

Relación de prevalencia de sobrepeso y obesidad con parámetros bioquímicos en universitarios.

Prevalence relationship of overweight and obesity in university students.

Sebastián Cervera-Pereyra^a | Blanca Estela Trejo-Sánchez^b
Adelma Escobar-Ramírez^c | Carlos Javier López-Victorio^d
José Arnold González-Garrido^e

Recibido: 18 de enero de 2022.

Aceptado: 23 de marzo de 2022.

^a Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Estudiante de la División Académica de Ciencias Básicas, Facultad de Químico Farmacéutica Biológica, Cunduacán, Tabasco, México. Contacto: 162A20036@egresados.ujat.mx

^b Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Básicas, Laboratorio Clínico de Ciencias Básicas, Cunduacán, Tabasco, México. Contacto: blanca.trejo@ujat.mx

^c Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Básicas, Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular, Cunduacán, Tabasco, México. Contacto: adelma.escobar@ujat.mx

^d Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Básicas, Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular, Cunduacán, Tabasco, México. Contacto: Javier.lopez@ujat.mx

^e Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Básicas, Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular, Cunduacán, Tabasco, México. Contacto: arnold.gonzalez@ujat.mx

Resumen: La acumulación anormal o excesiva de grasa desencadena sobrepeso u obesidad, situación alarmante de Salud Pública que afecta a gran parte de la población mundial. En este estudio se determinó la relación de prevalencia de sobrepeso y obesidad con parámetros bioquímicos en universitarios de la Chontalpa. Los datos fueron de universitarios (N = 4775) de 18 a 23 años de los años 2015, 2016 y 2017. La prevalencia general de sobrepeso y obesidad de los tres años fue de 43.5%, (hombres= 45.8% y mujeres= 39.2%) observándose un incremento notable en 2017 (hombres= 48.9%, mujeres= 44%) con respecto al 2015 (hombres= 45%, mujeres= 37%) y 2016 (hombres= 43.8%, mujeres= 37.1%). Se encontraron factores de riesgo metabólicos en los jóvenes y con ello el riesgo de Enfermedades Crónicas No Transmisibles.

Palabras clave: Universitarios, Sobrepeso; Obesidad, Parámetros bioquímicos.

Abstract: *The abnormal or excessive accumulation of fat triggers overweight or obesity, an alarming public health situation that affects a large part of the world's population. In this study, the relationship of prevalence of overweight and obesity with biochemical parameters in university students of Chontalpa was determined. The data were from university students (N = 4775) aged 18 to 23 years in 2015, 2016 and 2017. The overall prevalence of overweight and obesity over the three years was 43.5%, (men= 45.8% and women= 39.2%) with a notable increase in 2017 (men= 48.9%, women= 44%) compared to 2015 (men = 45%, women = 37%) and 2016 (men = 43.8%, women = 37.1%). Metabolic risk factors were found in young people and with it the risk of Chronic Noncommunicable Diseases.*

Keywords: *University students, Overweight, Obesity, Biochemical parameters.*

Introducción

La acumulación anormal o excesiva de grasa desencadena sobrepeso u obesidad, situación que en la actualidad está afectando la salud de gran parte de la población mundial. Al año 2015, según el reporte Obesity Update (2017) uno de cada dos adultos es obeso y uno de cada seis niños tienen sobrepeso u obesidad en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2017). La prevalencia de sobrepeso y obesidad se reportó en adultos jóvenes (18-25 años) con un 29 % en población chilena (Martínez et al., 2012), 25 % en población brasileña (Zemdegs et al., 2011) en población mexicana con un 32.7% (González-Sandoval et al., 2014); sin embargo, los reportes en este grupo de adultos son limitados. Como consecuencia del desequilibrio energético entre las calorías consumidas y las gastadas se desarrollan sobrepeso y obesidad, incrementando también el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), además de los costos para cubrir estas enfermedades y la mortalidad prematura. El riesgo de padecer sobrepeso y obesidad desencadenan ECNT como cardiopatía, accidentes cerebrovasculares, diabetes, osteoartritis y algunos tipos de cánceres (endometrio, mama, ovarios, próstata, hígado, vesícula biliar, riñones y colón) incrementando también el número de muertes (Sarwar, Pierce, & Koppe, 2018a). Debido a tal situación, la magnitud de este problema lo convierte en uno de los retos más importantes de la Salud Pública (Dávila-Torres, Gonzalez-Izquierdo, & Barrera-Cruz, 2015). Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), hasta octubre de 2016, se

tiene registro de más de 1.9 billones de adultos de 18 o más años con sobrepeso, de los cuales más de 650 millones fueron obesos.

