

## ARTÍCULO ORIGINAL

## Padres con sobrepeso y obesidad y el riesgo de que sus hijos desarrollen obesidad y aumento en los valores de la presión arterial

### *Do children of parents with overweight and obesity have an increased risk of developing obesity and changes in the blood pressure?*

Miguel Klünder-Klünder,<sup>1</sup> Miguel Cruz,<sup>2</sup> Patricia Medina-Bravo,<sup>3</sup> Samuel Flores-Huerta<sup>1</sup>

## RESUMEN

**Introducción.** Los padres y sus hijos comparten factores genéticos y socioecológicos, por lo que se espera que exista una estrecha relación en su estado nutricional. El objetivo de este trabajo fue conocer y evaluar la asociación entre el estado nutricional y la presión arterial tanto en los padres como en sus hijos y la relación entre ambos.

**Métodos.** Se determinó el peso, la estatura, la circunferencia de cintura y la presión arterial de los padres y de sus hijos. Se calculó el riesgo de que los niños presentaran obesidad, de acuerdo con el estado nutricional de los padres; se calculó lo mismo para la presión arterial mediante regresión lineal, usando como variable independiente la presión arterial de los padres.

**Resultados.** Participaron 205 niños obesos y 209 eutróficos. La frecuencia de obesidad en los padres de niños obesos fue 39% en las mamás y 45.1% en los papás; en los padres de los niños eutróficos fue de 15.7 y 17.1%, respectivamente. Los niños cuyos padres tuvieron valores mayores de presión arterial presentaron cifras mayores de presión arterial que los niños cuyos padres tuvieron valores menores de presión arterial. Los hijos de madres con sobrepeso mostraron riesgo de 4.5 ( $p < 0.001$ ) de presentar obesidad, mientras que en los hijos de madres obesas el riesgo incrementó a 6.5 ( $p < 0.001$ ).

**Conclusiones.** Se encontró una estrecha asociación entre la condición nutricional de los padres con la presencia de obesidad y con cifras altas de presión arterial en sus hijos.

**Palabras clave:** obesidad, niños, presión arterial.

## ABSTRACT

**Background.** If parents and children share genetic and socioecological factors, it is expected that their nutritional status also shares a close relationship. The objective of this study was to identify and evaluate the association between nutritional status and blood pressure of parents and their children.

**Methods.** Weight, height, waist circumference and blood pressure were measured in parents and school-age children. We calculated the risk of obesity in children according to the nutritional status of the parents. Blood pressure was evaluated by linear regression using the parent's blood pressure as an independent variable.

**Results.** Included in the study were 205 obese children and 209 eutrophic children. The frequency of obesity in parents of obese children was 39% for mothers and 45.1% for fathers. In parents of eutrophic children, the frequency was 15.7% and 17.1%, respectively, for mothers and fathers. Children whose parents had higher blood pressure values had higher levels of blood pressure than children whose parents had lower values of blood pressure. Children of overweight mothers showed a risk of 4.5 ( $p < 0.001$ ) to present with obesity, whereas in children of obese mothers the risk increased to 6.5 ( $p < 0.001$ ).

**Conclusions.** A strong association was demonstrated between nutritional status of parents with the presence of obesity and high blood pressure in their children.

**Keywords:** obesity, children, blood pressure.

<sup>1</sup> Departamento de Investigación en Salud Comunitaria, Hospital Infantil de México Federico Gómez;

<sup>2</sup> Unidad de investigación Médica en Bioquímica, UMAE Bernardo Sepúlveda, Instituto Mexicano del Seguro Social;

<sup>3</sup> Departamento de Endocrinología, Hospital Infantil de México Federico Gómez, México, D.F., México

Fecha de recepción: 13-10-11

Fecha de aceptación: 24-10-11

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema de salud pública a escala mundial que se sabe que tiene determinantes genéticos pero también tiene fuertes influencias ambientales. Desde el punto de vista genético se conoce que cuando se porta un alelo del gen FTO, el riesgo de presentar obesidad es

de 30%, pero en quienes portan los dos alelos, el riesgo se incrementa a 67%.<sup>1</sup> La asociación entre el gen FTO y la obesidad es una de las fuertes asociaciones entre genotipo y fenotipo identificadas hasta la fecha. Utilizando técnicas genómicas modernas se ha logrado conocer que, aproximadamente, una sexta parte de la población que tiene ascendencia europea es homocigota para este alelo; se estudian también otros genes candidatos.

