

## 3. Acérquese... ricos tamales

# Obesidad como factor de riesgo en diabetes mellitus: fisiopatología y medidas preventivas<sup>1</sup>

### RESUMEN

México ocupa el segundo lugar de prevalencia mundial de obesidad en la población adulta. Las diferentes Encuestas Nacionales muestran que la obesidad y de sobrepeso en el país se ha triplicado, alcanzando proporciones preocupantes por ellos es necesario implementar una política integral, multisectorial que ayuden a potenciar los factores de protección a la salud, particularmente en la modificación de los estilos de vida individual, familiar y comunitario, así como la mayor atención a los factores de la actividad física y el ejercicio, que tienen beneficios como el retrasar los cambios corporales a lo largo de la vida, disminución significativa del porcentaje de grasa corporal, reduciendo factores que provocan una enfermedades y/o una complicaciones asociadas como lo son las enfermedades cardiovasculares, cerebro-vasculares, hipertensión, algunos tipos de cáncer, diabetes mellitus tipo 2.

**Palabras clave:** Obesidad, diabetes mellitus, fisiopatología, medidas preventivas.

### INTRODUCCIÓN

La obesidad constituye uno de los mayores problemas de salud pública en el mundo. Es una enfermedad compleja que se construye de manera gradual a lo largo de meses o años. Se ha documentado que es resultado de factores genéticos y ambientales y su presencia es el principal factor de riesgo para el desarrollo de distintas enfermedades crónicas entre ellas Diabetes Mellitus (DM), Hipertensión Arterial Sistémica, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer (García, Kaufer, Pardío y Arroyo, 2010).

La importancia de la obesidad deriva de su elevada prevalencia en nuestra sociedad y de su asociación con una intensa morbilidad, en la cual destaca un notable aumento de la prevalencia de DM tipo 2 (Ronald, Weir, George, Jacobson, Moses y Smith, 2007).

### DEFINICIÓN

La obesidad es una enfermedad crónica multifactorial compleja que se desarrolla por la interacción del genotipo y el medio ambiente. Se define como un exceso de la masa de tejido adiposo y está considerada más como un síndrome o conjunto de enfermedades que como una entidad patológica individual (Ronald, Weir, George, Jacobson, Moses y Smith, 2007). La Organización mundial de la Salud (OMS) propone que "existe obesidad cuando la persona presenta un índice de masa corporal (peso/estatura al cuadrado) igual o mayor a 30" (García, Kaufer, Pardío y Arroyo, 2010).

### CLASIFICACIÓN

La obesidad se subdivide o clasifica en tres grados, de acuerdo con los siguientes rangos de Índice de Masa Corporal (IMC):

- Clase I (IMC de 30 a 39.9).
- Clase II (IMC de 40 a 49.9).
- Clase III (IMC >50).

Estas categorías de obesidad entrañan riesgos respectivos de comorbilidades moderadas, graves y muy graves (Ronald et al., 2007).

### EPIDEMIOLOGÍA

De acuerdo con la OMS, para el año 2014 había más 600 millones de adultos obesos de 18 o más años, es decir alrededor del 13 por ciento de la población adulta mundial (11 por ciento de los hombres y 15 por ciento de las mujeres). Dos terceras partes de la población mundial habitan en lugares donde la obesidad se relaciona con otras enfermedades que causan muerte, dentro de ellas se encuentra la DM. Se ha referido que el 44 por ciento de la mortalidad por esta patología está asociada con la obesidad (OMS, 2016).

En la actualidad, México ocupa el segundo lugar de prevalencia mundial de obesidad en la población adulta. Las diferentes Encuestas Nacionales muestran que de 1980 a la fecha, la prevalencia de la obesidad y de sobrepeso en México se ha triplicado, alcanzando proporciones alarmantes (Dávila, González & Barrera, 2015).

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT, 2012) mostró una prevalencia combinada de sobrepeso u obesidad de 73 por ciento para las mujeres y 69.4 por ciento para los hombres. En el caso de la obesidad, la prevalencia más alta en mujeres se registra de los 50 a los 59 años, y en hombres de los 40 a 49 años.