Estas cifras indican que el 39% de esta población (39% de hombres y 40% de mujeres) tenían sobrepeso (índice de masa corporal (IMC) > 25 < 30). Con respecto a la obesidad (IMC > 30), se tienen datos de que un 13% de la población mundial (11% de hombres y 15% de mujeres) eran obesos. Se reporta también que entre 1975 y 2016 ha habido un incremento, más de tres veces, en la prevalencia de obesidad (OMS, 2021). Los datos indican que en los últimos años la epidemia de obesidad se ha incrementado y se estima que para el 2030 las tasas sigan en aumento, particularmente en Estados Unidos (47%), México (39%) e Inglaterra (35%) (Chooi, Ding, & Magkos, 2019). En México, aproximadamente 70% de la población mexicana presentan sobrepeso y obesidad, lo que lo enlista en el segundo lugar de obesidad en adultos a nivel mundial (OECDiLibrary, 2020). En la población de la región sursureste los reportes descritos son insuficientes, particularmente el estado de Tabasco, por lo que en este trabajo se determinó relación de prevalencia de sobrepeso y obesidad con parámetros bioquímicos.

1. Metodología

Se realizó un estudio de la asociación de prevalencia de sobrepeso/obesidad en 4755 universitarios de los años 2015, 2016 y 2017. Este trabajo se realizó de acuerdo con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki de 1975, revisada en 1983, y fue congruente con las guías de buena práctica clínica. A cada participante se le explicó el proceso de participación y el consentimiento informado fue obtenido. La edad de los participantes fue de 18–23 años, todos universitarios de nuevo ingreso a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la subregión Chontalpa y Centro del estado de Tabasco. A los participantes se les determinaron sus datos antropométricos (edad e índice de masa corporal (IMC)); posteriormente, se obtuvo una muestra sanguínea por punción venosa con ayuno de 12 horas para la determinación de los mensurados bioquímicos. La prevalencia de obesidad y sobrepeso se calcularon con base en el IMC propuesto por la OMS Sobrepeso (IMC > 25 y < 30) y obesidad (IMC > 30). Los parámetros bioquímicos fueron determinados en el equipo automatizado BS-120 Mindray, con precisión de 0.1%, mediante reacciones colorimétricas-enzimáticas con los kits de Wiener Lab (glucosa: GOD-POD; colesterol: CHOD-POD y triglicéridos: GPO-POD). El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo en el programa SPSS Statistics 20.

2. Resultados

En este estudio se incluyeron 4755 estudiantes, de los cuales 35.7% fueron mujeres y 64.3% hombres, con edad promedio 18.7 años. El valor promedio del IMC de la población estudiada fue de 25.1 kg/m². En la **Tabla 1** se observa que la prevalencia para hombres y mujeres con sobrepeso y obesidad durante los 3 años fue de 43.5% (n = 2068), también se aprecia que para los hombres la prevalencia fue mayor (45.8%) que para las mujeres (39.2%). En el año 2017 (F = 44%, M = 48.9%) se observa un incremento notorio de prevalencia con respecto a los años 2015 (F = 37%, M = 45%) y 2016 (F = 37.1%, M = 43.8%).

Con respecto a los universitarios con obesidad, la prevalencia durante los tres años fue de 15.9% (n=757), de los cuales 14.3% (n=243) fueron mujeres y 16.8% (n=514) fueron hombres, con incremento notable en 2017 (18.3%) para ambos géneros a diferencia de los años 2015 y 2016 (14.8% y 15.7%).