Dentro de las influencias ambientales destacan dos. La primera es que las poblaciones de prácticamente todas las latitudes, particularmente los niños, son blanco de la publicidad de alimentos de riesgo para la salud, con el fin de que el consumo de estos productos y servicios se convierta en un hábito y después en un estilo de vida.<sup>2</sup> El consumo desmedido de productos comestibles los llevarán a ingerir más alimento del que necesitan además de que se ha adquirido un estilo de vida cada vez más sedentario.<sup>3</sup> La segunda es que se conoce que las redes sociales (familiares, amigos, vecinos, hermanos) ejercen una influencia muy grande en el desenlace benéfico o de riesgo sobre los fenómenos de salud. Así, cuando entre dos personas que se perciben como amigos uno de ellos es obeso, el riesgo de que se transforme en obeso el otro amigo es de 17%. Entre adultos que son hermanos si uno de ellos es obeso, el riesgo de que el otro hermano lo sea, es de 40%.<sup>4</sup> En efecto, actualmente las redes sociales (familia, amigos, pareja sentimental, contactos) se reconocen como un factor que afecta la incidencia de algunas enfermedades entre las que se encuentra la obesidad. Sorprende conocer que las interacciones de las redes sociales se dan también a nivel clínico y metabólico, y a nivel celular y molecular, siendo de mayor interés conocer cómo se dan estas interrelaciones que favorecen la adquisición de algunas enfermedades.

Tratándose de los niños en edad escolar, independientemente de los factores genéticos, padres e hijos comparten el mismo ambiente socioecológico, ya que es el hogar el sitio donde los padres transmiten a sus hijos hábitos y costumbres. En México, con los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 1999,<sup>5</sup> se realizó una primera aproximación para conocer el riesgo de los niños de desarrollar sobrepeso u obesidad si la madre cursaba con sobrepeso u obesidad. Los hijos de madres con sobrepeso presentaron 1.9 más riesgo de ser obesos y si la madre cursaba con obesidad, el riesgo de presentar obesidad fue de 3.4; en este sentido, la familia parece ser un factor de riesgo para la adquisición de esta enfermedad.<sup>6</sup>

Esta misma relación se ha confirmado en otros estudios entre las características maternas y las de su hijo,<sup>7</sup> aunque sólo pocos autores han evaluado la relación entre las características paternas y las de su hijo.<sup>8,9</sup> Asimismo, cuando se evalúan los factores de riesgo cardiovasculares en los niños, se observa que sus padres tienen también estos mismos factores, pero con un riesgo muy elevado de padecer esas enfermedades.<sup>10</sup> Igualmente, se ha mostrado que cuando los niños cursan con hiperinsulinemia, su expresión de riesgo metabólico es mayor si tienen antecedentes de diabetes mellitus tipo 2 sin que se puedan distinguir las interrelaciones genéticas o ambientales.<sup>11</sup> Sin embargo, la posible asociación de la presión arterial entre padres e hijos ha sido poco estudiada. Ante la pandemia de sobrepeso y obesidad existe un aumento paralelo de hipertensión arterial (PA) pero escasez de información acerca de la asociación entre ambos padecimientos; en el presente trabajo se explora cómo se asocian el estado nutricional y los valores de presión arterial de los padres con los de sus hijos.

## MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de casos y controles, de noviembre de 2007 a noviembre de 2009 en nueve escuelas primarias públicas y privadas de la Ciudad de México. El protocolo se aprobó por los comités de Investigación, Ética en Investigación y Bioseguridad del Hospital Infantil de México Federico Gómez; posteriormente, se obtuvo el permiso de las autoridades escolares para llevarlo a cabo. Los padres de familia dieron su consentimiento informado por escrito y todos los niños y adolescentes dieron su asentimiento para participar en el estudio.

En la primera fase del estudio se determinó el peso, la estatura y la circunferencia de cintura (CC) de los niños para identificar a los niños con obesidad (casos) y a los niños con peso normal (controles). El peso se midió en una báscula digital (Seca, Hamburg, Germany); la estatura con un estadímetro (Seca 225 stadiometer Hamburg, Germany) y la CC se midió entre el punto más alto de la cresta iliaca y la parte más baja del margen costal, en la línea media axilar, al final de una exhalación, estando la persona de pie sobre un banco antropométrico, para que al momento de tomar la lectura disminuyera el error de paralaje. Considerando los valores de la NHANES III (*National Health and Nutrition Examination Survey*) se clasificó la

