

## Obesidad, complicaciones del embarazo y salud femenina a largo plazo

 Nadia Reyna-Villasmil,<sup>1</sup>  Jorly Mejia-Montilla,<sup>2</sup>  Eduardo Reyna-Villasmil.<sup>3</sup>

### RESUMEN

*El aumento de peso, el sobrepeso y la obesidad son predictores independientes de enfermedad cardiovascular, síndrome metabólico, diabetes no insulino dependiente y mortalidad temprana, particularmente en mujeres. La obesidad materna, el aumento excesivo de peso gestacional y la retención de peso posparto afectan la fertilidad y aumentan el riesgo de complicaciones obstétricas. Se han realizado intentos para determinar las necesidades energéticas adecuadas de las embarazadas para promover un peso óptimo antes, durante y después del embarazo y evitar el desarrollo de enfermedades crónicas. Como factor de riesgo modificable, el peso corporal puede presentar momentos críticos para implementar intervenciones para prevenir el desarrollo de sobrepeso y obesidad. No existen reglas uniformes que permitan una reducción de peso efectiva, segura y a largo plazo en las embarazadas. El objetivo de esta revisión fue analizar los hallazgos que relacionan la obesidad con las complicaciones del embarazo y la salud femenina a largo plazo.*

**Palabras clave:** Obesidad, Sobrepeso, Embarazo, Complicaciones obstétricas.

### SUMMARY

*Weight gain, overweight and obesity are independent predictors of cardiovascular disease, metabolic syndrome, non-insulin-dependent diabetes, and early mortality, particularly among women. Both maternal obesity and excessive gestational weight gain and postpartum weight retention affect fertility; increase the risk of obstetric complications. Attempts have been made to determine the adequate energy needs of pregnant women and thus promote an optimal weight before, during and after pregnancy and prevent the development of chronic diseases in women. As a modifiable risk factor, body weight can present critical moments to implement interventions to prevent the development of overweight and obesity. There are no established uniform rules that allow effective, safe and long-term weight reduction in pregnant women. The objective of this review was to analyze the findings that relate obesity to pregnancy complications and long-term female health.*

**Keywords:** Obesity, Overweight, Pregnancy, Obstetric complications.

## INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad aumentan en forma constante en todos los grupos de edad alrededor del mundo, especialmente en los países de ingresos bajos y medios. Hasta finales del siglo XX, la desnutrición de las mujeres fue una preocupación tanto para los

médicos como para las sociedades en muchos países alrededor del mundo. Durante muchos años existió la creencia de que la embarazada debería “comer por dos personas” y las diosas de la fertilidad en las diferentes culturas son mostradas como mujeres con exceso evidente de tejido adiposo subcutáneo (1). Todo esto fue debido a que se consideró que la desnutrición de las mujeres conducía a alteraciones en la capacidad de procreación, mayor número de abortos espontáneos, parto pretérmino y neonatos con bajo peso al nacer (2).

Las altas tasas de obesidad en mujeres en edad fértil han hecho de la obesidad el problema médico más común

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias Médicas. Docente de Facultad de Medicina. La Universidad del Zulia. Maracaibo. <sup>2</sup> Doctora en Medicina Clínica. Docente de la Facultad de Medicina. La Universidad del Zulia. Maracaibo. <sup>3</sup> Doctor en Medicina Clínica. Médico especialista. Adjunto del Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital Central “Dr. Urquinaona”, Maracaibo.

en el embarazo, haciéndolo objeto de investigación, análisis y formulación de recomendaciones clínicas (3). La obesidad antes del embarazo (índice de masa corporal superior a 30 Kg/m<sup>2</sup>), aumento excesivo del peso gestacional y retención de peso posparto se consideran nuevos desafíos para la salud pública, dada la asociación con resultados negativos a corto y largo plazo (1, 2). Las mujeres con obesidad tienen una tasa mucho mayor de resultados obstétricos deficientes en todo el continuo de reducción de la fertilidad, complicaciones del embarazo y eventos adversos posparto, de los cuales algunos, pero no todos, son prevenibles a través de la atención médica dirigida. Además, los recién nacidos grandes para su edad gestacional tienen 50 % más riesgo de desarrollar obesidad y síndrome metabólico y 35 % más riesgo de morir prematuramente por enfermedades cardiovasculares (1-5). Para disminuir los efectos perjudiciales de la obesidad, se debe dar prioridad al control del peso durante el embarazo y el puerperio en todos los países, con mayor compromiso para acciones concertadas, coordinadas y específicas. El objetivo de esta revisión fue analizar los hallazgos que relacionan la obesidad con las complicaciones del embarazo y la salud femenina a largo plazo.

