

Influencia Del Índice De Masa Corporal Pregestacional Sobre El Índice De Masa Corporal Y La Tensión Arterial De Los Hijos Entre 6 A 14 Años De Edad De Un Hospital De España

Recibido: 01 / 04 / 2025
Aceptado para publicación:
05 / 05 / 2025

Influence of Pre-Pregnancy Body Mass Index on Body Mass Index and Blood Pressure of Children Aged 6 to 14 in a Hospital In Spain

Palacios Guzmán et. al. "Influencia Del Índice De Masa Corporal Pregestacional Sobre El Índice De Masa Corporal Y La Tensión Arterial De Los Hijos Entre 6 A 14 Años De Edad De Un Hospital De España ". revista RENC Vol 9 número 1, Pág 59-67

Palacios Guzmán Jasser *
Universidad Estatal de Milagro
Milagro - Ecuador.

Morán Zuloaga Juan
Universidad Tecnológica ECOTEC
Samborondón - Ecuador.

Castro Moreno Kyara
Universidad Tecnológica ECOTEC
Samborondón - Ecuador.
* jpalaciosg2@unemi.edu.ec

Resumen

Objetivo: Analizar la influencia del índice de masa corporal (IMC) pregestacional sobre el IMC y la tensión arterial (TA) de los hijos de una cohorte de mujeres del hospital Universitario Joan XXIII.

Métodos: Estudio descriptivo, observacional, longitudinal y retrospectivo de un grupo de madres e hijos incluidos en la gestación y seguidas hasta el parto en el hospital Universitario Joan XXIII de Tarragona. Además, se han recogido los datos antropométricos de peso y talla de los hijos, para cálculo del IMC y los valores de TA a los 6, 8, 10, 12 y 14 años. Se ha evaluado la evolución del IMC de la descendencia según el IMC pregestacional materno, clasificado en normopeso, sobrepeso y obesidad.

Resultados: El IMC de los hijos se incrementó según el grado de obesidad de las madres al inicio de la gestación y este efecto se observó para todas las edades

estudiadas. Así mismo el porcentaje de obesidad se incrementó progresivamente según el IMC materno, en relación a la TA, sólo se observaron diferencias a los 14 años, siendo superior en los hijos de madre con obesidad.

Conclusiones: La presencia de obesidad materna pregestacional se asocia con la presencia de mayor IMC y mayor porcentaje de obesidad en la descendencia. Intervenciones encaminadas a disminuir el desarrollo de obesidad en las mujeres en edad fértil podrían disminuir el índice de obesidad infantil.

Palabras clave: Índice de Masa Corporal, Obesidad Materna, IMC Pregestacional, Presión Arterial

Abstract

Objective: To analyze the influence of pre-pregnancy body mass index (BMI) on the BMI and blood pressure (BP) of the offspring of a cohort of women from the Joan XXIII University Hospital.

Methods: A descriptive, observational, longitudinal, and retrospective study was conducted of a group of mothers and offspring enrolled during pregnancy and followed until delivery at the Joan XXIII University Hospital in Tarragona. Anthropometric data on the offspring's weight and height were also collected to calculate BMI, and BP values were obtained at ages 6, 8, 10, 12, and 14. The evolution of offspring's BMI was assessed according to the mother's pre-pregnancy BMI, classified as normal weight, overweight, and obese.

Results: Offspring BMI increased according to the mother's degree of obesity at the beginning of pregnancy, and this effect was observed at all ages studied. Likewise, the percentage of obesity progressively increased with maternal BMI. In relation to BP, differences were only observed at age 14, being higher in children of obese mothers.

Conclusions: The presence of maternal pre-pregnancy obesity is associated with a higher BMI and a higher percentage of obesity in their offspring. Interventions aimed at reducing the development of obesity in women of childbearing age could reduce the rate of childhood obesity.

Keywords: Body Mass Index, Maternal Obesity, Pre-pregnancy BMI, Blood Pressure

Introducción

Las enfermedades neurodegenerativas constituyen un El embarazo es una fase crítica que puede condicionar el desarrollo hacia la obesidad y el riesgo metabólico posterior para la descendencia sobre el que se han investigado varios factores incluidos los antecedentes personales médicos maternos, los estilos de vida, las posibles relaciones genéticas-ambiente y la epigenética como inicios subyacentes del riesgo metabólico en la vida temprana(1-2).

La obesidad, diabetes mellitus tipo 2 (DM 2) y las enfermedades cardiovasculares (ECV) son significativos problemas de salud pública. Estas enfermedades tienen un gran impacto en la población adulta debido a su morbimortalidad(3-5). Factores sociodemográficos y de estilo de vida se han relacionado con su aparición, tanto en la infancia como en la vida adulta(6-7).

Asimismo, exposiciones adversas a lo largo del periodo fetal y posnatal temprano parecen influir en el riesgo de padecer enfermedades crónicas en el futuro(8). Estudios epidemiológicos anteriores han demostrado que, tanto el bajo como el elevado peso al nacer están asociados con un elevado riesgo de obesidad, ECV y DM 2 en la edad adulta(8-9). En este sentido, previas investigaciones sugieren que, tanto el ambiente nutricional restringido como el excesivo en el útero tienen la posibilidad de conducir a ECV en fases posteriores de la vida(3).