La mayor incidencia de obesidad en las últimas dos décadas ha sido asociada también al aumento de la diabetes en México, la cual ocupa actualmente el segundo lugar como causa de mortalidad en el país y se ha convertido en una de las principales causas de incapacidad prematura (Rivera & Velasco, 2013; Hernández, Gutiérrez & Reynoso, 2016; Méndez & Uribe, 2002). Según la Federación Internacional de Diabetes, México es el sexto país con mayor número de diabéticos (Hernández, Gutiérrez y Reynoso, 2016). Se estima que 90 por ciento de los casos de diabetes mellitus tipo 2 son atribuibles al sobrepeso y la obesidad (Méndez y Uribe, 2002). Algunos estudios han descrito que esta asociación ha ocurrido, además de la insulinoresistencia, por el cambio de estilos de

<sup>1</sup> Ponencia presentada en las Jornadas del 25 aniversario del Programa de Servicio Social: Obesidad desde una Perspectiva Cognitivo Conductual, FES Zaragoza, UNAM, Ciudad de México, noviembre de 2016.

vida que ha adquirido gran proporción de la población mexicana (Rivera & Velasco, 2013).

El mayor riesgo de padecer DM tipo 2 conforme aumenta el peso, ha sido demostrado en múltiples estudios. Este riesgo es aún mayor si la obesidad es centrípeta, con un aumento del mismo de hasta nueve veces (Méndez & Uribe, 2002). De acuerdo a la ENSANUT 2012, en los adultos mexicanos se observa una prevalencia de obesidad abdominal del 64.5 por ciento en hombres y 82.8 por ciento en mujeres. La prevalencia de obesidad abdominal más alta se registró en el grupo de 50 a 59 años en mujeres (93.9 por ciento), y en hombres en el grupo de 60 a 69 años (78.3 por ciento) (ENSANUT 2012).

### FACTORES DE RIESGO

Aunque la obesidad es causada fundamentalmente por un desequilibrio energético entre las calorías consumidas y las gastadas, tiene un origen multifactorial, en el que se involucran la susceptibilidad genética, los estilos de vida y el entorno, con influencia de diversos determinantes subyacentes como la globalización, la cultura, la condición económica, la educación, la urbanización y las condiciones sociopolíticas (Dávila, González & Barrera, 2015; Barrera et al., 2013).

Los factores que incrementan el riesgo de obesidad son la inactividad física y el sedentarismo, el consumo de alimentos con alta densidad energética y el consumo de bebidas azucaradas, el gran tamaño de las porciones, los alimentos con alto índice glicémico y la elevada frecuencia en la ingestión de alimentos que se consumen entre comidas (Rivera & Velasco, 2013).

En el mundo, prevalece un aumento en la ingesta de alimentos hipercalóricos que son ricos en grasa, sal y azúcares pero pobres en vitaminas, minerales y otros micronutrientes, así como un descenso en la actividad física, como resultado de la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, de los nuevos modos de desplazamiento y de una creciente urbanización (Dávila, González & Barrera, 2015).

La transición nutricional que experimenta el país tiene como características una occidentalización de la dieta, específicamente:

- 1) Aumento en la disponibilidad a bajo costo de alimentos procesados adicionados con altas cantidades de grasas, azúcar y sal.
- 2) Aumento en el consumo de comida rápida.
- 3) Disminución del tiempo disponible para la preparación de alimentos en casa.
- 4) Aumento de forma importante a la exposición de publicidad y oferta de alimentos industrializados.
- 5) Disminución importante de la actividad física de la población (Dávila, González & Barrera, 2015).

Las causas inmediatas de la obesidad, relacionadas con el balance energético, se refiere a la ingestión y gasto de energía, los cuales están mediados por la dieta, la actividad física y factores genéticos y epigenéticos (Rivera & Velasco, 2013).

La Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes muestra tres principales

niveles causales de la problemática de la obesidad (Secretaría de Salud, 2013).

- La pobreza trae consigo un menor acceso a los servicios de salud, una menor orientación educativa acerca de una alimentación adecuada y sobretodo el aumento en el consumo de productos con alta densidad energética y bebidas con alto aporte calórico (Secretaría de Salud, 2013).
- La globalización, ha traído un mayor intercambio comercial entre los países, ahora el mercado alimentario ofrece alimentos locales y procesados nacionales e internacionales. Este cambio ha traído una pérdida en la cultura alimentaria tradicional de los países y una mayor oferta de alimentos de las cadenas de comida rápida con distintos niveles de densidad energética. El aumento de la urbanización en los países en vías de desarrollo trae consigo un cambio en el panorama urbano con un incremento en el transporte y una disminución de espacios públicos al aire libre; con ello se generan ambientes sedentarios que tendrán como resultado una disminución de la actividad física y del gasto energético de las personas (Secretaría de Salud, 2013).
- Las nuevas tecnologías en la producción y procesamiento de los alimentos ofrecen una mayor diversidad de productos. La mayor publicidad de productos alimentarios en los distintos medios de comunicación (canales de televisión, radio, internet y redes sociales) por lo que se está expuesto a un mercadeo masivo de alimentos procesados que influye en la toma de decisiones vinculada con el consumo de alimentos (Secretaría de Salud, 2013).

