida que contiene exceso de grasa y azúcares con bajo contenido de fibra; así como también la tendencia hacia la disminución de la actividad física y un estilo de vida sedentario (Ali *et al.* 2010). Además se debe considerar el tabaquismo, el sueño, las drogas y el medio ambiente obesogénico asociado a una predisposición genética (Goni *et al.* 2015).

Un aspecto importante para lograr la pérdida de peso corporal es la restricción calórica (RC), ya que es la terapia estándar en el manejo de la obesidad y el estilo de vida; la pérdida de peso inducida por ella mejora el perfil metabólico de los obesos (Barquissau *et al.* 2018). Sin embargo, tiene una aplicación limitada e inefectiva en la obesidad mórbida (Fuchs *et al.* 2017) debido a que el paciente no permanece mucho tiempo en el tratamiento, lo cual conlleva a la recuperación del peso.

En este sentido, se ha publicado que los pacientes obesos con pérdida de peso corporal, solo el 20% mantienen al menos un 10% de pérdida de peso corporal durante un período de 1 año, lo que sugiere que el mantenimiento de la pérdida de peso es difícil de mantener. Resultados similares han sido reportado en programas de intervención tales como el Programa de Prevención de la Diabetes (Wing *et al.* 2004) y el Estudio Look AHEAD (2014). Fothergill *et al.* (2016) observaron una pérdida de peso extrema con 58 kg; pero la recuperación del mismo fue de 41 kg después de 6 años de seguimiento de los sujetos en el programa "The Biggest Loser" (Fothergill *et al.* 2016).

Por esta razón, como una opción terapéutica emerge la cirugía bariátrica (CB) (Jastrzębska-Mierzyńska 2015). La cirugía bariátrica consiste es un procedimiento quirúrgico que tiene como objetivo restringir la capacidad gástrica y/o favorecer la malabsorción parcial de los alimentos debido a cambios anatómicos. Se realiza en el paciente obeso mórbido cuyo objetivo principal es generar pérdidas de peso corporal a corto y largo plazo (Guilbert 2018).

Esta cirugía es actualmente reconocida como opción terapéutica de primera línea en la obesidad severa (Seysse *et al.* 2018). Está indicada en pacientes con edades entre 18 y 60 años de edad que presenten obesidad severa grado III (IMC >40 kg/m<sup>2</sup>) o grado II con comorbilidades médicas (Topar *et al.* 2017). A nivel mundial para el año 2011, e habían realizado 340.768 procedimientos bariátricos, siendo los más frecuentes: Roux-en-Y bypass gástrico (BPGYR) (46,6%), gastrectomía en manga (GM) (27, 8%), banda gástrica ajustable (BGA) (17, 8%) y la derivación biliopancreática (DBP) (2, 2%) (Buchwald *et al.* 2011).

Desde el punto de visto nutricional, un aspecto importante es la optimización del paciente en el período post operatorio, factor que se inicia en el período preoperatorio. Los procedimientos bariátricos, especialmente mal absortivos, pueden conducir a insuficiencias en macro y micronutrientes; se ha reportado principalmente, déficit de proteína, hierro, vitamina B12 y el ácido fólico que se manifiesta principalmente en la disminución del número de eritrocitos y concentración de hemoglobina (Mechanick *et al.* 2017, Mierzyńska *et al.* 2015).

Otro aspecto importante del estado nutricional, es la variación en la composición corporal y el gasto energético (Parrott *et al.* 2017, Ravelli *et al.* 2018). Estos factores están relacionados con la pérdida de peso exitosa después de la cirugía (De Cleve 2018). Por lo anteriormente expuesto el presente trabajo de investigación tiene objetivo es caracterizar el estado nutricional en pacientes sometidos a cirugía bariátrica

## METODOLOGÍA

La presente investigación descriptiva, observacional y transversal, se llevó a cabo en la consulta de Cirugía Bariátrica en el Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, Ecuador durante el período enero - agosto 2018, donde se realizó la evaluación antropométrica a 100 pacientes seleccionados por muestreo no probabilístico intencional, los cuales fueron sometidos a gastrectomía en banda y bypass gástrico, que cumplieron con los siguientes requisitos: edades entre 20 y 70 años de edad, de ambos géneros, que aceptaran firmar el consentimiento informado.

Para la recolección de los datos, se tomó la información de la historia clínica aplicada a cada paciente, la cual fue estructurada de acuerdo al protocolo para cirugía bariátrica del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, tomando la información de la Sección Nutrición.