circunferencia de cintura en tres categorías: la primera, si la CC fue menor al percentil 75; la segunda, si la CC fue del percentil 75 al 89.9 y la tercera, si la CC fue mayor del percentil 90.<sup>12</sup> La presión arterial se determinó en el brazo derecho en una visita, utilizando un esfigmomanómetro de mercurio (ALPK2, Tokyo, Japan) y con un manguito apropiado a la longitud y perímetro del brazo de los niños, siguiendo los lineamientos del *National High Blood Pressure Education Program* del 2004.<sup>13</sup> Previo reposo de 5 minutos, se tomaron cuatro lecturas de presión arterial a cada participante en posición sentada, con un lapso de 1-2 minutos entre cada una de las mediciones; se eliminó la primera lectura, y se consideró como el valor de la presión arterial el promedio de las tres últimas mediciones. Se consideró como elevación de la presión arterial si las cifras eran igual o mayor al percentil 90 de acuerdo con la edad, el sexo y la estatura.<sup>13</sup> Se consideró obesidad cuando el percentil de índice de masa corporal (IMC) fue igual o mayor del percentil 95 ( $\text{IMC} \geq \text{percentil } 95$ ) para la edad y el sexo de acuerdo con las referencias del centro de control de enfermedades (CDC) 2000.<sup>14</sup> En total se encuestaron 1441 niños, de los cuales se seleccionaron 209 niños con obesidad y 205 niños cuyo IMC fuera menor al percentil 75 de acuerdo a edad y sexo como controles.

Posteriormente, se invitó a los padres a participar: se les midió el peso, la estatura, la CC y la presión arterial en las mismas circunstancias que a sus hijos. Se consideró como sobrepeso si el IMC fue igual o mayor a  $25 \text{ kg/m}^2$  pero menor de  $30 \text{ kg/m}^2$  y obesidad si el IMC fue igual o mayor a  $30 \text{ kg/m}^2$ .<sup>15</sup> La CC se clasificó como de riesgo elevado si fue mayor de 80 pero menor de 88 en mujeres y mayor 95 pero menor de 102 en hombres; asimismo, se consideró como de riesgo muy elevado si fue mayor de 88 en mujeres y mayor de 102 en hombres.<sup>16</sup> Se consideró hipertensión arterial si la presión arterial sistólica/diastólica fue mayor de 140/90 en ambos sexos.

#### **Análisis estadístico**

Se obtuvo la media y la desviación estándar de las variables antropométricas de los niños y sus padres de acuerdo con la obesidad o peso normal que presentaron los niños. La diferencia se evaluó mediante la prueba t de Student para muestras independientes. Se calculó la prevalencia de obesidad general, obesidad central e hipertensión de los padres, según el estado nutricional de sus hijos, evaluando las diferencias mediante la prueba  $\chi^2$ . La asociación entre

las variables estudiadas entre padres e hijos se exploró y por regresión logística se evaluó el efecto del estado de nutrición de los padres con la presencia de obesidad de sus hijos. Adicionalmente, la presión arterial de los padres se dividió en terciles y, mediante modelos de regresión lineal, se evaluó su efecto sobre las cifras de presión arterial de sus hijos. El análisis estadístico se realizó con STATA/SE 11.0 (STATA Corp., College Station, TX).

## **RESULTADOS**

Participaron 414 niños, 209 niños con obesidad y 205 controles. Asimismo, participaron 330 madres (80%) y 167 padres (40%). En el cuadro 1 se muestran las características antropométricas y las cifras de presión arterial de los niños (casos y controles), así como las de sus padres. Como se esperaba, por el diseño del estudio, los niños con obesidad mostraron valores significativamente mayores en todos los indicadores antropométricos medidos, en comparación con los niños eutróficos. Asimismo, los niños con obesidad tuvieron cifras significativamente mayores de presión arterial tanto sistólica como diastólica. Tanto las madres como los padres de los niños con obesidad mostraron cifras más elevadas de CC, IMC y presión arterial sistólica y diastólica en comparación con los padres de los niños eutróficos. En contraparte a lo que se encontró en los niños, los padres de los niños eutróficos mostraron mayor estatura que los padres de los niños obesos.

En el cuadro 2 se muestran las prevalencias de obesidad, tanto general como central, y de hipertensión arterial de los padres en relación con la obesidad de sus hijos. Se observó que, tanto en los padres como en las madres de los niños con obesidad, la prevalencia de obesidad fue mayor, tendencia que se repitió al evaluar la prevalencia de obesidad central. Asimismo, la prevalencia de hipertensión arterial diastólica fue mayor entre los padres y las madres de los niños con obesidad ( $p < 0.05$ ), en comparación con los padres y las madres de los niños con peso normal, diferencia que no se observó con la presión arterial sistólica.