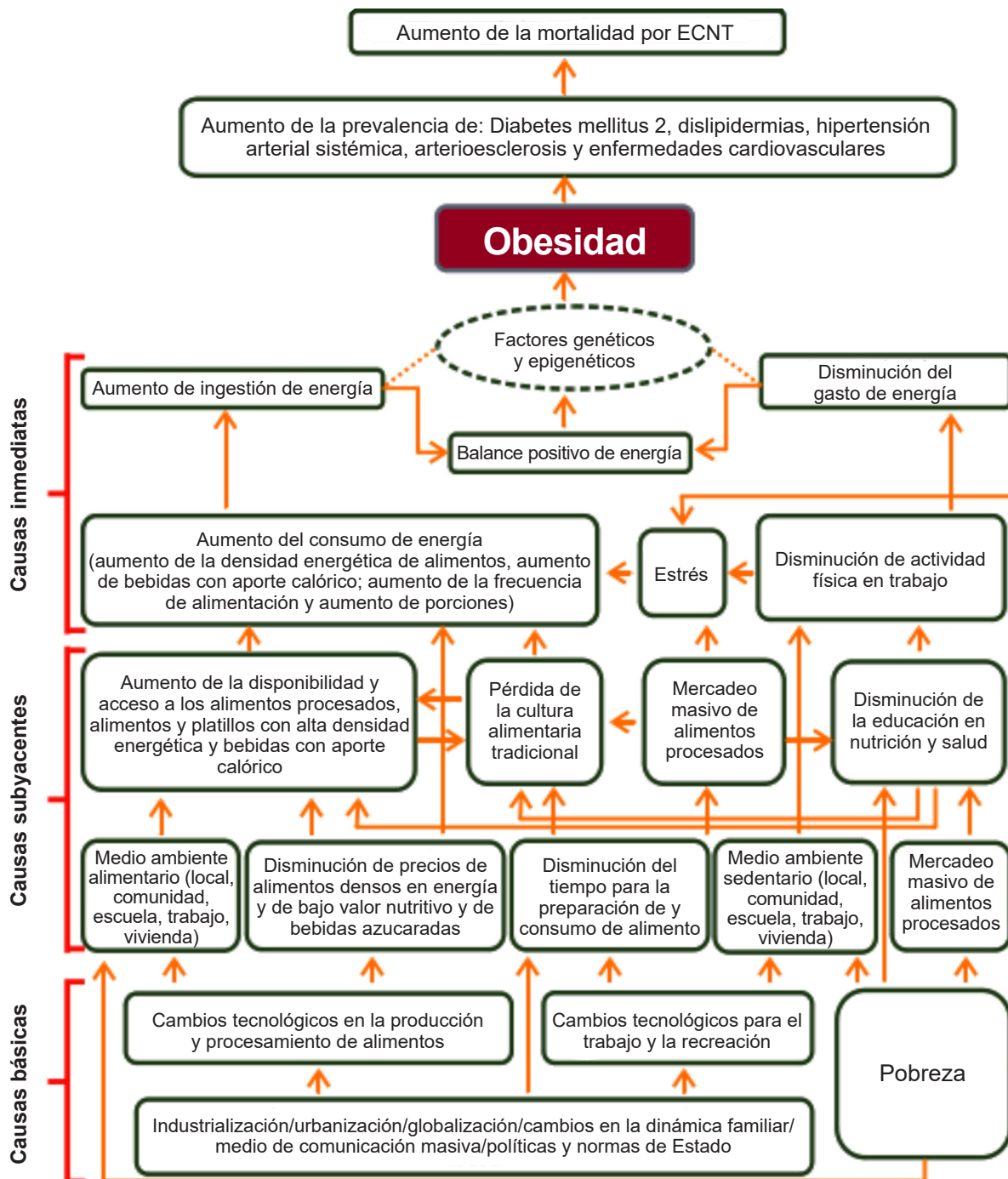
### FISIOPATOLOGÍA

La regulación del balance energético en los seres humanos como en otros mamíferos, obedece a la primera ley de la termodinámica: la energía que se ingiere es igual a la suma de la energía que se gasta más la energía que se almacena.