## Evaluación nutricional

Las mediciones antropométricas se realizaron por una especialista en Nutrición Clínica, previamente entrenada y con métodos estandarizados en antropometría. Se tomaron las medidas de peso (en kilogramos) y talla (en metros). El error técnico de medición se encontró dentro del rango de valores considerados como adecuados (Peso 0,00 g y para la talla 0,01 cm).

Para la medición del peso corporal, se utilizó una báscula de plataforma HealthOmeter Continental Scale Corporation, Bridgeview, Illinois, USA, calibrada en kg (0,1 kg). Esta báscula trae anexo el tallímetro, calibrado en cm (0,1 cm) o cuando fue necesaria una balanza electrónica de plataforma TCS-VALTOX-PATRICK con capacidad para 300 kg.

Para la toma del peso con el paciente solo con ropa interior, luego de haber evacuado el recto y la vejiga se procedió a pesar en la balanza equilibrada en el cero. El sujeto permaneció de pie inmóvil en el centro de la plataforma con el peso del cuerpo distribuido entre ambos pies (ISAK 2001). Para la estatura se colocó de pie con los talones juntos formando un ángulo de 45°. Los talones, glúteos, espalda y región occipital estaban en contacto con la superficie vertical del tallímetro. El registro se tomó en cm, en una inspiración forzada del sujeto, y con una leve tracción del antropometrista desde el maxilar inferior, manteniendo al sujeto con la cabeza en el Plano de Frankfurt (ISAK 2001).

Con el peso y la talla se procedió a calcular el Índice de masa corporal (IMC). Se aplicó la ecuación de Quetelet: masa (kg)/talla (m)<sup>2</sup>. Los pacientes se clasificaron como: sobrepeso (25 a 29,99 kg/m<sup>2</sup>) u obesidad leve (30-34,9kg/m<sup>2</sup>) obesidad moderada (35 – 39,9kg/m<sup>2</sup>) y obesidad III (40-49,9kg/m<sup>2</sup>), superobesidad (50-59,9kg/m<sup>2</sup>) y supersuper obesidad (>60kg/m<sup>2</sup>) de acuerdo a los criterios de SEEDO (2017) (Lecube *et al.* 2017).

Para el análisis estadístico de los datos se empleó el Paquete de Programa estadístico SPSS (StatisticalPackagefor Social Sciences, versión 20.0). Se utilizó la estadística descriptiva para representar los resultados en tablas incluyendo frecuencias, promedios, desviación estándar de las medidas antropométricas. Los valores fueron expresados en números absolutos y relativos. Variables como el sexo y la edad se emplearon como factores de agrupación. Para verificar la distribución normal de los datos se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se utilizó t de student para



las variables paramétricas y el Chi cuadrado para las no paramétricas. Para el análisis estadístico se consideró como diferencia significativa  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS

### Descripción general de la muestra estudiada

Un total de 100 individuos, 21 hombres y 79 mujeres con una edad promedio de  $41 \pm 11$  años de edad. El IMC en los hombres fue  $45,5 \pm 10,4 \text{ kg/m}^2$ , mientras que en las mujeres fue  $44,4 \pm 8,8 \text{ kg/m}^2$  (Tabla 1).

### Evaluación del estado nutricional de acuerdo al IMC según el género

En la Tabla 2 se observa según la escala del IMC el diagnóstico del estado nutricional de los sujetos, la obesidad tipo III predominó en ambos sexos. En

la distribución según el sexo: en los hombres de acuerdo a la escala del IMC presentaron obesidad tipo III 38% y superobesidad 29%. En las mujeres según el IMC, tenían obesidad tipo I el 22% y obesidad tipo III el 56%.

En la Tabla 3 se observa la caracterización de acuerdo a los grupos de edad distribuidos según el sexo, la cirugía y el estado nutricional. Se encontró que el grupo de 30 a 39 años tuvo el mayor número de participantes, es decir 42 sujetos, de los cuales el 79% ( $n=33$ ) correspondió al sexo femenino. En este grupo la cirugía más practicada fue la gastrectomía en manga (98%), observándose que el 55% presentó obesidad grado III. En contraparte, el menor número de pacientes correspondió al grupo de 60-69 años, conformado por seis mujeres, de las cuales al 83% se le realizó la gastrectomía en manga y presentó obesidad grado III respectivamente.