La obesidad previa al embarazo y el aumento excesivo de peso gestacional están asociados con un mayor riesgo de obesidad en la descendencia a lo largo de la niñez(10-12). Las mujeres gestantes con obesidad tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes gestacional (DMG) e

hipertensión arterial gestacional (HTAG), que son dos factores que contribuyen en crear un ambiente fetal desfavorable que puede tener repercusión a largo plazo en el feto(1,12-13).

Estudios actuales sugieren que un IMC materno con valores de sobrepeso u obesidad previo al embarazo está asociado con un IMC infantil más alto y una mayor adiposidad infantil(12,14-15). La obesidad materna previa al embarazo y el aumento de peso gestacional desmesurado parecen estar asociados con un perfil lipídico desfavorable, presión arterial más alta y resistencia a la insulina en la niñez. Existe cierta evidencia de que estas asociaciones parecen mediadas en gran parte por el IMC infantil(12,15-18).

En la actualidad, en los Estados Unidos (EEUU) se considera que la tasa de prevalencia de obesidad en embarazadas llega a un 30%(19-20) Además, un 40% de las mujeres presentan una ganancia excesiva de peso durante la gestación, si tomamos como referencia las directrices del Instituto de Medicina de EEUU (IOM, *por sus siglas en inglés*)(21). Las pautas de la IOM definen rangos óptimos de ganancia de peso materno a lo largo del embarazo, y se han determinado en base a estudios observacionales que relacionan el incremento de peso gestacional con diversos resultados maternos y descendencia(21)

En España la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres en edad reproductiva (18-44 años) es de 11,1%(22), con un rango semejante de obesidad descrito en mujeres a lo largo de la gestación(23). La existencia de la obesidad en este periodo no solo es fundamental por su prevalencia sino también porque lleva a cabo un efecto negativo en las diversas fases reproductivas: periodo menstrual y ovulación, consecución de la gestación y por técnicas de reproducción asistida (TRA) y complicaciones materno-fetales en la gestación. Las gestaciones de mujeres con obesidad muestran un mayor riesgo de diferentes complicaciones, tales como DMG, malformaciones fetales, HTAG o preeclampsia, prematuridad espontánea e inducida por otras complicaciones, hemorragia posparto, parto por cesárea y tromboembolia(24). Mientras la prevalencia de la obesidad materna ha incrementado en las últimas décadas, la prevalencia de la obesidad infantil ha incrementado en semejante(25-26). La obesidad materna y el consumo de alimentos ricos en grasas saturadas y azúcares siguen incrementando de forma exagerada, lo cual representa un problema mundial(27).

La obesidad es un trastorno metabólico prevalente entre niños, adolescentes y adultos en todo el mundo. A menudo se asocia con un conjunto de otros trastornos metabólicos como la hiperlipidemia, resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa y la hipertensión, que en términos generales incrementan el riesgo de ECV en la adultez(28). El desequilibrio energético procedente de un estilo de vida erróneo se considera el primordial factor de impacto sobre la obesidad y otros trastornos metabólicos a cualquier edad. No obstante, pueden existir otros factores causales relevantes, como la genética, la epigenética, la raza/etnia, la edad, el ámbito socioeconómico, la educación, las hormonas, el estado

de los padres y los intervalos cortos entre embarazos contribuyen al peligro de peso elevado previo al embarazo e incremento desmesurado de peso a lo largo del embarazo en estas poblaciones. Por lo tanto, la etapa posparto y el intervalo entre embarazos son cruciales para impulsar la pérdida de peso materna, lo cual puede contribuir de manera directa a los resultados de peso de la descendencia(29–31).

Las mujeres con sobrepeso y obesidad muestran un riesgo aumentado de aborto espontáneo y aborto euploide respecto pacientes con normopeso(32). El IMC pregestacional muestra una alta correlación con la adiposidad no solo en el neonato, sino además en la niñez, la juventud y la edad adulta, potencialmente perjudicando la salud durante la vida(33). No obstante, no existe un mecanismo responsable para describir las distintas complicaciones gestacionales asociadas a la obesidad materna, la prueba disponible señalaría como primordiales causantes a la hiperinsulinemia resultante del aumento de la resistencia insulínica pregestacional, así como al estado proinflamatorio y estrés oxidativo, que contribuirían a una disfunción precoz de la placenta y a la afectación fetal. La placenta de estas gestantes se caracteriza por un peso incrementado, un crecimiento de contenido lipídico y acumulación de mediadores proinflamatorios, una expresión génica alterada y anomalías en su funcionalidad(24,33).

La etapa preconcepcional es importante para evaluar y manejar condiciones que tienen la posibilidad de influir a la salud de la madre y el feto a lo largo de la gestación debido a que tienen la posibilidad de tener repercusiones a largo plazo sobre los dos(24). La atención primaria (AP) asume las tareas de promoción y prevención de la salud y frecuentemente implica el primer contacto de la fémina y su pareja con la ayuda sanitaria, previo a la concepción de un hijo(24).

