

Correlación del índice de masa corporal y de la circunferencia de cintura de las niñas y adolescentes con su ascendencia femenina hasta la tercera generación

Correlation of body mass index and waist circumference of girls and adolescents compared to their female ancestry up to the third generation

Nara Bracho Melgarejo¹, Yomali Lezcano Chamorro¹, Macarena Morínigo Martínez², Laura González Céspedes²

¹Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Químicas, Dirección Académica. Carrera de Nutrición. San Lorenzo, Paraguay.

²Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Químicas, Dirección de Investigación. Departamento de Nutrición. San Lorenzo, Paraguay.

RESUMEN

Introducción: La intergeneracionalidad nutricional es reconocida como uno de los factores que influye en el aumento de la prevalencia de obesidad, principalmente a través de generaciones maternas. Poco se conoce sobre esta situación en nuestro país. **Objetivo:** Evaluar la correlación del índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de cintura (CC) de niñas y adolescentes con su ascendencia femenina hasta la tercera generación durante los meses de julio a setiembre del 2019. **Materiales y Métodos:** Estudio analítico de corte transversal en 98 tríos (niñas y adolescentes, madres y abuelas maternas). Se recolectaron datos antropométricos de los tríos (peso, talla y CC). Se realizaron correlaciones entre: el IMC de la madre y la abuela con el puntaje Z del IMC/E de las niñas y adolescentes y la CC de la madre con las niñas y adolescentes. Se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson. Investigación aprobada por Comité de Ética (Dictamen 460/19). **Resultados:** En promedio las niñas y adolescentes tuvieron 10,1±1,1 años, 0,8±1,6 DE puntaje Z IMC/Edad y 69,5±9,7 cm de CC; las madres tenían 37,4±6,8 años, 13 años de escolaridad, 28,8±7,3 kg/m² de IMC y 92,1±13,4 cm de CC; y las abuelas 64,9±10,8 años, 7 años de

ABSTRACT

Introduction: Nutritional intergenerationality is recognized as one of the factors that influences the increase in obesity prevalence, mainly through maternal generations. Little is known about this situation in our country. **Objective:** to evaluate the correlation of the body mass index (BMI) and the waist circumference (WC) of girls and adolescents compared to their female ancestry up to the third generation during the months of July to September 2019. **Materials and methods:** This was an analytical, cross-sectional study of 98 trios (girls and adolescents, maternal mothers and grandmothers). Anthropometric data of the trios (weight, height and WC) were collected. Correlations were made between: the BMI of the mother and the grandmother with the Z score of the BMI/E of the girls and adolescents and the WC of the mother with the girls and adolescents. Pearson's correlation coefficient was applied. The study was approved by the Ethics Committee (Approval # 460/19). **Results:** On average, the girls and adolescents were 10.1±1.1 years old, had a BMI/Age Z score of 0.8±1.6 SD and a WC of 69.5±9.7 cm; the mothers were 37.4±6.8 years old, had 13 years of schooling, BMI 28.8±7.3 kg/m² and WC 92.1±13.4 cm; and

Correspondencia: Laura González Céspedes **Correo:** lgonzalez@qui.una.py

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Fuente de financiamiento: El proyecto fue autofinanciado por los autores de la investigación.

Recibido: 29/06/2022 **Aceptado:** 30/07/2022

Doi: <https://doi.org/10.31698/ped.49022022006>



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

escolaridad y $28,7\pm 6,9$ kg/m² de IMC (Sobrepeso). La correlación del IMC de la madre con el puntaje Z de las niñas y adolescentes fue $r: 0,2937$ ($p<0,05$), y del IMC de la abuela con el puntaje Z de las niñas y adolescentes fue $r: 0,018$ ($p>0,05$). La correlación de CC entre madre-niña fue $r: 0,264$, ($p<0,05$). **Conclusión:** el IMC y la CC de las niñas y adolescentes se correlaciona con el IMC y CC de las madres, pero su potencia no es muy fuerte. Las hijas de madres obesas tienen mayor IMC medido por puntaje Z.

Palabras claves: Obesidad infantil, obesidad materna, correlación materna.

the grandmothers 64.9 ± 10.8 years, had 7 years of schooling and 28.7 ± 6.9 kg/m² BMI (Overweight). The correlation of the BMI of the mother with the Z score of the girls and adolescents was $r: 0.2937$ ($p<0.05$), and of the BMI of the grandmother with the Z score of the girls and adolescents was $r: 0.018$ ($p>0.05$). The WC correlation between mother and girl was $r: 0.264$, ($p<0.05$). **Conclusion:** The BMI and WC of girls and adolescents correlate with the BMI and WC of mothers, but its power is not very strong. The daughters of obese mothers have higher BMI measured by Z score.

