

# Memoria de Investigación

## Ganancia de peso en la gestación y su asociación a complicaciones perinatales: Una revisión integrativa

Gestational weight gain and its association with perinatal complications: An integrative review

Alumno: Ana Siles Carvajal

Línea de Investigación: NUTRICIÓN HUMANA  
2019/2020

Tutores de Investigación: Guillermo Molina Recio y Rafael Molina Luque

Palabras clave: ganancia de peso gestacional, complicaciones perinatales, índice masa corporal, embarazo, parto, cesárea, prematuridad, mortalidad neonatal.



## Abreviaturas

DGP: Desproporción céfalo-pélvica

DMG: Diabetes Mellitus Gestacional

EHE: Enfermedad Hipertensiva del Embarazo

GEG: Grande para la edad gestacional

GPG: Ganancia ponderal gestacional

IMC: Índice de masa corporal

IOM: Instituto de Medicina

OMS: Organización Mundial de la Salud

OR: Odds ratio

PEG: Pequeño para la edad gestacional

RCIU: Retraso en crecimiento intrauterino

RI: Revisión Integrativa

## ÍNDICE

Abreviaturas .....	3
Título .....	5
Resumen.....	5
Antecedentes .....	5
Objetivos .....	5
Método.....	5
Resultado.....	5
Conclusión .....	5
Palabras clave:.....	5
Abstract .....	6
Background.....	6
Main objective.....	6
Methodology .....	6
Results .....	6
Conclusion .....	6
Key words .....	6
Introducción .....	7
Material y métodos.....	11
Resultados y Discusión .....	14
Limitaciones .....	26
Conclusiones .....	27
Referencias.....	28

## Ganancia de peso en la gestación y su asociación a complicaciones perinatales: Una revisión integrativa

### Resumen

#### Antecedentes

La prevalencia de obesidad y la ganancia de peso gestacional (GPG) están aumentando a nivel mundial. La gestación es un periodo de gran vulnerabilidad, por lo que garantizar que las mujeres presenten unas condiciones de salud adecuadas es fundamental para la consecución de un embarazo satisfactorio. En 2009, el Instituto de Medicina (IOM) estableció unas recomendaciones sobre las ganancias óptimas en base al peso pregestacional.

#### Objetivos

Conocer la evidencia disponible de la relación existente entre la ganancia ponderal durante la gestación y los resultados adversos perinatales.

#### Método

Se realizó una Revisión Integrativa en la que se incluyeron artículos e informes sobre las complicaciones perinatales asociadas a la ganancia inadecuada de peso durante la gestación, tanto por déficit como por exceso. La búsqueda se llevó a cabo en el primer semestre de 2020, utilizando las bases de datos PubMed, Scopus y CINAHL. Se incluyeron los artículos publicados en Inglés y Castellano en los últimos 10 años. Los resultados primarios fueron cesárea, parto prematuro, inducción del parto, retención de peso postparto, lactancia materna, desprendimiento prematuro de placenta normoinserta (DPPNI), morbimortalidad materna y complicaciones neonatales.

#### Resultados

Los hallazgos demostraron que un alto porcentaje de mujeres (entre un 55 y un 82,9%) no adaptaron la GPG a las recomendaciones IOM, hallándose una mayor proporción de ganancia por exceso. En ese caso, las mujeres tenían un riesgo aumentado de cesárea, inducción de parto, retención de peso postparto, inicio fallido en la lactancia materna, estancia hospitalaria más prolongada y morbimortalidad materna. Las mujeres con peso por debajo de las recomendaciones tuvieron mayores riesgos de desprendimiento prematuro de placenta normoinserta (DPPNI), parto prematuro y complicaciones neonatales (retraso en el crecimiento intrauterino (RCIU), menores puntuaciones de Apgar y mayores ingresos en UCI).

#### Conclusión

Se encontró una asociación positiva la GPG inadecuada y mayores complicaciones perinatales. Lograr unas ganancias óptimas mejorará los resultados materno-infantiles.

**Palabras clave:** ganancia de peso gestacional, complicaciones perinatales, índice masa corporal, embarazo, parto, cesárea, prematuridad, mortalidad neonatal.

## Abstract

### Background

The prevalence of obesity and gestational weight gain (GWG) are increasing globally. Pregnancy is a period of great vulnerability, so ensuring that women have adequate health conditions is essential to achieve a successful pregnancy. In 2009, the Institute of Medicine (IOM) established recommendations on optimal gains based on pre-pregnancy weight.

### Main objective

To know the available evidence of the relationship between weight gain during pregnancy and adverse perinatal outcomes.

### Methodology

An Integrative Review was performed which included articles and reports on perinatal complications associated with inadequate weight gain during pregnancy, both due to deficit and excess. The search was carried out in the first half of 2020, using the PubMed, Scopus and CINAHL databases. Articles published in English and Spanish in the last 10 years were included. The primary outcomes were caesarean section, preterm delivery, induction of labor, postpartum weight retention, breastfeeding, placental abruption, maternal morbidity and mortality, and neonatal complications.

### Results

The findings showed that a high percentage of women (between 55 and 82.9%) did not adapt the GWG to the IOM recommendations, finding a higher proportion of excess gain. In that case, the women had an increased risk of caesarean section, induction of labor, postpartum weight retention, failed initiation of breastfeeding, longer hospital stay, and maternal morbidity and mortality. Underweight women had higher risks of placental abruption, preterm delivery, and neonatal complications (Intrauterine Growth Restriction (IUGR), lower Apgar, and higher ICU admissions).

### Conclusion

Inadequate GWG and greater perinatal complications were found to be positive. Achieving optimal earnings will improve maternal and child outcomes.

### Key words

Gestational weight gain, perinatal complications, body mass index, pregnancy, delivery, caesarean section, prematurity, neonatal mortality.