En la figura 1 se muestran los valores de presión arterial sistólica y diastólica de los niños estudiados de acuerdo a la combinación de sobrepeso y obesidad de sus padres. En cuanto a la presión arterial sistólica (Figura 1A), se observa que si ambos padres tienen un IMC normal, la presión media de sus hijos es de 90 mmHg, pero si ambos padres

**Cuadro 1.** Características antropométricas y presión arterial de los niños y sus padres según el índice de masa corporal de los niños

Características	Eutróficos			Obesos			Dif	p*
	media	±	d.e	media	±	d.e		
<i>Niños</i>		<i>n=205</i>			<i>n=209</i>			
Edad (años)	9.4	±	1.8	9.5	±	1.8	0.1	0.600
Antropométricas								
Peso (kg)	29.7	±	7.2	48.3	±	12.6	18.6	<0.001
Estatura (cm)	133.5	±	12.2	139.2	±	11.7	5.7	<0.001
Circunferencia de cintura (cm)	57.7	±	4.9	78.7	±	9.0	20.9	<0.001
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	16.4	±	1.3	24.4	±	2.7	8.1	<0.001
Percentil de IMC	45.8	±	18.2	97.4	±	1.3	51.6	<0.001
Presión arterial (mmHg)								
Sistólica	88.3	±	7.9	97.4	±	8.6	9.1	<0.001
Percentil de PAS	16.8	±	18.0	33.3	±	22.7	16.4	<0.001
Diastólica	55.6	±	7.1	61.8	±	7.6	6.2	<0.001
Percentil de PAD	37.2	±	20.8	52.9	±	21.5	15.7	<0.001
<i>Madres</i>		<i>n= 166</i>			<i>n= 164</i>			
Edad (años)	38.7	±	5.5	39.7	±	5.9	1.0	0.344
Antropométricas								
Peso (kg)	63.3	±	10.0	72.1	±	13.5	8.9	<0.001
Estatura (cm)	156.7	±	0.1	156.5	±	0.1	-0.2	0.746
Circunferencia de cintura (cm)	81.9	±	9.3	89.8	±	11.8	7.9	<0.001
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	25.8	±	4.0	29.4	±	5.2	3.7	<0.001
Presión arterial (mmHg)								
Sistólica	104.8	±	12.9	107.7	±	10.6	2.9	0.028
Diastólica	69.8	±	8.7	72.7	±	8.2	2.9	0.002
<i>Padres</i>		<i>n=76</i>			<i>n=91</i>			
Edad (años)	42.5	±	8.4	43.8	±	5.8	1.3	0.459
Antropométricas							0.0	
Peso (kg)	79.1	±	12.0	84.0	±	13.0	5.0	0.014
Estatura (cm)	170.5	±	0.1	168.0	±	0.1	-2.6	0.019
Circunferencia de cintura (cm)	92.5	±	9.5	97.7	±	10.2	5.2	0.002
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	27.1	±	3.4	29.7	±	4.0	2.6	<0.001
Presión arterial (mmHg)								
Sistólica	113.8	±	12.5	118.8	±	13.0	4.9	0.021
Diastólica	76.5	±	8.3	80.0	±	9.4	3.5	0.037

Todos los valores son medias ± desviación estándar.

\*Valor de *p* para evaluar la diferencia entre niños eutróficos y obesos obtenido mediante prueba *t* de Student para muestras independientes.

presentan obesidad o la madre presenta obesidad y el padre sobrepeso, la cifra aumenta a 99 mmHg ( $p < 0.001$ ). En la presión arterial diastólica (Figura 1B) se observa un patrón similar; si ambos padres tienen un peso considerado como normal, la media de presión diastólica de sus hijos es de 56 mmHg, pero cuando ambos padres presentan obesidad las cifras de presión aumentan a 62 mmHg ( $p < 0.001$ ).

En el cuadro 3 se muestra el efecto sobre los valores de presión arterial de los niños según el tercil de presión arterial de sus padres. Los niños cuyas madres se encuentran en el

tercil 3 de presión arterial sistólica, muestran un incremento promedio de 2.2 mmHg (IC 95% -0.2; 4.6) que los niños cuyas madres se encuentran en el tercil 1; en cuanto al efecto de la presión arterial sistólica de los padres, se observa que los hijos de los padres que se encuentran en el tercil 3 de presión arterial sistólica muestran un incremento de 4.2 mmHg (IC 95% 0.8; 7.5) en comparación con los hijos de los padres que se encuentran en el tercil 1. Asimismo, se observó que la presión arterial diastólica de los niños aumenta a medida que aumenta la presión arterial de los padres, encontrándose

**Cuadro 2.** Prevalencia de obesidad general, obesidad central e hipertensión en los padres, según el estado nutricional de los niños