Keywords: Childhood obesity, maternal obesity, maternal correlation.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la prevalencia de la obesidad a nivel mundial ha ido en aumento⁽¹⁾. Es así como se ha convertido en un problema de salud pública de gran relevancia. Como consecuencia de la obesidad se ha observado un aumento de la adiposidad central, relacionado con el incremento de las alteraciones a nivel del metabolismo de la glucosa e insulina⁽²⁾ y de las enfermedades cardiovasculares (ECV); esta última es una de las cuatro principales causas de muerte prematura en el país⁽³⁾.

Las alteraciones como consecuencia de la obesidad no solo son características de la edad adulta, sino que cada vez se observan a edades más tempranas⁽⁴⁾. Adicionalmente, las mismas pueden trascender generaciones y afectar el estado de salud de las personas⁽⁵⁾.

Los estudios han explorado la magnitud y direccionalidad de la correlación de los indicadores utilizados para definir obesidad y riesgo cardiovascular, el Índice de Masa Corporal (IMC) y la Circunferencia de Cintura (CC) de los padres con la de sus hijos^(6,7). Los resultados muestran que cuando los indicadores se encuentran aumentados en los progenitores, es probable que se encuentren aumentados en la descendencia^(8,9).

Al respecto de la línea materna, Matthew Gillman (2016) propone la teoría del ciclo vicioso intergeneracional de la obesidad materna, la cual postula que la condición se perpetúa de una generación femenina a otra⁽¹⁰⁾.

La obesidad materna pre-gestacional, sumada a una excesiva ganancia de peso durante la gestación y/o el desarrollo de diabetes gestacional, podrían conducir a retención de peso pos-parto, empeorando el estado de obesidad inicial para futuros embarazos y a su vez podría gatillar la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles en etapas posteriores de la vida en la madre. Por otra parte, en el feto, esta condición desencadena una alteración del crecimiento y metabolismo y de forma secundaria altera la composición corporal; es decir, aumento excesivo de masa grasa en relación a la masa magra, generando la posibilidad de que el niño presente obesidad infantil y que posteriormente sea un adulto obeso. Si la descendencia fuera del sexo femenino presentaría mayor probabilidad de ser una futura madre obesa y de esta manera repetir el ciclo intergeneracional⁽¹⁰⁾.

En Paraguay, la Primera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades no Transmisibles (2011) ha mostrado que 6 de cada 10 mujeres presenta exceso de peso⁽³⁾. La Encuesta Global de Salud Escolar (GSHS) Paraguay 2017, refiere que 3 de cada 10 niñas en edad escolar presentan exceso de peso y la encuesta sobre Salud, Bienestar, y Envejecimiento (SABE) Paraguay 2017, indica que 7 de cada 10 adultas mayores se encuentran con exceso de peso^(11,12).

Hasta la fecha la evidencia bibliográfica sugiere que el IMC y la CC de la línea materna ejercen mayor influencia sobre la descendencia; por lo tanto, es

necesario evaluar si esta correlación también es observada en la población de un país en vías de desarrollo que se encuentra en plena transición epidemiológica⁽¹³⁾. Los resultados de la presente investigación podrían indicar que existe una transmisión intergeneracional de la obesidad a nivel local y de esa manera considerarla para evitar la perpetuación de la obesidad.

Por todo lo anteriormente descrito, el objetivo de la investigación fue evaluar si existe correlación entre el índice de masa corporal y la circunferencia de cintura de las niñas y adolescentes con el de su ascendencia femenina hasta la tercera generación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Investigación transversal analítica con un muestreo no probabilístico, por conveniencia. Se incluyó a niñas y adolescentes de 9 a 12 años, aparentemente sanas, con normopeso, sobrepeso y obesidad, cuyas madres y abuelas, residentes en ciudades seleccionadas de los Departamentos Central y Paraguarí, durante los meses de julio a setiembre del año 2019, dieron su consentimiento para participar del estudio.

Se excluyó a niñas y adolescentes con un puntaje $Z < -1$ DE según índice de masa corporal para la edad (IMC/E), a aquellas cuyas madres presentaban incapacidad de bipedestación o cualquier condición que interfiriera con la realización de mediciones antropométricas, y aquellas cuyas madres o abuelas no se encontraban disponibles al momento de la recolección de los datos o que presentaron algún impedimento para completar la encuesta, debido a que estas situaciones particulares podrían distorsionar los resultados.

Se calculó la significación del coeficiente de correlación lineal de Pearson con un planteamiento bilateral, en donde la magnitud de la correlación (r) entre el índice de masa corporal materno y el de la niña fue de 0,28 teniendo como referencia el estudio de Kelly G. del año 2014⁽¹⁴⁾, con un $\alpha=0,05$ y $\beta=0,2$; siendo el tamaño mínimo de 98 tríos de participantes. Inicialmente se reclutó a $n=115$ niñas y adolescentes de las cuales fueron excluidas $n=17$ (5 niñas o adolescentes cuyas abuelas tenían datos

incompletos, 5 niñas o adolescentes que no vivían con sus madres y 7 niñas o adolescentes que se encontraban con otros familiares al momento de la toma de datos), obteniendo una muestra final de 98 niñas y adolescentes con sus madres y abuelas (tríos), cumpliendo con el tamaño de muestra calculado.

