



## Trabajo Original

Obesidad y síndrome metabólico

### Efecto de la ganancia ponderal gestacional en una cohorte de gestantes con obesidad operadas y no operadas de cirugía bariátrica

*Effect of gestational weight gain in a cohort of pregnancy women with obesity operated and not operated for bariatric surgery*

Ángel Martínez González<sup>1</sup>, Alba Riobo Gestido<sup>2</sup>, Raquel Miguel Toquero<sup>2</sup>, Emilia Fernández Fernández<sup>3</sup>, Manuella González Nunes<sup>1</sup>, María José Morales Gorria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Complejo Hospitalario Universitario de Pontevedra. Pontevedra. <sup>2</sup>Complejo Hospitalario Universitario de Vigo. Vigo. <sup>3</sup>Hospital Ribera-Povisa de Vigo. Vigo

### Resumen

**Objetivo:** determinar el efecto de la ganancia de peso gestacional y los resultados perinatales en mujeres con obesidad operadas y no operadas de cirugía bariátrica.

**Material y métodos:** se realizó un estudio retrospectivo observacional de cohortes. La ganancia ponderal gestacional fue clasificada como insuficiente, adecuada o excesiva según las guías del Instituto de Medicina de Estados Unidos: 4,99-9,07 kg para índice de masa corporal (IMC) > 30 kg/m<sup>2</sup>. La ganancia ponderal se calculó con la diferencia entre el peso de la primera visita del primer trimestre y el peso en la visita del tercer trimestre. Los resultados examinados incluyeron variables anteparto (diabetes gestacional, hipertensión gestacional, preeclampsia, ruptura prematura de membranas, placenta previa, desprendimiento prematuro de placenta, retraso de crecimiento intrauterino, corioamnionitis, aborto espontáneo), intraparto (parto inducido, parto vaginal, ventosa, fórceps, cesárea, distocia de hombros), posparto (hemorragia posparto, necesidad de transfusión posparto, anemia posparto, necesidad de asistencia a Urgencias, muerte materna, desgarro posparto, trombosis posparto) y neonatales (parto pretérmino, percentil peso > 90, percentil peso < 10, puntuación Apgar < 7, malformaciones). Mediante el paquete estadístico SPSS 22.0 se realizó un análisis estadístico de los datos.

**Resultados:** se reclutaron 256 mujeres; 38 (14,58 %) eran gestantes poscirugía bariátrica y las 218 (85,15 %) restantes eran gestantes con obesidad no operadas. De las gestantes con obesidad no operadas, 119 (46,68 %) tenían obesidad grado 1 (IMC 30-34,9) y 99 (38,67 %) tenían obesidad grados 2 y 3 (IMC > 35). Se realizó un análisis global y por subgrupos. En el análisis global tuvieron ganancia insuficiente 78 (30,46 %), ganancia adecuada 117 (45,70 %) y excesiva 61 (23,82 %). En conjunto, la ganancia ponderal insuficiente se asoció con menor probabilidad de hipertensión arterial (HTA) gestacional ( $p$  0,015) y parto con fórceps ( $p$  0,000) y grande para edad gestacional ( $p$  0,000). Por otro lado, la ganancia ponderal insuficiente se asoció a mayor probabilidad de retraso de crecimiento intrauterino ( $p$  0,044), infección periparto (0,022), parto pretérmino (0,006) y parto < 35 semanas ( $p$  0,016). La ganancia ponderal excesiva se asoció a mayor probabilidad de HTA gestacional ( $p$  0,025), parto inducido ( $p$  0,009), parto por fórceps ( $p$  0,011) y grande para edad gestacional ( $p$  0,006). Las gestaciones poscirugía bariátrica tuvieron menos complicaciones globales respecto al resto de grupos.

**Conclusiones:** la ganancia ponderal insuficiente y excesiva empeora los resultados perinatales. La ganancia ponderal adecuada no aumenta las complicaciones y produce algunos beneficios.

