

## Exceso de peso inicial en los resultados del embarazo de mujeres con diabetes gestacional

Initial Excess Weight on Pregnancy Outcomes in Women with Gestational Diabetes

Jeddú Cruz Hernández\* <https://orcid.org/0000-0003-4766-0412>

Eduardo Cabrera Rode <https://orcid.org/0000-0001-7966-1730>

Silvia Marín Juliá <https://orcid.org/0000-0002-7241-8313>

Claudia Ascencio Herrera <https://orcid.org/0009-0000-9629-4952>

Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Instituto Nacional de Endocrinología. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [jeddu.cruzhernandez@gmail.com](mailto:jeddu.cruzhernandez@gmail.com)

### RESUMEN

**Introducción:** El exceso de peso en las mujeres con diabetes gestacional empeora el pronóstico del embarazo.

**Objetivo:** Determinar si el exceso de peso inicial en la diabetes gestacional se asocia con algunas variables clínicas y resultados gestacionales desfavorables.

**Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo y correlacional en el Hospital América Arias, La Habana, que abarcó el período 2002-2012 e incluyó a 1114 mujeres con diabetes gestacional diagnosticada a partir de las 24 semanas. Se crearon dos grupos con las pacientes que tuvieron un recién nacido vivo (1108): con normopeso (496) y con exceso de peso inicial (612). Se analizaron las variables clínicas y los resultados gestacionales. Para comparar las variables cualitativas se utilizó la prueba de la ji al cuadrado y en el caso de las cuantitativas ( $X \pm DE$ ), la t de Student o U de Mann-Whitney. Se realizaron

análisis de correlación y regresión logística. Se consideró significación estadística con  $p < 0,05$ .

**Resultados:** El exceso de peso inicial se asoció con la edad materna  $\geq 30$  años (60,29 vs. 46,77 %;  $p < 0,001$ ), insulino terapia (83,66 vs. 70,97 %;  $p < 0,001$ ), control glucémico no óptimo (44,44 vs. 37,5 %;  $p = 0,020$ ) y macrosomía neonatal (11,93 vs. 5,65 %;  $p < 0,001$ ). El exceso de peso ( $\exp \beta = 1,234$ ), la edad materna avanzada ( $\exp \beta = 1,697$ ) y la insulino terapia ( $\exp \beta = 0,550$ ) constituyeron predictores independientes de macrosomía neonatal.

**Conclusiones:** El exceso de peso inicial se asoció con edad materna avanzada, insulino terapia, control glucémico no óptimo y macrosomía neonatal y, constituyó un predictor independiente de esta última.

**Palabras clave:** diabetes gestacional; exceso de peso; resultados gestacionales.

## ABSTRACT

**Introduction:** Excess weight in women with gestational diabetes worsens the pregnancy prognosis.

**Objective:** To determine whether initial excess weight in gestational diabetes is associated with some clinical variables and unfavorable gestational outcomes.

**Methods:** A retrospective and correlational study was carried out at América Arias Hospital, Havana, which covered the period 2002-2012 and included 1114 women with gestational diabetes diagnosed after 24 weeks. Two groups were created with patients who had live newborn (1108): with normal weight (496) and with initial excess weight (612). Clinical variables and gestational outcomes were analyzed. To compare the qualitative variables, the chi-square test was used and in the case of the quantitative variables ( $\bar{X} \pm SD$ ), the Student t or Mann-Whitney U test. Correlation and logistic regression analyzes were performed. Statistical significance was considered with  $p < 0.05$ .

**Results:** Initial excess weight was associated with maternal age  $\geq 30$  years (60.29 vs. 46.77%;  $p < 0.001$ ), insulin therapy (83.66 vs. 70.97%;  $p < 0.001$ ), control non-optimal glycemic (44.44 vs. 37.5%;  $p = 0.020$ ) and neonatal

macrosomía (11.93 vs. 5.65%;  $p < 0.001$ ). Excess weight ( $\text{exp } \beta = 1.234$ ), advanced maternal age ( $\text{exp } \beta = 1.697$ ) and insulin therapy ( $\text{exp } \beta = 0.550$ ) were independent predictors of neonatal macrosomía.

**Conclusions:** Initial excess weight was associated with advanced maternal age, insulin therapy, non-optimal glycemía control and neonatal macrosomía and was an independent predictor of the latter.

**Keywords:** gestational diabetes; over weight; gestational outcomes.

Recibido: 10/04/2024

Aceptado: 25/05/2024

## Introducción

El exceso de peso en la mujer en edad fértil y en la embarazada se considera en la actualidad un problema de salud pública en el orbe.<sup>(1,2)</sup> En 2014, un estimado apunta una cantidad a nivel mundial de mujeres embarazadas con sobrepeso y obesidad de 38,9 y 14,6 millones, respectivamente.<sup>(3)</sup>

En Cuba, se encuentra una frecuencia del 21,7 % de sobrepeso y del 7 % de obesidad en mujeres embarazadas en 2011.<sup>(4)</sup> En cuanto a cómo ha evolucionado este problema en el país, el 14,7 % de las mujeres inician su embarazo con exceso de peso en 1997 y 14 años después, en 2011, esta cifra se eleva hasta el 27,1 %. Esto representa un ascenso de 12,4 puntos porcentuales, para un incremento del 84,3 %. La tasa de incremento anual del exceso de peso es de 0,9 puntos porcentuales en este caso, es decir, de 6,5 %.<sup>(5)</sup>

Para detectar tempranamente el exceso de peso durante la gestación en Cuba se ha normado que se le realice a la mujer embarazada una evaluación nutricional inicial en el primer control prenatal, lo que constituye uno de los principales objetivos de la consulta de captación del embarazo. Los médicos de la familia serían los principales ejecutores de esta actividad. En cuanto a la

evaluación nutricional antropométrica, se recomienda tener en cuenta los criterios del INHA para la mujer gestante.<sup>(6,7,8)</sup>