### **Etiología de la Obesidad**

La obesidad es secundaria al desequilibrio del balance energético, debido a modificaciones en los procesos de absorción, almacenamiento y gasto energético. Debido a que la sensación de hambre es una mayor amenaza para el cuerpo que el exceso de alimentos, los sistemas biológicos humanos tienen mayor capacidad de proteger contra la pérdida de peso que contra el aumento del mismo. A lo largo de la evolución, casi todos los miembros de la población humana han luchado con la escasez de alimentos e incluso con la inanición, lo que ha llevado a mayores posibilidades de supervivencia y reproducción de aquellos sujetos

más adaptados a la escasez de alimentos. En vista de esto, cada vez más personas nacen con el “genotipo de ahorro energético” (3). Solo en el siglo pasado no faltaron alimentos en varias zonas del mundo, convirtiendo a estos en una fuente barata, sabrosa y rica en calorías. No es sorprendente que la suma de los efectos de los mecanismos internos de ahorro de energía y el exceso de suministro haya dado lugar a una “epidemia de obesidad” en casi todo el mundo, especialmente porque la disponibilidad de alimentos también se acompaña de disminución de la actividad física (2).

No existen dudas de que las recomendaciones sobre el aumento de peso en embarazadas son importantes para controlar la epidemia de obesidad. Uno de los primeros efectos de este interés fue el desarrollo de recomendaciones sobre el aumento de peso en mujeres embarazadas en el cual se describe que los límites de aumento de peso recomendados son (6):

- 12,8 a 18 kilogramos para las pacientes con índice de masa corporal menor de 18,5 Kg/m<sup>2</sup>,
- 11,5 a 16 kilogramos para aquellas con índice de masa corporal entre 18,6 y 24,9 Kg/m<sup>2</sup>,
- 7,0 y 11,5 kilogramos para aquellas con índice de masa corporal entre 25,0 y 29,9 Kg/m<sup>2</sup>,
- Hasta 7 kilogramos para aquellas con índice de masa corporal superior a 30 Kg/m<sup>2</sup>.

Sin embargo, el embarazo es un fenómeno dinámico y todavía no existen recomendaciones uniformes sobre la cantidad de peso seguro que deben aumentar las mujeres con embarazo simples por edad gestacional. Tampoco existen métodos seguros y bien desarrollados para manejar la restricción del aumento de peso en las embarazadas con obesidad y sobrepeso.

## Obesidad y fertilidad en las mujeres

La obesidad suele ser un problema para las mujeres con el cual tienen que luchar a lo largo de la vida. La opinión general es que las fluctuaciones hormonales asociadas con la pubertad, embarazo, lactancia y menopausia aumentan en forma significativa el riesgo de obesidad. Este problema parece tener su inicio en la adolescencia. Diferentes estudios han demostrado que el sobrepeso y la obesidad están presentes en aproximadamente 12 % de las niñas, siendo este fenómeno más frecuente en aquellas de origen latino y afroamericano (6, 7). Otros estudios demostraron que el exceso de alimentos consumidos y la limitación de la actividad física afectan negativamente la capacidad reproductiva. Las niñas y adolescentes obesas tienen menores posibilidades de embarazo en edades posteriores (8).

El estudio de salud de las enfermeras, demostró que una mujer de 18 años con un índice de masa corporal superior a 25 Kg/m<sup>2</sup> tiene un mayor riesgo de trastornos menstruales y ovulatorios, y por tanto, tiene menores posibilidades de lograr un embarazo espontáneo, comparada con aquellas mujeres con índice de masa corporal menor (9). La obesidad en las mujeres se asocia, no solo con disminución de la fertilidad, sino también con disminución de la tasa de éxito de los procedimientos de reproducción asistida (10). Sin embargo, cuando se produce desarrollo del embrión, sus posibilidades de desarrollo son las mismas que los embriones resultantes de la fertilización *in vitro* en mujeres con peso corporal normal (11).