#### Palabras clave:

Obesidad. Gestación. Ganancia ponderal gestacional. Cirugía bariátrica. Complicaciones perinatales. Complicaciones neonatales.

Recibido: 10/02/2023 • Aceptado: 17/03/2023

*Conflicto de intereses:* los autores declaran no tener conflicto de interés.

*Inteligencia artificial:* los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Martínez González Á, Riobo Gestido A, Miguel Toquero R, Fernández Fernández E, González Nunes M, Morales Gorria MJ. Efecto de la ganancia ponderal gestacional en una cohorte de gestantes con obesidad operadas y no operadas de cirugía bariátrica. *Nutr Hosp* 2024;41(1):78-85

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.04639>

#### Correspondencia:

Ángel Martínez González. Complejo Hospitalario Universitario de Pontevedra. Mourente, s/n. 36071 Pontevedra  
e-mail: [angelmg88@hotmail.com](mailto:angelmg88@hotmail.com)

## Abstract

**Objective:** to determine the effect of gestational weight gain and perinatal outcomes in obese women who underwent and did not undergo bariatric surgery.

**Material and methods:** a retrospective observational cohort study was conducted. The gestational weight gain was classified as insufficient, adequate or excessive according to the guidelines of the United States Institute of Medicine: 4.99-9.07 kg for body mass index (BMI) > 30 kg/m<sup>2</sup>. Weight gain was calculated as the difference between the weight at the first visit of the 1<sup>st</sup> trimester and the weight at the visit of the 3<sup>rd</sup> trimester. Outcomes examined included antepartum variables (gestational diabetes, gestational hypertension, preeclampsia, premature rupture of membranes, placenta previa, placental abruption, intrauterine growth retardation, chorioamnionitis, spontaneous abortion), intrapartum variables (induced delivery, vaginal delivery, vacuum, forceps delivery, cesarean section, shoulder dystocia), postpartum variables (postpartum hemorrhage, need for postpartum transfusion, postpartum anemia, need for emergency care, maternal death, postpartum tear, postpartum thrombosis) and neonatal variables (preterm delivery, weight percentile > 90, weight percentile < 10, Apgar score < 7, malformations). Using the statistical package SPSS 22.0, a statistical analysis of the data was performed.

**Results:** two hundred and fifty-six women were recruited; 38 (14.58 %) were pregnant after bariatric surgery and 218 (85.15 %) were pregnant women with obesity who had not been operated on. Of the pregnant women with obesity who had not been operated on, 119 (46.68 %) had grade 1 obesity (BMI 30-34.9), and 99 (38.67 %) had grade 2 and 3 obesity (BMI > 35). A global and subgroup analysis was performed. In the overall analysis, 78 (30.46 %) had insufficient gain, 117 (45.70 %) had adequate gain, and 61 (23.82 %) excessive gain. Overall, insufficient weight gain was associated with a lower probability of gestational hypertension ( $p < 0.015$ ) and forceps delivery ( $p < 0.000$ ) and large for gestational age newborn ( $p < 0.000$ ). On the other hand, insufficient weight gain was associated with a higher probability of intrauterine growth retardation ( $p 0.044$ ), peripartum infection (0.022), preterm delivery (0.006), and delivery < 35 weeks ( $p 0.016$ ). Excessive weight gain was associated with a higher probability of gestational hypertension ( $p 0.025$ ), induced labor ( $p 0.009$ ), forceps delivery ( $p 0.011$ ) and large for gestational age newborn ( $p 0.006$ ). Pregnancies after bariatric surgery had fewer overall complications compared to the other groups.

**Conclusions:** insufficient and excessive weight gain worsens perinatal outcomes. Adequate weight gain does not increase complications and produces some benefits.

### Keywords:

Obesity. Pregnancy. Gestational weight gain. Bariatric surgery. Perinatal complications. Neonatal complications.