El valor de la pérdida de peso previa al embarazo, la ganancia máxima de peso a lo largo de toda la gestación, así como, la pérdida de peso en el posparto permite minimizar el peligro de resultados adversos en el embarazo. El papel ideal del equipo médico de AP es sensibilizar a la mujer para conservar un peso sano, facilitar que se implique en tácticas efectivas de pérdida de peso y beneficiar las iniciativas que la paciente emprenda. En la AP se ha adoptado la táctica de participación de las 5A (Averiguar, Aconsejar, Acordar, Ayudar y Asegurar) para la ejecución de intervenciones conductuales y de consejo sobre los primordiales componentes de peligro entre los que está el control ponderal(24).

Las guías recomiendan que las mujeres en edad reproductiva con un IMC > 30 kg/m² deberían recibir consejo pregestacional sobre los peligros que conlleva la obesidad en su salud a lo largo de la gestación y en la de su hijo e inclusive en aquellas con un IMC > 40 kg/m² (34). El propósito dentro de la planificación familiar debe ser una reducción ponderal con la obtención de un IMC < 30 kg/m². Sin embargo, se han visto mejoras en los resultados tanto maternos como neonatales con reducciones de peso entre el 5-10% del peso inicial(35),

por lo cual alcanzar un peso saludable debería de ser un tratamiento dietético-nutricional individualizado(12).

No hay una dieta exclusiva para promover la pérdida de peso, por lo cual es fundamental diseñar una estrategia individualizada teniendo presente las propiedades y preferencias de la mujer. Patrones dietéticos como la dieta mediterránea (DM), la vegetariana o la de bajo índice glucémico (IG), la atlántica, serían eficaces en la pérdida de peso. A lo largo de la fase perigestacional se ofrece evadir por completo el consumo de bebidas alcohólicas y de tabaco, así como de cualquier otra sustancia tóxica. Promoviendo hábitos sanos mediante cambios en el estilo de vida (CEV) interviniendo la dietética y actividad física (AF)(24).

De igual modo, en la clínica pregestacional, a parte del abordaje del peso en mujeres con obesidad, es fundamental optimizar el control de las complicaciones en relación con esta, como la HTA, DM 2, la dislipidemia o el síndrome de apnea e hipopnea del sueño (SAHS, por sus siglas en inglés), debido a que esto impacta sobre los resultados materno-fetales(36).

Según lo recomendado por varias comunidades, como la Sociedad de Obstetras y Ginecólogos De Canadá (SOGC), el cribado preconcepcional en mujeres con obesidad debe integrar una analítica con funcionalidad hepática, renal y tiroidea, así como la valoración del RCV, que integraría el cribado de DM, HTA, el perfil lipídico, la ejecución de un ecocardiograma o de pruebas de funcionalidad pulmonar (incluyendo el análisis de apneas del sueño si hubiera clínica compatible)(36).

Revisiones sobre este tema han demostrado que las mujeres que reciben recomendación pregestacional tienen mayor consumo de ácido fólico, menor ganancia ponderal a lo largo del embarazo y mayor pérdida de peso en el posparto, además de menor peligro de recién nacidos pequeños para edad gestacional (SGA) y de DMG(24,35).

El objetivo del presente trabajo es analizar la influencia del IMC pregestacional sobre el IMC y la TA de los hijos de una cohorte de mujeres del hospital Universitario Joan XXIII de Tarragona.

Materiales y Métodos

El presente trabajo es un estudio de tipo descriptivo, observacional, retrospectivo, longitudinal que tiene como finalidad describir el impacto que tiene el estado nutricional gestacional de la madre en el estado nutricional del niño en su desarrollo.

Estudio de una cohorte de 742 parejas madre-hijos reclutados durante la gestación y seguidos hasta el parto entre los años 2006 y 2010. Además, se han recogido de forma retrospectiva datos como las tallas, pesos y TA de los hijos entre los 6 y 14 años de edad, y si habían recibido o no lactancia materna a partir de los registros electrónicos y de la historia clínica. En este estudio se incluyeron hijos de gestantes con tolerancia normal a la

glucosa (n=332), intolerancia a la glucosa durante la gestación (n=92) y diabetes gestacional (n=318). Este estudio se ha desarrollado en el Hospital Universitario Joan XXIII de Tarragona y fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación con Medicamentos (CEIM) del Instituto de Investigación Sanitaria Pere Virgili. Todas las mujeres fueron informadas y firmaron el consentimiento informado. Los criterios de inclusión fueron: gestación única, edad gestacional adecuadamente datada antes de la semana 20 de gestación por ecografía, ausencia de malformaciones identificada al nacimiento, y que hubieran asistido a los controles del protocolo de seguimiento del niño sano en el Hospital Universitario Joan XXIII o en los centros sanitarios de su área. No se consideraron mujeres con más de un embarazo ni aquellas que no fueron datadas después de la semana 20 o diagnosticadas con patologías.

Durante la gestación se recogió la edad, antecedentes personales y familiares y datos relativos a la gestación, con especial atención a los antecedentes de diabetes gestacional previa y antecedentes familiares de diabetes. Se interrogó sobre el hábito tabáquico durante la gestación y se recogieron los datos correspondientes al peso al inicio de la gestación y talla materna para realizar cálculo de IMC perigestacional. Al final de la gestación, se registró el peso final materno, el tipo de parto y la semana gestacional. También se recogió el peso y la talla al nacer del neonato.