Para recolectar los datos, se identificaron y visitaron lugares de interés donde concurrían con mayor frecuencia niñas y adolescentes acompañadas de sus madres y/o abuelas, por ejemplo: escuelas, centros de danza, asociaciones de gimnasia, consultorios nutricionales y en menor frecuencia se procedió a realizar el reclutamiento en los domicilios particulares de las niñas.

Se realizaron reuniones informativas con las madres y/o abuelas, acerca del objetivo del estudio, se les entregó la hoja de información y se respondieron las dudas de las potenciales participantes a fin de obtener de forma libre y voluntaria el consentimiento informado.

Se determinaron las variables Independientes: Índice de masa corporal (kg/m^2) y circunferencia de cintura (cm) de las madres, junto con el índice de masa corporal de las abuelas (kg/m^2). El índice de masa corporal se obtuvo al dividir el peso entre la talla al cuadrado [$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$]⁽¹⁵⁾. La circunferencia de cintura fue definida y medida en centímetros en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca a la altura del punto medio de la axila. Dependiente: Puntaje Z del índice de masa corporal para la edad (DE) y circunferencia de cintura (cm) de las niñas y adolescentes. El puntaje Z fue obtenido mediante el Software WHO Anthro Plus (2007), a partir de las mediciones antropométricas de peso y talla, en función a la edad de las niñas y adolescentes. La circunferencia de cintura tuvo la misma definición que en el grupo de las madres.

Además, se recolectaron otras variables tales como: Socio-demográficas: edad (años), escolaridad (años de estudio aprobados), nivel educativo (analfabeta, primaria, secundaria, superior no universitaria y universitaria). Estos datos fueron recolectados por las autoras de la investigación, mediante entrevistas presenciales. Antropométricas: peso (kg), talla (cm),

circunferencia de cintura (cm). Para la medición del peso se utilizó una balanza de control corporal OMRON, modelo HBF-514C, con capacidad de 150 kg y precisión de 0,1 kg (OMRON HEALTHCARE Co., Ltd., Japón). Para la medición de la talla se utilizó un estadiómetro de la marca Seca, modelo 213, con capacidad de 2,1 m y precisión de 1 mm (Seca gmbh & co., Hamburgo, Alemania). Para la medición de circunferencia de cintura se utilizó la cinta métrica inextensible de la marca Calibres Argentinos, modelo KBC1186, con capacidad de 2 m, y precisión de 0,1 mm (Calibres Argentinos S.R.L., Rosario, Argentina). Las mediciones antropométricas de las niñas y las madres fueron obtenidas por duplicado y fueron realizadas en condiciones estandarizadas, siguiendo las técnicas antropométricas descriptas en el Manual de antropometría del Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN) del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS)⁽¹⁶⁾. Antes de realizar las mediciones antropométricas, se solicitó el asentimiento verbal de las niñas y adolescentes. Los datos antropométricos de las abuelas fueron obtenidos por autoreporte.

Estado nutricional: obtenido en las niñas y adolescentes a partir del indicador índice de masa corporal para la edad, según OMS, 2007 (Peso normal $-1DE$ y $+1DE$, Sobrepeso $>+1DE$ y $<+2DE$ y Obesidad $\geq+2DE$). El estado nutricional de las madres se obtuvo a partir del índice de masa corporal, utilizando los puntos de corte OMS (Bajo peso $<18,5 \text{ kg/m}^2$, Peso Normal $18,5$ a $24,9 \text{ kg/m}^2$, Sobrepeso 25 a $29,9 \text{ kg/m}^2$ y Obesidad $>30 \text{ kg/m}^2$). En el caso de las abuelas, el estado nutricional fue obtenido a partir del autoinforme del IMC a través del uso de un instrumento pictórico.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante un instrumento especialmente diseñado para la investigación, el cual fue elaborado y verificado por las autoras.