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema de salud pública importante que se asocia con resultados de salud adversos a largo plazo, siendo actualmente uno de los factores de riesgo gestacional más importantes (1). Hablamos de obesidad gestacional cuando el índice de masa corporal (IMC) es de 30 kg/m<sup>2</sup> en la primera evaluación obstétrica (2,3). El enfoque terapéutico debe centrarse en las mujeres en edad fértil, durante el embarazo y en el periodo posparto debido a la cronicidad de la obesidad como enfermedad (1,4). Por este motivo, se recomienda la planificación del embarazo, así como tratar de lograr un peso corporal óptimo antes de concebir y durante la gestación, para evitar posibles complicaciones obstétricas derivadas de la obesidad, incluidas diabetes *mellitus* (DM) gestacional, hipertensión, complicaciones en el parto, aumento de las tasas de cesáreas, macrosomía y defectos congénitos, entre otras (1,5-9). Por otra parte, un aumento de peso inadecuado también puede asociarse con resultados perinatales adversos, incluidos un mayor riesgo de bajo peso para la edad gestacional (PEG) y parto prematuro (3,6,7).

Si bien hay una cantidad considerable de datos disponibles sobre aumento de peso gestacional y resultados obstétricos, la mayoría de los estudios se limitan a una sola población, tienen tamaños de muestra pequeños o carecen de diversidad (6,9).

En este contexto, en los últimos años se ha observado un aumento exponencial del número de procedimientos bariátricos, aproximadamente la mitad de ellos realizados en mujeres en edad fértil, y un notable incremento en el número de mujeres embarazadas después de haber sido sometidas a cirugía bariátrica (10-15). Estos procedimientos implican el riesgo de deficiencias nutricionales, y la nutrición es un aspecto crucial durante el embarazo (16).

Por lo tanto, el conocimiento y la conciencia de las posibles consecuencias de estas técnicas sobre los resultados maternos y feta-

les es esencial (11). La evidencia actual sugiere un mejor resultado obstétrico general después de cirugía bariátrica, en comparación con las mujeres con obesidad mórbida manejadas de forma conservadora, con una reducción en la prevalencia de la DM gestacional, trastornos hipertensivos asociados al embarazo, macrosomía y defectos congénitos (2,12,17,18).

## OBJETIVO

Determinar el efecto de la ganancia de peso gestacional y los resultados perinatales en mujeres con obesidad operadas y no operadas de cirugía bariátrica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo observacional de cohortes.

El aumento de peso gestacional fue clasificado como insuficiente, adecuado o excesivo según las guías del Instituto de Medicina de Estados Unidos: 12,7-18,4 kg para IMC < 18,5 kg/m<sup>2</sup>, 11,34-15,87 kg para IMC 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>, 6,8-11,34 kg para IMC 25,0-29,9 kg/m<sup>2</sup> y 4,99-9,07 kg para IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>.

La ganancia ponderal se calculó con diferencia entre el peso de la gestante en su primera visita entre las semanas 3 y 13 de gestación y el peso en la visita del tercer trimestre entre las semanas 24 y 34 de gestación.

Se evaluaron como predictores de complicaciones globales la ganancia ponderal gestacional, la obesidad grado 1, la obesidad grados 2 y 3, gestación poscirugía bariátrica, edad materna, número de embarazos, número de partos, diabetes pregestacional, hipertensión arterial (HTA) pregestacional, depresión pregestacional, hipotiroidismo gestacional, tabaquismo y terapia de fertilidad.

Los resultados examinados incluyeron variables anteparto (diabetes gestacional, hipertensión gestacional, preeclampsia, ruptura prematura de membranas, placenta previa, desprendimiento prematuro de placenta, retraso de crecimiento intrauterino, corioamnionitis, aborto espontáneo), intraparto (parto inducido, parto vaginal, parto con ventosa, parto con fórceps, cesárea, distocia de hombros), posparto (hemorragia posparto, necesidad de transfusión posparto, anemia postparto [Hb a los seis días], necesidad de asistencia a Urgencias, muerte materna, desgarro posparto, trombosis posparto) y neonatales (parto < 35 semanas, parto pretérmino, pequeño y grande para edad gestacional según tablas de población española, puntuación Apgar < 7, malformaciones).