La evaluación nutricional efectuada al inicio del embarazo permite identificar precozmente el riesgo de presentación de morbilidades relacionadas con el exceso de peso gestacional, tanto maternas como del producto de la gestación. Entre estas se encuentran el aborto espontáneo, la diabetes gestacional (DG), la hipertensión arterial (HTA) asociada con la gestación, el tromboembolismo, el parto pretérmino o distócico, los defectos congénitos, la macrosomía fetal y la muerte perinatal.<sup>(9,10,11)</sup>

La DG, por su parte, constituye un tipo de diabetes *mellitus* (DM) que aparece durante el embarazo y representa la enfermedad metabólica gestacional más frecuente. Su surgimiento se relaciona frecuentemente con el exceso de peso inicial materno. De hecho, se considera esta condición como un factor de riesgo de DG,<sup>(12,13,14,15,16)</sup> lo que se demuestra también por estudios cubanos realizados.<sup>(17,18)</sup>

El pronóstico gestacional desfavorable de la DG se acrecienta cuando esta se asocia con el exceso de peso inicial, situación que se manifiesta desde el comienzo del embarazo. El requerimiento de insulina, el control glucémico no óptimo, la HTA asociada con el embarazo, el parto distócico y la macrosomía fetal, constituyen elementos cuya frecuencia se incrementa marcadamente ante la presencia de este binomio.<sup>(19,20,21,22,23)</sup>

Cabe esperar que la presencia del exceso de peso inicial se asocie con el diagnóstico precoz de la DG (24-28 semanas gestacionales), como consecuencia de la pesquisa intensiva de esta enfermedad que se recomienda sea efectuada en las mujeres que inician su embarazo con un peso excesivo,<sup>(24,25)</sup> aunque esto no se cumple en ocasiones.

En Cuba se han realizado pocas investigaciones para determinar si las mujeres con DG y exceso de peso al inicio del embarazo tienen peores resultados gestacionales, que aquellas que inician su embarazo con un peso adecuado. Tampoco se encontró alguna investigación que precisara que, en las primeras, la DG se diagnostica más temprano, se indica insulina con mayor frecuencia y

es peor el control glucémico. Se decidió entonces realizar el estudio, para determinar si el exceso de peso inicial en la diabetes gestacional se asocia con algunas variables clínicas y resultados gestacionales desfavorables.

## Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo y correlacional, que incluyó a 1114 mujeres con DG diagnosticada a las 24 semanas y más, según el criterio diagnóstico de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD).<sup>(26)</sup> Este abarcó el período comprendido desde octubre de 2002 hasta diciembre de 2012 y el lugar correspondió a la sala de Diabetes y Embarazo del Hospital Ginecobstétrico América Arias. Se excluyeron las mujeres con condiciones que se asocian con los resultados gestacionales desfavorables como gestación múltiple, bajo peso materno inicial, hipertensión arterial crónica moderada-grave y gestorragia de la segunda mitad del embarazo.

Del total de 1114 mujeres con DG, se seleccionaron las 1108 que tuvieron un recién nacido vivo. Estas últimas se dividieron en dos grupos, en dependencia de la presencia de un índice de masa corporal (IMC) inicial normal ( $<25,6 \text{ kg/m}^2$ ): 496 con normopeso o elevado ( $\geq 25,6 \text{ kg/m}^2$ ): 612 con exceso peso.<sup>(27)</sup>

Se analizaron tanto variables cuantitativas: IMC (en el primer control prenatal), edad cronológica, edad gestacional al parto y peso neonatal, como cualitativas (nominales dicotómicas): exceso de peso al inicio del embarazo,<sup>(27)</sup> edad materna  $\geq 30$  años (avanzada), diagnóstico de DG a las 24-28 semanas (precoz),<sup>(28)</sup> intervención terapéutica a las 30 semanas o menos (precoz),<sup>(29,30)</sup> uso de insulina (insulinoterapia), control glucémico no óptimo (valor  $>5,0 \text{ mmol/L}$  del promedio de las glucemias de los perfiles glucémicos realizados durante los ingresos hospitalarios),<sup>(27)</sup> parto pretérmino (antes de las 37 semanas), cesárea, puntaje bajo de Apgar al minuto ( $<7$  puntos), neonato grande para la edad gestacional (recién nacido con peso al nacer  $\geq 90$  y menor o  $\leq 97$  percentil en la tabla de Usher y McLean

de peso para la EG),<sup>(31)</sup> macrosomía neonatal (peso al nacer  $\geq 4000$  g) y muerte perinatal.

En cuanto al procesamiento y análisis de la información, para comparar las variables cualitativas (proporciones), se utilizó la prueba de la ji al cuadrado de Pearson ( $X^2$ ) y en los casos de las variables cuantitativas (comparación de medias de dos muestras independientes), la prueba t de Student. Se realizó un análisis de correlación para determinar la dirección y la intensidad de la asociación entre las variables cuantitativas: IMC y peso neonatal, mediante la utilización del coeficiente de correlación de Pearson.

Cuando no se cumplieron los criterios de normalidad u homocedastacidad (homogeneidad de varianzas) para alguna variable, lo cual se determinó por la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov y la de Levene, respectivamente, se utilizaron para el análisis estadístico los sucedáneos no paramétricos de las pruebas paramétricas.

Se realizó un análisis multivariable (regresión logística binaria) para determinar la influencia de algunas variables independientes como, el peso inicial, la edad materna, los momentos del diagnóstico y la intervención terapéutica, el uso de insulina y el control glucémico sobre la macrosomía neonatal (variable dependiente). Para todos los análisis, se consideró la diferencia como estadísticamente significativa cuando el valor de  $p < 0,05$ .