Una vez finalizadas las mediciones, todos los datos fueron digitalizados en una planilla electrónica de Microsoft Excel® versión 16.0 (EE.UU). Al iniciar los análisis se comprobó la distribución de las variables cuantitativas, utilizando métodos gráficos (histograma, probabilidad normal) y la prueba estadística

de Kolmogorov -Smirnov. Seguidamente, se empleó estadística descriptiva, es decir, medidas de tendencia central (promedio o mediana) y dispersión (desvío estándar o rango intercuartílico) para el resumen de datos. Por otra parte, las variables categóricas se presentaron como frecuencias absolutas y porcentajes. En el análisis bivariado, se utilizó el test *t* Student para muestras independientes y el coeficiente de correlación lineal de Pearson cuando ambas variables (predictora y resultante) fueron continuas. Se consideró significancia estadística ante un valor $p < 0,05$. Todos los análisis se realizaron con el software Stata versión 12 (StataCorp, Copyright 1985-2011 StataCorp LP, College Station, Texas 77845 EEUU). En la ejecución de la investigación se tuvieron en cuenta los principios éticos de la investigación médica, propios de los estudios realizados en humanos (Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial), tales como respeto a las personas, beneficencia y justicia⁽¹⁷⁾. La investigación fue evaluada y aprobada por el Comité de Ética en la investigación de la Facultad de Ciencias Químicas, Código 460/19.

RESULTADOS

Se analizaron los datos de 98 niñas y adolescentes, sus madres y sus abuelas, quienes en promedio tuvieron $10,1 \pm 1,1$ años, $37,4 \pm 6,8$ años y $64,9 \pm 10,8$ años, respectivamente, toda la caracterización sociodemográfica de las participantes se presenta en la Tabla 1.

La Tabla 2, muestra que las niñas y adolescentes presentaron en promedio un puntaje Z según IMC/E de $0,8 \pm 1,6$ DE. Por su parte, las madres tuvieron en promedio $28,8 \pm 7,3 \text{ kg/m}^2$ de IMC y las abuelas presentaron una mediana de peso igual a 67 kg, $158,4 \pm 6,5$ cm de talla y 29 kg/m^2 de IMC. Al observar el estado nutricional de las 3 generaciones, la mitad de las niñas estaban con exceso de peso (30% con sobrepeso y 18% con obesidad) y casi la totalidad presentó una talla adecuada. Al hacer referencia a las madres, 8 de cada 10 se encontró con exceso de peso (37 % con sobrepeso y 44% con obesidad) y dos tercios de las abuelas presentaron el mismo estado nutricional (21% con sobrepeso y 46% con obesidad).

Tabla 1. Características sociodemográficas de las participantes (n=98)

Características sociodemográficas	n	%
Niñas y adolescentes		
Edad (años) ^a	10,1	1,1
Rangos de edad		
9 - 10 años	67	68,3
11 - 12 años	31	31,7
Escolaridad (años) ^a	4,0	1,2
Nivel educativo		
< 4to grado	11	11,2
4to - 6to grado	76	77,6
> 6to grado	11	11,2
Madres		
Edad (años) ^a	37,4	6,8
Rangos de edad		
25 - 35 años	41	41,8
36 - 45 años	45	45,9
> 45 años	12	12,2
Escolaridad (años) ^a	12,8	4,1
Nivel educativo		
Primario	21	21,4
Secundario	30	30,6
Superior no universitario	14	14,3
Universitario	33	33,7
Abuelas		
Edad (años) ^a	64,9	10,8
Rangos de edad		
49 - 59 años	38	38,8
60 - 74 años	44	44,9
≥ 75 años	16	16,3
Escolaridad (años) ^a	6,9	4,2
Nivel educativo		
Analfabeta	4	4,1
Primario	72	73,5
Secundario	14	14,3
Superior no universitario	4	4,1
Universitario	4	4,1

^a Valores muestrales presentados como promedios y desvío estándar

Tabla 2. Características antropométricas y estado nutricional de las tres generaciones (n=98)

	Niñas/adolescentes (n = 98)		Madres (n = 98)		Abuelas (n = 98)	
	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE
Edad (años)	10,1	1,1	37,4	6,8	64,9	10,8
Peso (kg)	42,3	9,7	75,0	16,3	67 ^{cd}	20
Talla (cm)	144,9	7,6	158,8	6,1	158,4 ^d	6,5
CCi (cm)	69,5	9,7	92,1	13,4	-	-
Índice de Masa Corporal	0,8 ^a	1,6	28,8 ^b	7,3	28,7 ^{bcd}	6,99
Estado Nutricional según IMC	n	%	n	%	n	%
Bajo Peso	-	-	-	-	11 ^f	11,2
Peso normal	51 ^a	52	19 ^b	19,4	21	21,4
Sobrepeso	29	29,6	36	36,7	21	21,4
Obesidad	18	18,4	43	43,9	45	45,9
Estado Nutricional según Talla						
Riesgo de talla baja	5	5,1	-	-	-	-
Talla adecuada	93	94,9	-	-	-	-

\bar{X} : Promedio/ DE: Desvío estándar

^a Puntaje Z de Índice de masa corporal para la edad (OMS, 2006): Peso normal > 1DE a < +1DE, Sobrepeso > +1DE a < +2DE y Obesidad > +2DE

^b Índice de masa corporal (OMS): Bajo peso < 18,5 Kg/m², Peso Normal 18,5 a 24,9kg/m², Sobrepeso 25 a 29,9 kg/m² y Obesidad > 30kg/m²

^c Valores muestrales como mediana y rango intercuartílico

^d Valores estimados en base a un total de 49

^e Índice de masa corporal kg/m² autoreportado

^f Escala de siluetas (Harris, C. V., Bradlyn, A. S., Coffman, J., Gunel, E., & Cottrell, L., 2008)

En la Tabla 3 se observa que el puntaje Z del IMC de niñas o adolescentes hijas de madres con obesidad fue significativamente mayor (1,2±1,0 DE) que sus pares (0,7±1,0 DE) hijas de madres no obesas (p < 0,05).