## Obesidad y embarazo

Debido a los cambios corporales que produce, el embarazo es un periodo de vida especial para las mujeres, además de las emociones asociadas con el nacimiento esperado. Todas las modificaciones que suceden en el cuerpo de la mujer están orientadas

hacia el curso correcto del embarazo y la preparación para el parto. El embarazo es un periodo de cambio corporal total, el cual está subordinado a la necesidad de proporcionar los elementos necesarios para el desarrollo fetal. Los mecanismos de adaptación ya están en desarrollo durante las primeras semanas de gestación. A su vez, un periodo de pocas semanas de puerperio es suficiente para permitir que el cuerpo regrese al estado previo al embarazo. El aumento de la demanda energética del organismo pasa por un proceso que puede llevar a aumento excesivo de peso, que en muchos casos es la causa de la obesidad posterior y que se relaciona con la aparición y desarrollo de complicaciones (12). Este aumento de peso adecuado es importante para la correcta evolución del embarazo y depende, en gran medida, del tipo y estructura corporal previa a este (13). Las alteraciones en la ganancia de peso (por déficit o por exceso) pueden tener efectos adversos en la salud de la embarazada y en el desarrollo fetal.

Entre las embarazadas obesas, existe un elevado porcentaje de mujeres que refieren aumento del apetito y mayor ingesta de alimentos durante el embarazo. Aún no está claro si esto se debe solo a los cambios fisiológicos o si está condicionado por la presión socioambiental.

La acumulación excesiva de reservas energéticas y la obesidad (especialmente cuando el aumento de peso durante el embarazo supera 20 % del peso corporal previo a la gestación) no es una enfermedad, pero esta condición puede llevar a una serie de cambios en el metabolismo de madre e hijo que tiene impacto directo sobre el embarazo y el parto (12, 14). Existe evidencia que demuestra que un aumento de 100 gramos en la grasa corporal de la embarazada está asociado con aumento en el volumen de la eyección cardiaca (aproximadamente 30-50 mL/min) (15). Esta sobrecarga funcional del ventrículo izquierdo provoca hipertrofia y “estiramiento” miocárdico. Además, la sobrecarga volumétrica es una respuesta

al aumento de la actividad del sistema paratiroideo, acción de algunas hormonas (leptina, insulina) y otros mediadores inflamatorios (14). La actividad cardíaca aumenta y, simultáneamente, el tiempo necesario para la relajación ventricular disminuye, llevando a disminución de la perfusión del músculo cardíaco. Las embarazadas también pueden manifestar pequeñas alteraciones de la conductividad eléctrica dentro del miocardio (15). En estos casos, la embarazada es más susceptible a las fluctuaciones de la presión arterial. Por otra parte, el aumento de la resistencia vascular puede llevar a disminución del gasto cardíaco, acentuando las modificaciones de la geometría del ventrículo izquierdo.

De igual forma, las embarazadas obesas también pueden presentar importantes alteraciones respiratorias. La expansibilidad respiratoria del tórax disminuye en pacientes obesos y en las embarazadas esto aumenta en forma marcada. Todos los trastornos son más pronunciados en posición supina, especialmente cuando las embarazadas se encuentran en posición de Trendelenburg (16).

Las embarazadas obesas tienen mayor predisposición a complicaciones como aborto espontáneo, hipertensión inducida por el embarazo, preeclampsia e incluso eclampsia. Entre estas pacientes, las complicaciones tromboticas, colecistitis, diabetes mellitus, restricción del crecimiento intrauterino y macrosomía fetal son mucho más frecuentes (17, 18). También se debe tener en cuenta que, paradójicamente, el problema de la obesidad no termina con el embarazo, ya que el aumento excesivo de peso y la obesidad durante este periodo conduce al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, como hipertensión, enfermedad cardíaca coronaria e infarto agudo de miocardio (14). También se ha demostrado que se asocia en forma significativa con la aparición de diabetes mellitus y algunos tipos de cáncer, incluido el cáncer de mama y de endometrio (19).