La recogida de datos se realizó mediante la revisión de la historia clínica electrónica.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Mediante el paquete estadístico SPSS 22.0 se realizó un análisis descriptivo de los datos recogidos, así como las pruebas inferenciales correspondientes. Una vez comprobada la normalidad con el test de Shapiro-Wilk, aplicamos la prueba t de Student para el contraste de hipótesis.

## ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de Galicia con Código de Registro 2016/534 en la fecha 17/01/17. Los investigadores han seguido las normas éticas y legales aplicables. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito para participar de todos los participantes individuales incluidos en el estudio. El estudio ha sido desarrollado de acuerdo con las recomendaciones de la guía Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) para estudios observacionales.

## RESULTADOS

Se reclutaron 256 mujeres. Treinta y ocho mujeres (14,58 %) eran gestantes poscirugía bariátrica con IMC medio pregestacional de 32,53 y las 218 (85,15 %) restantes eran mujeres gestantes con obesidad no operadas. De las gestantes que tenían obesidad no operadas, 119 (46,68 %) tenían obesidad grado 1 (IMC 30-34,9) y 99 (38,67 %) presentaban obesidad grados 2 y 3 (IMC > 35). Se realizó un análisis global y por subgrupos.

En el análisis de predictores de complicaciones globales (Tabla I), la gestación poscirugía bariátrica y el segundo o tercer parto se asociaron a una disminución de la probabilidad de complicaciones globales. Por el contrario, el primer parto se asoció a un incremento de las mismas.

En el análisis global, tuvieron ganancia ponderal insuficiente 78 (30,46 %), adecuada 117 (45,70 %) y excesiva 61 (23,82 %). En conjunto, la ganancia ponderal insuficiente se asoció con menor probabilidad de hipertensión gestacional ( $p$  0,015) y parto con fórceps ( $p$  0,000) y grande para edad gestacional ( $p$  0,000). Por otro lado, la ganancia ponderal insuficiente se asoció a mayor probabilidad de retraso de crecimiento de intrauterino ( $p$  0,044), infección periparto (0,022), parto pretérmino (0,006) y parto < 35 semanas ( $p$  0,016). La ganancia ponderal excesiva se asoció a mayor probabilidad de HTA gestacional ( $p$  0,025), parto inducido ( $p$  0,009), parto por fórceps ( $p$  0,011) y grande para edad gestacional ( $p$  0,006).

La ganancia ponderal adecuada se asoció a menor probabilidad de parto inducido ( $p$  0,002) y a menor larga estancia hospitalaria ( $p$  0,037) (Tabla II).

**Tabla I. Factores predictores de complicaciones globales**

Edad materna < 25 años	NS
Edad materna 25-34 años	NS
Edad materna ≥ 35 años	NS
Obesidad grado 1 no operada	NS
Obesidad grados 2 y 3 no operada	NS
Poscirugía bariátrica	0,007*
Primer embarazo	NS
Segundo o tercer embarazo	NS
≥ cuarto embarazo	NS
Primer parto	0,007*
Segundo o tercer parto	0,009*
≥ cuarto parto	NS
Ganancia ponderal adecuada	NS
Ganancia ponderal inadecuada	NS
Ganancia ponderal excesiva	NS
Diabetes pregestacional	NS
HTA pregestacional	NS
Depresión pregestacional	NS
Hipotiroidismo pregestacional	NS
Tabaquismo	NS
Alcoholismo	NS
Terapia de fertilidad	NS

HTA: hipertensión arterial. NS es: no significativo;  $p > 0,005$ .

