

Estado nutricional de preescolares asistentes a la Junta Nacional de Jardines Infantiles de Chile: evaluación de la concordancia entre indicadores antropométricos de obesidad y obesidad central

Yareni Gutiérrez-Gómez, Juliana Kain, Ricardo Uauy, Marcos Galván, Camila Corvalán

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile-Chile, División de Ciencias de la Salud, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-México, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-México, Departamento de Epidemiología, Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Chile- Chile

RESUMEN. Históricamente, el monitoreo nutricional de los programas de ayuda nutricional infantil ha utilizado indicadores de peso-edad y talla-edad para detectar deficiencias nutricionales. Recientemente, dado el aumento de la obesidad infantil se ha recomendado también incorporar mediciones de peso-talla y de circunferencia de cintura. Sin embargo, en preescolares no está claro cuál es el grado de concordancia existente entre estos indicadores. Los objetivos de este artículo son: reportar el estado nutricional de niños beneficiarios de la Junta Nacional de Jardines Infantiles de Chile y evaluar la concordancia entre medidas antropométricas de obesidad general y obesidad central en este grupo. En 574 niñas y 580 niños entre 3,0 y 5,9 años de edad se midió peso, talla, circunferencia de cintura y de cadera y 5 pliegues. Los puntajes Z se estimaron según los estándares de crecimiento OMS 2006. Se definió obesidad general como $Z_{P/T}$ ó $Z_{IMC/E} \geq + 2DE$ y obesidad central como circunferencia de cintura \geq percentil 90 para el sexo y la edad según NHANES III. La prevalencia de obesidad fue cercana al 16% con ambos indicadores, mientras que la de obesidad central fue 15%. La concordancia entre indicadores antropométricos de obesidad general y central fue buena (Kappa entre 0,6 y 0,7). En conclusión, en niños beneficiarios de un programa de ayuda social chileno se encontró una alta prevalencia de obesidad y obesidad central. En este grupo, existe una buena concordancia entre indicadores antropométricos de obesidad general y obesidad central, lo que sugiere que no se justificaría la incorporación de mediciones de circunferencia de cintura al monitoreo nutricional del programa.

Palabras clave: Estado nutricional, antropometría, obesidad, obesidad central, preescolares, Chile, niños de bajos recursos.

SUMMARY. Nutritional status of preschool children attending the Chilean National Nursery Schools Council Programs (JUNJI): assessment of the agreement among anthropometric indicators of obesity and central obesity. Historically, the anthropometric assessment of nutritional welfare programs has been targeted to assess nutritional deficiencies based on weight-to-age and height-to-age indicators. Recently, given the increase on childhood obesity, it has been also recommended the measurement of indicators of obesity (i.e. weight-to-height) and central obesity (i.e. waist circumference). However, the agreement of these indicators in preschool children is unclear. The aims of this study were: 1) assess the nutritional status of children attending the Chilean National Nursery Schools Council Program (JUNJI); 2) assess the agreement between general and central obesity anthropometric measurements in these children. In 574 girls and 580 boys, 3.0 to 5.9 years old, we measured: weight, height, waist and hip circumference, and five skinfolds. We used the WHO 2006 growth standards to estimate Z-scores. We defined general obesity as WHZ or $BAZ = 2$, and central obesity as waist circumference ≥ 90 percentile of NHANES III. The participants were on average slightly shorter but considerably heavier and obese than the reference populations. Prevalence of general obesity was close to 16% with both indicators while prevalence of central obesity reached 15%. There was good agreement among general obesity indicators and central obesity indicators (Kappa = 0.6-0.7). In summary, we found a high prevalence of obesity and central obesity among Chilean preschool children beneficiaries of a welfare program. At this age, there was a good agreement among general obesity indicators and central obesity indicators. These results suggest that waist circumferences measurements should not be incorporated to the program.

Key words: Nutritional status, anthropometry, waist, obesity, central obesity, preschool children, Chile, low income children.

INTRODUCCION

La obesidad infantil es un importante problema de salud pública, tanto en países desarrollados como en aquéllos en vías de desarrollo. Actualmente, en las Américas uno de cada 10 niños es obeso y se estima que para el 2010 esta cifra habrá aumentado a 1 de cada 7 niños (1). La obesidad en la infancia tiene un impacto significativo sobre la salud, pues no sólo se asocia a aparición temprana de resistencia a insulina, dislipidemia, disfunción endotelial y diabetes tipo 2 (2,3) sino que también a mayor riesgo de presentar obesidad en la adolescencia y la etapa adulta (4).