Características	Padres de niños					
	Eutróficos			Obesos		
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>p</i> *	
<b>Madres</b>	<i>n</i> = 166			<i>n</i> = 164		
Clasificación de IMC <sup>1</sup>						
Normal	90	54.2	28	17.1		
Sobrepeso	50	30.1	72	43.9	0.010	
Obesidad	26	15.7	64	39.0	<0.001	
Clasificación de cintura <sup>2</sup>						
Normal	80	48.8	29	17.7		
Riesgo elevado	39	23.8	51	31.1	0.084	
Riesgo muy elevado	45	27.4	84	51.2	<0.001	
Presión arterial sistólica <sup>4</sup>						
Normal	165	99.4	163	99.4		
Hipertensión	1	0.6	1	0.6	0.993	
Presión arterial diastólica <sup>5</sup>						
Normal	164	98.8	156	95.1		
Hipertensión	2	1.2	8	4.9	0.052	
<b>Padres</b>	<i>n</i> = 76			<i>n</i> = 91		
Clasificación de IMC <sup>1</sup>						
Normal	19	25.0	6	6.6		
Sobrepeso	44	57.9	44	48.4	0.219	
Obesidad	13	17.1	41	45.1	<0.001	
Clasificación de cintura <sup>3</sup>						
Normal	47	61.8	39	42.9		
Riesgo elevado	21	27.6	23	25.3	0.731	
Riesgo muy elevado	8	10.5	29	31.9	0.001	
Presión arterial sistólica <sup>4</sup>						
Normal	72	94.7	84	92.3		
Hipertensión	4	5.3	7	7.7	0.529	
Presión arterial diastólica <sup>5</sup>						
Normal	69	90.8	72	79.1		
Hipertensión	7	9.2	19	20.9	0.038	

<sup>1</sup>Índice de masa corporal (kg/m<sup>2</sup>): normal: <25; sobrepeso: 25-29.9; obesidad: ≥30

<sup>2</sup>Circunferencia de cintura en mujeres: normal: <80 cm; riesgo elevado: 80-88 cm; riesgo muy elevado: > 88 cm

<sup>3</sup>Circunferencia de cintura en hombres: normal: <95 cm; riesgo elevado: 95-102 cm; riesgo muy elevado: >102 cm

<sup>4</sup>Hipertensión sistólica ≥ 140 mmHg

<sup>5</sup>Hipertensión diastólica ≥ 90 mmHg

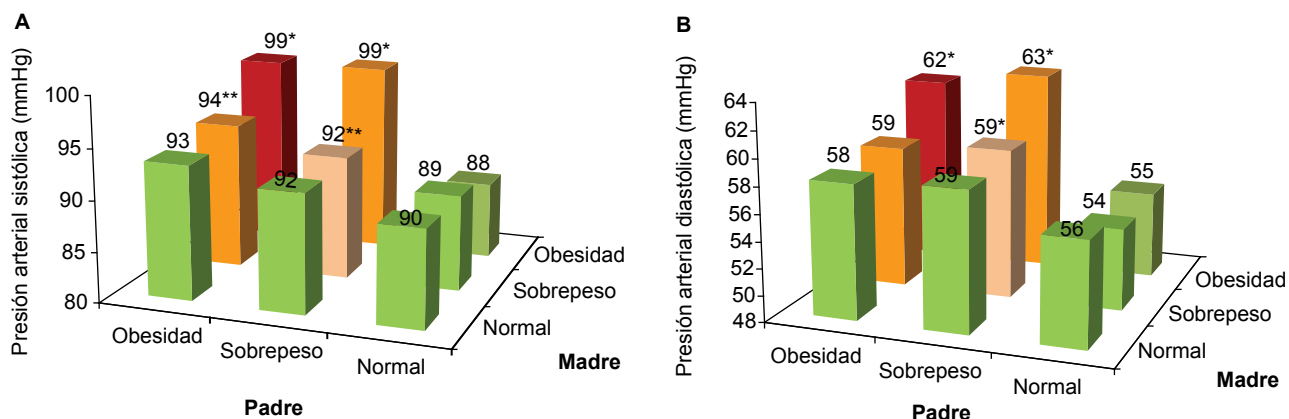
\*Valor de *p* para evaluar la diferencia entre niños eutróficos y obesos obtenido mediante prueba  $\chi^2$

un incremento de 2.3 mmHg ( $p = 0.007$ ) y de 2.7 mmHg ( $p = 0.048$ ) en los niños cuya madre o padre se encontraba en el tercil 3, respectivamente.

Para evaluar el efecto del sobrepeso y obesidad de las madres y padres sobre el estado nutricional de sus hijos, se construyó un modelo de regresión logística multivariada (Cuadro 4). Se observó que el OR de que un niño tenga

obesidad cuando el papá presenta sobrepeso fue de 3.9 (IC 95% 1.4; 10.9); pero cuando presenta obesidad el OR aumentó a 12.1 (IC 95% 3.9; 37.6). En las madres el OR fue de 4.5 (IC 95% 2.7; 7.8) y 6.5 (IC 95% 3.6; 11.7) para sobrepeso y obesidad, respectivamente.