En relación con la ética, se tuvo en cuenta el respeto a la confidencialidad de la información obtenida, la cual se utilizó solo con fines investigativos. Por su parte, la ejecución de esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Investigación (CEI) del Instituto de Endocrinología (INEN).

Concerniente a las limitaciones del estudio, dado que este consistió en el análisis de una base de datos creada con anterioridad, fue imposible controlar la confusión desde el diseño. Asimismo, no se pudieron analizar otras variables que representan resultados gestacionales y no estaban incluidas en la base de datos como la HTA inducida por el embarazo, el tromboembolismo, los defectos congénitos de la descendencia y algunas complicaciones neonatales.

## Resultados

Solamente la media del IMC inicial ( $27,25 \pm 4,79 \text{ kg/m}^2$ ) estuvo por encima del valor considerado como normal para el embarazo (tabla 1).

**Tabla 1** - Caracterización de los sujetos, según variables cuantitativas

Variable	Media y DE
Índice de masa corporal inicial	$27,25 \pm 4,79 \text{ kg/m}^2$
Edad cronológica	$29,18 \pm 5,75$ años
Edad gestacional al parto	$37,99 \pm 1,26$ semanas
Peso neonatal	$3332,75 \pm 562,66$ g

DE: desviación estándar

Las mujeres con exceso de peso al inicio del embarazo tuvieron una media mayor de edad cronológica  $29,87 \pm 5,44$  vs.  $28,33 \pm 6,02$  años y peso neonatal  $3376,30 \pm 602,40$  vs.  $3279 \pm 504,81$  g, que las normopeso, diferencia que fue estadísticamente significativa en ambos casos (tabla 2).

**Tabla 2** - Comparación de los grupos, según variables cuantitativas

Variable	Normopeso n = 496		Exceso de peso n = 612		p
	Media	DE	Media	DE	
Edad cronológica (años)	28,33	6,02	29,87	5,44	0,007*
Edad gestacional al parto (semanas)	38,02	1,30	37,97	1,23	0,564**
Peso neonatal (g)	3279,02	504,81	3376,30	602,40	< 0,001*

n: total de mujeres, \*U de Mann Whitney, \*\*t de Student

El exceso de peso al inicio del embarazo se asoció con la edad cronológica  $\geq 30$  años: 60,29 vs. 46,77 %,  $p < 0,001$ , la insulinoterapia: 83,66 vs. 70,97 %,  $p < 0,001$ , el control glucémico no óptimo: 44,44 vs. 37,5 %,  $p = 0,020$  y la macrosomía neonatal: 11,93 vs. 5,65,  $p < 0,001$  (tabla 3).

**Tabla 3** - Relación del peso materno con la edad cronológica, aspectos vinculados con la diabetes gestacional y los resultados del embarazo

Variable cualitativa	Normopeso N = 496		Exceso de peso N = 612		p*
	n	%	n	%	
Edad cronológica ≥ 30 años	232	46,77	369	60,29	< 0,001
Diagnóstico precoz de diabetes gestacional	229	46,17	317	51,80	0,062
Tratamiento precoz de diabetes gestacional	172	34,68	233	38,07	0,243
Insulinoterapia	352	70,97	512	83,66	< 0,001
Control glucémico no óptimo	186	37,5	272	44,44	0,020
Parto pretérmino	36	7,26	52	8,50	0,448
Cesárea	206	41,53	212	34,64	0,019
Neonato grande para edad gestacional	132	26,61	163	26,63	0,994
Macrosomía neonatal	28	5,65	73	11,93	< 0,001
Apgar bajo al minuto	12	2,42	19	3,10	0,492

N: número de mujeres con la condición, n: total de mujeres, p\*: perteneciente a la ji al cuadrado de Pearson.

Hubo tres óbitos fetales tanto en el primer grupo como en el segundo y el IMC no se correlacionó con el peso neonatal ( $p = 0,115$ ).

En relación con el análisis de regresión logística, el peso inicial, la edad materna y el uso de insulina se asociaron de forma independiente con la macrosomía neonatal, es decir, que estas tres variables contribuyeron significativamente a predecir la macrosomía neonatal. En cuanto a la interpretación del resultado de los exponenciales B las variables que constituyeron predictores de macrosomía, fueron las siguientes: probabilidad de que se presente la macrosomía neonatal (es 1,234, 1,697 y 0,550 veces mayor) si existe un peso inicial elevado, edad materna  $\geq 30$  años, o uso de insulina para tratar la DG, respectivamente, una vez ajustada la comparación para el resto de los factores en cada caso (tabla 4).



**Tabla 4** - Regresión logística para el resultado gestacional desfavorable, macrosomía neonatal (variable dependiente)

Variables independientes	$\beta$	E.T.	Wald	g.l.	Sig	Exp ( $\beta$ )
Exceso de peso inicial	0,210	0,060	12,100	1	0,001	1,234
Edad materna $\geq 30$ años	0,529	0,126	17,661	1	<0,001	1,697
Momento del diagnóstico >28 semanas	-,170	0,172	0,978	1	0,323	0,844
Momento de la intervención >30 semanas	0,010	0,178	0,003	1	0,956	1,010
Insulinoterapia	-,598	0,156	14,726	1	<0,001	0,550
Control glucémico no óptimo	0,097	0,130	0,549	1	0,459	1,101

$\beta$ : coeficiente de regresión; E.T.: error estándar; Wald: estadígrafo de Wald; g.l.: grados de libertad; Sig: significación; Exp ( $\beta$ ): exponencial  $\beta$ .