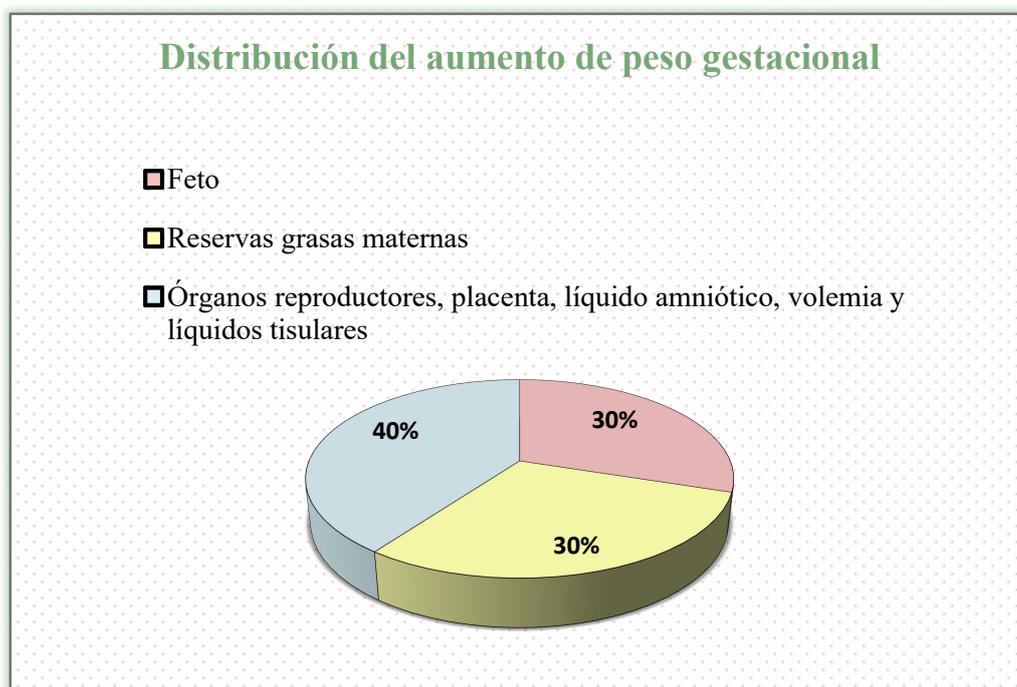
## Introducción

El sobrepeso y la obesidad están relacionadas con el desarrollo de diversas patologías crónicas, por lo que representan una amenaza para la salud de las poblaciones y un problema para la salud pública (1,2). Además, sus tasas están aumentando, considerándose “la epidemia del siglo XXI”. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prevalencia mundial de la obesidad se ha casi triplicado entre 1975 y 2016. En este año, alrededor del 39% de los mayores de 18 años tenían sobrepeso y un 13% padecían obesidad (3). En la población adulta española (25 – 60 años), la prevalencia de obesidad alcanza el 14,5%, mientras que la de sobrepeso asciende al 38,5%. Esto es, uno de cada dos adultos presenta un peso superior a lo recomendable, siendo más frecuente en mujeres que en varones (4). Según datos publicados en la “Encuesta Nacional de Salud” del 2017, en las mujeres españolas, las cifras de sobrepeso y obesidad, de manera conjunta, ascendían a un 22,9% entre los 18 y los 24 años, a un 32,4% entre los 25 y 34 años y a un 37,3% entre los 35 y los 44 (5). Es decir, un alto porcentaje de las mujeres en edad fértil, inician la gestación con un peso superior al recomendado (6,7).

La gestación es un periodo de gran vulnerabilidad, por lo que garantizar que las mujeres presenten unas condiciones de salud adecuadas es fundamental para la consecución de un embarazo satisfactorio. En este sentido, diversos estudios han evidenciado que el sobrepeso y la obesidad pregestacional se asocian con determinadas complicaciones maternas y resultados deficientes neonatales. Entre ellas, destacan un mayor riesgo de aborto espontáneo y anomalías congénitas; enfermedad hipertensiva del embarazo (EHE), como preeclampsia y eclampsia; un aumento de los casos de diabetes gestacional (DMG); bebés grandes para la edad gestacional (GEG), bebés macrosómicos, parto prematuro e incluso muerte fetal intraútero (8-13).

Además del estado previo al embarazo, la ganancia ponderal gestacional (GPG) también tiene un papel importante en el bienestar de la madre y en el desarrollo óptimo del feto (14). El aumento de peso a lo largo del embarazo está influenciado por múltiples factores: ambientales, sociales, familiares, genéticos, demográficos,

antropométricos, psíquicos y médicos (15). Aunque la distribución del peso ganado es variable entre las mujeres, puede establecerse un marco general (16) (Figura 1).



**Figura 1.** Distribución del aumento de peso gestacional

Las recomendaciones sobre la ganancia de peso durante la gestación han ido variando a lo largo de la historia. Durante el siglo XX, éstas fueron cambiando, pasando desde una restricción severa de kilocalorías en la ingesta hasta una recomendación de ganancia de peso excesiva (17). En un principio, los estudios documentaron un incremento del riesgo de bajo peso al nacimiento y problemas neurológicos asociados a esta restricción severa (15) y, en consecuencia, se fomentó el establecimiento de las primeras recomendaciones de los organismos internacionales sobre la ganancia de peso, adoptándose un incremento recomendado de 12,5 kg de peso durante el embarazo en las décadas de los 70 y 80, independientemente del peso y de la estatura pregestacionales. (18).

En la década de los 90, el Instituto de Medicina (IOM, por sus siglas inglés) estableció “los rangos de ganancia de peso recomendados”, debido a la fuerte asociación entre el aumento de peso durante el embarazo y el tamaño del lactante.

Estas recomendaciones se basaron en el Índice de Masa Corporal (IMC) previo a la gestación (19).

Más adelante, el IOM realizó una reevaluación de estas ganancias ponderales óptimas, basada en una revisión sistemática de Viswanathan et al. (20), a lo que se unió un cambio en aspectos esenciales de la salud reproductiva de las mujeres en edad fértil, especialmente la edad materna avanzada; y una prevalencia creciente de obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes mellitus o la hipertensión. Esto desembocó en la revisión de las directrices y recomendaciones establecidas (17).

Así, en 2009, el IOM revisó las recomendaciones de 1990 y emitió un nuevo informe en el que se recomendaban menores incrementos en aquellas mujeres que comenzaran el embarazo con mayores IMC, en particular en las que presentaran al inicio del embarazo un  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  (21).

En la actualidad, se aconseja un incremento de peso durante el embarazo acorde al peso previo a la gestación, basado en el IMC pregestacional, independientemente de la edad, paridad, tabaquismo y raza, y basado en las normas del IOM (Tabla 1) (16).

Tabla 1. Ganancia de peso ponderal recomendada en función del índice de masa corporal previo al embarazo.

Índice de Masa Corporal preconcepcional	Recomendaciones de ganancia de peso (kg)	Incremento de peso en el segundo y tercer trimestre (kg/ semana)
$<18,5 \text{ kg/m}^2$	12,5 – 18	0,51 (0,44-0,58)
$18,5 – 24,9 \text{ kg/m}^2$	11,5 – 16	0,42 (0,35-0,50)
$25 – 29,9 \text{ kg/m}^2$	7 – 11,5	0,28 (0,23-0,33)
$\geq 30 \text{ kg/m}^2$	5 – 9	0,22 (0,17-0,27)

Informe GWA 2009 de la IOM preconcepcional (16)

Sin embargo, aunque existen unas recomendaciones claras a este respecto, el aumento de peso fuera de estas recomendaciones está muy extendido. En concreto, Goldstein et al. evidenciaron que dos tercios de las mujeres evaluadas en más de un millón de embarazos aumentaron de peso fuera de las recomendaciones de la IOM (22).

La evidencia disponible pone de manifiesto la clara asociación de un incremento de peso por encima de lo recomendado y una mayor probabilidad de dar a luz a un bebé con macrosomía o grande para la edad gestacional (GEG). En contraposición, un déficit en la ganancia de peso se asocia a mayor riesgo de bebés pequeños para la edad gestacional (PEG) (23-27). Además, se ha observado que las madres que incrementan más su peso durante el embarazo tienen niños con un mayor riesgo de sobrepeso en la primera infancia y supone un factor de riesgo de obesidad infantil (28-31).

Sin embargo, el aumento de peso es un factor de riesgo modificable, predictor de malos resultados maternos y neonatales (32). Desafortunadamente, el conocimiento existente sobre el problema no ha producido un cambio dietético ni en el estilo de vida de las gestantes antes y durante el embarazo. Por otra parte, Callaghan et al. observaron una deficiencia de conocimientos de los profesionales de referencia (matronas y obstetras) sobre este aspecto, que debería suponer una pieza clave dentro de la promoción de la salud en la gestación. Además, no se debe olvidar que el embarazo es un momento excelente para favorecer comportamientos saludables (33).