Tabla 1. Características generales de los sujetos evaluados según el sexo

ANTROPOMETRÍA	SEXO			
	TODOS (N=100)	MASCULINO (N=21)	FEMENINO (N=79)	(P=<0,05)
Edad (años)	41±11	40±11	41±11	0,61
Peso (kg)	114,7±24,8	129±31,5	111±21,4	0,020
Talla (cm)	1,60±0,09	1,68±0,08	1,58±0,09	0,000
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	44,6±9,1	45,5±10,4	44,4±8,8	0,618

Datos expresados como media  $\pm$  DE. Se considera significativo cuando es  $p < 0,05$  p: determinado por t de student.

Fuente: datos de la investigación (2018).

Tabla 2. Diagnóstico del estado nutricional según el índice de masa corporal y el sexo

ÍNDICE DE MASA CORPORAL	SEXO			
	TODOS (N=100)	MASCULINO (N=21)	FEMENINO (N=79)	(P=<0,05)
(Diagnóstico estado nutricional)				
Sobrepeso	4 (4)	3 (14)	1 (1)	
Obesidad Tipo I	5 (5)	1 (5)	4 (5)	
Obesidad Tipo II	18 (18)	1 (5)	17 (22)	
Obesidad Tipo III	52 (52)	8 (38)	44 (56)	0,011
Súper obesidad	14 (14)	6 (29)	8 (10)	
Supersuper obesidad	7 (7)	2 (10)	5 (6)	

Datos expresados como n (%). Se considera significativo cuando es  $p < 0,05$  p: determinado por Chi Cuadrado de Pearson.

Fuente: datos de la investigación (2018).

**Tabla 3. Caracterización de acuerdo a los grupos de edad distribuidos según el sexo, tipo de cirugía y estado nutricional antropométrico**

VARIABLES	GRUPO DE EDAD						$(p < 0,05)$
	Todos (n=100)	20-29 (n=15)	30-39 (n=42)	40-49 (n=18)	50-59 (n=19)	60-69 (n=6)	
<b>Sexo</b>							
Masculino	21(21)	4 (27)	9 (21)	3 (17)	5 (26)	0 (0)	0,660
Femenino	79(79)	11 (73)	33 (79)	15 (83)	14 (74)	6 (100)	
<b>Tipo de cirugía</b>							
Gastrectomía en manga	97(97)	15 (100)	41 (98)	17(94)	19 (100)	5 (83)	0,252
Bypass	3(3)	0(0)	1(2)	1(6)	0(0)	1(17)	
<b>Antropometría</b>							
IMC (kg/m <sup>2</sup> )							
Sobrepeso	4(4)	1(7)	1(2)	2(11)	0(0)	0(0)	
Obesidad I	5(5)	1(7)	1(2)	1(6)	2(11)	0(0)	
Obesidad II	18(18)	3(20)	8(19)	4(22)	3(16)	0(0)	
Obesidad III	52(52)	8(53)	23(55)	8(44)	8(42)	5(83)	0,850
Súper obesidad	14(14)	1(7)	6(14)	3(17)	3(16)	1(17)	
Supersuper obesidad	9(9)	3(3)	3(7)	0(0)	3(16)	0(0)	

Datos expresados como n (%). Se considera significativo cuando es  $p < 0,05$ . Sexo: datos expresados como n (%).  $p$ : determinado por Chi Cuadrado de Pearson.

Fuente: datos de la investigación (2018).

## DISCUSIÓN

La obesidad mórbida (OM) se considera una enfermedad crónica con un fuerte impacto sobre la salud y la calidad de vida del sujeto que la padece. El incremento de la morbi-mortalidad en personas con este tipo de obesidad está bien documentado en la literatura científica (Beavers *et al.* 2013, Lecube 2017). Además, esta patología es muy resistente a todos los tratamientos de tipo farmacológico y no farmacológico y los resultados obtenidos son muy poco exitosos y no consiguen beneficiar de forma significativa a los enfermos (Fuchs *et al.* 2017), por lo que el tratamiento quirúrgico o cirugía bariátrica es el tratamiento de elección y se ha generalizado en la última década (Guilbert *et al.* 2018).

En el presente trabajo se caracterizó, desde el punto de vista antropométrico, el estado nutricional de estos individuos como fuente de información que

permitiera evidenciar su dimensión corporal al momento de la cirugía. En este sentido, los resultados mostraron que fue más frecuente en las mujeres obesas mórbidas de mediana edad y la cirugía más practicada fue la gastrectomía en manga.