## Discusión

La media del IMC inicial de las mujeres del presente estudio estuvo por encima de lo considerado en Cuba como normal durante el embarazo (25,6 kg/m<sup>2</sup>). Este hallazgo no es inesperado, teniendo en cuenta que el exceso de peso inicial constituye uno de los factores de riesgo de DG más frecuente.<sup>(15,16,32,33,34,35)</sup> Yao y otros<sup>(13)</sup> estiman en su estudio un odds ratio (OR) ajustado de DG de 2,76 para mujeres embarazadas con obesidad central, Zhang y otros,<sup>(15)</sup> un OR de 1,131 para las que tienen un IMC inicial elevado y Chu y otros,<sup>(36)</sup> un OR de 2,14, 3,56 y 8,56, respectivamente, para las que presentan sobrepeso, obesidad y obesidad marcada. Kim y otros<sup>(37)</sup> informan un riesgo de DG, según categorías de IMC, del 4,8 % (sobrepeso), 5,5 % (obesidad) y un 11,5 % (obesidad extrema). Mirabelli y otros<sup>(16)</sup> concluyen que la existencia de obesidad pregestacional casi triplica el riesgo de DG y Zhu y otros<sup>(38)</sup> estiman que la obesidad central presente tempranamente en el embarazo constituye un factor de riesgo independiente de DG.

En cuanto a estudios cubanos, *Valdés y Blanco*<sup>(17)</sup> encuentran el exceso de peso inicial como factor de riesgo de DG en el 35,21 % de las mujeres con esta enfermedad. *Casas y otros*<sup>(18)</sup> en el 86,5 %, *Cajigal y Rodríguez*<sup>(39)</sup> en el 77,5 %, *Abreu y otros*<sup>(40)</sup> en el 51,21 % y *Cruz y otros*<sup>(41)</sup> en el 51,71 %.

La edad materna avanzada constituye uno de los contribuyentes más importantes al exceso de peso que se presenta durante el embarazo.<sup>(33,42)</sup> En relación con el resultado de la comparación de medias de la edad cronológica en el presente estudio, *Langer y otros*<sup>(43)</sup> y *Machado y otros*<sup>(44)</sup> informan un resultado similar.

Teniendo en cuenta que la edad materna  $\geq 30$  años fue significativamente más frecuente en las mujeres del presente estudio con exceso de peso y, además, del resultado de la regresión logística, no puede excluirse la implicación de esta variable independiente en la existencia de la macrosomía neonatal.

La existencia de un mayor porcentaje de diagnóstico precoz de DG en las mujeres que tenían un exceso de peso inicial, se explica porque esta enfermedad se busca con más énfasis y tempranamente en las mujeres embarazadas que tienen esta condición nutricional adversa.<sup>(35,36,37,38,39,40)</sup> *Langer y otros*,<sup>(43)</sup> *Machado y otros*<sup>(44)</sup> y *Corral y otros*,<sup>(45)</sup> también informan en sus respectivos estudios una media menor de edad gestacional al diagnóstico de DG en las mujeres con exceso de peso que en las que estaban normopeso.

En consecuencia, con el resultado anterior fue mayor el porcentaje de mujeres con exceso de peso que tuvo una intervención terapéutica precoz. Diversas han sido las investigaciones que han demostrado que el diagnóstico y la intervención terapéutica precoces en las mujeres con DG y exceso de peso inicial, se asocian con los resultados favorables del embarazo.<sup>(32,33,35,36)</sup>

En este estudio la insulinoterapia fue significativamente más frecuente en las mujeres con exceso de peso, resultado similar al de *Langer y otros*.<sup>(42)</sup> Esto puede esperarse, pues la presencia de un exceso de peso acompañando a la DG conlleva a la existencia de una marcada resistencia a la insulina, un peor control de la enfermedad y un mayor uso de insulina para tratar la hiperglucemia.<sup>(35,46,47)</sup> La insulinoterapia en la DG se asocia con los resultados

gestacionales desfavorables no por sí misma, sino porque las mujeres con DG que la requieren, tienen generalmente, una DG más grave.<sup>(48,49)</sup> En el estudio, el uso de insulina contribuyó significativamente a la predicción de la macrosomía neonatal.

En las mujeres estudiadas con exceso de peso fue significativamente menos frecuente el control glucémico óptimo. Esto coincide con lo informado por otros autores, lo cual parece estar condicionado por la marcada resistencia a la insulina existente en estos casos. Así, se plantea que estas mujeres tienen picos más elevados de hiperglucemia posprandial de una y dos horas, mayor hemoglobina glucada y peor control glucémico.<sup>(21,46,50,51,52)</sup>

En cuanto a los resultados gestacionales de este estudio, el parto pretérmino fue más frecuente en las mujeres con exceso de peso inicial, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa, respecto de las que estaban normopeso. *Bharatnur y otros*<sup>(23)</sup> y *Machado y otros*<sup>(44)</sup> muestran en sus respectivos estudios un resultado similar; pero en estos casos, la diferencia fue estadísticamente significativa.

La presencia de un mayor porcentaje de cesáreas en las mujeres aquí estudiadas que estaban normopeso, constituye un resultado inesperado, considerando que existen numerosas investigaciones que evidencian lo contrario.<sup>(32,33,34,35)</sup> No obstante, se puede justificar, en parte, porque en este grupo existe una cantidad mayor de mujeres con una edad cronológica menor de 30 años, lo que incluye a mujeres muy jóvenes, y se conoce que en este grupo también es más frecuente el parto por cesárea.<sup>(53,54)</sup> En relación con este aspecto, *Langer y otros*<sup>(43)</sup> obtienen un resultado similar, pero *Machado y otros*,<sup>(44)</sup> *Corral y otros*<sup>(45)</sup> y *Miao y otros*,<sup>(55)</sup> todo lo contrario.