El IMC preconcepcional se calculó mediante la fórmula: peso preconcepcional recogido en la primera visita prenatal (Peso (Kg))/(talla (m))². Según el IMC preconcepcional se establecieron 3 grupos: a. Normopeso, en el que se incluyeron las mujeres con IMC inferior a 25 kg/m²; b. sobrepeso, que incluyó a las mujeres con IMC entre 25 y <30 kg/m² al inicio de la gestación; c. obesidad, que incluyó a las mujeres con IMC igual o superior a 30 kg/m².

La ganancia de peso gestacional se estimó mediante la diferencia entre el peso materno al final de la gestación y el peso periconcepcional en kg. De acuerdo con el IMC periconcepcional y la ganancia de peso durante la gestación y las recomendaciones de la IOM de 2009, se consideraron tres grupos: a. Mujeres con adecuada ganancia de peso; b. mujeres con ganancia de peso insuficiente y c. mujeres con ganancia excesiva de peso.

La edad se consideró como los años cumplidos al inicio de la gestación. La lactancia materna se recogió como una variable dicotómica, y se consideró como lactancia materna aquellas mujeres que habían lactado durante más de 7 días. El tabaquismo también se registró como variable dicotómica, y se consideró que la mujer era fumadora si había continuado fumando al menos 1 cigarrillo al día tras conocer la gestación.

La diabetes gestacional fue diagnosticada mediante los criterios del grupo Español de Diabetes y Embarazo. Aquellas mujeres con 2 puntos por encima de los valores normales en la prueba de sobrecarga oral a la glucosa fueron consideradas con DMG. Aquellas que presentaron todos los valores normales, se consideraron controles y

las que presentaron 1 valor por encima de los valores considerados normales, fueron intolerantes.

Según el peso al nacer, los neonatos se clasificaron en pequeños para edad gestación (PEG) si presentaban un peso al nacer por debajo del percentil 10 según las tablas de población española ajustadas para semana gestacional y sexo, grandes para edad gestacional (GEG), si el peso se encontraba por encima del percentil 90 y peso adecuado para edad gestacional, cuando el peso se encontraba entre el percentil 10 y el 90.

La obesidad y el sobrepeso en la población infantil se calcularon utilizando las curvas de crecimiento de la OMS para IMC, ajustadas para edad y sexo. El IMC se calculó siguiendo la misma fórmula, peso/talla². Para cada medida de IMC registrada se calculó la desviación estándar según la edad en meses y el sexo. Los valores superiores a una DE (desviación estándar) incluyeron aquellos pacientes con sobrepeso y obesidad y los valores superiores a 2 DE se consideraron obesidad; si bien esta definición es adecuada para las edades 5 a 19 años, para evitar homogeneizar las medidas utilizamos la misma para todas las edades. Se agruparon los valores en franjas de edad. Los valores de IMC registrados durante los 6 y los 11 meses, se incluyeron como 6 meses, entre los 12 y 23 meses, se consideraron como correspondientes a 1 año; entre los 24 y 35 meses, se consideraron como 2 años, entre los 36 y 59 meses 4 años, entre los 60 y 83 meses, 6 años, entre los 84 y 109 meses 8 años, entre los 108 y 131 10 años, entre los 132 y los 155 12 años y, aquellos con edad igual o superior a 156 meses, los 14 años.

Los datos recolectados de las historias clínicas se introdujeron en un registro en un archivo de datos en Microsoft Excel y fueron clasificados según las variables a estudiar, luego fueron analizadas con el programa estadístico SPSS. Los datos cuantitativos se presentan como media $\pm$ DS, y los cualitativos como porcentaje. Para comparar las diferencias entre dos variables cuantitativas se utilizó la prueba de t de Student y para tres o más variables, el análisis de varianza para un factor (ANOVA), con la corrección de Bonferroni. Las diferencias entre variables cualitativas se establecieron mediante la prueba de la Chi-cuadrado. La regresión logística se utilizó para establecer la probabilidad de aparición de sobrepeso y/o obesidad asociada al grado de obesidad materna a lo largo de los diferentes periodos de la infancia estudiados ajustado para edad materna, lactancia materna (excepto al nacimiento), ganancia de peso gestacional, categoría de peso al nacer y tabaquismo. Se consideró significativo un p valor <0.05.

Resultados

Características de la población estudiada.

La tabla 1 muestra las características de la población estudiada distribuidas según tuvieran al inicio de la gestación un peso normal, sobrepeso u obesidad.