### **Obesidad y complicaciones obstétricas**

Es conocido que en las mujeres con embarazos múltiples existe asociación entre el grado de obesidad de la embarazada y la aparición de defectos congénitos fetales. En aquellas embarazadas con índice de masa corporal superior a 30 Kg/m<sup>2</sup>, tienen un mayor riesgo de tener neonatos con defectos del sistema nervioso central, especialmente con mielomeningocele. El aumento de 1 Kg/m<sup>2</sup> en el índice de masa corporal provoca un aumento en el riesgo de alteraciones del sistema nervioso central del 1 %. La relación causa - efecto de este fenómeno aún es desconocida (20). Se ha propuesto una hipótesis para explicar la posible causa de esta relación, la cual se basa en la detección de alteraciones similares encontradas en las pacientes con diabetes mellitus no insulino dependiente, en la cual el aumento de las concentraciones de insulina, triglicéridos, ácido úrico y estrógenos endógenos, así como la presencia de hipoxia crónica e hipercapnia pueden llevar a la aparición de estas complicaciones fetales (21).

En líneas generales, varios estudios han demostrado que la profilaxis primaria de los defectos del sistema nervioso central se lleva a cabo con la administración de 400 mcg de ácido fólico. No obstante, existe evidencia que demuestra que esta profilaxis no es tan efectiva en mujeres con peso superior a 70 kilogramos (21). En otros estudios, el aumento excesivo de peso y la obesidad en embarazadas se asocian con macrosomía fetal, aumento de la tasa de cesárea y de mortalidad perinatal (22, 23). También se ha demostrado que a mayor índice de masa corporal materna, mayor es el riesgo de estas complicaciones (23).

El peso del neonato al nacer también se correlaciona con el peso materno antes del embarazo y el aumento de peso durante este (13). El riesgo de muerte intrauterina fetal es 3 veces mayor en las embarazadas obesas, comparado con el riesgo de aquellas que tienen un

índice de masa corporal normal. Este riesgo aumenta con el aumento de peso de las embarazadas (14, 18). En las embarazadas obesas es mayor el riesgo de distocias del parto, y en algunos casos con consecuencias graves, como lesión del plexo braquial en el neonato (24). En mujeres con índice de masa corporal superior a 30 Kg/m<sup>2</sup>, la tasa de inducción del parto y cesárea es más elevada. Estas mujeres también tienen una mayor frecuencia de recién nacidos macrosómicos y esto, a su vez, aumenta el riesgo de lesiones óseas, musculares y neurológicas (25).

Finalmente, la embarazada obesa es un problema para los ecografistas (el espesor del tejido adiposo dificulta el diagnóstico ecográfico adecuado) y anestesiólogos. La obesidad en las embarazadas se asocia con mayor riesgo de hemorragia durante el parto y el puerperio, junto a mayor riesgo de infecciones perinatales (22-25).

### **Demandas energéticas durante el embarazo y la lactancia**

La correcta demanda energética corporal de las mujeres todavía es difícil de establecer. Es por eso que existen diferentes opiniones sobre el tema en el mundo científico. Trabajos previos determinaron las necesidades energéticas de embarazadas con bajo peso, índice de masa corporal normal e índice masa corporal por encima de 25 Kg/m<sup>2</sup> a las 9, 22 y 36 semanas de gestación y 20 semanas después del parto (26). Los autores demostraron que durante el periodo prenatal existía aumento del metabolismo basal. El índice de masa corporal afectaba en forma significativa la demanda energética durante el embarazo. Durante el primer trimestre, el gasto energético en el primer trimestre no aumentó, pero si se observó aumentó en el segundo (350 Kcal/día) y en el tercer trimestre (500 Kcal/día).