En el organismo, el mecanismo más eficiente para almacenar la energía excedente, cuando la ingestión supera al gasto energético, es hacerlo en forma de triacilgliceroles en el tejido adiposo. El aumento en la ingestión de alimentos y la disminución del gasto energético favorecen la acumulación de grasa. Esta función es de suma importancia, pues constituye la principal fuente de energía en los periodos de ayuno prolongado.

*La asociación fisiopatológica entre la obesidad y la DM2 surge cuando la obesidad visceral genera un estado de hiperinsulinemia e hiperglicemia, tanto en estado de alimentación como en ayuno. Los adipocitos de la grasa visceral tienen incrementada la actividad del receptor b-3-adrenérgico, por lo que la lipólisis dependiente de catecolaminas se estimula, liberando cantidades elevadas de ácidos grasos libres (AGL) a la circulación, además los adipocitos de pacientes obesos producen TNF $\alpha$ , citocina que incrementa la lipólisis de tejido adiposo y músculo, liberando más AGL a la circulación generando resistencia a insulina periférica y hepática que trata de compensar con un incremento en la secreción de insulina dependiente de glucosa (González et al, 2001, pág. 59).*

Además, en condiciones normales el aumento de la adiposidad se acompaña de un aumento en las concentraciones de leptina



Fuente: Modificado de Rivera J., González Cossio T. Pobreza, nutrición y salud, 2011.

y una disminución en las de adiponectina, lo que tiene como efecto la inhibición del apetito y reducción en la sensibilidad a la insulina con la subsecuente caída en la captación de glucosa y la lipogénesis. La suma de estas y otras acciones tendría como consecuencia la disminución del tejido adiposo para regresar al punto de ajuste inicial. En la obesidad, estos mecanismos parecen estar desacoplados o superados, o bien, el adipostato se ha ajustado a un grado más alto de adiposidad.

El depósito ectópico de lípidos en el hígado, páncreas, músculo y otros órganos, lleva a disfunciones del organismo que incluyen resistencia a la insulina. En los pacientes obesos la resistencia a la insulina es el defecto fundamental para el desarrollo de diabetes mellitus.

En un inicio, tras la aparición de la resistencia a la insulina, asociada a la obesidad abdominal, el páncreas produce una

hiperinsulinemia compensatoria que es capaz de sobrepasar esta resistencia a la insulina en los tejidos del cuerpo, por lo que mantiene la tolerancia a la glucosa dentro lo normal. En situaciones de exceso, la insulina estimula los depósitos de grasa e inhibe la lipólisis, actuando como molécula promotora del adipocito. Una vez que el páncreas deja de producir insulina en cantidades suficientes debido a una fatiga celular, aparecen los estados de intolerancia a la glucosa y se produce la diabetes mellitus tipo 2 (García, Kaufer, Pardío & Arroyo, 2010).

### **REPERCUSIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS**

La obesidad es causa de empobrecimiento porque disminuye la productividad laboral y provoca gastos catastróficos relacionados con las enfermedades crónicas. Actualmente 12 por ciento de la población que vive en pobreza tiene diabetes y 90 por ciento de esos casos son atribuibles al sobrepeso y a la obesidad (Barrera, Ávila, Cano, Molina, Parrilla, Ramos, Sosa, Sosa y Gutiérrez, 2013).

En México, la atención de enfermedades causadas por la obesidad (enfermedades cardiovasculares, cerebro-vasculares, hipertensión, algunos cánceres, diabetes mellitus tipo 2) tiene un costo anual aproximado de 3500 millones de dólares. El costo directo se incrementó 61 por ciento en el periodo de 2000 a 2008, al pasar de 26 283 a, por lo menos, 42 246 millones de pesos. Para el año 2017, se estima que dicho gasto alcance los 77 919 millones (Barrera et al., 2013).

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

La situación actual del sobrepeso y la obesidad en México necesita implementar una política integral, multisectorial. Por ello se requiere formular y coordinar estrategias para potenciar los factores de protección a la salud, particularmente en la modificación de los estilos de vida individual, familiar y comunitaria. Permitiendo la prevención de enfermedades crónicas y la reducción de la prevalencia de sobrepeso y obesidad (Dávila, González & Barrera, 2015).