Tabla 1. Características de la población estudiada

Variables	Todas (n=742) Media ± DE	Normopeso (n=403) Media ± DE	Sobrepeso (n=174) Media ± DE	Obesidad (n=165) Media ± DE	p valor
Edad materna (años)	32.2±4.8	32.2±4.9	32.9±4.6	31.5±4.7	0.028*
IMC preconcepcional (kg/m2)	25.9±5.7	21.8±1.8	27.2±1.5	34.6±4.2	<0.001*
Ganancia de Peso (kg)	8.0±6.4	12.0±4.9	9.9±5.4	8.0±6.4	<0.001*
Glucosa basal en segundo trimestre (mg/dl)	82.6±10.6	79.9±8.7	83.1±11.7	88.7±11.0	<0.001*
Semanas Gestacionales al parto	39.1±1.6	39.2±1.4	39.1±1.8	39.2±1.7	0.651
Tabaquismo, sí (%)	144 (19.9)	72 (18.2)	38 (22.0)	34 (21.8)	0.471
Diabetes Gestacional, sí (%)	318 (42.9)	169 (41.9)	68(39.1)	81(49.1)	0.377
Tipo de parto – cesárea, n (%)	163 (22.0)	67(16.6)	43 (24.9)	53 (32.1)	<.001*
Sexo femenino, n (%)	371 (50)	202 (50.1)	90(51.7)	79(47.9)	0.776
Peso nacimiento (gr)	3268±481	3215±437	3264±499	3403±537	<0.001*
Pequeño al nacer, n (%)	66 (8.9)	41 (10.2)	14 (8.1)	11 (6.7)	
Adecuado al nacer, n (%)	576 (77.7)	326 (80.9)	134 (77.5)	116 (70.3)	<0.001*
Grande al nacer, n (%)	99 (13.4)	36 (8.9)	35 (14.5)	38 (23.0)	
Macrosomía, n (%)	53 (7.2)	19 (4.7)	12 (6.9)	22 (13.3)	0.001*
Lactancia Materna, n (%)	484 (67.7)	273 (69.8)	111 (66.5)	100 (63.7)	0.355

DE, desviación estándar.

IMC, índice de masa corporal.

kg, kilogramos.mg/dl, miligramos sobre decilitro.

gr, gramos.

La diferencia en los valores medios se evaluó mediante ANOVA

* Valor p < 0,05

Prueba de Chi-cuadrado para la relación entre los grupos de IMC de las madres con tabaquismo, tipo de parto y variables de descendencia.

Se observaron diferencias entre los grupos en relación a la edad, ganancia de peso, glucemias en segundo

trimestre, peso al nacer y la presencia de macrostomia. En el análisis post-hoc de Bonferroni se observó que los hijos de madres con obesidad fueron los que presentaron mayor peso al nacer, con respecto a los otros dos grupos.

Evolución del IMC en la descendencia

El número de niños incluidos a partir de los 6 años disminuyó de forma progresiva debido a pérdidas de seguimiento. El número total incluidos para el análisis y los IMC medios se muestran en la tabla 2. El IMC fue significativamente diferente entre los grupos para todas las edades, aumentando de forma progresiva según el IMC pregestacional de la madre.

Tabla 2. Evolución del IMC de los hijos						
Variables	Todas (n=742) Media ± DE	Normopeso (n=403) Media ± DE	Sobrepeso (n=174) Media ± DE	Obesidad (n=165) Media ± DE	p valor	
IMC 6 años (kg/m ²), n	578 (16.5±2.5)	317 (16.0 ± 2.3)	136 (16.7±2.5)	125 (17.5±2.6)	<0.001	
IMC 8 años (kg/m ²), n	524 (17.9±3.3)	287 (17.0±3.1)	127 (18.2±3.0)	110 (19.8±3.5)	<0.001	
IMC 10 años (kg/m ²), n	423 (19.4±3.9)	139 (18.5±3.7)	94 (19.6±3.75)	90 (21.6±3.9)	<0.001	
IMC 12 años (kg/m ²), n	286 (20.8±4.3)	156 (19.8±4.0)	67 (20.5±4.0)	63 (23.7±4.0)	<0.001	
IMC 14 años (kg/m ²), n	144 (22.1±4.3)	74 (21.1±3.7)	40 (21.8±4.0)	30 (25.1±4.8)	<0.001	

DE, desviación estándar.

IMC, índice de masa corporal

La diferencia en los valores medios se evaluó mediante ANOVA

Valor p < 0,05

A continuación se analiza la presencia de obesidad en la descendencia, definida por IMC superior a 2 DE para edad y sexo según las tablas de la OMS. En la Tabla 2 se observa que conforme el IMC pregestacional materno se aproxima hacia la obesidad, el IMC de la descendencia aumenta, resultando en que el desarrollo de la obesidad infantil está relacionado con la obesidad materna durante la gestación.

IMC pregestacional materno y la aparición de obesidad en la descendencia

Tabla 3. Diferencias entre los grupos de IMC preconcepcional según la presencia de obesidad de los hijos					
Variables	Todas (n=742) Media ± DE	Normopeso (n=403) Media ± DE	Sobrepeso (n=174) Media ± DE	Obesidad (n=165) Media ± DE	p valor
Obesidad a los 6 años , n (%)	82 (14.4%)	25 (8.0%)	23 (16.9%)	34 (27.9%)	<0.001
Obesidad a los 8 años, n (%)	97 (20.6%)	37 (14.6%)	22 (18.8%)	38 (38.4%)	<0.001
Obesidad a los 10 años, n (%)	73 (20.9%)	26 (12.7%)	15 (20.3%)	32 (45.1%)	<0.001
Obesidad a los 12 años, n (%)	41 (19.4%)	15 (12.9%)	7 (14.3%)	19 (41.3%)	<0.001
Obesidad a los 14 años, n (%)	19 (20.2%)	5 (10.0%)	5 (20.0%)	9 (47.4%)	<0.003

DE, desviación estándar.