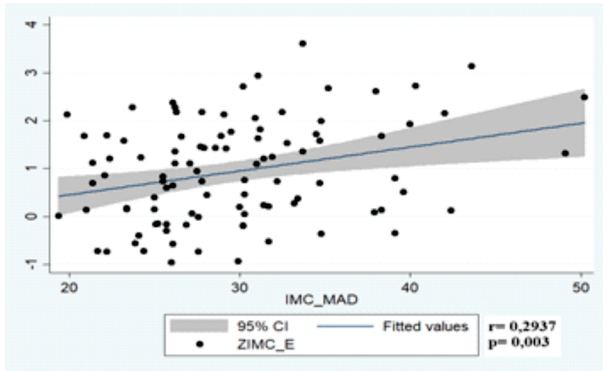
En el **Gráfico 1.A** se observa que al correlacionar el IMC de las madres y el puntaje Z de la tercera generación (hijas), existe una pequeña correlación positiva significativa, (r= 0,2937, p<0,05). En el **Gráfico 1.B** se presenta la correlación del IMC de las

abuelas y el puntaje Z de las niñas y adolescentes. Si bien se observó una correlación positiva, la misma no alcanzó la significancia estadística (r=0,018, p>0,899).

En el Gráfico 2 se presenta la correlación de la CC de la segunda generación (madres) y la CC de la tercera generación (niñas y adolescentes). Se observa que existe una correlación positiva pequeña (r= 0,264, p<0,05) y el valor de la CC de la madre explica el 7% de la variación en la CC de las niñas y adolescentes.

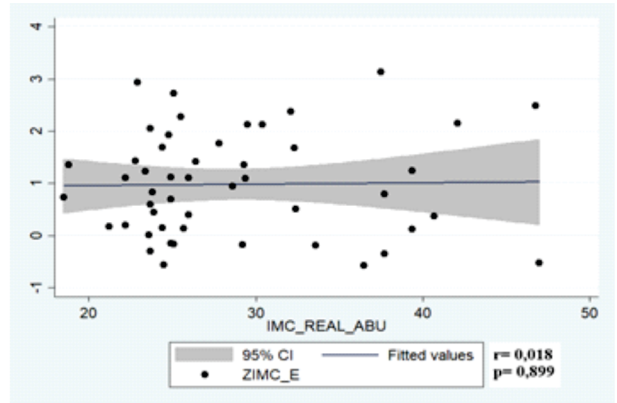
Tabla 3. Comparación del puntaje Z del IMC/E de las niñas según el estado nutricional de las madres y las abuelas (n=98)

	Estado Nutricional	n (%)	Z IMC/E niñas/adolescentes		valor p
			\bar{X}	DE	
Madres	Sin obesidad (IMC < 30kg/m ²)	55 (56,1)	0,7	1,0	0,017*
	Con obesidad (IMC ≥ 30kg/m ²)	43 (43,9)	1,2	1,0	
Abuelas	Sin obesidad (IMC < 30kg/m ²)	54 (55,1)	0,8	1,0	0,418*
	Con obesidad (IMC ≥ 30kg/m ²)	44 (44,9)	1,0	1,2	



Correlación evaluada con Coeficiente de correlación lineal de Pearson

Gráfico 1.A: Correlación entre el índice de masa corporal de las madres y el puntaje Z de las niñas



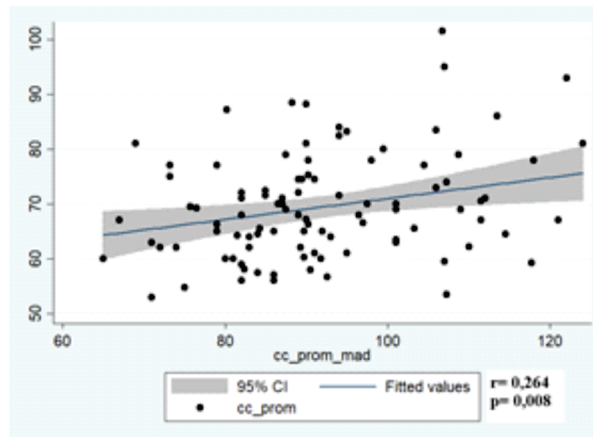
* Correlación evaluada con Coeficiente de correlación lineal de Pearson

Gráfico 1.B: Correlación entre el índice de masa corporal de las abuelas y el puntaje Z de las niñas

Gráfico 1. Correlación del índice de masa corporal de la segunda generación (madres) y la primera generación (abuelas) con el puntaje Z del IMC/E de la tercera generación (niñas y adolescentes).