Los factores que confieren protección para sobrepeso y obesidad son la actividad física regular y el consumo de alimentos con baja densidad energética, especialmente los de contenido alto en fibra dietética, como cereales de grano entero y vegetales. Otro factor protector contra la obesidad es la lactancia materna, aunque existe controversia al respecto (Rivera & Velasco, 2013).

Los factores de la actividad física y el ejercicio han sido identificados por retrasar los cambios corporales a lo largo de la vida. El seguimiento de la actividad física disminuye significativa del porcentaje de grasa corporal, reduciendo factores que provoquen una enfermedad y/o una complicación.

El estilo de vida y el estrés psicológico están relacionados con alteraciones de la conducta alimentaria que conducen a obesidad. En la cual los individuos sometidos a estrés importante en sus actividades laborales y suelen presentar un aumento en episodios de atracones, lo que ocasiona un incremento de peso (García, Kaufer, Pardío y Arroyo, 2010).

Se debe de educar por medio de la promoción de una alimentación incrementando el consumo diario de verduras,

frutas, leguminosas, cereales de granos enteros, fibras, consumir agua simple potable y disminuir la ingesta de sodio (Secretaría de Salud, 2013).

Se requiere promover y proteger la lactancia materna exclusiva hasta los seis meses de edad, y favorecer una alimentación complementaria adecuada a partir de los 6 meses de edad (Dávila, González & Barrera, 2015).

Existe mayor probabilidad de que los adultos mantengan un peso saludable si reducen el consumo de alimentos de alta densidad energética, como “comida rápida” y de alcohol, así como de cereales refinados y calorías provenientes de grasas sólidas y azúcares agregados, y seleccionan alimentos bajos en grasas, consumen frutas, cereales enteros y vegetales, además de disminuir la ingestión de alcohol y el consumo de bebidas azucaradas.

Hay que evitar los alimentos fritos, bebidas azucaradas, dulces confitados con azúcares, comidas “rápidas para llevar” y disminuir la ingesta de bebidas alcohólicas. Aunado a estas medidas se requiere prestar atención al tamaño de la porción de las comidas y los refrigerios, así como a la frecuencia con que se están consumiendo.

Se menciona que la alimentación saludable y el ejercicio físico son más eficaces para controlar el peso y disminuir la circunferencia abdominal y el tejido adiposo visceral, en comparación con las intervenciones que se centran únicamente en el ejercicio físico.

En los pacientes adultos, la realización de mayores niveles de actividad física reduce el riesgo de mortalidad prematura y de padecer enfermedades crónicas (enfermedad cardiovascular, enfermedad vascular cerebral, hipertensión, cáncer de colon, cáncer de mama, diabetes mellitus tipo 2 y osteoporosis).

En los adultos de 18 a 64 años se recomienda realizar por lo menos 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada o 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana. La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo (Barrera, Ávila, Cano, Molina, Parrilla, Ramos, Sosa, Sosa y Gutiérrez, 2013).

### **CONSECUENCIAS Y COMPLICACIONES**

Existe asociación entre obesidad e incremento en el riesgo de desarrollar hipertensión arterial, dislipidemias, hiperinsulinemia, alteraciones en la masa ventricular cardiaca izquierda, leucemia, osteoartrosis, cáncer de mama, de vesícula biliar, páncreas, próstata, colon, esófago, ovario, endometrio y células renales.

Los pacientes con sobrepeso y obesidad tienen mayor frecuencia de hospitalización y muerte por cirrosis y hasta 37 por ciento de los pacientes asintomáticos con obesidad mórbida tiene hepatitis no alcohólica y 91 por ciento tiene esteatosis (Barrera, Ávila, Cano, Molina, Parrilla, Ramos, Sosa, Sosa y Gutiérrez, 2013).

Dependiendo de la edad y la etnia, la obesidad se asocia con una disminución de la esperanza de vida de entre 6 a 20 años,

e incluso las personas con obesidad grave mueren 8 a 10 años antes que las de peso normal, al igual que los fumadores.

Se estima que cada 15 kilogramos extras aumentan el riesgo de muerte temprana aproximadamente 30 por ciento (Dávila, González & Barrera, 2015).

### DISMINUIR EL PESO CORPORAL

La pérdida de peso corporal permite una mejoría significativa en la sensibilidad a la insulina, en la glucosa en ayuno y en la concentración de los triglicéridos. Una pérdida de peso sostenida (de 5 a 10 kg) en pacientes con sobrepeso u obesidad se asocia con reducción de las lipoproteínas de baja densidad, colesterol total y triglicéridos, así como con el incremento de las lipoproteínas de alta densidad (Barrera et al., 2013).