IMC, índice de masa corporal.

Chi-cuadrado para la relación entre los grupos de IMC de la madre con obesidad en los hijos con obesidad.

* Valor $p < 0,05$

La tabla 3 describe las diferencias entre los grupos de IMC preconcepcional según la presencia de obesidad entre 6 a los 14 años de los hijos, hallándose una diferencia significativa entre todos los grupos de IMC preconcepcional y los diferentes grupos etarios de los hijos. Esta tabla permite concluir que un IMC preconcepcional de obesidad impacta en el desarrollo de obesidad en los niños conforme su desarrollo y crecimiento. Dentro de esto, se puede destacar que las madres con un IMC preconcepcional de obesidad tuvieron niños, que, a los 14 años tuvieron más obesidad (47.4%) que los hijos de madres con IMC preconcepcional de normopeso y sobrepeso (10% y 20%, respectivamente).

Análisis Multivariante de otros factores relacionados con la aparición de obesidad en los niños

Para saber si la obesidad materna era un factor independiente de la aparición de obesidad en los niños, se realizó un estudio de regresión logística en el que se ajustó para el sexo del hijo, el grupo de IMC pregestacional, la presencia de diabetes gestacional, la ganancia de peso de la madre clasificada por grupo (adecuado, excesivo e insuficiente), el tabaquismo durante la gestación y la lactancia materna. En todos los grupos el IMC pregestacional se asoció de forma independiente con la presencia de obesidad en las distintas edades. Del mismo modo, el tabaquismo materno influyó en el desarrollo de obesidad en hijos con edades de 6,8 y 10 años, mientras que, a los 12 y 14 años deja de ser significativo.

Tensión arterial en los niños

Se analizó la diferencia de la tensión arterial entre los niños de los diferentes grupos de IMC pregestacional y no se dieron diferencias significativas entre los grupos, excepto a los 14 años. La tensión arterial sistólica (TAS) en la descendencia a los 14 años se incrementó progresivamente según la presencia de normopeso, sobrepeso y obesidad en la madre al inicio de la gestación en los hijos de madres con normopeso (114 ± 10.5 (mmHg) vs 116 ± 11.9 (mmHg) y 122 ± 11.8 (mmHg), respectivamente, $p=0.018$). Algo similar ocurrió con la tensión arterial diastólica (TAD), siendo para los hijos de madres con normopeso 65 ± 8.0 (mmHg); sobrepeso 64 ± 7.4 (mmHg) y obesidad 71 ± 11.9 (mmHg), $p=0.026$). Estas diferencias en el análisis post-hoc de Bonferroni, se observó que eran debidas a las diferencias observadas entre el grupo con normopeso y obesidad para la TAS ($p=0.014$). Y en el caso de la TAD, entre el grupo de obesidad y normopeso y sobrepeso ($p=0.043$ y $p=0.044$ respectivamente).

Discusión

En el actual estudio se analizó la influencia del IMC pregestacional sobre el IMC y las TAS y TAD de los hijos. Se ha confirmado la asociación entre obesidad materna al inicio de la gestación y la presencia de obesidad en la descendencia y niveles superiores de TA a los 14 años. Además de haber tenido en cuenta otros factores que pueden influir en el riesgo de obesidad en niños de 6 a 14 años, tales como el sexo del hijo, la presencia de diabetes gestacional, la ganancia de peso de la madre, el tabaquismo durante la gestación y la lactancia materna. Los resultados mostraron diferencias entre los grupos de IMC pregestacional, además de observar el impacto de la obesidad materna sobre el desarrollo de obesidad en los hijos a lo largo de los años.

Un estudio de cohorte que evaluó el IMC pregestacional en 1485 mujeres y el desarrollo de sobrepeso u obesidad en los hijos desde el nacimiento hasta la adolescencia, observó que entre los 2791 niños estudiados que un aumento de cada 5 kg/m² en el IMC pregestacional significó un incremento de 0,22 en el puntaje z o DE del IMC de la descendencia. Además, se objetivó un riesgo más elevado de padecer sobrepeso u obesidad y esta asociación fue más fuerte en los hijos de madres fumadoras comparado a las no fumadoras(1). En el presente estudio se observó de forma similar un aumento de la presencia de obesidad en los niños conforme aumenta el IMC de la madre, y también una asociación independiente entre el tabaquismo durante la gestación y la obesidad, sobre todo entre los 6 a 10 años.

Gaillard et al., realizó un estudio de cohorte con madres, padres e hijos, teniendo un total de 4871 participantes, en donde se evaluó la asociación del IMC preconcepcional con el IMC infantil y el riesgo cardiometabólico, analizando entre otros factores la tensión arterial a los 6 años. Observaron que un IMC preconcepcional elevado impacta en el desarrollo de sobrepeso infantil y que la TAS también fue mayor en los hijos de madres con IMC superior, de forma similar a lo que se encontró en nuestro trabajo a una edad superior, a los 14 años(15).