Estos hechos resaltan la necesidad de mejorar el conocimiento y control en la ganancia ponderal durante la gestación, con el fin de mejorar los niveles de salud y reducir las complicaciones asociadas a una ganancia inadecuada (34),

Por todo lo expuesto, se planteó una revisión integrativa (RI) con el objetivo de conocer la evidencia disponible de la relación existente entre la ganancia ponderal durante la gestación y los resultados adversos perinatales.

## Material y métodos

Se llevó a cabo una RI de artículos e informes sobre las complicaciones perinatales asociadas a la ganancia inadecuada de peso durante la gestación, tanto por déficit como por exceso. La búsqueda se realizó en el primer semestre de 2020, utilizando las bases de datos PubMed, Scopus y el Índice Acumulativo de Enfermería y Literatura de Ciencias de la Salud (CINAHL). Se utilizaron los descriptores y los términos MeSH “Gestational Weight Gain”, “Pregnancy outcomes”, “Cesarean Section”, “Vaginal Birth after Cesarean”, “Cesarean Section, Repeat”, “Labor Obstetric”, “Obstetric Labor Complications”, “Labor Pain”, “Obstetric Labor, Premature”, “Labor Stage”, “Labor, Induced”, “Infant Death”, “Neonatorum Asphyxia” y “Apgar”.

## Criterios de inclusión y exclusión

La selección de estudios se realizó por etapas. Durante la primera se efectuó una búsqueda exhaustiva aplicando los términos de búsqueda y aplicando los operadores booleanos AND, OR y NOT para precisar en los resultados.

En la segunda etapa, se aplicaron filtros a las bases de datos y se seleccionaron los estudios atendiendo a su fecha de publicación, incluyendo aquellos artículos desde 2010 hasta la actualidad. Con respecto al idioma, se limitó la búsqueda a trabajos publicados en inglés y castellano. La tercera etapa se centró en la revisión de los abstracts. La inclusión requería que las mujeres fuesen catalogadas, antes del embarazo, según su IMC (bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad) y clasificadas según su ganancia de peso (inadecuado, adecuado y excesivo). Se excluyeron aquéllos que sólo contemplaban la variable de peso previo al embarazo sin considerar la ganancia de peso como factor de estudio. Es decir, se incluyeron trabajos donde el resultado primario fuera la ganancia de peso gestacional.

Además, fueron descartados los estudios duplicados y aquéllos que sólo incluían como sujeto de estudio a gestantes que poseían patologías previas o asociadas

al embarazo como diabetes, hipertensión gestacional o preeclampsia, así como trabajos en los que se abordaran casos de embarazo gemelar o múltiple.

En la última etapa, se leyeron los documentos seleccionados y se descartaron aquellos artículos que no catalogaron la ganancia de peso en base a las recomendaciones del IOM. Se excluyeron aquellos que seguían otras pautas de clasificación o que no proporcionaran información sobre la idoneidad de la ganancia de peso.

### **Resultados del proceso de selección**

La búsqueda recuperó un total de 6.805 estudios. Tras la limitación de la búsqueda en base a la fecha de publicación e idioma, excluimos 4.956. En función del título y la selección de resúmenes, descartamos 1.785 y realizamos una revisión a texto completo de los 64 estudios restantes. Finalmente fueron seleccionados 37 estudios para nuestra revisión (Figura 2).

Las razones más comunes para la exclusión fueron la no clasificación de la ganancia de peso en base a las recomendaciones de la IOM, la atención específicamente al peso previo a la gestación o la presencia de patologías en la gestante como variable de estudio.

### **Evaluación de la calidad**

Durante el proceso de evaluación, se atendió a la metodología PRISMA, utilizando los elementos para protocolos de revisiones sistemáticas y metanálisis (35). Seguimos un diagrama de flujo para demostrar el proceso de selección desde la búsqueda inicial hasta los estudios finalmente incluidos que se representa en la Figura 2.

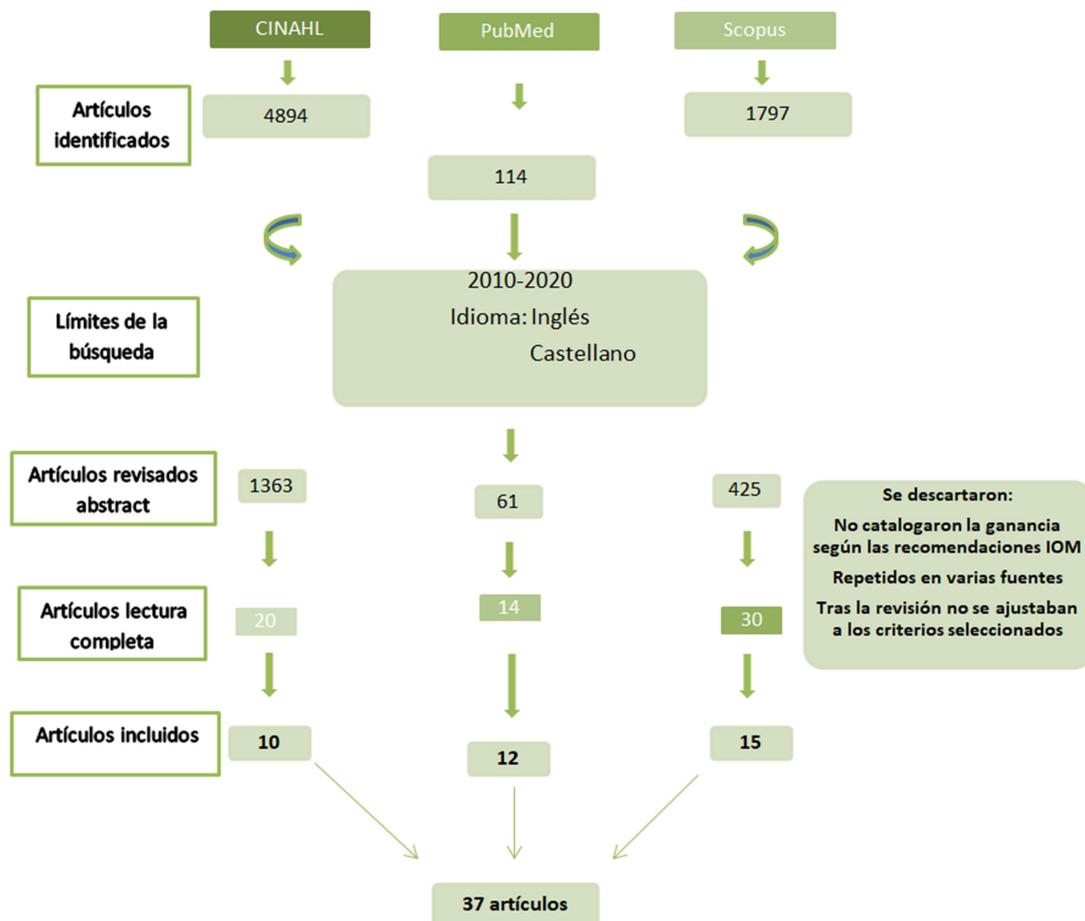


Figura 2.- Diagrama de flujo

## Resultados y Discusión

De los estudios seleccionados, once pertenecen a América, dieciséis a Asia, cinco de Europa, dos contemplaban varios países de diferentes continentes y uno pertenece a Oceanía (Australia). Además, fueron incluidas dos revisiones sistemáticas. Los tamaños de las muestras variaron desde 591 (36) hasta 1.309.136 participantes (37).