Durante el periodo de lactancia, el gasto energético

también es alto, ya que en aquellas pacientes que la realizan de forma exclusiva aumenta hasta 530 Kcal/día. Los autores también realizaron mediciones de la composición corporal de las mujeres durante el embarazo y encontraron aumento en el promedio de la masa grasa corporal en las embarazadas. Se observó que el promedio de masa grasa corporal fue de 4,6; 5,3 y 8,4 kilogramos para las pacientes con índice de masa corporal menor de 25 Kg/m<sup>2</sup>, entre 25 – 29,9 Kg/m<sup>2</sup> y mayor de 30 Kg/m<sup>2</sup>, respectivamente (26). Otros estudios demostraron que un periodo prolongado de lactancia tiene impacto significativo en la reducción del riesgo de complicaciones cardiometabólicas (27, 28). Por todas estas razones, es importante que los médicos que participan en la asesoría nutricional durante el embarazo tengan buena comprensión de las verdaderas necesidades energéticas de las mujeres durante periodos específicos (29).

### **Estrategias para el control y reducción de peso en las embarazadas obesas**

El aumento de peso y la obesidad en sujetos adultos, y en particular en las mujeres en edad reproductiva, son factores de riesgo independientes para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, síndrome metabólico, diabetes mellitus no insulino dependiente y mortalidad temprana. El aumento del peso corporal durante la infancia y la adolescencia, el aumento significativo de peso durante el embarazo y la incapacidad para perderlo después de este son factores que llevan a la aparición de enfermedades durante el resto de la vida de la mujer (30). Sin embargo, el conocimiento sobre esta situación permite desarrollar intervenciones nutricionales en estos periodos críticos de la vida (31). Como es conocido, el embarazo no es el mejor periodo para utilizar métodos radicales de reducción de peso sin consecuencias ni riesgos tanto para la madre como para el feto. Sin embargo, es posible proponer un programa de control o reducción del peso corporal en mujeres obesas en edad reproductiva (32).

Un metaanálisis de estudios controlados de intervención efectiva para reducir el peso de las mujeres durante el embarazo y después del parto encontró que la intervención con la modificación de hábitos dietéticos y ejercicio produjo disminución significativa del peso corporal en este grupo de mujeres (33). Otro estudio que revisó la efectividad de la intervención dietética en la prevención de la diabetes gestacional demostró que un programa nutricional con alimentos con bajo índice glucémico tenía efecto tanto en las madres como en los recién nacidos, ya que disminuyó el riesgo de macrosomía al nacer (34). Otra revisión evaluó la efectividad de la dieta sola o la dieta y el ejercicio en forma simultánea sobre la pérdida de peso y sus efectos sobre la composición corporal, función cardiopulmonar, lactancia y otros parámetros maternos y neonatales (35). Se analizaron los resultados de 6 estudios, que incluyeron 245 mujeres, encontrando que en las mujeres realizaron dieta o dieta y ejercicio, el índice de masa corporal disminuyó en forma significativa comparado con las mujeres del grupo de control. No se encontraron diferencias en el porcentaje de reducción de peso entre las mujeres del grupo de dieta y ejercicio simultáneo comparado con aquellas que solo realizaron la dieta. Ninguna de estas intervenciones afectó en forma significativa la lactancia.

Diferentes asociaciones científicas han realizado informes sobre los beneficios y riesgos del ejercicio para controlar el aumento de peso corporal en embarazadas (36). Este documento estableció que el ejercicio durante el embarazo y la lactancia tiene ventajas indiscutibles (reduce el riesgo de hipertensión y la diabetes, también ejerce efectos positivos en la salud mental). Sin embargo, deben evitarse los ejercicios con estiramiento muscular isométrico. Además, el aumento de la temperatura corporal relacionada a la práctica deportiva puede afectar el desarrollo de defectos del tubo neural fetal, lo cual se ha observado en estudios animales, pero no se ha podido comprobar en humanos. También se ha descrito que las actividades deportivas intensas pueden llevar a

la obtención de recién nacidos con bajo peso al nacer. Existen otras guías de recomendaciones sobre este aspecto, sugiriendo que el ejercicio físico durante el embarazo no debe durar más de 30 minutos por día. Además, las embarazadas no deben hacer ejercicio o participar en actividades deportivas en las cuales se pueda producir cualquier tipo de lesión abdominal. También indica que el buceo es una actividad que no debe ser practicada durante el embarazo (37).