Otro trabajo relaciona varios componentes cardiometabólicos, destacando el índice cintura-talla (ICT) y las TAS y TAD de los hijos a los 5-6 años con el IMC preconcepcional de las madres, resultando en una asociación positiva entre un IMC preconcepcional de sobrepeso y obesidad con el aumento de peso acelerado según el ICT, mientras que la TAS fue mayor en los hijos con mayor ganancia de peso y de madres con un elevado IMC preconcepcional. Comparando con el actual estudio, no se evaluó la ganancia de peso de los niños según el ICT, sin embargo, en cuanto a la TAS se obtuvieron resultados similares a los 14 años(16).

En el trabajo de Perng et al., analizaron la relación del IMC preconcepcional y la ganancia de peso gestacional con la salud cardiometabólica de los hijos según la grasa total medida por absorciometría dual de rayos X (DXA),

el IMC según la puntuación z y la TAS entre los 6 a 10 años de edad, encontrándose que por cada 5 kg/m² de incremento de IMC preconcepcional, se correspondió con un aumento del 0,92kg de grasa corporal, un incremento de 0,27 en la puntuación z de IMC y mayor TAS en los hijos. Estos resultados son semejantes a los del presente estudio, considerando que, a mayor IMC preconcepcional, la descendencia tendrá un IMC de obesidad según la DS y así repercutiendo en los niveles elevados de TAS(17).

Dentro de las limitaciones del presente estudio se puede comentar que no se tomaron en cuenta variables tales como la alimentación de las madres previo, durante y después del embarazo, la alimentación complementaria y la alimentación a lo largo de la vida de los niños. En cuanto a las fortalezas, se evaluó el IMC preconcepcional, mientras que, en gran parte de la evidencia consultada (15-17), se evalúa la ganancia de peso durante el embarazo, además de que el rango etario de los niños es más amplio en relación con otros estudios.

Conclusiones

El IMC preconcepcional influye de manera significativa sobre el riesgo de obesidad en niños de 6 a 14 años, siendo esta variable el predictor más potente. También el IMC materno se asocia con un aumento de los niveles de TAS y TAD a los 14 años, por lo que de forma precoz podría estar impactando en un aumento del riesgo cardiometabólico. Por lo cual se considera importante valorar y manejar antes del embarazo las condiciones que pueden influir en la salud de la mujer y de su descendencia, realizando estrategias individualizadas con patrones dietéticos adecuados y mejorando el estilo de vida para reducir el riesgo.

Referencias

1. Martín-Calvo N, Santiago Neri S, Segura G, Fernandez-Lazaro CI, Barbería-Latasa M, Martínez-González MÁ. Pregestational BMI and higher offspring's risk of overweight/obesity in smoker and non-smoker mothers. *Public Health Nutrition*. 2021;24(13):4204–11.
2. Wang G, Bartell TR, Wang X. Preconception and Prenatal Factors and Metabolic Risk. *Handbook of Life Course Health Development*. Cham: Springer International Publishing; 2018. 47–59.
3. Gaillard R. Maternal obesity during pregnancy and cardiovascular development and disease in the offspring. *European Journal of Epidemiology*. 2015;30(11):1141–52.
4. Grundy SM, Benjamin IJ, Burke GL, Chait A, Eckel RH, Howard B v., et al. Diabetes and Cardiovascular Disease. *Circulation*. 1999;100(10):1134–46.

5. Ritchey MD, Loustalot F, Bowman BA, Hong Y. Trends in Mortality Rates by Subtypes of Heart Disease in the United States, 2000-2010. *JAMA*. 2014 312(19):2037.
6. Laaksonen MA, Knekt P, Rissanen H, Härkänen T, Virtala E, Marniemi J, et al. The relative importance of modifiable potential risk factors of type 2 diabetes: a meta-analysis of two cohorts. *European Journal of Epidemiology*. 2010;25(2):115–24.
7. Pollitt RA, Kaufman JS, Rose KM, Diez-Roux A v., Zeng D, Heiss G. Early-life and adult socioeconomic status and inflammatory risk markers in adulthood. *European Journal of Epidemiology*. 2007;22(1):55–66.
8. Gluckman PD, Hanson MA, Cooper C, Thornburg KL. Effect of In Utero and Early-Life Conditions on Adult Health and Disease. *New England Journal of Medicine*. 2008;359(1):61–73.
9. Whincup PH KSOC et al. Birth Weight and Risk of Type 2 Diabetes. *JAMA*. 2008;300(24):2886.
10. Tie HT, Xia YY, Zeng YS, Zhang Y, Dai CL, Guo JJ, et al. Risk of childhood overweight or obesity associated with excessive weight gain during pregnancy: a meta-analysis. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 2014;289(2):247–57.
11. Gaillard R, Felix JF, Duijts L, Jaddoe VWV. Childhood consequences of maternal obesity and excessive weight gain during pregnancy. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2014;93(11):1085–9.
12. Godfrey KM, Reynolds RM, Prescott SL, Nyirenda M, Jaddoe VW v, Eriksson JG, et al. Influence of maternal obesity on the long-term health of offspring. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2017;5(1):53–64.
13. Patro Golab B, Santos S, Voerman E, Lawlor DA, Jaddoe VW v, Gaillard R, et al. Influence of maternal obesity on the association between common pregnancy complications and risk of childhood obesity: an individual participant data meta-analysis. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2018;2(11):812–21.
14. Robinson SM, Crozier SR, Harvey NC, Barton BD, Law CM, Godfrey KM, et al. Modifiable early-life risk factors for childhood adiposity and overweight: an analysis of their combined impact and potential for prevention. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2015;101(2):368–75.
15. Gaillard R, Steegers EAP, Duijts L, Felix JF, Hofman A, Franco OH, et al. Childhood Cardiometabolic Outcomes of Maternal Obesity During Pregnancy. *Hypertension*. 2014;63(4):683–91.
16. Oostvogels AJM, Stronks K, Roseboom TJ, van der Post JAM, van Eijsden M, Vrijkotte TGM. Maternal Prepregnancy BMI, Offspring's Early Postnatal Growth, and Metabolic Profile at Age 5–6 Years: the ABCD Study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2014;99(10):3845–54.
17. Perng W, Gillman MW, Mantzoros CS, Oken E. A prospective study of maternal prenatal weight and