Los 37 estudios seleccionados indican una ganancia de peso inadecuada durante la gestación, por debajo o por encima de las pautas establecidas por la IOM, con prevalencias entre el 55% (38) y el 82,9% (39) de mujeres que la finalizan sin un peso acorde a las recomendaciones. En su mayoría reportan una clara tendencia a una ganancia excesiva de peso y, sólo tres estudios (38,40,41), observaron una mayor proporción de mujeres con ganancia de peso deficitaria. Dos de ellos pertenecen a poblaciones de países de ingresos medios y bajos (Indonesia y Taiwán) (38,41), lo cual podría explicar esta particularidad.

Un resumen de los artículos seleccionados, el diseño y las prevalencias de pesos fuera de las recomendaciones se encuentra en la Tabla 2.

### Cesárea

Existe coincidencia en los resultados publicados, siendo la ganancia excesiva un factor de riesgo para una finalización del parto mediante cesárea en los veinte estudios evaluados (37-39,42-57). La cesárea tiene un riesgo de complicaciones tres veces mayor que el parto, siendo la infección, la necesidad de transfusión y la hemorragia las complicaciones más frecuentes (59). Por tanto, el fomento del parto por vía vaginal y la disminución de las tasas de cesárea, son objetivos deseables.

Las madres que ganaron peso en exceso durante el embarazo presentaron una OR de 1,46 (IC 95% 1,03-2,07) de someterse a una cesárea en relación con aquellas que obtuvieron una ganancia óptima (39). Parecen ser el parto disfuncional (OR = 1,3;

IC95% 1,1 - 1,5) y la desproporción cefalopélvica (OR = 1,6; IC95% 1,2 - 2,2), las principales causantes de ello (38).

Un factor clave, es la asociación ya evidenciada de una ganancia excesiva con bebés GEG (percentil al nacimiento mayor de 90) o macrosómicos, (37), pudiendo conllevar un aumento de la probabilidad de desproporción cefalo-pélvica, y por consiguiente, la no progresión del parto.

En base a la literatura publicada, parece existir una variación del riesgo según el peso con el que comienzan el embarazo, aunque existe discrepancia entre los estudios y algunos refieren un riesgo aumentado independientemente al IMC pregestacional (43,46).

### **Parto prematuro**

En la actualidad, el parto prematuro es la principal causa directa de mortalidad neonatal, causante del 14,1% de muertes en niños menores de 5 años (60). Además, muchos de los que sobreviven sufren morbilidad a corto y largo plazo (61). Por tanto, resulta imprescindible la reducción de estas tasas y de su incidencia.

Existen datos contradictorios en los catorce estudios que evaluaron la ganancia de peso y el riesgo de parto prematuro (37,42,44-48,53,56,57,62-64). Si bien la mayoría de los trabajos muestra una asociación positiva del déficit de ganancia con el riesgo de parto prematuro (OR = 1,67; IC95%1,47-1,91) (42), hubo dos estudios en los que el exceso de peso aparece asociado a la variable de prematuridad (53,64). Esta ganancia en exceso contribuye a más de un tercio de los partos prematuros, superando al riesgo del tabaquismo prenatal según, Dzakpasu et col. (64). Además, tres investigaciones señalan el riesgo de parto prematuro tanto en ganancias en exceso como en defecto (44,62,63).

En cualquier caso, y a pesar de los datos contradictorios sobre la ganancia de peso y el parto prematuro, queda clara la asociación de una ganancia inadecuada por defecto o por exceso con un incremento del mismo.

### **Inducción del Parto vs. Parto Espontáneo**

Dos investigaciones evaluaron el inicio espontáneo del trabajo y la inducción de parto en relación con la ganancia de peso, destacando que las mujeres con un exceso de ganancia tenían más riesgo de precisar una inducción del parto (55% en relación al 45,7% del total de inducciones de parto) (65).

De la misma manera, Tanaka et al. (40) concluyeron que un aumento superior al recomendado se asoció significativamente con menor probabilidad de un inicio espontáneo del parto en mujeres nulíparas, difiriendo según la paridad. La obesidad pregestacional también se asoció a la disminución de la tasa de parto espontáneo, tanto en mujeres multíparas como nulíparas (40).

### **Retención de peso postparto**

Un exceso de GPG con respecto a lo marcado por las recomendaciones, independientemente del IMC previo, incrementa el riesgo de retención de peso postparto (66). Una excepción son las mujeres que comienzan la gestación con un bajo peso, y que podrían verse beneficiadas con una ganancia en el límite superior de lo recomendado (66). Cuatro estudios analizaron esta influencia, siendo coincidentes en sus conclusiones (66-69). De la misma manera, un metaanálisis también encontró este efecto. Las mujeres con una ganancia superior retuvieron 3,06 kg adicionales (IC95% 1,50 - 4,63 kg) (70).

Este hecho es relevante, pues el riesgo de retención de peso tras el parto puede afectar a un correcto control ponderal a medio y largo plazo, así como condicionar la aparición de ciertos procesos patológicos (71). Esto resalta la importancia de tener este aspecto en cuenta como parte del control gestacional.

### **Lactancia Materna**

Dos estudios contemplaron la influencia de la excesiva ganancia de peso en relación con el inicio de la lactancia materna. Huang et al. (72) evidenciaron que un aumento excesivo de peso se vinculaba con un inicio tardío de la lactogénesis (síntesis y secreción de leche materna) en una cohorte de mujeres chinas. Otro trabajo en una población Noruega (73), concluyó que son el sobrepeso u obesidad, unidos al bajo peso pregestacional, son condicionantes de un inicio fallido o del fracaso en el mantenimiento de la lactancia materna. Además, este riesgo aumentó al existir una ganancia aumentada o deficitaria durante el embarazo (73).

En relación con estos resultados, es importante reseñar que, en la actualidad, se han demostrado las múltiples ventajas de la lactancia materna tanto a nivel de la madre como neonatal. Entre otros efectos positivos, supone un factor protector de obesidad infantil, disminuyendo la probabilidad de sobrepeso u obesidad en la edad adulta (74).

### **Desprendimiento de Placenta Normo Inserta (DPPNI)**

Dos estudios (38,75) y una revisión (76) contemplaron esta emergencia obstétrica, causante de un aumento de la morbimortalidad materna y neonatal (77). Las mujeres con ganancia de peso por debajo del óptimo tenían un mayor riesgo de DPPNI, resultados que no variaron en relación con el IMC previo a la gestación (OR = 1,673; [IC95% 1,588-1,762]) (75).

### **Morbimortalidad Materna**

La ganancia por exceso se asoció a un aumento de la probabilidad de muerte materna en mujeres con bajo peso (OR = 1,28), peso normal (OR = 1,20) y sobrepeso pregestacional (OR = 1,12) (78).

Dos investigaciones se ajustaron a este tipo de complicación (78,79). En ellas, se evaluó la morbilidad asociada a la ganancia de peso y se corroboró que aquéllas que excedían las recomendaciones del IOM tenían un mayor riesgo de morbilidad materna, pero no en aquellos grupos que padecían sobrepeso u obesidad. Sin embargo, estos últimos ya presentaban un aumento de la morbilidad a causa de su estado pregestacional (79). Entre las patologías causantes del aumento de morbilidad, se identifican mayores tasas de transfusiones, edema pulmonar, insuficiencia cardíaca, eclampsia, ventilación asistida (79) y sepsis puerperal (78).