En cuanto a la media del peso del recién nacido, esta fue significativamente mayor en las mujeres con exceso de peso, que en las que estaban normopeso. Sin embargo, no se encontró esta diferencia en el caso del neonato grande para la edad gestacional, pero sí, en lo concerniente a la macrosomía neonatal. Estos resultados son esperados, sobre la base de que existen evidencias

acerca de que la obesidad materna se asocia, por sí misma, con un peso elevado del recién nacido.<sup>(56,57)</sup>

*Machado y otros*<sup>(44)</sup> y *Miao y otros*<sup>(55)</sup> reportan en sus respectivos estudios una media mayor de peso al nacer y un mayor porcentaje, tanto del recién nacido grande para la edad gestacional, como macrosómico en los hijos de mujeres con exceso de peso, en comparación con los provenientes de mujeres con normopeso. Por su parte, *Langer y otros*<sup>(43)</sup> y *Yang y otros*<sup>(58)</sup> refieren que el exceso de peso pregestacional en las mujeres con DG constituye un factor de riesgo para estos dos estados alterados de crecimiento del producto. En Cuba, *Rodríguez y otros*<sup>(50)</sup> encuentran que el peso neonatal por encima del 90 percentil es más frecuente en los hijos de madres con DG y obesidad (28,1 %), que en las que no presentan esta condición del estado nutricional.

No existió una diferencia estadísticamente significativa, en relación con el puntaje bajo de Apgar al minuto, entre los grupos de mujeres con y sin exceso de peso inicial del presente estudio. Otros autores tampoco encuentran diferencia en cuanto al ingreso neonatal en unidad de cuidados intensivos entre mujeres con DG y disparidad de peso.<sup>(44,45)</sup>

En la presente investigación, el exceso de peso al inicio del embarazo constituyó un predictor independiente de macrosomía neonatal. *Hildén y otros*<sup>(59)</sup> refieren que tanto el IMC elevado como la DG son factores de riesgo mayores e independientes para resultados gestacionales desfavorables como, la muerte fetal, la prematuridad, el Apgar bajo a los 5 min y el distrés respiratorio del recién nacido. Por su parte, *Ijas y otros*<sup>(60)</sup> y *Aubry y otros*<sup>(61)</sup> refieren que la obesidad materna es, por sí misma, un factor de riesgo de resultados gestacionales desfavorables, incluida la macrosomía, y la presencia de la DG, la cual contribuye a aumentar este riesgo.

La macrosomía neonatal constituye la complicación más importante del hijo de madre con DM, por lo que la asociación del exceso de peso inicial con la presencia de esta complicación en la DG, representa uno de los resultados más importantes de este estudio.

El exceso de peso inicial en las mujeres con DG se asoció con la edad materna avanzada, la insulinoterapia, el control glucémico no óptimo y la macrosomía neonatal, como resultado gestacional desfavorable. Por otra parte, el exceso de peso inicial también constituyó un predictor independiente de macrosomía neonatal en la DG.

## Referencias bibliográficas

1. Galtier-Dereure F, Boegner C, Bringer J. Obesity and pregnancy: complications and cost. *Am J Clin Nutr.* 2000;71(Suppl):1242S-8. DOI: [10.1093/ajcn/71.5.1242s](https://doi.org/10.1093/ajcn/71.5.1242s)
2. Gramage LI, Asins A, Álvarez S, Alonso MJ. Obesidad en la edad reproductiva y embarazo. Revisión de la bibliografía. *Matronas Hoy.* 2015 [acceso 05/04/2024];3(1):32-9. Disponible en: <https://epifesz.files.wordpress.com/2020/05/obesidad-y-riesgo-reproductivo.pdf>
3. Chen C, Xu X, Yan Y. Estimated global overweight and obesity burden in pregnant women based on panel data model. *PLoS ONE* 2018;13(8):e0202183. DOI: [10.1371/journal.pone.0202183](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202183)
4. Jiménez S, Rodríguez A. Sobrepeso y obesidad en embarazadas cubanas. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2011 [acceso 05/04/2024];31(3):28-34. Disponible en: <https://revista.sedca.es/PDF/Sobrepeso-obesidad.pdf>
5. Jiménez SM, Rodríguez A, Díaz ME. La obesidad en Cuba. Una mirada a su evolución en diferentes grupos poblacionales. *Rev Cubana Aliment Nutr.* 2013 [acceso 05/04/2024];23(2):297-308. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2013/can132i.pdf>
6. Colectivo de autores. Guía de actuación para la atención diferenciada a la paciente con obesidad. En: Colectivo de autores. Guías de actuación en las afecciones obstétricas frecuentes. La Habana: ECIMED; 2017. p. 40-9.

7. González SC. Nutrición durante el embarazo. En: Cambero Y. Temas de obstetricia para la atención primaria de salud. La Habana: ECIMED; 2019. p.52-76.
8. Jiménez SM, Rodríguez A, Díaz ME. Aplicación de las referencias nacionales para la evaluación antropométrica de las embarazadas en la vigilancia nutricional en Cuba. Rev Cubana Ginecol Obstet. 2012 [acceso 05/04/2024];38(2):182-9. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gin/v38n2/gin06212.pdf>
9. Saucedo M, Esteves-Pereira AP, Pencolé L, Rigouzzo A, Proust A, Bouvier-Colle MH, *et al.* Understanding maternal mortality in women with obesity and the role of care they receive: a national case-control study. Int J Obesity. 2021;45:258-65. DOI: [10.1038/s41366-020-00691-4](https://doi.org/10.1038/s41366-020-00691-4)
10. Wang AM, Lee AJ, Clark SM. The effects of overweight and obesity on pregnancy-related morbidity. Clin Exp Obstet Gynecol. 2021;48(5):999-1009. DOI: [10.31083/j.ceog4805161](https://doi.org/10.31083/j.ceog4805161)
11. Langley-Evans SC, Pearce J, Ellis S. Overweight, obesity and excessive weight gain in pregnancy as risk factors for adverse pregnancy outcomes: A narrative review. J Hum Nutr Diet. 2022;35:250-64. DOI: [10.1111/jhn.12999](https://doi.org/10.1111/jhn.12999)
12. Yen IW, Lee CN, Lin MW, Fan KC, Wei JN, Chen KY, *et al.* Overweight and obesity are associated with clustering of metabolic risk factors in early pregnancy and the risk of GDM. PLoS ONE. 2019;14(12):0225978. DOI: [10.1371/journal.pone.0225978](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225978)
13. Yao D, Chang Q, Wu QJ, Gao SY, Zhao H, Liu YS, *et al.* Relationship between Maternal Central Obesity and the Risk of Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies. J Diab Res. 2020;Article ID 6303820, 12 p. DOI: [10.1155/2020/6303820](https://doi.org/10.1155/2020/6303820)
14. White SL, Pasupathy D, Begum S, Sattar N, Nelson SM, Seed P, *et al.* Gestational diabetes in women with obesity; an analysis of clinical history and simple clinical/anthropometric measures. PLoS ONE. 2022;17(12):e0279642. DOI: [10.1371/journal.pone.0279642](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279642)