El efecto del estado nutricional combinado de los padres sobre el de sus hijos se evaluó tomando como referente a



**Figura 1.** Valores de presión arterial sistólica (A) y diastólica (B) de los niños de acuerdo a la agregación de sobrepeso y obesidad de sus padres

**Cuadro 3.** Efecto de las cifras de presión arterial de los padres sobre los valores de presión arterial sistólica y diastólica de sus hijos

	Madres n=350			Padres n=174		
	Coef	IC 95%	p	Coef	IC 95%	p
<i>Presión arterial sistólica</i>						
Edad (años)	1.4	0.9 ; 1.9	<0.001	1.8	1.1 ; 2.6	<0.001
Sexo (femenino)	-1.2	-3.1 ; 0.6	0.188	0.6	-2.1 ; 3.3	0.669
Terciles de PAS						
1	referente	-	-	referente	-	-
2	1.3	-0.9 ; 3.5	0.249	1.9	-1.3 ; 5.1	0.243
3	2.2	-0.2 ; 4.6	0.069	4.2	0.8 ; 7.5	0.015
<i>Presión arterial diastólica</i>						
Edad (años)	1.1	0.6 ; 1.5	<0.001	1.3	0.7 ; 1.8	<0.001
Sexo (femenino)	1.3	-0.2 ; 2.8	0.094	1.6	-0.6 ; 3.8	0.144
Terciles de PAD						
1	referente	-	-	referente	-	-
2	0.5	-2.3 ; 3.3	0.727	2.3	-0.3 ; 4.8	0.086
3	2.3	0.6 ; 4.0	0.007	2.7	0.0 ; 5.4	0.048

Coef: Coeficiente de regresión obtenido por análisis de regresión lineal multivariada

PAS: Presión arterial sistólica de los padres dividida en terciles

PAD: Presión arterial diastólica de los padres dividida en terciles

los niños cuyos ambos padres tenían un estado nutricional normal o uno de los padres tenía el estado nutricional normal y el otro sobrepeso, en comparación con los niños con ambos padres con sobrepeso u obesidad, observándose un efecto aditivo; el riesgo de que un niño presente obesidad cuando ambos padres presentan sobrepeso u obesidad es de OR = 15.0 (IC 95% 5.8; 38.3).

## DISCUSIÓN

El presente estudio muestra que la condición nutricia de los niños exhibe una fuerte asociación con la que presentan sus padres; sin embargo, aún falta establecer si la fuerte asociación se debe a factores genéticos, ambientales o a la combinación de ambos. Asimismo, es necesario conocer

**Cuadro 4.** Riesgo de que el niño presente obesidad según el estado nutricional de sus padres

	Madres n=350			Padres n=174			Ambos n=136		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Edad (años)	1.0	0.9 ; 1.2	0.571	1.0	0.9 ; 1.2	0.780	1.1	0.9 ; 1.4	0.499
Sexo (femenino)	1.1	0.7 ; 1.7	0.772	0.7	0.4 ; 1.4	0.302	0.8	0.3 ; 2.0	0.699
Escuela pública	0.9	0.5 ; 1.5	0.699	5.2	1.6 ; 16.0	0.005	4.3	1.1 ; 15.8	0.031
Clasificación de IMC <sup>1</sup>									
Normal	referente	-	-	referente	-	-	referente	-	-
Sobrepeso	4.5	2.7 ; 7.8	<0.001	3.9	1.4 ; 10.9	0.010	15.0 <sup>a</sup>	5.8 ; 38.3	<0.001
Obesidad	6.5	3.6 ; 11.7	<0.001	12.1	3.9 ; 37.6	<0.001			

OR: Odds Ratio obtenidos por análisis de regresión logística multivariada.

<sup>1</sup> Índice de masa corporal de los padres (kg/m<sup>2</sup>) Normal: <25, Sobrepeso: 25-29.9, Obesidad: ≥30

<sup>a</sup>OR calculado considerando a ambos padres con un IMC >25

la magnitud del efecto de cada uno de estos factores. La principal contribución del presente estudio es la asociación encontrada entre el estado nutricional de los padres y las cifras de presión arterial de sus hijos, así como el efecto que tienen las cifras de presión arterial de los padres sobre las de sus hijos, desde etapas tempranas de la vida.