De acuerdo a la OMS (Who, Kanter y Caballero 2012) el sexo se define como las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres; mientras que el concepto de género está relacionado con los roles, comportamientos, actividades y atributos socialmente construidos que una sociedad determinada considera apropiados para hombres y mujeres.

En los estudios de pérdida de peso, la mayoría de los participantes son mujeres. Las mujeres reflejan mayor preocupación por el aumento de peso y muestran una mayor participación en el control de peso y, por lo tanto, buscan ayuda médica para la terapia y/o cirugía bariátrica, primero que los hom-

bres (Kanter y Caballero 2012). Asimismo, en la actualidad no hay una explicación fisiológica para las principales diferencias sexuales con respecto a la pérdida de peso, pero algunos ensayos indican que las mujeres pierden menos peso que los hombres, incluyendo la grasa visceral (Lovejoy y Sainsbury 2009).

En el presente proyecto de investigación la obesidad mórbida fue la más frecuente, se ha reportado que los valores del IMC son un reflejo de las reservas corporales de energía. Esta afirmación se evidencia por su alta correlación con la grasa corporal estimada por métodos válidos como la densitometría, y por su alta correlación con los pliegues cutáneos que son predictores de la grasa corporal (Rosales 2012).

En este sentido, el efecto benéfico de la pérdida de peso y de la grasa corporal, es la reducción de los eventos cardiovasculares y la mortalidad general relacionada con la obesidad. Whitlock et al. (2009) concluyeron en un estudio realizado con 900.000 adultos en 57 estudios prospectivos, que por cada aumento de cinco unidades en el IMC de más de 25 kg / m<sup>2</sup>, se demostró un aumento del 30% en la mortalidad (40% para enfermedades cardiovasculares; 60-120% para diabetes, enfermedad renal y hepática y 10% para neoplasias); así como también, se ha informado que produce una reducción de la esperanza de vida de 5 a 7 años en los no fumadores y de hasta 13,7 años en los fumadores (Peeters et al. 2003).

En el presente estudio los resultados obtenidos en cuanto al sexo, edad y estado nutricional muestran valores similares a los reportados por Campoverde et al. (2014), quienes evaluaron la prevalencia de obesidad en un trabajo de investigación descriptivo, transversal y aleatorio en 318 adultos de la ciudad de Cuenca, Ecuador durante el período octubre 2013 a febrero 2014. Para la evaluación antropométrica utilizaron el peso, talla y circunferencia de cintura y calcularon el Índice de masa corporal. Estos autores reportaron en sus resultados que el grupo de edad más prevalente fue el <40 años (44,7%), y un predominio del sexo femenino (52,7%). Resultados similares también fueron reportados por Guilbert et al. (2018), quienes evaluaron 500 pacientes mexicanos, con una edad media de 38,8 ± 9 años, con predominio del género femenino (83, 2%), así como un IMC de 44,1 ± 6,2 kg/m<sup>2</sup>.

La obesidad es considerada como el mayor factor de riesgo y la cirugía bariátrica como un método muy efectivo para el tratamiento en el mantenimiento del peso a largo plazo y para el control metabólico (Rubino et al. 2016). La gastrectomía laparoscópica en manga, es la cirugía bariátrica que se prefiere en la práctica clínica por su efecto limitador de volumen, es un método seguro y eficaz que puede aplicarse con menos tasas de complicaciones en comparación con el Bypass gástrico (Kafalı et al. 2017).

En cuanto al tipo de cirugía, en la presente investigación prevaleció la gastrectomía en manga por lo que difiere de Guzmán et al. (2013) quienes publicaron un estudio sobre su experiencia de 18 años de cirugía de obesidad en la Pontificia Universidad Católica de Chile desde 1992 hasta 2010, donde realizaron 4943 procedimientos, entre ellos: 2558 (52%) Bypass gástrico Y de Roux y 1418 (29%) gastrectomía en manga laparoscópica (GML).