15. Zhang S, Liu H, Li N, Dong W, Li W, Wang L, *et al.* Relationship between gestational body mass index change and the risk of gestational diabetes mellitus: a community-based retrospective study of 41,845 pregnant women. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2022;22:336. DOI: [10.1186/s12884-022-04672-5](https://doi.org/10.1186/s12884-022-04672-5)
16. Mirabelli M, Tocci V, Donnici A, Giuliano S, Sarnelli P, Salatino A, *et al.* Maternal preconception body mass index overtakes age as a risk factor for gestational diabetes mellitus. *J Clin Med.* 2023;12:2830. DOI: [10.3390/jcm12082830](https://doi.org/10.3390/jcm12082830)
17. Valdés E, Blanco I. Frecuencia y factores de riesgo asociados con la aparición de diabetes mellitus gestacional. *Rev Cubana Obstet Ginecol.* 2011 [acceso 05/04/2024];37(4):502-12. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gin/v37n4/gin07411.pdf>
18. Casas Y, Sánchez M, Álvarez JM. Algunas variables epidemiológicas en pacientes con diabetes mellitus gestacional. *Rev Cubana Obstet Ginecol.* 2014 [acceso 05/04/2024];40(1):2-12. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gin/v40n1/gin02114.pdf>
19. Ramos ML, Ribeiro R, Ribeiro T, Cano L, Dienstmann G, Baptistella I, *et al.* Factors associated with the need for insulin as a complementary treatment to metformin in gestational diabetes mellitus. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2019;41:697-702. DOI: [10.1055/s-0039-1700796](https://doi.org/10.1055/s-0039-1700796)
20. Scifres C, Feghali M, Caritis S, Catov J. Poor glycemic control in gestational diabetes: associated factors and pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynecol.* 2016;(Suppl):172. DOI: [10.1016/j.ajog.2015.10.340](https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.10.340)
21. Miao M, Dai M, Zhang Y, Sun F, Guo X, Sun G. Influence of maternal overweight, obesity and gestational weight gain on the perinatal outcomes in women with gestational diabetes mellitus. *Scientific Reports.* 2017;7:305. DOI: [10.1038/s41598-017-00441-z](https://doi.org/10.1038/s41598-017-00441-z)
22. Babu GR, Deepa R, Lewis MG, Lobo E, Krishnan A, Ana Y, *et al.* Does gestational obesity and gestational diabetes have an independent effect on neonatal adiposity? Results of mediation analysis from a cohort study in south India. *Clin Epidemiol.* 2019;11:1067-80. DOI: [10.2147/CLEP.S222726](https://doi.org/10.2147/CLEP.S222726)



23. Bharatnur S, Acharya PB. Association between maternal obesity and gestational diabetes mellitus and their related outcomes. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol.* 2023;12(10):2993-7. DOI: [10.18203/2320-1770.ijrcog20232935](https://doi.org/10.18203/2320-1770.ijrcog20232935)
24. Kim W, Park SK, Kim YL. Gestational diabetes mellitus diagnosed at 24 to 28 weeks of gestation in older and obese women: Is it too late? *PLoS ONE.* 2019;14(12):0225955. DOI: [10.1371/journal.pone.0225955](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225955)
25. Hillier TA, Ogasawara KK, Pedula KL, Vesco KK, Oshiro CES, Van Marter JL. Timing of gestational diabetes diagnosis by maternal obesity status: Impact on gestational weight gain in a diverse population. *J Women's Health.* 2020;29(8):1068-76. DOI: [10.1089/jwh.2019.7760](https://doi.org/10.1089/jwh.2019.7760)
26. Colectivo de autores. Guías de diagnóstico y tratamiento de diabetes gestacional. ALAD 2016. *Rev ALAD.* 2016 [acceso 05/04/2024];6:155-69. Disponible en: [https://www.revistaalad.com/files/alad\\_v6\\_n4\\_155-169.pdf](https://www.revistaalad.com/files/alad_v6_n4_155-169.pdf)
27. Cruz J, Piloto M. Segundo Consenso Cubano de Diabetes y Embarazo. *Rev Cubana Endocrinol.* 2018 [acceso 05/04/2024];29(1). Disponible en: <http://www.revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/97/86>
28. Bartha JL, Martínez-Del Fresno P, Comino-Delgado R. Gestational diabetes mellitus diagnosed during early pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;182(2):346-50. DOI: [10.1016/s0002-9378\(00\)70222-5](https://doi.org/10.1016/s0002-9378(00)70222-5)
29. Shushan A, Ezra Y, Samueloff A. Early treatment of gestational diabetes reduces the rate of fetal macrosomia. *Am J Perinatol.* 1997;14(5):253-6. DOI: [10.1055/s-2007-994138](https://doi.org/10.1055/s-2007-994138)
30. Greene MI, Salomon KG. Gestational Diabetes Mellitus –Time to treat. *N Engl J Med.* 2005;352:2544-6. DOI: [10.4239/wjd.v14.i3.179](https://doi.org/10.4239/wjd.v14.i3.179)
31. Usher R, McLean F. Intrauterine growth of live-born Caucasian infants at sea level: standards obtained from measurements in 7 dimensions of infants born between 25 and 44 weeks of gestation. *J Pediatr.* 1969;74(6):901-10. DOI: [10.1016/s0022-3476\(69\)80224-6](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(69)80224-6)