No obstante, aún existen inquietudes sobre el manejo de la embarazada obesa y aquellas mujeres con aumento excesivo de peso durante el embarazo. En los programas de reducción de peso para personas obesas, el uso de dieta hipocalórica, junto a actividad física, es abandonado al poco tiempo. Actualmente, las personas obesas son manejadas por equipos multidisciplinario que incluyen médicos, fisioterapeutas, nutricionistas y psicoterapeutas (32), por lo que no hay nada que impida que un equipo similar se ocupe de los problemas de sobrepeso y obesidad en las embarazadas.

Los posibles programas para prevenir el aumento de peso excesivo en mujeres embarazadas deben considerar que el asesoramiento dietético solo produce cambios en la proporción de ácidos grasos saturados/no saturados en la dieta de las embarazadas, sin afectar en forma significativa el peso corporal (38). Por otra parte, es imposible considerar que las embarazadas se puedan someter a cirugías bariátricas, que es el método más eficaz para tratar la obesidad extrema. Sin embargo, este método se utiliza con relativo éxito en mujeres con obesidad mórbida que desean alcanzar condiciones óptimas para lograr la concepción (39, 40).

## **CONCLUSIONES**

La literatura disponible en la actualidad demuestra que hasta el momento no existe un método universal para reducir de manera adecuada y efectiva el exceso

de peso corporal durante el embarazo. Es necesario desarrollar e implementar programas y estrategias adecuados para evitar las complicaciones asociadas a la obesidad en las mujeres obesas antes del embarazo o en aquellas con aumento excesivo de peso durante este.