**Tabla II. Análisis global y por subgrupos**

	<b>Insuficiente</b>	<b>Adecuada</b>	<b>Excesiva</b>
<i>n</i> = 256	78 (30,46 %)	117 (45,7 %)	61 (23,82 %)
<b>Variables prenatales</b>			
<i>DM gestacional</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	0,006*	NS	0,032*
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>HTA gestacional</i>			
Global	0,015*	NS	0,025*
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	0,046*	NS	0,031*
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Preeclampsia</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>RPM</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Placenta previa</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>DPP</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>CIR</i>			
Global	0,044*	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grado 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Corioamnionitis</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Aborto espontáneo</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<b>Variables intraparto</b>			
<i>Parto inducido</i>			
Global	NS	0,002*	0,009*
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	0,026*
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS

(Continúa en página siguiente)

Tabla II (cont.). Análisis global y por subgrupos

	Insuficiente	Adecuada	Excesiva
<b>Variables intraparto</b>			
<i>Parto vaginal</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	0,01*	NS	0,029*
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	0,007*	0,031*
<i>Parto con ventosa</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	0,012*	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Parto con fórceps</i>			
Global	0,000*	NS	0,011*
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	0,003*	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	0,049*	NS	0,033*
<i>Cesárea</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	0,017*	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	0,003*	0,033*
<i>Distocia de hombros</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<b>Variables postparto</b>			
<i>Hemorragia postparto</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Transfusión posparto</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	0,039*	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Anemia posparto</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Larga estancia</i>			
Global	NS	0,037*	NS
Posbariátrica	NS	0,047*	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Asistencia Urgencias</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS

(Continúa en página siguiente)

**Tabla II (cont.). Análisis global y por subgrupos**

	Insuficiente	Adecuada	Excesiva
<b>VARIABLES POSTPARTO</b>			
<i>Muerte materna</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Desgarro posparto</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	0,037*	NS
<i>Trombosis posparto</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Infección periparto</i>			
Global	0,022*	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<b>VARIABLES NEONATALES</b>			
<i>Pretérmino</i>			
Global	0,006*	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Parto &lt; 35 s</i>			
Global	0,019*	0,016*	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Parto &lt; 35-37</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Percentil &lt; 10</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Percentil &gt; 90</i>			
Global	0,000*	NS	0,006*
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	0,012*	NS	0,041*
<i>Apgar &lt; 7</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS
<i>Malformaciones</i>			
Global	NS	NS	NS
Posbariátrica	NS	NS	NS
Obesidad grado 1	NS	NS	NS
Obesidad grados 2 y 3	NS	NS	NS

DM: diabetes mellitus; HTA: hipertensión arterial; RPM: ruptura prematura de membranas; DPP: desprendimiento prematuro de placenta; CIR: retraso de crecimiento intrauterino. NS es: no significativo; p > 0,005.

En cuanto al análisis por subgrupos, en el grupo poscirugía bariátrica (38) tuvieron ganancia ponderal gestacional insuficiente 14 (36,84 %), adecuada 13 (34,21 %) y excesiva 11 (28,94 %). La ganancia ponderal insuficiente se asoció a menor probabilidad de parto vaginal ( $p$  0,010) y mayor probabilidad de cesárea ( $p$  0,017). La ganancia ponderal adecuada se asoció a menor probabilidad de parto de ventosa ( $p$  0,012) y larga estancia hospitalaria ( $p$  0,047). La ganancia ponderal excesiva se asoció a menor probabilidad de parto vaginal ( $p$  0,029).