Se observó que los padres de los niños con obesidad tuvieron mayor prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad que los padres de los niños eutróficos. De los padres de los niños con obesidad 93.5% de cursaban con obesidad versus 74% de los padres de los niños eutróficos. Las mamás de los niños con obesidad tuvieron sobrepeso u obesidad (82.9%) versus 45.8% de las mamás de los niños eutróficos. Aunque la diferencia de obesidad es mayor en las madres, los padres de ambos grupos son los que presentan las mayores prevalencias de obesidad. Los datos antropométricos del presente estudio analizados mediante correlación lineal simple, mostraron mayor fuerza de asociación entre el IMC y la CC de la madre con la de sus hijos, comparadas con las del padre. Esto coincide con otros reportes que informan de la mayor influencia que tiene la condición nutricia de la madre sobre la de sus hijos.<sup>6,8,17</sup> Sin embargo, cuando nuestros datos se analizaron utilizando medidas de riesgo, se observó que la influencia del padre para que el niño presente obesidad es mayor que la de la madre, siendo el riesgo de 12.1 y de 6.5 para padre y madre, respectivamente.

En el presente estudio se muestra que la condición nutricia de ambos padres presenta un efecto directo sobre la condición nutricia del niño, observándose un escenario aditivo de riesgo. Considerando como referente cuando

ambos padres tienen un IMC se observa que si ambos padres ya presentan sobrepeso u obesidad, el riesgo del que el niño tenga obesidad aumenta considerablemente.

*A priori*, a partir de la mayor prevalencia de obesidad en los padres de niños obesos y del aumento de la obesidad cuando ambos padres presentan obesidad, se puede argumentar la participación de un factor hereditario, lo cual puede ser válido aunque no excluye la participación del factor ambiental. Por otra parte, la mayor prevalencia de obesidad en los padres en comparación con las madres de ambos grupos de niños (con obesidad y eutróficos) y el mayor OR de presentar obesidad por la influencia del padre, pueden ser de origen ambiental, situación en la que los hijos están reflejando los estilos de vida de sus padres. En un estudio realizado por Johanssen y colaboradores se informó que las madres ejercen una fuerte influencia en la alimentación y el peso de sus hijos<sup>18</sup> mientras que los padres desempeñan un papel más importante sobre las prácticas de alimentación de sus hijos. Estos hallazgos podrían coincidir con lo reportado en nuestro estudio, donde observamos un riesgo más elevado de presentar obesidad en los hijos de padres con obesidad; esto refleja la gran influencia de los hábitos de alimentación transmitidos de los padres a los hijos.

Con relación al efecto del sobrepeso y la obesidad de los padres sobre la presión arterial de sus hijos se observó que las cifras de presión arterial sistólica y diastólica presentan un sinergismo a medida que se combinan el sobrepeso y la obesidad de ambos padres. Esto en primer término puede reflejar el efecto del sobrepeso y la obesidad de los padres sobre el IMC de los niños y, en consecuencia, el aumento

de las cifras de presión arterial secundario a la presencia de obesidad en los niños, como previamente fue reportado por nuestro grupo.<sup>19</sup> Asimismo, los resultados del presente estudio coinciden a lo reportado por Alpay y colaboradores, quienes encontraron una asociación independiente entre la historia de hipertensión arterial de los padres y el IMC con el aumento de los valores de presión arterial de sus hijos.<sup>20</sup> Los resultados de ambos estudios muestran la fuerte influencia del IMC de los padres sobre los valores de presión arterial de su descendencia.

Aunque este estudio no permite evaluar si el aumento de las cifras de presión arterial se debe a factores genéticos y/o ambientales, si se pudo establecer que la presión arterial de los padres tiene un efecto directamente proporcional sobre las cifras de presión arterial de sus hijos. Falta por dilucidar si esta relación se debe a factores genéticos o si es por la influencia del estilo de vida de los padres sobre sus hijos. En este sentido, se ha descrito la influencia de la alimentación, especialmente de los alimentos ricos en sal, sobre la presión arterial de los niños;<sup>21</sup> por esto, es importante evaluar los hábitos de alimentación familiar que pudieran predisponer o estar asociados a la elevación de las cifras de presión arterial de los niños.

En cuanto a las limitaciones del estudio destacan que el diseño no permite establecer causalidad ni tampoco distinguir si los hallazgos son por causas genéticas o ambientales. Por otra parte, la baja tasa de respuesta de los padres (42%) en comparación con la buena respuesta de las madres (85%) puede conferir un sesgo a los resultados; sin embargo, con los datos recopilados observamos que las variables medidas en los niños no son diferentes entre aquéllos cuyos padres acudieron y los que no. Finalmente, no se evaluaron los factores ambientales de ingestión de alimentos y de ejercicio de los padres para dilucidar el efecto ambiental en estos resultados. En contraparte, una fortaleza del estudio es que se tomaron las medidas antropométricas y de presión arterial, a diferencia de la mayoría de los estudios, donde estos valores son por reporte.