En el Gráfico 2 se presenta la correlación de la CC de la segunda generación (madres) y la CC de la tercera generación (niñas y adolescentes). Se observa que

existe una correlación positiva pequeña ($r = 0,264$, $p < 0,05$) y el valor de la CC de la madre explica el 7% de la variación en la CC de las niñas y adolescentes.



Correlación evaluada con Coeficiente de correlación lineal de Pearson

Gráfico 2. Correlación de la circunferencia de cintura de la segunda generación (madres) y la circunferencia de cintura de la tercera generación (niñas y adolescentes).

DISCUSIÓN

En la investigación se halló una correlación positiva, aunque pequeña, entre el IMC de las niñas y adolescentes con el IMC de las madres. De igual forma se observó una correlación positiva, también pequeña, entre la CC de las niñas con la CC de sus

madres. Además, se encontró una correlación positiva pequeña entre el IMC de la tercera generación (niñas) con el IMC de la primera generación (abuelas), pero la misma no fue estadísticamente significativa.

La correlación del IMC y probablemente de la CC entre las niñas y adolescentes y su ascendencia, se encuentra reflejada por la influencia de la madre sobre los factores genéticos^(8,13), ambientales^(18,19) e intrauterinos⁽²⁰⁾, incluso, antes de la concepción de la niña, por el peso pre-gestacional y la paridad⁽¹⁰⁾.

Otros estudios respaldan los hallazgos de la presente investigación, manifestando que existe correlación entre el IMC entre la madre y la niña. En el año 2018, Martínez Villanueva, et. al, reportaron que los niños con algún progenitor obeso presentaban mayor IMC ($p < 0,01$) y así mismo encontraron que la obesidad materna acentuaba aún más la gravedad de la obesidad infantojuvenil. Estos resultados demuestran que las características y comorbilidades de la obesidad de los hijos se ven influenciados en varios aspectos por el IMC parental, principalmente el de la madre⁽⁹⁾. Por otra parte, Kelly, et. al (2014) concluyeron que el IMC se encontraba asociado predominantemente con la línea materna, observándose en las niñas una mayor fuerza de correlación a los 9 años ($r = 0,248$; $p = 0,012$) y además, el cambio en el IMC de las niñas entre los 5 y 9 años también fue asociado con el IMC de la madre ($p = 0,008$)⁽¹⁴⁾.

A partir de los hallazgos mencionados, se destaca la importancia del peso e IMC de la madre, como factor predictor del estado nutricional de sus hijos. Igualmente, en el año 2018, Coto, et. al, buscaron identificar factores de riesgo relacionados a la obesidad y analizaron los datos de 339 niños y adolescentes obesos de 1 a 18 años de edad. Los investigadores concluyeron que existió una correlación directa y significativa entre el exceso de peso materno con el de sus hijos⁽²¹⁾. De la misma manera Almeida y Netto (2014), investigaron la obesidad desde el punto de vista intergeneracional y encontraron un mayor número de niños obesos en escenarios de familias monoparentales y en hogares en los cuales ambos padres eran obesos, donde predominantemente las niñas fueron más propensas a reflejar la obesidad que los niños (30% más). Observaron también que a medida que es mayor la edad del niño y su nivel de IMC, mayor es el efecto intergeneracional de las condiciones de salud de los padres hacia él⁽¹⁸⁾.

Referente a la correlación positiva pequeña

encontrada en la presente investigación entre la CC o adiposidad central de la segunda generación (madres) y la tercera generación (niñas y adolescentes), resultados similares hallaron Naess, et. al (2016). Estos observaron que una CC de la madre > 80 cm, tuvo mayor influencia que la CC del padre, en consecuencia, la CC de los hijos se encontró aumentado (independientemente al sexo del hijo) y observaron que este aumento de la CC de los niños ocurre con un patrón similar al IMC, es decir, si la CC se encuentra aumentada en los progenitores con alta probabilidad se encontrará aumentada en la descendencia⁽⁸⁾.