En términos de servicios públicos, las complicaciones asociadas a un exceso en la ganancia se traducen en una mayor duración de la estancia hospitalaria. Así lo corrobora la investigación llevada a cabo en Australia sobre 6.632 mujeres (57).

### **Complicaciones neonatales. Mortalidad Infantil**

Finalmente, la ganancia inadecuada se asoció a complicaciones neonatales. Las madres con un incremento insuficiente tuvieron más probabilidad de gestar fetos con retrasos en el crecimiento intrauterino (RCIU) (58), menores puntuaciones de Apgar (47) e ingreso en unidades de cuidados intensivos neonatales, (47) en comparación con aquéllas que aumentaron acorde a las pautas. Por otra parte, en aquellas con una ganancia elevada se evidenció un mayor riesgo de distocia de hombros en partos vaginales (OR = 1,74; IC95% 1,41-2,14) (48).

Una cohorte de nacimientos en Estados Unidos mostró una relación entre la ganancia de peso y la mortalidad infantil. Las mujeres que ganaron peso por debajo de las recomendaciones en todas las categorías de peso, excepto las obesas, tenían más riesgo de muerte infantil. Esta asociación más pronunciada cuando partían de un bajo peso, aumentando 6 veces más el riesgo de mortalidad infantil (OR = 6,18; IC95% 2,45-15,56) (80).

Estos hallazgos discrepan con estudios publicados al respecto. Ferrari y cols. señalaron valores de pH y puntuaciones Apgar menores en mujeres que ganaron peso por encima de las recomendaciones (81).

**Tabla 2.-** Artículos seleccionados

	Artículo	Tipo de estudio	Año	País	Nº participantes	Ganancia de peso inadecuado %	
						Déficit	Exceso
1	Maternal pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain and risk of adverse perinatal outcomes in Taiwan: A population-based birth cohort study (Chen et al.)	Cohortes	2020	Taiwán	19.052	28,52%	29,52%
						Total: 58,04%	
2	Association between gestational weight gain and severe adverse birth outcomes in Washington State, US: A population-based retrospective cohort study, 2004-2013 (UKah et al.)	Cohortes históricas	2019	Estados Unidos	722.839	19,9%	48,6%
						Total:68,5%	
3	Associations Between Maternal Body Mass Index, Gestational Weight Gain, Maternal Complications, and Birth Outcomes in Singleton, Term Birth in a Largely Non-Hispanic White, Rural Population (Power et al.)	Cohortes históricas	2019	Estados Unidos	18.217		
						Total: 74,2%	
4	Association of prepregnancy body mass index, rate of gestational weight gain with pregnancy outcomes in Chinese urban women (Wang et al.)	Cohortes históricas	2019	China	8.926	22,6%	50%
						Total: 72,6%	
5	Effect of maternal weight gain according to the Institute of Medicine recommendations on pregnancy outcomes in a Chinese population (Guan et al.)	Cohortes históricas	2019	China	1.593	10,7%	53,8%
						Total: 64,5%	

	Artículo	Tipo de estudio	Año	País	Nº participantes	Ganancia de peso inadecuado %	
						Déficit	Exceso
6	Gestational Weight Gain and Severe Maternal Morbidity at Delivery Hospitalization (Platner et al.)	Cohortes históricas	2019	Estados Unidos	515.148	24,8%	32,1%
						Total: 56,9%	
7	Gestational weight gain is associated with delayed onset of lactogenesis in the TMCHC study: A prospective cohort study (Huang et al.)	Cohortes	2019	China	3.282	13,9%	46%
						Total: 59,9%	
8	Gestational weight gain outside the Institute of Medicine recommendations and adverse pregnancy outcomes: Analysis using individual participant data from randomised trials (Rogozinska et al.)	Ensayos clínicos	2019	América del Norte y Sur. Medio Oriente y Australia	4.429	29%	36,6%
						Total: 65,6%	
9	Maternal body mass index and gestational weight gain and their association with pregnancy complications and perinatal conditions (Simko et al.)	Cohortes históricas	2019	Eslovaquia	7.122	26,55%	35,86%
						Total: 62,,41%	
10	The impact of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on placental abruption risk: a systematic review and meta-analysis (Adane et al.)	Revisión sistemática	2019		601.9118		-
11	Association between gestational weight gain and maternal and neonatal outcomes (Yaila et al.)	Cohortes históricas	2018	Turquía	937	22,55%	45,22%
						Total:67,77%	

	Artículo	Tipo de estudio	Año	País	Nº participantes	Ganancia de peso inadecuado %	
						Déficit	Exceso
12	Association Between Gestational Weight Gain and Perinatal Outcomes (Kominiarek et al.)	Cohortes históricas	2018	Estados Unidos	29.861	21%	51%
						Total: 72%	
13	Prepregnancy Body Mass Index, Gestational Weight Gain, and Odds of Cesarean Delivery in Hispanic Women (Harvey et al.)	Cohortes	2018	Estados Unidos	1.215	19%	52%
						Total:71%	
14	Significance of gestational weight gain in spontaneous onset of labor at term (Tanaka et al.)	Cohortes históricas	2018	Japón	985	64%	6,4%
						Total: 70,4%	
15	Association of gestational weight gain with maternal and infant outcomes: a systematic review and meta-analysis (Goldstein et al.)	Revisión sistemática	2017	-	1.309.136	23%	47%
						Total: 70%	
16	Pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain and their effects on pregnancy and birth outcomes: a cohort study in West Sumatra, Indonesia (Soltani et al.)	Cohortes	2017	Indonesia	607	47,25%	13,62%
						Total: 60,84%	
17	Antenatal body mass index (BMI) and weight gain in pregnancy – its association with pregnancy and birthing complications (Maier et al.)	Cohortes históricas	2016	Alemania	591	19%	37%
						Total: 56%	

	Artículo	Tipo de estudio	Año	País	Nº participantes	Ganancia de peso inadecuado %	
						Déficit	Exceso
18	Association of pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain with cesarean section in term deliveries of China (Xiong et al.)	Cohortes históricas	2016	China	57.891	18%	52,16%
						Total:70,16%	
19	Gestational Weight Gain and Perinatal Outcomes in Adolescent Mothers: A retrospective Cohort Study (MacSween et al.)	Cohortes históricas	2016	Canadá	3.725	16%	60%
						Total: 76%	
20	Pregestacional body mass index, gestational weight gain, and risk for adverse pregnancy outcomes among Taiwanese women: A retrospective cohort study (Hung et al.)	Cohortes históricas	2016	Taiwán	10.973	25,52%	34,27%
						Total:59,79%	
21	Rate of gestational weight gain and preterm birth in relation to prepregnancy body mass índices and trimester: a follow-up study in China (Huang et al.)	Cohortes históricas	2016	China	17.475	12,5%	57,9%
						Total:70,4%	
22	Association between gestational weight gain according to prepregnancy body mass index and short postpartum weight retention in postpartum women (Ma et al.)	Estudio de Prevalencia	2015	China	1.643	23,8%	44,26%
						Total: 68,06%	
23	Association of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with pregnancy outcomes in nulliparous women delivering single live babies (Liu et al.)	Cohortes históricas	2015	China	2.973	13,6%	53,8%
						Total:67,4%	