Lo que sí es claro, tratándose del sobrepeso y la obesidad como problemas de salud pública, es que su transmisión es generacional, es decir, que se hereda de padres a hijos. Sin embargo, aún falta evaluar el papel que desempeña la herencia -que sería poco modificable-comparado con el que tienen los factores ambientales, incluyendo las redes sociales y familiares, que serían el objetivo para la planeación de programas de prevención.

En conclusión, se encontró una fuerte asociación entre el estado nutricional de los niños con el de sus padres, siendo mayor la influencia del padre sobre la de la madre para que el niño presente obesidad. La presencia de sobrepeso u obesidad en ambos padres aumenta el riesgo de que el niño tenga obesidad. Con esto se confirma que el sobrepeso y la obesidad son trastornos transgeneracionales.

*Autor para correspondencia:* Dr. Samuel

Flores Huerta

Correo electrónico: floreshuertamd@gmail.com

## REFERENCIAS

1. Barabási AL. Network medicine—from obesity to the "diseaseome". *N Engl J Med* 2007;357:404-407.
2. Pérez-Salgado D, Rivera-Márquez JA, Ortiz-Hernández L. Publicidad de alimentos en la programación de la televisión mexicana: ¿los niños están más expuestos? *Salud Publica Mex* 2010;52:119-126.
3. Barrientos-Pérez M, Flores-Huerta S. ¿Es la obesidad un problema médico individual y social? Políticas públicas que se requieran para su prevención. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2008;65:639-651.
4. Christakis NA, Fowler JH. The spread of obesity in a large social network over 32 years. *N Engl J Med* 2007;357:370-379.
5. Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, González-de Cossio T, Hernández-Prado B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca Morelos México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2001.
6. Flores M, Carrión C, Barquera S. Sobrepeso materno y obesidad en escolares mexicanos. *Encuesta Nacional de Nutrición, 1999. Salud Publica Mex* 2005;47:447-450.
7. Danielzik S, Langnäse K, Mast M, Spethmann C, Müller MJ. Impact of parental BMI on the manifestation of overweight 5-7 year old children. *Eur J Nutr* 2002;41:132-138.
8. Farias de Novaes J, Castro Franceschini SdC, Priore SE. Comparison of the anthropometric and biochemical variables between children and their parents. *Arch Latinoam Nutr* 2007;57:137-145.
9. Kumar S, Raju M, Gowda N. Influence of parental obesity on school children. *Indian J Pediatr* 2010;77:255-258.
10. Reis EC, Kip KE, Marroquin OC, Kiesau M, Hipps L Jr, Peters RE, et al. Screening children to identify families at increased risk for cardiovascular disease. *Pediatrics* 2006;118:e1789-e1797.
11. Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. Hyperinsulinemia in healthy children and adolescents with a positive family history for type 2 diabetes. *Pediatrics* 2006;118:e1516-e1522.
12. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* 2004;145:439-444.
13. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents.



- The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004;114(suppl 2):555-576.
14. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. *Vital Health Stat* 11, No. 246; 2002. Disponible en: [http://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr\\_11/sr11\\_246.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_11/sr11_246.pdf)
  15. World Health Organization Expert Committee. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_854.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_854.pdf)
  16. Grundy SM, Brewer HB Jr, Cleeman JI, Smith SC Jr, Lenfant C. Definition of metabolic syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Circulation* 2004;109:433-438.
  17. Whitaker KL, Jarvis MJ, Beeken RJ, Boniface D, Wardle J. Comparing maternal and paternal intergenerational transmission of obesity risk in a large population-based sample. *Am J Clin Nutr* 2010;91:1560-1567.
  18. Johannsen DL, Johannsen NM, Specker BL. Influence of parents' eating behaviors and child feeding practices on children's weight status. *Obesity* 2006;14:431-439.
  19. Flores-Huerta S, Klünder-Klünder M, Reyes-de-la-Cruz L, Santos JI. Increase in body mass index and waist circumference is associated with high blood pressure in children and adolescents in Mexico City. *Arch Med Res* 2009;40:208-215.
  20. Alpay H, Özdemir N, Wühl E, Topuzoğlu A. Ambulatory blood pressure monitoring in healthy children with parental hypertension. *Pediatr Nephrol* 2009;24:155-161.
  21. Costa FP, Machado SH. Does the consumption of salt and food rich in sodium influence in the blood pressure of the infants? *Cien Saude Colet* 2010;15(suppl 1):1383-1389.