Contrario a lo observado en la literatura, el resultado del presente estudio no muestra significancia estadística al correlacionar el IMC de la tercera generación (niñas y adolescentes) y la primera generación (abuelas). En el año 2014 Kelly, et. al concluyeron que el IMC de las niñas y adolescentes estaba asociado en dos puntos temporales con el IMC de la abuela, probablemente debido a que existía una relación de la abuela materna con la niña a través del cromosoma X (la abuela transfiere dicho cromosoma a la madre y ésta a la hija) y por la transmisión intrauterina (la abuela provee un ambiente intrauterino a la madre y la madre a la niña). La literatura considera importante a ésta última ya que se ha demostrado que la relación materna es consistente en todos los momentos y entre cada par madre-hijo⁽¹⁴⁾.

Si bien existe cierta tendencia, la ausencia de significancia estadística observada en la correlación entre el IMC de las nietas y las abuelas, podría en parte estar explicada por la subestimación en los datos antropométricos (peso y talla) de la abuela, debido a que en su mayoría estos datos han sido obtenidos por autoreporte y se presentan como valores que podrían infraestimar el estado nutricional⁽²²⁾.

Los resultados de esta investigación son relevantes, pues enfatizan la importancia de combatir el aumento del sobrepeso y la obesidad de la población, puesto que una madre con IMC aumentado (sobrepeso u obesidad) muy probablemente tenga hijas con IMC aumentado y que estas niñas tendrían a su vez mayor

probabilidad de ser adultas con exceso de peso. De esta forma se replicaría intergeneracionalmente el ciclo de la obesidad. Entonces, siendo la obesidad una patología potencialmente prevenible y tratable, es necesario implementar medidas de prevención en algunos puntos críticos como: a) en el periodo pre-gestacional y durante la gestación, controlando el peso al inicio del embarazo, y el aumento de peso de la gestante⁽¹⁰⁾ y b) durante la infancia: utilizando estrategias costo-efectivas como la educación nutricional temprana, la actividad física y las acciones estructurales que contribuyan a mejorar el ambiente alimentario, generando beneficios de por vida y logrando una reducción de los riesgos⁽²³⁾.

Es importante mencionar algunos aspectos que deben ser considerados al momento de interpretar los resultados de la presente investigación. El muestreo utilizado fue no probabilístico por conveniencia, sin embargo, la distribución de la recolección de datos se realizó en varias ciudades y puntos de concurrencia en el Departamento Central y Paraguarí. Las mediciones fueron realizadas siguiendo un Manual de Procedimientos y las investigadoras fueron capacitadas y estandarizadas, de manera a disminuir el potencial sesgo intra e inter-observador. Si bien en un inicio estaba estipulada la medición antropométrica en las abuelas, se optó por emplear el auto reporte y la escala de siluetas validada por Harris, et. al (2008)⁽²⁴⁾.

La investigación a nivel nacional aún es incipiente en esta área, por lo tanto, se recomienda seguir ampliando el cuerpo de evidencia acerca del efecto intergeneracional de la obesidad, explorando el comportamiento en relación a la composición corporal e incorporando otros parámetros de fácil medición, seguros y que puedan ser aplicados a nivel

poblacional, además de considerar las variaciones que podrían darse según zona de residencia o nivel socioeconómico. Finalmente, se destaca la necesidad de que las iniciativas de nutrición y salud pública relacionadas a obesidad involucren no solamente a las niñas y adolescentes, sino también a las madres y todo el entorno familiar a fin de obtener mejores resultados.

CONCLUSIÓN

Las hijas de madres obesas tienen mayor IMC medido por puntaje z y el IMC de las niñas y adolescentes se correlaciona con el IMC de las madres, pero su potencia no es muy fuerte.

La obesidad materna, evaluada a través del IMC y la adiposidad central constituyen factores de riesgo para la perpetuación de la obesidad, por ello se requiere de intervenciones oportunas para su prevención.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Nara Bracho Melgarejo

Concepción y diseño del tema, Redacción del manuscrito, Recolección de los datos.

Yomali Lezcano Chamorro

Concepción y diseño del tema, Recolección de los datos.

Macarena Morínigo Martínez

Concepción y diseño del tema, Redacción del manuscrito, Revisión y aprobación de la versión final.

Laura González Céspedes

Concepción y diseño del tema, Redacción del manuscrito, Revisión y aprobación de la versión final.

REFERENCIAS

1. La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios [Internet]. Organización Panamericana de la Salud Paraguay. 13/mar/2019 [Citado 11 oct 2017]. Disponible en:

https://www.paho.org/par/index.php?option=com_content&view=article&id=1902:la-obesidad-entre-los-ninos-y-los-adolescentes-se-ha-multiplicado-por-10-en-los-cuatro-ultimos-decenios&Itemid=214.