	Artículo	Tipo de estudio	Año	País	Nº participantes	Ganancia de peso inadecuado %	
						Déficit	Exceso
24	Association of Pre-Pregnancy Body Mass Index and Gestational Weight Gain with Preterm Birth and Fetal Size: an Observational Study from Lebanon (El Rafei et al.)	Cohortes históricas	2015	Líbano	17.048	24,75%	40,12%
						Total: 64,87%	
25	Contribution of prepregnancy body mass index and gestational weight gain to adverse neonatal outcomes: Population attributable fractions for Canada (Dzakpasu et al.)	Cohortes históricas	2015	Canadá	5.930	18,6%	59,4%
						Total: 78%	
26	Gestational weight gain and risks for adverse perinatal outcomes: A retrospective cohort study based on the 2009 Institute of Medicine guidelines (Hung et al.)	Cohortes históricas	2015	Taiwán	9.301	27,7%	27,3%
						Total: 55,0%	
27	Joint and independent associations of gestational weight gain and pre-pregnancy body mass index with outcomes of pregnancy in Chinese women: A retrospective cohort study (Li et al.)	Cohortes históricas	2015	China	48.867	25%	38,2%
						Total:63,2%	
28	Maternal prepregnant Body Mass Index and Gestational Weight Gain Are Associated with Initiation and Duration of Breastfeeding among Norwegian Mothers (Winkvist et al.)	Cohortes	2015	Noruega	49.669	19%	46,4%
						Total:65,4%	
29	Association of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain with pregnancy outcome and postpartum weight retention: A prospective observational cohort study (Haugen et al.)	Cohortes históricas	2014	Noruega	56.101	17,9%	48,8%
						Total:66,7%	

	Artículo	Tipo de estudio	Año	País	Nº participantes	Ganancia de peso inadecuado %	
						Déficit	Exceso
30	Contribution of prepregnancy body mass index and gestational weight gain to caesarean birth in Canada (Dzakpasu et al.)	Cohortes históricas	2014	Canadá	5.591	18,1%	48,8%
						Total: 66,9%	
31	Gestational Weight Gain and Postpartum Weight Retention in a Cohort of Nova Scotian Women (Ashley-Martin et al.)	Cohortes	2014	Canadá	12.830	15%	58%
						Total: 73%	
32	Gestational Weight Gain and Risk of Infant Death in the United States (Davis et al.)	Cohortes históricas	2014	Estados Unidos	159.244	25%	40,8%
						Total: 65,8%	
33	Gestational Weight Gain and adverse pregnancy outcomes in a nulliparous cohort (Chung et al.)	Cohortes históricas	2013	Irlanda Nueva Zelanda Australia	1.950	8,6%	74,3%
						Total: 82,9%	
34	Maternal pregnancy weight gain and the risk of placental abruption (Salihu et al.)	Cohortes históricas	2013	Estados Unidos	1.146.935	18%	45,27%
						Total: 63,27%	
35	Maternal prepregnancy body mass index and gestational weight gain on pregnancy outcomes (Li et al.)	Cohortes históricas	2013	China	33.973	9,8%	57,12%
						Total: 66,92%	

	Artículo	Tipo de estudio	Año	País	Nº participantes	Ganancia de peso inadecuado %	
						Déficit	Exceso
36	Association Between Gestational Weight Gain According to Body Mass Index and Postpartum Weight in a Large Cohort of Danish Women (Rode et al.)	Cohortes históricas	2012	Dinamarca	1.840	24,42%	40,2%
						Total: 64,4%	
37	Association of maternal pre-pregnancy obesity and excess pregnancy weight gains with adverse pregnancy outcomes and length of hospital stay (Mamun et al.)	Cohortes históricas	2011	Australia	6.632	25%	36%
						Total:61%	

## Limitaciones

Entre las limitaciones de esta RI, se encuentra la escasez de trabajos incluidos de países en vías de desarrollo (36,51,55,59,61), asimismo carece de datos sobre países subdesarrollados, siendo poco extrapolables los resultados a esta población en la que las ganancias pueden diferir con los países desarrollados. Además, la mayoría de los estudios contemplan el peso autoinformado como valor para conocer el IMC previo a la gestación y la ganancia gestacional, pudiendo suponer un sesgo al ser subestimado el peso recordado por la gestante. En relación con la cesárea, no se distinguió entre cesáreas de emergencia o programada, ni se discriminó en aquellas gestantes que se habían sometido a cesárea en el anterior parto. Además, no se detalló el motivo para la indicación de la cesárea, pudiendo no estar condicionada por la ganancia gestacional. En el parto prematuro, no se informó historia de un parto prematuro anterior, que debe tenerse en cuenta al influir directamente sobre el riesgo de parto prematuro en las siguientes gestaciones. Se requiere de métodos de recopilación de datos más precisos para catalogar el peso y poder clasificar la GPG. La investigación futura debe incidir en mecanismos que mejoren la adaptación a la ganancia adecuada y disminuir la tasa de obesidad al inicio del embarazo, contribuyendo a un embarazo y parto saludables.

## Conclusiones

Nuestra revisión evidencia que existen un mayor número de complicaciones en aquellas gestantes que no adaptan su ganancia de peso a las recomendaciones establecidas por la IOM, siendo un factor determinante el peso pregestacional. Este hallazgo refuerza la importancia de una ganancia óptima para mejorar los resultados perinatales. Lograr unas ganancias óptimas será un factor clave en la disminución de las tasas de cesárea, el parto prematuro, la tasa de inducciones, disminución de la morbilidad materna y neonatal, el control del peso a largo plazo y mejorará las tasas de lactancia materna.

## Referencias

1. Cruz Sánchez, M, Tuñón Pablos, E, Villaseñor Farías, M, Álvarez Gordillo, GC, Nigh N. Ronald B. Sobrepeso y obesidad: una propuesta de abordaje desde la sociología. *Región y sociedad*, 2013;25(57):165-202.
2. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Ginebra: OMS; 2000. Serie de informes técnicos: 894.
3. Organización Mundial de la Salud [sede web]. Ginebra; 2020 [acceso 18 junio 2020]. Obesidad y sobrepeso. Datos y cifras 1 abril 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
4. Ministerio de Sanidad [sede web]. Madrid; 2007 [acceso 20 junio 2020]. Prevención de la Obesidad Infantil. Campaña 2007. Disponible en: <https://www.msbs.gob.es/campañas/campanas06/obesidadInfant3.htm>
5. Instituto Nacional de Estadística [sede web]. Madrid [acceso 20 junio 2020] Encuesta Nacional de Salud de España 2017. Disponible en: [https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t00/mujeres\\_hombres/tablas\\_1/10/&file=d06001.px&L=0](https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t00/mujeres_hombres/tablas_1/10/&file=d06001.px&L=0)
6. McDowell M, Cain MA, Brumley J. Excessive Gestational Weight Gain. *J Midwifery Womens Health*. 2019;64(1):46-54.
7. Poston L, Caleyachetty R, Cnattingius S, et al. Preconceptional and maternal obesity: epidemiology and health consequences. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016;4(12):1025-1036.
8. Catalano PM. Management of obesity in pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2007;109(2 Pt1):419–433.
9. Cnattingius S, Bergström R, Lipworth L, Kramer MS. Prepregnancy weight and the risk of adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med* 1998;338:147-52.
10. Catalano PM, Shankar K. Obesity and pregnancy: mechanisms of short term and long term adverse consequences for mother and child. *BMJ*. 2017;356:j1.
11. Scott-Pillai R, Spence D, Cardwell CR, Hunter A, Holmes VA. The impact of body mass index on maternal and neonatal outcomes: a retrospective study in a UK obstetric population, 2004-2011. *BJOG*. 2013;120(8):932-939.
12. Ovesen P, Rasmussen S, Kesmodel U. Effect of prepregnancy maternal overweight and obesity on pregnancy outcome. *Obstet Gynecol* 2011;118(2 Pt 1):305–312.
13. Liu P, Xu L, Wang Y, et al. Association between perinatal outcomes and maternal prepregnancy body mass index. *Obes Rev*. 2016;17(11):1091-1102.
14. Choi SK, Park IY, Shin JC. The effects of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on perinatal outcomes in Korean women: a retrospective cohort study. *Reprod Biol Endocrinol*. 2011;9:6.
15. González Ballano, I. Aumento ponderal materno en la gestación y su influencia en los resultados perinatales. [tesis doctoral]. Universidad de Zaragoza. Facultad de Medicina; 2017.
16. Rasmussen KM, Yaktine AL, Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines, eds. *Weight Gain*