Tabla 1

IMC de estudiantes de nuevo ingreso campus Chontalpa, 2015, 2016 y 2017

GÉNERO	AÑO	IMC					Total (N = 4755)
		Bajo Peso (n=220, 4.6%)	Normo Peso (n=2467, 51.9%)	SP [*] (n=1311, 27.6%)	O ^{**} (n= 757, 15.9%)	SP & O (n=2068, 43.5%)	
F** (n=1696)	2015	21 (4.8%)	257 (58.3%)	107 (24.3%)	56 (12.7%)	163 (37.0%)	441 (100.0%)
	2016	50 (7.1%)	394 (55.9%)	171 (24.3%)	90 (12.8%)	261 (37.1%)	705 (100.0%)
	2017	40 (7.3%)	268 (48.7%)	145 (26.4%)	97 (17.6%)	242 (44.0%)	550 (100.0%)
	Total	111 (6.5%)	919 (54.2%)	423 (24.9%)	243 (14.3%)	666 (39.2%)	1696 (100.0%)
M*** (n=3059)	2015	32 (3.8%)	430 (51.3%)	244 (29.1%)	133 (15.9%)	377 (45.0%)	839 (100.0%)
	2016	41 (3.5%)	626 (52.7%)	331 (27.9%)	189 (15.9%)	520 (43.8%)	1187 (100.0%)
	2017	36 (3.5%)	492 (47.6%)	313 (30.3%)	192 (18.6%)	505 (48.9%)	1033 (100.0%)
	Total	109 (3.6%)	1548 (50.6%)	888 (29.0%)	514 (16.8%)	1402 (45.8%)	3059 (100.0%)

*Clasificación según la OMS, F** = Femenino, M*** = Masculino, SP* = Sobrepeso, O** = Obesidad.

Fuente: los datos fueron obtenidos del Laboratorio Clínico de Ciencias Básicas, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

En la **Tabla 2** se muestran los niveles de los parámetros bioquímicos. 982 participantes (20.7%) presentaron valores ≥ 100 mg/dL de glucosa, de los cuales 20.6% corresponde a mujeres y 20.7% a hombres; para los que presentaron sobre peso 24.8% fueron hombres y 23.2% mujeres. Con respecto a los niveles de colesterol 554 (11.7%) tuvieron valores ≥ 200 mg/dL, el 12.1% fueron mujeres y el 11.4% hombres, de los cuales 6.2% corresponde a mujeres obesas y 4.9% a hombres obesos. En cuanto a triglicéridos 1019 (21.4%) presentaron niveles ≥ 150 mg/dL, 20.5% fueron hombres y 23.1% mujeres, correspondiendo 17.7% a mujeres obesas y 14.4% hombres.

Tabla 2

Prevalencia de Factores de Riesgo en parámetros Bioquímicos con base en IMC de estudiantes del campus Chontalpa, Tabasco, 2015, 2016 y 2017

Parámetro (mg/dL)	Bajo Peso		Normo Peso		Sobrepeso		Obesidad	
	F n=111	M n=109	F n=919	M n=1548	F n=423	M n=888	F n=243	M n=514
Glucosa*								
≥ 100 (n=982)	33 (29.7%)	33 (30.3%)	202 (22.0%)	338 (21.8%)	98 (23.2%)	220 (24.8)	17 (7.0%)	41 (8.0%)
< 100 (n=3773)	78 (70.3%)	76 (69.7%)	717 (78.0%)	1210 (78.2%)	325 (76.8%)	668 (75.2%)	226 (93.0%)	473 (92.0%)
Colesterol**								
≥ 200 (n=554)	15 (13.5%)	14 (12.8%)	128 (13.9%)	218 (14.1%)	48 (11.3%)	91 (10.2%)	15 (6.2%)	25 (4.9%)
< 200 (n=4201)	96 (86.5%)	95 (87.2%)	791 (86.1%)	1330 (85.9%)	375 (88.7%)	797 (89.8%)	228 (93.8%)	489 (95.1%)
Triglicéridos*								
≥ 150 (n=1019)	22 (19.8%)	26 (23.9%)	219 (23.8%)	351 (22.7%)	108 (25.5%)	176 (19.8%)	43 (17.7%)	74 (14.4%)
< 150 (n=3736)	89 (80.2%)	83 (76.1%)	700 (76.2%)	1197 (77.3%)	315 (74.5%)	712 (80.2%)	200 (82.3%)	440 (85.6%)

* Niveles óptimos descritos por la Asociación Americana de la diabetes (ADA, 2022); glucosa en ayuno < 100 mg/dL, Triglicéridos < 150 mg/dL. **F** = Femenino, **M** = Masculino.

** Niveles óptimos Colesterol < 200 mg/dL, (NOM-037-SSA2-2012, 2012).

En la **Tabla 3** se muestran las correlaciones de Spearman del IMC de sobrepeso y obesidad con los parámetros bioquímicos (glucosa, colesterol y triglicéridos), se observa una correlación ($p < 0.01$) entre el IMC con triglicéridos ($R = 0,1539$) en el grupo de sobrepeso.