El presente estudio presentó la limitante de ser un estudio solo descriptivo, con un número limitado de pacientes de sexo masculino y de bypass gástrico, así como también de otras medidas antropométricas de riesgo cardiovascular limitantes por el tipo de obesidad. Se concluye de acuerdo a lo anteriormente descrito, que los resultados obtenidos aportaron información que permitió identificar el tipo de paciente, el estado nutricional y la cirugía realizada con la finalidad de establecer las estrategias de intervención nutricional postoperatorias requeridas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali A., Crowther N. (2010). Factors predisposing to obesity: a review of the literature. *S Afr Fam Pract.* 52(3):193-197. [10.1080/20786204.2010.10873970](https://doi.org/10.1080/20786204.2010.10873970).
- Barquissau V., Léger B., Beuzelin D., Martins F., Amri E., Pisani D., Saris W., Astrup A., Maoret J., Lacovoni J., Déjean S., Moro C., Viguerie N., Langin D. (2018). Caloric Restriction and Diet-Induced Weight Loss Do Not Induce Browning of Human Subcutaneous White Adipose Tissue in Women and Men with Obesity. *Cell Rep.* 22(4):1079-1089. doi: 10.1016/j.celrep.2017.12.102.
- Beavers D., Beavers K., Lyles M., Nicklas B. (2013). Cardiometabolic risk after weight loss and subsequent weight regain in overweight and obese postmenopausal women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 68(6): 691–698.

- Buchwald H., Oien D. (2011). Metabolic/bariatric surgery worldwide. *Obes Surg.* 24: 427-36.
- Campoverde M., Añez R., Salazar J., Rojas J., Bermúdez V. (2014). Factores de riesgo para obesidad en adultos de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Revista Latinoamericana de Hipertensión.* 9 (1):1-11.
- Cummings D., Rubino F. (2018). Metabolic surgery for the treatment of type 2 diabetes in obese individuals. *Diabetologia.* 61(2):257-264. doi: 10.1007/s00125-017-4513-y.
- Chobot A., Górowska-Kowolik K., Sokołowska M., Jarosz-Chobot P. (2018) Obesity and diabetes - not only a simple link between two epidemics. *Diabetes Metab Res Rev.* Jun 21: e3042. doi: 10.1002/dmrr.3042.
- De Cleve R., Mota F., Gadducci A., Cardia L., D'Andréa Greve J., Santo M. (2018). Resting metabolic rate and weight loss after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 14(6):803-807. doi: 10.1016/j.soard.2018.02.02.
- El Salam M. (2018). Obesity, An Enemy of Male Fertility: A Mini Review. *Oman Med J.* 33(1): 3-6. doi: 10.5001/omj.2018.02-.
- Fothergill E., Guo J., Howard L. (2016). Persistent metabolic adaptation 6 years after "The Biggest Loser" competition. *Obesity.* 24(8):1612-9. 10.1002/oby.21538.
- Fuchs T., Loureiro M., Both G., Skraba H., Costa-Casagrande T. (2017). The role of the sleeve gastrectomy and the management of type 2 diabetes. *Arq Bras Cir Dig.* 30(4):283-286. doi: 10.1590/0102-6720201700040013.
- Garvey W., Garber A., Mechanick J., Bray G., Daggogo-Jack S., Einhorn D., Grunberger G., Handelsman Y., Hennekens C., Hurley D., McGill J., Palumbo P., Umpierrez G (The AACE Obesity Scientific Committee) 2014). American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology consensus conference on obesity: building an evidence base for comprehensive action. *Endocr Pract.* 20(9): 956-976.
- Goni L., Cuervo M., Milagro F., Martínez J. (2015). A genetic risk tool for obesity predisposition assessment and personalized nutrition implementation based on macronutrient intake. *Genes Nutr.* 10(1):445. 10.1007/s12263-014-0445-z.
- Guilbert L., Joo P., Ortiz C., Sepúlveda E., Alabi F., León A., Piña T., Zerrweck C. 2018. Safety and efficacy of bariatric surgery in Mexico: A detailed analysis of 500 surgeries performed at a high-volume center. *Rev Gastroenterol Mex.* 18: 30128-9. doi: 10.1016/j.rgm.2018.05.002.
- Guzmán S., Manrique M., Raddatz A., Norero E., Salinas J., Achurra P., Funke R., Boza C., Crovari F., Escalona A., Pérez G., Pimentel F., Klarsen J., Ibáñez L. (2013). Experiencia de 18 años de cirugía de obesidad en la Pontificia Universidad Católica de Chile. *revMed Chile.* 141: 553-561.
- Herrera M., García-García E., Arellano-Ramos J., Madero M., Aldrete-Velasco J., Corvalá J. (2018). Metabolic Surgery for the Treatment of Diabetes Mellitus Positioning of Leading Medical Associations in Mexico. *Obes Surg.* 2018 Jun 18. doi: 10.1007/s11695-018-3357-y
- ISAK. (2001). International Standards For Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. National Library of Australia. pp 1-123.
- Jastrzębska-Mierzyńska M., Ostrowska L., Hady H., Dadan J., Konarzewska-Duchnowska E. (2015). The impact of bariatric surgery on nutritional status of patients. *Wideochirurgia i Inne Techniki Maloinwazyjne.* 10(1):115-24. doi: 10.5114/wiitm.2014.47764.
- Kafalı M., Şahin M., Ece İ., Acar F., Yılmaz H., Alptekin H., Ateş L. (2017) The effects of bariatric surgical procedures on the improvement of metabolic syndrome in morbidly obese patients: Comparison of laparoscopic sleeve gastrectomy versus laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Turk J Surg.* 33(3):142-146. doi: 10.5152/turkjsurg.2017.3865.
- Kanter R., Caballero B. (2012). Global gender disparities in obesity: a review. *Adv Nutr.* 3(4):491-8. 10.3945/an.112.002063.
- Look AHEAD Research Group (2014). Eight-year weight losses with an intensive lifestyle intervention: the look AHEAD study. *Obesity.* 22(1):5-13. 10.1002/oby.20662.
- Lecube A., Monereo S., Rubio M., Martínez-de-Icaya P., Martí A., Salvador J. (2017). Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 64 (1):15-22 - DOI: 10.1016/j.endonu.2016.07.002.
- Lovejoy J., Sainsbury A. (2009). Sex differences in obesity and the regulation of energy homeostasis. *Obes Rev.* 10(2):154-67. 10.1111/j.1467-789X.2008.00529.x