- During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. Washington (DC): National Academies Press (US); 2009.
17. Arora P., Tamber Aeri B. Gestational Weight Gain among Healthy Pregnant Women from Asia in Comparison with Institute of Medicine (IOM) Guidelines-2009: A Systematic Review. *J. Pregnancy*. 2019;2019:3849596.
  18. Mardones F, García-Huidobro T, Ralph C, Farías M, Domínguez A, Rojas I et al. Influencia combinada del índice de masa corporal pregestacional y de la ganancia de peso en el embarazo sobre el crecimiento fetal. *Rev Med Chile*. 2011;139: 710-6.
  19. Abrams B, Altman SL, Pickett KE. Pregnancy weight gain: still controversial. *Am J Clin Nutr*. 2000;71(5 Suppl):1233S-41S.
  20. Viswanathan M, Siega-Riz AM, Moos MK, et al. Outcomes of maternal weight gain. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)*. 2008;(168):1-223.
  21. Herring SJ, Oken E. Ganancia de peso durante el embarazo: su importancia para el estado de salud materno-infantil. *Ann Nestlé* 2010;68:17–28.
  22. Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso M, Boyle JA, Black MH, et al. Association of gestational weight gain with maternal and infant outcomes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2017;317(21):2207–25.
  23. Hedderston MM, Weiss NS, Sacks DA, et al. Pregnancy weight gain and risk of neonatal complications: macrosomia, hypoglycemia, and hyperbilirubinemia. *Obstet Gynecol*. 2006;108(5):1153-1161.
  24. Zhao R, Xu L, Wu ML, Huang SH, Cao XJ. Maternal pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain influence birth weight. *Women Birth*. 2018;31(1):e20-e25.
  25. Li N, Liu E, Guo J, Pan L, Li B, Wang P, et al. Maternal prepregnancy body mass index and gestational weight gain on pregnancy outcomes. *PLoS One*. 2013;8(12):e82310.
  26. Park S, Sappenfield WM, Bish C, Salihu H, Goodman D, Bensyl DM. Assessment of the Institute of Medicine recommendations for weight gain during pregnancy: Florida, 2004-2007. *Matern Child Health J*. 2011;15(3):289-301.
  27. Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso ML, Boyle JA, Harrison CL, et al. Gestational weight gain across continents and ethnicity: systematic review and meta-analysis of maternal and infant outcomes in more than one million women. *BMC Med*. 2018;16(1):153.
  28. Lau EY, Liu J, Archer E, McDonald SM, Liu J. Maternal weight gain in pregnancy and risk of obesity among offspring: a systematic review. *J Obes*. 2014;2014:524939.
  29. Subhan FB, Colman I, McCargar L, Bell RC; APRON Study Team. Higher Pre-pregnancy BMI and Excessive Gestational Weight Gain are Risk Factors for Rapid Weight Gain in Infants. *Matern Child Health J*. 2017;21(6):1396-1407.
  30. Jin WY, Lv Y, Bao Y, et al. Independent and Combined Effects of Maternal Prepregnancy Body Mass Index and Gestational Weight Gain on Offspring Growth at 0-3 Years of Age. *Biomed Res Int*. 2016;2016:4720785.
  31. Nehring I, Lehmann S, von Kries R. Gestational weight gain in accordance to the IOM/NRC criteria and the risk for childhood overweight: a meta-analysis. *Pediatr Obes* 2013; 8: 218– 224.
  32. Noever K, Schubert J, Reuschel E, Timmesfeld N, Arabin B. Changes in Maternal Body Mass Index, Weight Gain and Outcome of Singleton Pregnancies from 2000 to 2015: A

- Population-based Retrospective Cohort Study in Hesse/Germany. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2020;80(5):508-517.
33. E Callaghan S, O'Brien E, Coughlan B, McAuliffe FM. Midwives' and obstetricians' level of knowledge of appropriate gestational weight gain recommendations for pregnancy: A systematic review. *Birth.* 2020;1-10.
  34. F Thangaratinam S, Rogozinska E, Jolly K, et al. Effects of interventions in pregnancy on maternal weight and obstetric outcomes: meta-analysis of randomised evidence. *BMJ.* 2012;344:e2088.
  35. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *J Clin Epidemiol.* 2009;62(10):1006-1012.
  36. Maier JT, Schalinski E, Gauger U, Hellmeyer L. Antenatal body mass index (BMI) and weight gain in pregnancy - its association with pregnancy and birthing complications. *J Perinat Med.* 2016;44(4):397-404.
  37. Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, et al. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA.* 2017;317(21):2207-2225.
  38. Hung TH, Chen SF, Hsu JJ, Hsieh TT. Gestational weight gain and risks for adverse perinatal outcomes: A retrospective cohort study based on the 2009 Institute of Medicine guidelines. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2015;54(4):421-425.
  39. Chung JG, Taylor RS, Thompson JM, et al. Gestational weight gain and adverse pregnancy outcomes in a nulliparous cohort. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2013;167(2):149-153.
  40. Tanaka K, Muraoka Y, Honda R, et al. Significance of gestational weight gain in spontaneous onset of labor at term. *J Obstet Gynaecol Res.* 2018;44(10):1915-1921.
  41. 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.
  42. Chen CN, Chen HS, Hsu HC. Maternal prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and risk of adverse perinatal outcomes in Taiwan: A population-based birth cohort stud. *Int J Environ Res Salud Pública.* 2020; 17 (4): 1221.
  43. Power ML, Lott ML, Mackeen AD, DiBari JN, Shulkin J Associations Between Maternal Body Mass Index, Gestational Weight Gain, Maternal Complications, and Birth Outcome in Singleton, Term Births in a Largely Non-Hispanic White, Rural Population. *J Womens Health (Larchmt).* 2019;28(11):1563-1568.
  44. Wang X, Zhang X, Zhou M, Juan J, Wang X. Association of prepregnancy body mass index, rate of gestational weight gain with pregnancy outcomes in Chinese urban women. *Nutr Metab (Lond).* 2019;16:54.
  45. Guan P, Tang F, Sun G, Ren W. Effect of maternal weight gain according to the Institute of Medicine recommendations on pregnancy outcomes in a Chinese population. *J Int Med Res.* 2019;47(9):4397-4412.
  46. Rogozińska E, Zamora J, Marlin N, et al. Gestational weight gain outside the Institute of Medicine recommendations and adverse pregnancy outcomes: analysis using individual participant data from randomised trials. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2019;19(1):322.