Tabla 3

Correlación de Spearman del IMC de SP y O con parámetros bioquímicos en estudiantes del Campus Chontalpa, Tabasco, 2015, 2016 y 2017

		Glucosa	Colesterol	Triglicéridos
IMC SP (n = 1311)	Correlación de Spearman	0.04245	0.1036	0.1539
	Sig. (bilateral)	0.1255	0.0108	<0.0001**
IMC O (n = 757)	Correlación de Spearman	0.002942	0.05687	0.08037
	Sig. (bilateral)	0.42	0.12	0.0281

SP* = sobrepeso, **O*** = obesidad, **La correlación es significativa al 0.0001 (bilateral).

3. Discusión de los resultados

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad relacionados con parámetros bioquímicos (glucosa, colesterol y triglicéridos) en jóvenes universitarios. El promedio

del IMC de la población estudiada fue de 25.1 Kg/m², lo que indica que esta población presenta sobrepeso (según la clasificación de la OMS), y con ello la predisposición del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Independientemente del IMC los individuos normo peso (IMC 18.5–24.9 kg/m²) no están excluidos del riesgo de ECNT (Archibald, Dolinsky, & Azad, 2018) (Schulze, 2019), por otro lado, está reportado que también hay personas obesas que no presentan alteraciones metabólicas llamándoles obesos metabólicamente sanos (Bala, Craciun, & Hancu, 2016). Otros reportes mencionan que al sobrepeso y la obesidad son un factor de riesgo de padecer cáncer (Arnold et al., 2016).

Los resultados de prevalencia en jóvenes con sobrepeso y obesidad de este trabajo durante los tres años fueron de 43.5%, 7.4% más que lo reportado en edades de 12-19 de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT, 2016) (Shamah-Levy et al., 2018). También, en 2012 ENSANUT reportó que 34.95% de adolescentes tenían sobrepeso y obesidad (Hernández-Cordero et al., 2017). En los resultados de este estudio en el año 2017, para ambos géneros, la prevalencia se incrementó (46.45%) con respecto del 2015 y 2016 (41 y 40.45%, respectivamente). Hasta 2016, la OMS estimó que 39% de los adultos de 18 años o más tenían sobrepeso y 13% eran obesos; y se menciona que del total de las personas con sobrepeso el 39% correspondía a hombres y el 40% a las mujeres (IMC > 25 < 30). Con respecto al porcentaje de obesos (13%, IMC > 30) se ha reportado mayor obesidad en las mujeres (15%) que en los hombres (11%) (OMS, 2021). También se ha reportado que entre 1975 y 2016 hubo un aumento de más de tres veces en la prevalencia de obesidad. En la región sursureste, los informes descritos de prevalencia de sobrepeso y obesidad son insuficientes para describir acertadamente el estado de nuestra población.

En los resultados de prevalencia de sobrepeso y obesidad, obtenidos con los datos de los universitarios de nuevo ingreso a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco del Campus Chontalpa, los varones son los que presentan mayor prevalencia sobrepeso y obesidad que las mujeres (45.8% y 39.2%, respectivamente) y tienen una relación significativa con los niveles de glucosa y colesterol en ambos géneros. En los reportes de la OMS se hace mención de que en 2016 la población de personas con edades entre 10 y 19 años tenía sobrepeso u obesidad y que 39% de adultos de 18 y más años tenían sobrepeso y que el 13% presentaban obesidad, sin embargo, lo más alarmante es que este grupo representa la sexta parte de la población mundial, lo que indica que los jóvenes son una población vulnerable y con mayor riesgo de padecer ECNT (OMS, 2021). En adición a esto, se ha reportado que también los factores genéticos están fuertemente relacionados con las enfermedades metabólicas (Mizuno, 2018). En otro reporte se menciona que presentar obesidad antes de los 18 años tiene consecuencias en la salud física y mental (Smith & Smith, 2016). También, en un meta estudio en un grupo de militares se reporta una prevalencia de obesidad de 13%, lo que indica que es necesaria la implementación de programas selectivos de prevención (Salimi et al., 2019). Algunos reportes mencionan que la prevalencia de obesidad es mayor en hombres debido a que el metabolismo es diferente para ambos sexos (Zore, Palafox, & Reue, 2018), en personas caucásicas está estimado que es a causa de factores hereditarios la distribución de la grasa y es mayor en mujeres que en hombres (Pulit, Karaderi, & Lindgren, 2017). A causa del incremento en la prevalencia de obesidad, la enfermedad del hígado graso no alcohólico está siendo la causa más común de enfermedades hepáticas (Sarwar, Pierce, & Koppe, 2018b).