- Mechanick J., Hurley D., Garvey W. (2017). Adiposity-based chronic disease as a new diagnostic term: The American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Position Statement. *Endocr Pract.* 23(3):372-378. doi: 10.4158/EP161688.
- Moreno G. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Rev. Med. Clin. Condes.* 23(2) 124-128.
- Peeters A., et al.; NEDCOM, the Netherlands Epidemiology and Demography (2003). Compression of Morbidity Research Group Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Ann Intern Med.* 138(1):24–32.
- Parrott J., Frank L., Rabena R., Craggs-Dino L., Isom K., Greiman L. (2017). American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Integrated Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient 2016 Update: Micronutrients. *Surg Obes Relat Dis.* 13(5):727-741. doi: 10.1016/j.soard.2016.12.018.
- Ravelli M., Schoeller D., Crisp A., Racine N., Pfrimer K., Rasera J., Oliveira M. (2018) Accuracy of total energy expenditure predictive equations after a massive weight loss induced by bariatric surgery. *Clin Nutr.* 26:57-65. doi: 10.1016/j.clnesp.2018.04.013.
- Rosales R. (2012). Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos. *Nutrición Hospitalaria.* (27):180-1806.
- Rubino F., Nathan D., Eckel R. (2016) Metabolic surgery in the treatment algorithm for type 2 diabetes: a joint statement by international diabetes organizations. *Diabetes Care.* 39:861–877.
- Sartorius K., Sartorius B., Madiba T., Stefan C. (2018) Does high-carbohydrate intake lead to increased risk of obesity? A systematic review and meta-analysis. doi: 10.1136/bmjopen-2017-018449.
- Schauer P., Mingrone G., Ikramuddin S., Wolfe B. (2016) Clinical outcomes of metabolic surgery: efficacy of glycaemic control, weight loss, and remission of diabetes. *Diabetes Care.* 39:902–911.
- Seyssel K., Suter M., Pattou F., Caiazzo R., Verkindt H., Raverdy V., Jolivet M., Disse E., Robert M., Giusti V. (2018) Predictive Model of Weight Loss After Roux-en-Y Gastric Bypass up to 5 Years After Surgery: a Useful Tool to Select and Manage Candidates to Bariatric Surgery. *Obes Surg.* doi: 10.1007/s11695-018-3355-0.
- Topart P., Becouarn G., Delarue J. (2017). Weight Loss and Nutritional Outcomes 10 Years after Biliopancreatic Diversion with Duodenal Switch. *Obes Surg.* 27(7):1645-1650. doi: 10.1007/s11695-016-2537-x.
- Wing R., Hamman R., Bray G. (2004). Achieving weight and activity goals among diabetes prevention program lifestyle participants. *Obes Res.* 12(9):1426–34. 10.1038/oby.2004.179.
- Whitlock G. (2009) Prospective Studies Collaboration. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet.* 373:1083–1096.
- WHO. What do we mean by “sex” and “gender”? Available from: <http://www.who.int/gender/whatis-gender/en/>