32. Farren M, Daly N, O'Higgins AC, McKeating A, Maguire PJ, Turner MJ. The interplay between maternal obesity and gestational diabetes mellitus. *J Perinat Med.* 2015;43(3):311-7. DOI: [10.1515/jpm-2014-0272](https://doi.org/10.1515/jpm-2014-0272)
33. Simmons D. Diabetes and obesity in pregnancy. *Best Prac Res Clin Obstet Gynaecol.* 2011;25:25-36. DOI: [10.1016/j.bpobgyn.2010.10.006](https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2010.10.006)
34. Ogburn PL. Obesity and gestational diabetes in pregnancy: an evolving epidemic. *J Perinat. Med.* 2016;44(4):361-2. DOI: [10.1515/jpm-2016-0117](https://doi.org/10.1515/jpm-2016-0117)
35. Triantafyllou O, Pappa K. Obesity in pregnancy and gestational diabetes. *HJOG.* 2019 [acceso 05/04/2024];18(1):27-35. Disponible en: <https://hjog.org/wp-content/pdf/2019/Triantafyllou.pdf>
36. Chu SH, Callaghan WM, Kim SY, Schmid CH, Lau J, England LJ. Maternal obesity and risk of gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2007;30:2070-6. DOI: [10.2337/dc06-2559a](https://doi.org/10.2337/dc06-2559a)
37. Kim SY, England L, Wilson HG, Bish C, Satten GA, Dietz P. Percentage of gestational diabetes mellitus attributable to overweight and obesity. *Am J Public Health.* 2010;100:1047-52. DOI: [10.2105/AJPH.2009.172890](https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.172890)
38. Zhu Y, Hedderson MM, Quesenberry CP, Feng J, Ferrara A. Central obesity increases the risk of gestational diabetes partially through increasing insulin resistance. *Obesity.* 2019;27:152-60. DOI: [10.1002/oby.22339](https://doi.org/10.1002/oby.22339)
39. Cajigal Y, Rodríguez LA. Algunas variables relacionadas con el diagnóstico de la diabetes gestacional en Ciego de Ávila. *MEDICIEGO.* 2015 [acceso 05/04/2024];21(3):27-33. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/mediciego/mdc-2015/mdc153d.pdf>
40. Abreu C, Santana T, Mánchola E, Viamontes AA. Caracterización clínica de la diabetes gestacional en el Policlínico Ignacio Agramonte de 2011-2015. *Rev Arch Med Camagüey.* 2017 [acceso 05/04/2024];21(6):753-63. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2111/211153611008.pdf>
41. Cruz J, Pérez A, Yanes M, Hernández P. Factores de riesgo de diabetes gestacional en mujeres embarazadas de una maternidad de La Habana. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2020 [acceso 05/04/2024];36(2):e1080. Disponible: [https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es\\_ES](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES)

42. Fitzsimons KJ, Modder J, Greer IA. Obesity in pregnancy: risks and management. *Obstet Med.* 2009;2:52-62. DOI: [10.1258/om.2009.090009](https://doi.org/10.1258/om.2009.090009)
43. Langer O, Yogev Y, Xenakis EMJ, Brustman L. Overweight and obese in gestational diabetes: the impact on pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol.* 2005;192:1768-76. DOI: [10.1016/j.ajog.2004.12.049](https://doi.org/10.1016/j.ajog.2004.12.049)
44. Machado C, Monteiro S, Oliveira MJ, Grupo de Estudo de Diabetes e Gravidez da Sociedade Portuguesa de Diabetologia. Impact of overweight and obesity on pregnancy outcomes in women with gestational diabetes – results from a retrospective multicenter study. *Arch Endocrinol Metab.* 2020;64(1):45-51. DOI: [10.20945/2359-3997000000178](https://doi.org/10.20945/2359-3997000000178)
45. Corral ME, Amezcua MC, Pacheco MJ, Fernández R, Abril A, Hernández L. Efectos de un elevado índice de masa corporal materno y de una ganancia ponderal excesiva durante la gestación en los resultados de embarazos complicados con diabetes gestacional. *Matronas Hoy.* 2015 [acceso 05/04/2024];3(3):5-15. Disponible en: [https://aesmatronas.com/wp-content/uploads/2017/11/MATRONAS\\_HOY\\_3E\\_2016\\_N08.pdf](https://aesmatronas.com/wp-content/uploads/2017/11/MATRONAS_HOY_3E_2016_N08.pdf)
46. Hod M, Yogev Y. Goals of metabolic management of gestational diabetes. Is it all about the sugar? *Diabetes Care.* 2007;30(2):180-7. DOI: [10.2337/dc07-s213](https://doi.org/10.2337/dc07-s213)
47. Plows JF, Stanley JL, Baker PN, Reynolds CM, Vickers MH. The pathophysiology of gestational diabetes mellitus. *Int J Mol Sci.* 2018;19:3342. DOI: [10.3390/ijms19113342](https://doi.org/10.3390/ijms19113342)
48. Brown J, Grzeskowiak L, Williamson K, Downie MR, Crowther CA. Insulin for the treatment of women with gestational diabetes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;11(11):CD012037. DOI: [10.1002/14651858.CD012037.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD012037.pub2)
49. Subiabrea M, Silva L, Toledo F, Paublo M, López MA, Borice MP, *et al.* Insulin therapy and its consequences for the mother, foetus, and newborn in gestational diabetes mellitus. *Mol Basis Dis.* 2018;1864:2949-56. DOI: [10.1016/j.bbadis.2018.06.005](https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2018.06.005)
50. Rodríguez B, Valdés L, Castellanos L, Festaris A, Santana O, Santurio A, *et al.* La malnutrición materna por exceso o por defecto en diabéticas

gestacionales. Resultados maternos y perinatales. Rev ALAD. 2007 [acceso 05/04/2024];15(3):130. Disponible en:

<https://www.revistaalad.com/pdfs/070304ec.pdf>

51. Buchanan TA, Metzger BE, Freinkel N, Bergman RN. Insulin sensitivity and B-cell responsiveness to glucose during late pregnancy in lean and moderately obese women with normal glucose tolerance or mild gestational diabetes. Am J Obstet Gynecol. 1990;162:1008-14. DOI: [10.1016/0002-9378\(90\)91306-w](https://doi.org/10.1016/0002-9378(90)91306-w)

52. Catalano PM, Huston L, Amini SB, Kalhan SC. Longitudinal changes in glucose metabolism during pregnancy in obese women with normal glucose tolerance and gestational diabetes mellitus. Am J Obstet Gynecol. 1999;80:903-16. DOI: [10.1016/s0002-9378\(99\)70662-9](https://doi.org/10.1016/s0002-9378(99)70662-9)

53. Katz JL, Melamed A, Clapp MA, Little SE, Zera C. Cesarean delivery in adolescents. J Pediatr Adolesc Gynecol. 2016;29:443-7. DOI: [10.1016/j.jpag.2016.01.123](https://doi.org/10.1016/j.jpag.2016.01.123)

54. Oben AG, Batiste O, Fokong K, Davidson S, Acosta OM. Identifying risk factors for cesarean delivery in a predominantly Hispanic teenage population: a 15-year retrospective study. J Pediatr Adolesc Gynecol. 2018;31:485-9. DOI: [10.1016/j.jpag.2018.05.001](https://doi.org/10.1016/j.jpag.2018.05.001)

55. Miao M, Dai M, Zhang Y, Sun F, Guo X, Sun G. Influence of maternal overweight, obesity and gestational weight gain on the perinatal outcomes in women with gestational diabetes mellitus. Scientific Reports. 2017;7:305. DOI: [10.1038/s41598-017-00441-z](https://doi.org/10.1038/s41598-017-00441-z)

56. Gaudet L, Ferraro ZM, Wen SW, Walker M. Maternal obesity and occurrence of fetal macrosomia: a systematic review and meta-analysis. Biomed Res Intern. 2014;2014:640291. DOI: [10.1155/2014/640291](https://doi.org/10.1155/2014/640291)

57. Stirrat LI, Reynolds RM. Effects of maternal obesity on early and long-term outcomes for offspring. Res Reports Neonatol. 2014;4:43-53. DOI: [10.2147/RRN.S46783](https://doi.org/10.2147/RRN.S46783)

58. Yang W, Liu J, Li J, Liu J, Liu H, Wang Y, et al. Interactive effects of prepregnancy overweight and gestational diabetes on macrosomia and large

for gestational age: A population-based prospective cohort in Tianjin, China. *Diab Diabetes Res Clin Pract.* 2019;154:82-9. DOI: [10.1016/j.diabres.2019.06.014](https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.06.014)

59. Hildén K, Hanson U, Persson M, Magnuson A, Simmons D, Fadl H. Gestational diabetes and adiposity are independent risk factors for perinatal outcomes: a population based cohort study in Sweden. *Diabet Med.* 2019;36:151-7. DOI: [10.1111/dme.13843](https://doi.org/10.1111/dme.13843)

60. Ijas H, Koivunen S, Raudaskoski T, Kajantie E, Gissler M, Vaarasmaki M. Independent and concomitant associations of gestational diabetes and maternal obesity to perinatal outcome: A register-based study. *PLoS ONE.* 2019;14(8):0221549. DOI: [10.1371/journal.pone.0221549](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221549)

61. Aubry EM, Oelhafen S, Fankhauser N, Raio L, Cignacco EL. Adverse perinatal outcomes for obese women are influenced by the presence of comorbid diabetes and hypertensive disorders. *Scientific Reports.* 2019;9:9793. DOI: [10.1038/s41598-019-46179-8](https://doi.org/10.1038/s41598-019-46179-8)

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Conceptualización:* Jeddú Cruz Hernández.

*Análisis formal:* Jeddú Cruz Hernández, Eduardo Cabrera Rode.

*Investigación:* Jeddú Cruz Hernández, Eduardo Cabrera Rode, Silvia Marín Juliá, Claudia Ascencio Herrera.

*Metodología:* Jeddú Cruz Hernández, Eduardo Cabrera Rode.

*Administración del proyecto:* Jeddú Cruz Hernández.

*Recursos:* Jeddú Cruz Hernández, Eduardo Cabrera Rode, Silvia Marín Juliá, Claudia Ascencio Herrera.

*Supervisión:* Jeddú Cruz Hernández.

*Visualización:* Jeddú Cruz Hernández, Eduardo Cabrera Rode, Silvia Marín Juliá, Claudia Ascencio Herrera.

*Redacción-borrador original:* Jeddú Cruz Hernández.

*Redacción-revisión y edición:* Jeddú Cruz Hernández, Eduardo Cabrera Rode, Silvia Marín Juliá, Claudia Ascencio Herrera.