47. Yayla C., Bostanci E., Kilicci C. Association between gestacional weight gain and maternal and neonatal outcomes. *East J Med* 2018 23(2): 115-120.
48. Kominiarek MA, Saade G, Mele L, et al. Association Between Gestational Weight Gain and Perinatal Outcomes. *Obstet Gynecol.* 2018;132(4):875-881.
49. Harvey MW, Braun B, Ertel KA, Pekow PS, Markenson G, Chasan-Taber L. Prepregnancy Body Mass Index, Gestational Weight Gain, and Odds of Cesarean Delivery in Hispanic Women. *Obesity (Silver Spring).* 2018;26(1):185-192.
50. Xiong C, Zhou A, Cao Z, et al. Association of pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain with cesarean section in term deliveries of China. *Sci Rep.* 2016;6:37168.
51. MacSween K, Whelan E, Woolcott CG. Gestational Weight Gain and Perinatal Outcomes in Adolescent Mothers: A Retrospective Cohort Study. *J Obstet Gynaecol Can.* 2016;38(4):338-345.
52. Hung TH, Hsieh TT. Pregestational body mass index, gestational weight gain, and risks for adverse pregnancy outcomes among Taiwanese women: A retrospective cohort study. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2016;55(4):575-581.
53. Liu L, Hong Z, Zhang L. Associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with pregnancy outcomes in nulliparous women delivering single live babies. *Sci Rep.* 2015;5:12863.
54. Li C, Liu Y, Zhang W. Joint and Independent Associations of Gestational Weight Gain and Pre-Pregnancy Body Mass Index with Outcomes of Pregnancy in Chinese Women: A Retrospective Cohort Study. *PLoS One.* 2015;10(8):e0136850.
55. Dzakpasu S, Fahey J, Kirby RS, et al. Contribution of prepregnancy body mass index and gestational weight gain to caesarean birth in Canada. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2014;14:106.
56. Li N, Liu E, Guo J, et al. Maternal prepregnancy body mass index and gestational weight gain on pregnancy outcomes. *PLoS One.* 2013;8(12):e82310.
57. Mamun AA, Callaway LK, O'Callaghan MJ, et al. Associations of maternal prepregnancy obesity and excess pregnancy weight gains with adverse pregnancy outcomes and length of hospital stay. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2011;11:62.
58. Simko M, Totka A, Vondrova D, et al. Maternal Body Mass Index and Gestational Weight Gain and Their Association with Pregnancy Complications and Perinatal Conditions. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(10):1751.
59. Corona-Gutiérrez AA, Higuera-Sanz MT, Cabero- Roura L. Complicaciones maternas a corto plazo en pacientes con cesárea. *Prog Obstet Ginecol.* 2008; 51(12):703-08.
60. Liu L, Johnson HL, Cousens S, et al. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000 [published correction appears in *Lancet.* 2012 Oct 13;380(9850):1308]. *Lancet.* 2012;379(9832):2151-2161.
61. Manuck TA, Patel RM. Obstetrical and Neonatal Perspectives on Prematurity. *Am J Perinatol.* 2016;33(3):221.
62. Huang A, Ji Z, Zhao W, Hu H, Yang Q, Chen D. Rate of gestational weight gain and preterm birth in relation to prepregnancy body mass indices and trimester: a follow-up study in China. *Reprod Health.* 2016;13(1):93.

63. El Rafei R, Abbas HA, Charafeddine L, Nakad P, Al Bizri A, Hamod D, et al. Association of Pre-Pregnancy Body Mass Index and Gestational Weight Gain with Preterm Births and Fetal Size: an Observational Study from Lebanon. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*. 2016; 30(1):38–45.
64. Dzakpasu S, Fahey J, Kirby RS, et al. Contribution of prepregnancy body mass index and gestational weight gain to adverse neonatal outcomes: population attributable fractions for Canada. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2015;15:21.
65. Maier JT, Schalinski E, Gauger U, Hellmeyer L. Antenatal body mass index (BMI) and weight gain in pregnancy - its association with pregnancy and birthing complications. *J Perinat Med*. 2016;44(4):397-404.
66. Ma D, Szeto IM, Yu K, et al. Association between gestational weight gain according to prepregnancy body mass index and short postpartum weight retention in postpartum women. *Clin Nutr*. 2015;34(2):291-295.
67. Haugen M, Brantsæter AL, Winkvist A, et al. Associations of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain with pregnancy outcome and postpartum weight retention: a prospective observational cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2014;14:201.
68. Ashley-Martin J, Woolcott C. Gestational weight gain and postpartum weight retention in a cohort of Nova Scotian women. *Matern Child Health J*. 2014;18(8):1927-1935.
69. Rode L, Kjærgaard H, Ottesen B, Damm P, Hegaard HK. Association between gestational weight gain according to body mass index and postpartum weight in a large cohort of Danish women. *Matern Child Health J*. 2012;16(2):406-413.
70. Nehring I, Schmoll S, Beyerlein A, Hauner H, von Kries R. Gestational weight gain and long-term postpartum weight retention: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2011;94(5):1225-1231.
71. Ramon-Arbues E, Abadia BM, Gomez SM. Ganancia de peso gestacional y retención de peso postparto en una cohorte de mujeres en Aragón (España). *Nutr Hosp*. 2017 Oct; 34(5):1138-45.
72. Huang L, Chen X, Zhang Y, et al. Gestational weight gain is associated with delayed onset of lactogenesis in the TMCHC study: A prospective cohort study. *Clin Nutr*. 2019;38(5):2436-2441.
73. Winkvist A, Brantsæter AL, Brandhagen M, Haugen M, Meltzer HM, Lissner L. Maternal Prepregnant Body Mass Index and Gestational Weight Gain Are Associated with Initiation and Duration of Breastfeeding among Norwegian Mothers. *J Nutr*. 2015;145(6):1263-1270.
74. Aguilar MJ, Sánchez AM, Madrid N, Mur N, Expósito M, Hermoso E. Lactancia materna como prevención del sobrepeso y la obesidad en el niño y el adolescente; revisión sistemática. *Nutr Hosp*. 2015; 31(2): 606-20.
75. Salihu HM, Diamond E, August EM, Rahman S, Mogos MF, Mbah AK. Maternal pregnancy weight gain and the risk of placental abruption. *Nutr Rev*. 2013;71 Suppl 1:S9-S17.
76. Adane AA, Shepherd CCJ, Lim FJ, White SW, Farrant BM, Bailey HD. The impact of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on placental abruption risk: a systematic review and meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet*. 2019;300(5):1201-1210.

77. Tikkanen M. Placental abruption: epidemiology, risk factors and consequences. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2011;90(2):140-149.
78. Ukah UV, Bayrampour H, Sabr Y, et al. Association between gestational weight gain and severe adverse birth outcomes in Washington State, US: A population-based retrospective cohort study, 2004-2013. *PLoS Med.* 2019;16(12).
79. Platner MH, Ackerman C, Howland RE, et al. Gestational Weight Gain and Severe Maternal Morbidity at Delivery Hospitalization. *Obstet Gynecol.* 2019;133(3):515-524.
80. Davis RR, Hofferth SL, Shenassa ED. Gestational weight gain and risk of infant death in the United States. *Am J Public Health.* 2014;104 Suppl 1(Suppl 1):S90-S95.
81. Ferrari N, Mallmann P, Brockmeier K, Strüder HK, Graf C. Secular trends in pregnancy weight gain in German women and their influences on foetal outcome: a hospital-based study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2014;14:2