De acuerdo al Programa de Prevención de Diabetes, las reducciones de 7 por ciento a 10 por ciento del peso inicial en personas obesas, se asocia con una disminución en el riesgo de padecer Diabetes Mellitus tipo 2 hasta en un 58 por ciento (García, Kaufer, Pardío & Arroyo, 2010).

### CONCLUSIONES

Las relaciones de la alimentación con el exceso de peso y la magnitud de la epidemia de obesidad plantean que es un fenómeno sociocultural, en este sentido, el análisis del contexto socioeconómico y cultural de la obesidad y del paciente obeso es un imperativo para no culpabilizar al paciente y en cambio, ofrecer soluciones reales así como programas de prevención (García, Kaufer, Pardío & Arroyo, 2010).

El mantenimiento de un peso corporal normal requiere de un equilibrio entre la ingestión de alimentos y el gasto energético. Tanto la ingestión de nutrientes como el gasto energético están regulados por una compleja interacción entre los sistemas nervioso central y periférico (Ronald, Weir, George, Jacobson, Moses & Smith, 2007).

Por lo tanto, el iniciar programas tempranos de educación sobre ejercicio, alimentación y los riesgos de la obesidad en pacientes obesos en riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 podría retrasar o prevenir la aparición de diabetes mellitus en un número considerable de casos (Méndez & Uribe, 2002).

### REFERENCIAS

- Barrera, A., Ávila, L., Cano, E., Molina, M., Parrilla, J., Ramos, R., Sosa, A., Sosa, M. & Gutiérrez, J. (2013). Guía de Práctica Clínica: Prevención, diagnóstico y tratamiento del sobrepeso y la obesidad exógena. *Revista Instituto Mexicano del Seguro Social*, 51(3), 344-57. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2013/im133u.pdf>
- Dávila, J., González, J. & Barrera, A. (2015). Panorama de la obesidad en México. *Revista del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 53(2), 240-9. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2015/im152t.pdf>
- *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*. (2012). Instituto Nacional de Salud Pública. Disponible en [http://ensanut.insp.mx/doctos/ENSANUT2012\\_Sint\\_Ejec-24oct.pdf](http://ensanut.insp.mx/doctos/ENSANUT2012_Sint_Ejec-24oct.pdf)

- *Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes*. (2013). Secretaría de Salud. IEPSA, México, pp. 45-46, 49, 59-60. Disponible en: [http://promocion.salud.gob.mx/dgms/descargas1/estrategia/Estrategia\\_con\\_portada.pdf](http://promocion.salud.gob.mx/dgms/descargas1/estrategia/Estrategia_con_portada.pdf)
- García, G. E., Kaufer, H. M., Pardío, J. & Arroyo, P. (2010). *La obesidad: Perspectivas para su comprensión y tratamiento*. Editorial Médica Panamericana: México. Pp. 303.
- González-Hita, M., Sandoval-Rodríguez, A. S. Román-Maldonado, S.M. & Panduro-Cerda, A. (2001). Obesidad y diabetes mellitus tipo 2. *Investigación en Salud*, 3(1), 54 - 60. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/142/14230108.pdf>
- Hernández, A. M., Gutiérrez, J. P. & Reynoso, N. N. (2016). Diabetes mellitus en México: El estado de la epidemia. *Salud pública Méx.*, 55(2), 129-136. Disponible en [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342013000800009&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342013000800009&lng=en)
- Méndez, S. N. & Uribe, M. (2002). *Obesidad. Epidemiología, fisiopatología y manifestaciones clínicas*. Editorial El Manual Moderno: México.
- Organización mundial de la Salud. (OMS). Obesidad y Sobrepeso: datos y cifras. (2016). Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Rivera, J. & Velasco, A. (2013). *Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado*. Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM, México.
- Ronald, C., Weir, G., George, K., Jacobson, A., Moses, A. y Smith, R. (2007). *Joslin's Diabetes mellitus*. 14a ed. Lippincott Williams & Wilkins; Barcelona, España. Pp. 533-538.

**ARACELI BAUTISTA ZAYAS**  
**ANTONIO ABRAHAM DEL REAL GALLARDO**  
**JESSICA ABIGAIL LÓPEZ GÓMEZ**  
**IRVING ISRAEL ROBLES ESCOBAR**  
*Estudiantes de la Carrera de Medicina,*  
*FES Zaragoza, UNAM.*  
*Correo: antonioadrg@gmail.com*