## REFERENCIAS

- Fernández Alba JJ, Mesa Páez C, Vilar Sánchez Á, Soto Pazos E, González Macías MDC, Serrano Negro E, *et al.* [Overweight and obesity at risk factors for hypertensive states of pregnancy: a retrospective cohort study]. *Nutr Hosp.* 2018; 35(4):874-880. Spanish. doi: 10.20960/nh.1702.
- Houde M, Dahdouh EM, Mongrain V, Dubuc E, Francoeur D, Balayla J. The Effect of Adequate Gestational Weight Gain among Adolescents Relative to Adults of Equivalent Body Mass Index and the Risk of Preterm Birth, Cesarean Delivery, and Low Birth Weight. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2015; 28(6):502-507. doi: 10.1016/j.jpag.2015.03.003.
- Hyde NK, Brennan-Olsen SL, Bennett K, Moloney DJ, Pasco JA. Maternal Nutrition During Pregnancy: Intake of Nutrients Important for Bone Health. *Matern Child Health J.* 2017; 21(4):845-851. doi: 10.1007/s10995-016-2178-7.
- López-Blanco M, Machado L, López A, Herrera-Cuenca M. Los orígenes del desarrollo de la salud y de la enfermedad en Venezuela. *Arch Venez Pueric Pediatr.* 2014; 77(3):137-143.
- López-Blanco M, Landaeta- Jiménez M, Macías-Tomei, C. Contribución del crecimiento prenatal y posnatal temprano en las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición. *An Venez Nutr [Internet].* 2013 [consultado 30 de mayo de 2019]; 26(1):26-39. Disponible en: <https://www.analesdenutricion.org/ve/ediciones/2013/1/art-5/>
- Guggino A, Barbero S, Ponzo V, Viora E, Durazzo M, Bo S. Myths about nutrition in pregnancy. *J Obstet Gynaecol.* 2016; 36(7):964-965. doi: 10.3109/01443615.2016.1168372.
- Ryu S, Frith E, Pedisic Z, Kang M, Loprinzi PD. Secular trends in the association between obesity and hypertension among adults in the United States, 1999-2014. *Eur J Intern Med.* 2019; 62:37-42. doi: 10.1016/j.ejim.2019.02.012.
- Jacobsen BK, Knutsen SF, Oda K, Fraser GE. Body mass index at age 20 and subsequent childbearing: the Adventist Health Study-2. *J Womens Health (Larchmt).* 2013; 22(5):460-6. doi: 10.1089/jwh.2012.3727.
- Rich-Edwards JW, Spiegelman D, Garland M, Hertzmark E, Hunter DJ, Colditz GA, *et al.* Physical activity, body mass index, and ovulatory disorder infertility. *Epidemiology.* 2002; 13(2):184-190. doi: 10.1097/00001648-200203000-00013.
- Provost MP, Acharya KS, Acharya CR, Yeh JS, Steward RG, Eaton JL, *et al.* Pregnancy outcomes decline with increasing body mass index: analysis of 239,127 fresh autologous in vitro fertilization cycles from the 2008-2010 Society for Assisted Reproductive Technology registry. *Fertil Steril.* 2016; 105(3):663-669. doi: 10.1016/j.fertnstert.2015.11.008.
- Bellver J, Ayllón Y, Ferrando M, Melo M, Goyri E, Pellicer A, *et al.* Female obesity impairs in vitro fertilization outcome without affecting embryo quality. *Fertil Steril.* 2010; 93(2):447-454. doi: 10.1016/j.fertnstert.2008.12.032.
- Aviram A, Hod M, Yogev Y. Maternal obesity: implications for pregnancy outcome and long-term risks-a link to maternal nutrition. *Int J Gynaecol Obstet.* 2011; 115 Suppl 1:S6-S10. doi: 10.1016/S0020-7292(11)60004-0.
- Soltani H, Lipoeto NI, Fair FJ, Kilner K, Yusrawati Y. Pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain and their effects on pregnancy and birth outcomes: a cohort study in West Sumatra, Indonesia. *BMC Womens Health.* 2017; 17(1):102. doi: 10.1186/s12905-017-0455-2.
- Mandal D, Manda S, Rakshi A, Dey RP, Biswas SC, Banerjee A. Maternal obesity and pregnancy outcome: a prospective analysis. *J Assoc Physicians India.* 2011; 59:486-489. PMID: 21887903.
- Alpert MA, Karthikeyan K, Abdullah O, Ghadban R. Obesity and Cardiac Remodeling in Adults: Mechanisms and Clinical Implications. *Prog Cardiovasc Dis.* 2018; 61(2):114-123. doi: 10.1016/j.pcad.2018.07.012.
- Vinter CA, Geirsson RT. Why it is critical to address the challenge of maternal obesity. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2016; 95(9):965-967. doi: 10.1111/aogs.12911.
- Ramonienė G, Maleckienė L, Nadišauskienė RJ, Bartusevičienė E, Railaitė DR, Mačiulevičienė R, *et al.* Maternal obesity and obstetric outcomes in a tertiary referral center. *Medicina (Kaunas).* 2017; 53(2):109-113. doi: 10.1016/j.medic.2017.03.003.
- Riley L, Wertz M, McDowell I. Obesity in Pregnancy: Risks and Management. *Am Fam Physician.* 2018; 97(9):559-561. PMID: 29763261.
- Hilakivi-Clarke L, Luoto R, Huttunen T, Koskenvuo M. Pregnancy weight gain and premenopausal breast cancer risk. *J Reprod Med.* 2005; 50(11):811-816. PMID: 16419626.