En el grupo de obesidad grado 1 no operadas (119), tuvieron ganancia ponderal insuficiente 28 (23,52 %), adecuada 68 (57,4 %) y excesiva 23 (19,32 %). La ganancia ponderal insuficiente se asoció a menor probabilidad de DM gestacional ( $p$  0,006), HTA gestacional ( $p$  0,046), parto por fórceps ( $p$  0,003) y transfusión sanguínea (0,039). La ganancia ponderal adecuada no se asoció a ningún incremento ni disminución de probabilidad de ninguna complicación. La ganancia ponderal excesiva se asoció a un incremento de probabilidad de DM gestacional ( $p$  0,032), HTA gestacional ( $p$  0,031) y parto inducido ( $p$  0,026).

En el grupo de obesidad grados 2 y 3 no operadas (99), tuvieron ganancia ponderal insuficiente 36 (36,36 %), adecuada 36 (36,36 %) y excesiva 27 (27,27 %). La ganancia ponderal insuficiente se asoció a disminución del parto por fórceps ( $p$  0,049) y grande para edad gestacional (percentil > 90) ( $p$  0,012). La ganancia ponderal adecuada se asoció a un aumento de la probabilidad de parto vaginal (0,002) y a una disminución de la probabilidad de cesárea ( $p$  0,03) y desgarro posparto (0,037). La ganancia ponderal excesiva se asoció a una disminución de la probabilidad de parto vaginal ( $p$  0,031) y a un aumento de la probabilidad de parto por fórceps ( $p$  0,032), cesárea ( $p$  0,033) y grande para edad gestacional (percentil > 90) ( $p$  0,041).

## DISCUSIÓN

La obesidad se ha convertido actualmente en uno de los factores de riesgo gestacional más importantes. Nuestro estudio pretende valorar el efecto de la ganancia ponderal durante la gestación en una cohorte de pacientes con obesidad operadas y no operadas.

De todas las mujeres incluidas, el grupo mayoritario corresponde a las gestantes con obesidad tipo 1 no operadas, seguido de la obesidad tipos 2 y 3 no operadas y, por último, las gestantes poscirugía bariátrica.

A diferencia que un estudio previo realizado en Norteamérica, en nuestra cohorte de población del norte de España el % de ganancia ponderal excesiva fue muy inferior (50 % *versus* 23,83 %), con un % de ganancia ponderal adecuada mucho mayor (6,19). El % de ganancia ponderal insuficiente fue consistente con la mayoría de estudios publicados, con un 10-30 % de las gestantes (19).

Se analizaron a nivel global una serie de predictores de complicaciones y se observó que los únicos factores que disminuyen la probabilidad de complicaciones globales son la gestación poscirugía bariátrica y el segundo y tercer parto. De manera

consistente con la literatura, hay un aumento de complicaciones globales en las pacientes nulíparas y menores complicaciones maternas-fetales en las gestaciones poscirugía bariátrica, independientemente de la ganancia ponderal gestacional.

La ganancia ponderal adecuada no parece aumentar las complicaciones y produce algunos beneficios. La ganancia excesiva e inadecuada se asocia con un aumento del riesgo de complicaciones maternas y neonatales, y los riesgos son diferentes para la ganancia excesiva *versus* ganancia insuficiente. En el análisis por subgrupos, se observan diferencias entre las pacientes operadas, las que tienen obesidad grado 1 y las grado 2 y 3 no operadas. Estos resultados son comparables con los estudios publicados (1-3).

Si comparamos la ganancia ponderal excesiva *versus* insuficiente en todos los subgrupos, globalmente, en todos ellos, ambas se asocian a más complicaciones intraparto.

En el grupo de pacientes poscirugía bariátrica, el grupo más pequeño en nuestro estudio, solo se observan diferencias en el parto. En el grupo de pacientes con obesidad tipo 1 no operadas se observan diferencias en el parto y desde el punto de vista metabólico-cardiovascular (aumento *versus* disminución de riesgo de DM y HTA gestacional). Por último, en el grupo de pacientes con obesidad tipos 2 y 3 no operadas, se observan diferencias en el parto y neonatales (aumento de riesgo de grande para edad gestacional *versus* aumento de riesgo de pequeño para edad gestacional).