En los parámetros bioquímicos de los individuos con sobrepeso y obesidad, 18.1% resultaron con glucosa ≥ 100 mg/dL, 8.18% con colesterol ≥ 200 mg/dL y 19.35% con triglicéridos ≥ 150 mg/dL (Tabla 2). De la evaluación de los medidos bioquímicos solo se encontró correlación positiva débil entre el IMC y triglicéridos en el grupo de sobrepeso ($R= 0.1423$) (**Tabla 3**), esta correlación es similar a la reportada en universitarios en Guadalajara ($R=0.3481$) (González-Sandoval et al., 2014).

Por otra parte, el grupo con obesidad presenta una frecuencia menor en los factores de riesgo metabólico comparado con los demás grupos, resultados que concuerdan con la detección de personas obesas con un metabolismo sano (Vecchié et al., 2018). Sin embargo, también se ha reportado que la condición de obesos con metabolismo sano es temporal puesto que a largo plazo se pueden desencadenar trastornos metabólicos (Schröder et al., 2014). En este sentido, el padecer sobrepeso y obesidad es un indicativo de un mayor riesgo de sufrir ataques cardíacos y cerebrales.

Como consecuencia de la globalidad de la epidemia de obesidad y sobrepeso, se necesitan un continuo seguimiento que pueda ayudar a entender y a resolver tal situación, debido a que no solo se trata de la obesidad y sobrepeso, sino de la tendencia de riesgo que tienen los jóvenes de padecer enfermedades cardiovasculares y metabólicas que comúnmente son crónicas y pueden ser fatales, además de que disminuyen la calidad de vida, el costo social y el costo monetario con respecto a salud (Witkos, Uttaburanont, Lang, & Arora, 2008).

Referencias

- ADA.** (2022). American Diabetes Association | Research, Education, Advocacy. Retrieved March 22, 2022, from American Diabetes Association website: <https://www.diabetes.org/>
- Archibald, A. J., Dolinsky, V. W., & Azad, M. B.** (2018). Early-life exposure to non-nutritive sweeteners and the developmental origins of childhood obesity: Global evidence from human and rodent studies. *Nutrients, 10*(2). <https://doi.org/10.3390/nu10020194>
- Arnold, M., Leitzmann, M., Freisling, H., Bray, F., Romieu, I., Renehan, A., & Soerjomataram, I.** (2016). Obesity and cancer: An update of the global impact. *Cancer Epidemiology, 41*, 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2016.01.003>
- Bala, C., Craciun, A. E., & Hancu, N.** (2016). Updating the concept of metabolically healthy obesity. *Acta Endocrinologica, 12*(2), 197–205. <https://doi.org/10.4183/aeb.2016.197>
- Chooi, Y. C., Ding, C., & Magkos, F.** (2019). *The epidemiology of obesity. Metabolism: Clinical and Experimental, 92*. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.09.005>
- Dávila-Torres, J., Gonzalez-Izquierdo, J. de J., & Barrera-Cruz, A.** (2015). Panorama de la obesidad en México. *Rev Med Ins Mex Seguro Soc, 53*(2), 1–12.
- ENSANUT.** (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino. *Instituto Nacional de Salud Pública, 2016*(Ensanut), 200. <https://bit.ly/3TonDAW>
- González-Sandoval, C. E., Díaz-Burke, Y., Mendizabal-Ruiz, A. P., Medina-Díaz, E., & Alejandro-Morales, J.** (2014). Prevalencia de obesidad y perfil lipídico alterado en jóvenes universitarios. *Nutrición Hospitalaria, 29*(2), 315–321. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.2.7054>
- Hernández-Cordero, S., Cuevas-Nasu, L., Morán-Ruán, M. C., Méndez-Gómez Humarán, I., Ávila-Arcos, M. A., & Rivera-Dommarco, J. A.** (2017). Overweight and obesity in Mexican children and adolescents during the last 25 years. *Nutrition and Diabetes, 7*(3). <https://doi.org/10.1038/nutd.2016.52>