- offspring cardiometabolic health in midchildhood. *Annals of Epidemiology*. 2014;24(11):793-800.e1.
18. Gaillard R, Steegers EAP, Franco OH, Hofman A, Jaddoe VW v. Maternal weight gain in different periods of pregnancy and childhood cardio-metabolic outcomes. The Generation R Study. *International Journal of Obesity*. 2015;39(4):677-85.
19. Huda SS, Brodie LE, Sattar N. Obesity in pregnancy: prevalence and metabolic consequences. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. 2010;15(2):70-6.
20. Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of Obesity and Trends in the Distribution of Body Mass Index Among US Adults, 1999-2010. *JAMA*. 2012;307(5):491.
21. Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines Rasmussen KM YA editors. Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. Washington, DC: National Academies Press; 2009.
22. Gutiérrez-Fisac JL, Guallar-Castillón P, León-Muñoz LM, Graciani A, Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence of general and abdominal obesity in the adult population of Spain, 2008-2010: the ENRICA study. *Obesity Reviews*. 2012;13(4):388-92.
23. Paúles Cuesta IM, Sánchez Molina MP, Lahoz Gimeno M, Montoro Hugué M. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en embarazadas de una zona básica de salud de Huesca. *Medicina Clínica Práctica*. 2021;4(1):100152.
24. Andreu A, Casals G, Vinagre I, Flores L. Manejo de la obesidad en la mujer en edad reproductiva. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*. 2022.
25. Ogden CL, Fryar CD, Hales CM, Carroll MD, Aoki Y, Freedman DS. Differences in Obesity Prevalence by Demographics and Urbanization in US Children and Adolescents, 2013-2016. *JAMA*. 2018;319(23):2410.
26. Kislal S, Shook LL, Edlow AG. Perinatal exposure to maternal obesity: Lasting cardiometabolic impact on offspring. *Prenatal Diagnosis*. 2020;40(9):1109-25.
27. 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.
28. Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *International Journal of Pediatric Obesity*. 2006;1(1):11-25.
29. Gambineri A, Conforti A, di Nisio A, Laudisio D, Muscogiuri G, Barrea L, et al. Maternal obesity: focus on offspring cardiometabolic outcomes. *International Journal of Obesity Supplements*. 2020;10(1):27-34.
30. Reilly JJ, Ness AR, Sherriff A. Epidemiologic and Physiologic Approaches to Understanding the Etiology of Pediatric Obesity: Finding the Needle in the Haystack. *Pediatric Research*. 2007;61(6):646-52.
31. Josey MJ, McCullough LE, Hoyo C, Williams-DeVane C. Overall gestational weight gain mediates the relationship between maternal and child obesity. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1062.
32. Penzias A, Azziz R, Bendikson K, Falcone T, Hansen K, Hill M, et al. Obesity and reproduction: a committee opinion. *Fertility and Sterility*. 2021;116(5):1266-85.
33. Catalano PM, Shankar K. Obesity and pregnancy: mechanisms of short term and long term adverse consequences for mother and child. *BMJ*. 2017;j1.
34. Denison F, Aedla N, Keag O, Hor K, Reynolds R, Milne A, et al. Care of Women with Obesity in Pregnancy. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2019;126(3):e62-106.
35. Jacob CM, Killeen SL, McAuliffe FM, Stephenson J, Hod M, Diaz Yamal I, et al. Prevention of noncommunicable diseases by interventions in the preconception period: A FIGO position paper for action by healthcare practitioners. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2020;151(S1):6-15.
36. McAuliffe FM, Killeen SL, Jacob CM, Hanson MA, Hadar E, McIntyre HD, et al. Management of prepregnancy, pregnancy, and postpartum obesity from the FIGO Pregnancy and Non-Communicable Diseases Committee: A FIGO (International Federation of Gynecology and Obstetrics) guideline. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2020;151(S1):16-36.