La ganancia excesiva se asocia en la literatura con un incremento de HTA gestacional, grande para edad gestacional, distocia y necesidad de cesárea. Nuestros resultados son consistentes ya que, globalmente, en nuestro estudio la ganancia excesiva se ha asociado con mayor probabilidad de HTA gestacional, parto inducido, parto por fórceps y grande para edad gestacional. En todos los subgrupos la ganancia excesiva se ha asociado a un aumento de las complicaciones intraparto, pero si observamos diferencias entre las gestantes que tenían obesidad grado 1 y las grado 2 y 3 no operadas, el subgrupo de obesidad grado 1 se asoció a mayor riesgo de complicaciones maternas (HTA y DM gestacional) y el grupo de obesas 2 y 3, de complicaciones neonatales (grande para edad gestacional).

La ganancia ponderal insuficiente se asocia en la literatura, por el contrario, con menor riesgo de HTA gestacional, cesárea y grande para edad gestacional, pero se ha asociado a mayor riesgo de pequeño para edad gestacional. Nuestros resultados son consistentes, ya que globalmente se ha observado una disminución de HTA gestacional, parto por fórceps y grande para edad gestacional. También observamos un aumento de parto pretérmino y retraso de crecimiento intrauterino. Por subgrupos, observamos una mejoría de las complicaciones maternas en el grupo de obesas grado 1 no operadas (menor riesgo de HTA y DM gestacional) y de las neonatales en el grupo con obesidad grados 2 y 3 no operadas (menor riesgo de grande para edad gestacional). La ganancia ponderal insuficiente parece empeorar mucho las complicaciones intraparto, en probable relación con un incremento de retraso de crecimiento intrauterino (aunque esta variable no sea significativa).

Por la heterogeneidad de las muestras publicadas en la literatura, es difícil comparar con otros estudios sobre cirugía bariátrica (1,2,9-18), sin embargo, hay puntos en los que la gran mayoría de los autores está de acuerdo, sobre todo, en cuanto a complicaciones metabólicas y cardiovasculares entre las mujeres embarazadas posbariátricas, dada la importancia de la reducción de peso en el tratamiento de estas enfermedades. En nuestro estudio, solo se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en el parto en las mujeres poscirugía bariátrica en comparación con el resto de grupos, siendo las mujeres con obesidad tipo 1 y tipos 2 y 3 no operadas las que más variabilidad obtienen a nivel metabólico-cardiovascular y neonatal en función de la ganancia ponderal, respectivamente.