20. Zhu Y, Chen Y, Feng Y, Yu D, Mo X. Association between maternal body mass index and congenital heart defects in infants: A meta-analysis. *Congenit Heart Dis.* 2018; 13(2):271-281. doi: 10.1111/chd.12567.
21. Georgieff MK. The effect of maternal diabetes during pregnancy on the neurodevelopment of offspring. *Minn Med.* 2006; 89(3):44-47. PMID: 16669433.
22. Barau G, Robillard PY, Hulsey TC, Dedecker F, Laffite A, Gérardin P, *et al.* Linear association between maternal pre-pregnancy body mass index and risk of caesarean section in term deliveries. *BJOG.* 2006; 113(10):1173-1177. doi: 10.1111/j.1471-0528.2006.01038.x.
23. Kamai EM, McElrath TF, Ferguson KK. Fetal growth in environmental epidemiology: mechanisms, limitations, and a review of associations with biomarkers of non-persistent chemical exposures during pregnancy. *Environ Health.* 2019; 18(1):43. doi: 10.1186/s12940-019-0480-8.
24. Mazouni C, Porcu G, Cohen-Solal E, Heckenroth H, Guidicelli B, Bonnier P, *et al.* Maternal and anthropomorphic risk factors for shoulder dystocia. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2006;85(5):567-70. doi: 10.1080/00016340600605044.
25. Ruhstaller K. Induction of labor in the obese patient. *Semin Perinatol.* 2015; 39(6):437-40. doi: 10.1053/j.semperi.2015.07.003.
26. Gilmore LA, Butte NF, Ravussin E, Han H, Burton JH, Redman LM. Energy Intake and Energy Expenditure for Determining Excess Weight Gain in Pregnant Women. *Obstet Gynecol.* 2016; 127(5):884-892. doi: 10.1097/AOG.0000000000001372.
27. Gunderson EP, Lewis CE, Lin Y, Sorel M, Gross M, Sidney S, *et al.* Lactation Duration and Progression to Diabetes in Women Across the Childbearing Years: The 30-Year CARDIA Study. *JAMA Intern Med.* 2018; 178(3):328-337. doi: 10.1001/jamainternmed.2017.7978.
28. Hernández M, Salinas PJ. Relación entre lactancia materna y estado nutricional IAHULA Mérida Venezuela. *MedULA [Internet].* 2003 [consultado 30 de mayo de 2019]; 9(1-4): 9-13. Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/medula/article/view/5668>
29. Al Wattar BH, Pidgeon C, Learner H, Zamora J, Thangaratinam S. Online health information on obesity in pregnancy: a systematic review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2016; 206:147-152. doi: 10.1016/j.ejogrb.2016.09.016.
30. Fiala JE, Egan JF, Lashgari M. The influence of body mass index on pregnancy outcomes. *Conn Med.* 2006; 70(1):21-3. PMID: 16479872.
31. Davis EM, Stange KC, Horwitz RI. Childbearing, stress and obesity disparities in women: a public health perspective. *Matern Child Health J.* 2012; 16(1):109-118. doi: 10.1007/s10995-010-0712-6.
32. Williams EP, Mesidor M, Winters K, Dubbert PM, Wyatt SB. Overweight and Obesity: Prevalence, Consequences, and Causes of a Growing Public Health Problem. *Curr Obes Rep.* 2015; 4(3):363-370. doi: 10.1007/s13679-015-0169-4.
33. Dalrymple KV, Flynn AC, Relph SA, O’Keeffe M, Poston L. Lifestyle Interventions in Overweight and Obese Pregnant or Postpartum Women for Postpartum Weight Management: A Systematic Review of the Literature. *Nutrients.* 2018; 10(11):1704. doi: 10.3390/nu10111704.
34. Tieu J, Shepherd E, Middleton P, Crowther CA. Dietary advice interventions in pregnancy for preventing gestational diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 1(1):CD006674. doi: 10.1002/14651858.CD006674.pub3.
35. Amorim Adegbeye AR, Linne YM. Diet or exercise, or both, for weight reduction in women after childbirth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; (7):CD005627. doi: 10.1002/14651858.CD005627.pub3.
36. Prather H, Spitznagle T, Hunt D. Benefits of exercise during pregnancy. *PM R.* 2012; 4(11):845-50; quiz 850. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.07.012.
37. Artal R, O’Toole M. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *Br J Sports Med.* 2003; 37(1):6-12. doi: 10.1136/bjism.37.1.6. .
38. Abdel-Aziz SB, Hegazy IS, Mohamed DA, Abu El Kasem MMA, Hagag SS. Effect of dietary counseling on preventing excessive weight gain during pregnancy. *Public Health.* 2018; 154:172-181. doi: 10.1016/j.puhe.2017.10.014.
39. MacKintosh ML, Derbyshire AE, McVey RJ, Bolton J, Nickkho-Amiry M, Higgins CL, *et al.* The impact of obesity and bariatric surgery on circulating and tissue biomarkers of endometrial cancer risk. *Int J Cancer.* 2019; 144(3):641-650. doi: 10.1002/ijc.31913.
40. Stroh C, Groten T, Schleussner E, Manger T. [Pregnancy after Obesity and Metabolic Surgery - Risks and Complications]. *Zentralbl Chir.* 2018; 143(4):419-424. German. doi: 10.1055/s-0043-115729.

Recibido 25 de junio de 2019

Aprobado 28 de septiembre de 2019