- Martínez S, M. A., Leiva O, A. M., Sotomayor C, C., Victoriano R, T., Von Chrismar P, A. M., & Pineda B, S.** (2012). Factores de riesgo cardiovascular en estudiantes de la Universidad Austral de Chile. *Revista Médica de Chile, 140*(4), 426–435. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872012000400002>
- Mizuno, T. M.** (2018). Fat mass and obesity associated (FTO) gene and hepatic glucose and lipid metabolism. *Nutrients, 10*. <https://doi.org/10.3390/nu10111600>
- NOM-037-SSA2-2012.** (2012). Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de dislipidemias. Retrieved March 22, 2022, from Diario Oficial de la Federación website: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5259329&fecha=13/07/2012
- OECD.** (2017). Obesity Update 2017. ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICOS. www.oecd.org/health/obesity-update.htm
- OECDiLibrary.** (2020). *Panorama de la Salud: Latinoamérica y el Caribe 2020*. <https://doi.org/10.1787/740F9640-ES>
- Organización Mundial de la Salud [OMS].** (2021). Obesidad y sobrepeso. Retrieved March 15, 2022, from Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Pulit, S. L., Karaderi, T., & Lindgren, C. M.** (2017). Sexual dimorphisms in genetic loci linked to body fat distribution. *Bioscience Reports, 37*(1). <https://doi.org/10.1042/BSR20160184>
- Salimi, Y., Taghdir, M., Sepandi, M., & Karimi-Zarchi, A.-A.** (2019). The prevalence of overweight and obesity among Iranian military personnel: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health, 19*(1), 162. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6484-z>
- Sarwar, R., Pierce, N., & Koppe, S.** (2018a). Obesity and nonalcoholic fatty liver disease: current perspectives. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy, 11*, 533–542. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S146339>
- Sarwar, R., Pierce, N., & Koppe, S.** (2018b). Obesity and nonalcoholic fatty liver disease: current perspectives. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy, 11*, 533–542. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S146339>
- Schröder, H., Ramos, R., Baena-Díez, J. M., Mendez, M. A., Canal, D. J., Fíto, M.,... Elosua, R.** (2014). Determinants of the transition from a cardiometabolic normal to abnormal overweight/obese phenotype in a Spanish population. *European Journal of Nutrition, 53*(6), 1345–1353. <https://doi.org/10.1007/S00394-013-0635-2>
- Schulze, M. B.** (2019). Metabolic health in normal-weight and obese individuals. *Diabetologia, 62*(4), 558–566. <https://doi.org/10.1007/s00125-018-4787-8>
- Shamah-Levy, T. T., Cuevas-Nasu, L., Gaona-Pineda, E. B., Gómez-Acosta, L. M., Morales-Ruán, M. del C., Hernández-ávila, M., & Rivera-Dommarco, J. A.** (2018). Overweight and obesity in children and adolescents, 2016 Halfway National Health and Nutrition Survey update. *Salud Publica de Mexico, 60*(3), 244–253. <https://doi.org/10.21149/8815>
- Smith, K. B., & Smith, M. S.** (2016). Obesity Statistics. *Primary Care, 43*(1), 121–135, ix. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2015.10.001>
- Vecchié, A., Dallegri, F., Carbone, F., Bonaventura, A., Liberale, L., Portincasa, P.,... Montecucco, F.** (2018). Obesity phenotypes and their paradoxical association with cardiovascular diseases. *European Journal of Internal Medicine, 48*, 6–17. <https://doi.org/10.1016/j.EJIM.2017.10.020>

- Witkos, M., Uttaburanont, M., Lang, C. D., & Arora, R. (2008).** Costs of and reasons for obesity. *Journal of the Cardiometabolic Syndrome*, 3(3), 173–176. <https://doi.org/10.1111/J.1559-4572.2008.00012.X>
- Zemdegs, J., Corsi, L., Castro, L., Pimentel, G., Hirai, A., & Sachs, A. (2011).** Perfil lipídico y factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios brasileños de primer año de Sao Paulo. *Nutrición Hospitalaria*, 26(3), 553–559. <https://doi.org/https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.3.466000>
- Zore, T., Palafox, M., & Reue, K. (2018).** Sex differences in obesity, lipid metabolism, and inflammation—A role for the sex chromosomes? *Molecular Metabolism*, 15, 35–44. <https://doi.org/10.1016/j.molmet.2018.04.003>