## CONCLUSIÓN

La ganancia ponderal insuficiente y excesiva empeora los resultados perinatales. La ganancia ponderal adecuada no aumenta las complicaciones y produce algunos beneficios. La cirugía bariátrica reduce las complicaciones globales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Abenhaim HA, Alrowaily N, Czuzoj-Shulman N, Spence AR, Klam SL. Pregnancy outcomes in women with bariatric surgery as compared with morbidly obese women. *J Matern-Fetal Neonatal Med* 2016;29(22):3596-601. DOI: 10.3109/14767058.2016.1143927
2. Parker MH, Berghella V, Nijjar JB. Bariatric surgery and associated adverse pregnancy outcomes among obese women. *J Matern-Fetal Neonatal Med* 2016;29(11):1747-50. DOI: 10.3109/14767058.2015.1060214
3. De Alencar Costa LAS, Araújo Júnior E, De Lucena Feitosa FE, Dos Santos AC, Moura Júnior LG, Costa Carvalho FH. Maternal and perinatal outcomes after bariatric surgery: a case control study. *J Perinat Med* 2016;44(4):383-8. DOI: 10.1515/jpm-2015-0092
4. Oza-Frank R, Keim SA. Should obese women gain less weight in pregnancy than recommended? *Birth Berkeley Calif* 2013;40(2):107-14. DOI: 10.1111/birt.12037
5. Hedderson MM, Gunderson EP, Ferrara A. Gestational weight gain and risk of gestational diabetes mellitus. *Obstet Gynecol* 2010;115(3):597-604. DOI: 10.1097/AOG.0b013e3181cfce4f
6. Dude AM, Grobman W, Haas D, Mercer BM, Parry S, Silver RM, et al. Gestational weight gain and pregnancy outcomes among nulliparous women. *Am J Perinatol* 2021;38(2):182-90. DOI: 10.1055/s-0039-1696640
7. Cedergren MI. Maternal morbid obesity and the risk of adverse pregnancy outcome. *Obstet Gynecol* 2004;103(2):219-24.
8. MacInnis N, Woolcott CG, McDonald S, Kuhle S. Population attributable risk fractions of maternal overweight and obesity for adverse perinatal outcomes. *Sci Rep* 2016;6:22895. DOI: 10.1038/srep22895
9. Lesko J, Peaceman A. Pregnancy outcomes in women after bariatric surgery compared with obese and morbidly obese controls. *Obstet Gynecol* 2012;119(3):547-54. DOI: 10.1097/AOG.0b013e318239060e
10. Belogolovkin V, Salihi HM, Weldelesasse H, Biroscak BJ, August EM, Mbah AK, et al. Impact of prior bariatric surgery on maternal and fetal outcomes among obese and non-obese mothers. *Arch Gynecol Obstet* 2012;285(5):1211-8. DOI: 10.1007/s00404-011-2134-0
11. Balestrin B, Urbanetz AA, Barbieri MM, Paes A, Fujie J. Pregnancy after bariatric surgery: a comparative study of post-bariatric pregnant women versus non-bariatric obese pregnant women. *Obes Surg* 2019;29(10):3142-8.
12. Shai D, Shoham-Vardi I, Amsalem D, Silverberg D, Levi I, Sheiner E. Pregnancy outcome of patients following bariatric surgery as compared with obese women: a population-based study. *J Matern-Fetal Neonatal Med* 2014;27(3):275-8. DOI: 10.3109/14767058.2013.814632
13. Carreau AM, Nadeau M, Marceau S, Marceau P, Weisnagel SJ. Pregnancy after bariatric surgery: balancing risks and benefits. *Can J Diabetes* 2017;41(4):432-8. DOI: 10.1016/j.cjcd.2016.09.005
14. Xiao-yan Y, Qi-fu L, Zhang J, Zhi-hong W. A meta-analysis of maternal and fetal outcomes of pregnancy after bariatric surgery. *Int J Gynaecol Obstet* 2015;130(1):3-9. DOI: 10.1016/j.ijgo.2015.01.011
15. Maggard MA, Yermilov I, Li Z, Maglione M, Newberry S, Suttrop M, et al. Pregnancy and fertility following bariatric surgery: a systematic review. *JAMA* 2008;300(19):2286-96.
16. Shankar P, Boylan M, Sriram K. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. *Nutrition* 2010;26(11-12):1031-7. DOI: 10.1016/j.nut.2009.12.003
17. Roos N, Neovius M, Cnattingius S, Trolle Lagerros Y, Sääf M, Granath F, et al. Perinatal outcomes after bariatric surgery: nationwide population based matched cohort study. *BMJ* 2013;347:f6460. DOI: 10.1136/bmj.f6460
18. Wax JR, Cartin A, Wolff R, Lepich S, Pinette MG, Blackstone J. Pregnancy following gastric bypass surgery for morbid obesity: maternal and neonatal outcomes. *Obes Surg* 2008;18(5):540-4. DOI: 10.1007/s11695-008-9459-1
19. Johnson J, Clifton RG, Roberts JM, Myatt L, Hauth JC, Spong CY, et al. Pregnancy outcomes with weight gain above or below the 2009 Institute of Medicine guidelines. *Obstet Gynecol* 2013;121(5):969-75. DOI: 10.1097/AOG.0b013e31828aea03