2. Pillaca J, Aparco J. Asociación entre el exceso de peso materno y exceso de peso e niños de 5 a 11 años de edad, Peru 2011. *Rev. Peru. Epidemiol.* 2014; 18 (3): 1-9.
3. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas no Transmisibles. Paraguay: Organización Panamericana de la Salud; 2012. 184 p.
4. Kansra A, Lakkunarajah S, Jay S. Childhood and Adolescent Obesity: A Review. *Front. Pediatr.* 2021; 8:581461. doi: 10.3389/fped.2020.581461/full
5. Ma RCW, Popkin BM. Intergenerational diabetes and obesity - A cycle to break?. *PLoS Med.* 2017; 14(10): e1002415. doi: 10.1371/journal.pmed.1002415
6. James A, Mendolia S, Paloyo A. Intergenerational Transmission of Body Mass and Obesity Status in Australia. *Economic Record.* 2020; 96(312):1-18. doi: 10.1111/1475-4932.12530
7. Dolton P, Xiao M. The intergenerational transmission of BMI in China. *Econ Hum Biol.* 2015; 19: 90-113. doi: 10.1016/j.ehb.2015.06.002
8. Næss M, Holmen TL, Langaas M, Bjørngaard JH, Kvaløy K. Intergenerational transmission of overweight and obesity from parents to their adolescent offspring - The HUNT study. *PLoS ONE.* 2016; 11 (11): 1-14. doi: 10.1371/journal.pone.0166585
9. Martínez-Villanueva J, González-Leal R, Argente J, Martos-Moreno G. La obesidad parental se asocia con la gravedad de la obesidad infantil y de sus comorbilidades. *An Pediatr.* 2018; 1-8. doi: 10.1016/j.anpedi.2018.06.013
10. Gillman M. Interrupting Intergenerational Cycles of Maternal Obesity. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser.* 2016; 85:59-69. doi:10.1159/000439487
11. Organización Panamericana de la Salud /Organización Mundial de la Salud. Encuesta Global de Salud Escolar (GSHS) Paraguay 2017. Asunción: OPS/OMS; 2017: 78 p.
12. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE) Paraguay; 2018. 103 p.
13. Classen T, Thompson O. Genes and the Intergenerational Transmission of BMI and Obesity. *Econ Hum Biol.* 2016; 23: 121-33. doi: 10.1016/j.ehb.2016.08.001
14. Kelly GE, Murrin C, Viljoen K, O'Brien J, Kelleher C. Body mass index is associated with the maternal lines but height is heritable across family lines in the Lifeways Cross-Generation Cohort Study. *BMJ Open.* 2014; 4 (12): 1-10. doi: 10.1136/bmjopen-2014-005732
15. Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. *J Pediatr.* 1998; 132(2):204-210. doi: 10.1016/S0022-3476(98)70433-0
16. Departamento de Monitoreo y Evaluación, Dirección de Nutrición y Programas Alimentarios del Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición. Manual Básico de Evaluación Nutricional Antropométrica. Asunción: Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición/ Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (INAN-MSPyBS); 2018.
17. World Medical Association. Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA.* 2013; 310(20):2191-4. doi: 10.1001/jama.2013.281053
18. Almeida ATC, Netto Júnior JLS. Medidas de transmissão intergeracional da obesidade no Brasil. *Cien Saude Colet.* 2015; 20 (5): 1401-13. doi: 10.1590/1413-812320152005.13382014
19. Linabery AM, Nahhas RW, Johnson W, Choh AC, Towne B, Odegaard AO, et al. Stronger influence of maternal than paternal obesity on infant and early childhood body mass index: the Fels Longitudinal Study. *Pediatr Obes.* 2012; 8 (3): 159-69. doi: 10.1111/j.2047-6310.2012.00100.x
20. Somerville R, Khalil H, Segurado R, Mehegan J, Viljoen K, Heinen M, et al. Childhood central adiposity at ages 5 and 9 shows consistent relationship with that of the maternal grandmother but not other grandparents. *Pediatr Obes.* 2018; 13 (12): 778-85. doi: 10.1111/jipo.12290
21. Coto T, García M, Linares A, Rodríguez C, Tamayo A. Factores de riesgo asociados a la obesidad en niños y adolescentes. *Policlínico Bayamo Oeste 2016 - 2017. Rev Med Granma.* 2018; 22 (6): 1144-63.
22. Rodríguez-Casado A, Toledano-Díaz A, Alvarez MI, Toledano A. Obesidad: ¿un riesgo para la enfermedad de alzheimer? II. *An la real Acad Nac Farm.* 2018; 84 (4): 346-58.
23. Pajuelo J, Sánchez A, Álvarez D, Tarqui C, Bustamente A. La circunferencia de la cintura en adolescentes del Perú. *An. Fac. med.* 2017; 9 (3): 266-69. doi: 6 / http://dx.doi.org /10.15381/anales.v77i2.11814
24. Harris C, Bradlyn D, Cottrell L, Coffman J, Gunel E, . BMI-based body size guides for women and men : development and validation of a novel pictorial method to assess weight-related concepts. *Int J Obes (Lond).* 2008; 32 (2): 336-42. doi: 10.1038/sj.ijo.0803704