La antropometría y las referencias de crecimiento son las herramientas más sencillas y de bajo costo para evaluar el estado nutricional. En niños, los indicadores antropométricos más utilizados se basan en peso y estatura, como peso para la talla y talla para la edad. Recientemente para unificar los criterios con los utilizados en adultos, también se está utilizando el índice de masa corporal (IMC; peso/talla²). Estos indicadores sin embargo, tienen la limitante que no diferencian tejido graso de tejido muscular y, lo que es aún más relevante, no dan cuenta de la distribución de la grasa corporal (5). En escolares, adolescentes y adultos, la circunferencia de cintura se ha propuesto como una medida indirecta de obesidad central (6,7) ya que se correlaciona bien con masa grasa abdominal (subcutánea e intraabdominal) y con riesgo cardiovascular (8,9). El uso de este indicador para monitorizar el estado nutricional de poblaciones es atractivo dada la sencillez de su medición, sin embargo es poco probable que su uso cambiaría el manejo clínico en pacientes ya diagnosticados con sobrepeso (10). Cuánto aportaría el uso de circunferencia de cintura por sobre el uso de IMC en la identificación de personas en riesgo cardiometabólico es particularmente dudoso en la edad preescolar donde la evidencia existente en relación a su correlación con grasa abdominal y riesgo cardiovascular es escasa e inconsistente.

En Chile, la obesidad es el problema nutricional más relevante en todas las edades y todos los estratos socio-económicos (11,12), y su disminución, especialmente en los niños menores de 6 años, es uno de los objetivos sanitarios del Ministerio de Salud para el periodo 2000-2010 (13). La Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI) es una institución del Estado de Chile creada para entregar educación parvularia integral de calidad y alimentación a niños en situación de pobreza. Como parte de las actividades rutinarias del programa, cada 3 meses se mide el peso y la talla de todos los niños lo que permite no sólo monitorizar el estado nutricional de los preescolares de bajos ingresos de todo el país, sino que también evaluar la respuesta a cualquier intervención que se implemente a nivel local o del país. En el año 2005, uno de cada 10 niños asistentes a la JUNJI era obeso (evaluados por peso/talla), sin embargo no se recolectan otras mediciones

antropométricas que proporcionen información sobre la distribución de grasa corporal, específicamente sobre la prevalencia de obesidad central (14). La JUNJI podría incorporar a sus evaluaciones mediciones de circunferencia de cintura, pero antes de hacerlo es importante no sólo validar la medición sino también tener una estimación de cómo se afectarían los porcentajes de niños detectados con obesidad u obesidad central. Por lo tanto, los objetivos de este artículo son: 1) reportar el estado nutricional de preescolares beneficiarios de la JUNJI; 2) evaluar la concordancia entre medidas antropométricas de obesidad general y obesidad central en estos niños, para valorar el posible impacto de la incorporación de estas mediciones antropométricas en el programa de monitoreo nutricional. Los resultados sobre la validación de circunferencia de cintura como predictor de riesgo cardiovascular en esta población se reportarán en otro artículo (15).

MATERIALES Y METODOS

Sujetos: La muestra de este estudio fue seleccionada a partir del universo de niños de 3,0 a 5,9 años que asistían a jardines infantiles JUNJI (n=54) de 6 comunas del área Sur de Santiago, Chile cuyas características socio-demográficas y situación nutricional era representativa de los beneficiarios del programa a nivel nacional. Fueron invitados a participar en este estudio todos los niños que cumplieron con los criterios de inclusión siguientes: estar matriculado en el jardín en septiembre del 2006, no ser hijo de embarazo gemelar, haber nacido entre las 37-42 semanas de edad gestacional, haber tenido un peso al nacer >2500 g. (en Chile, menos del 5% de los recién nacidos pesa <2500 g al nacer) (16) y ausencia de condiciones físicas o fisiológicas que pudieran afectar severamente el crecimiento. Los apoderados de 1154 niños (~85% del total elegible) accedieron a que sus hijos participaran en este estudio. Los preescolares participantes de este estudio no difirieron significativamente con los niños elegibles que no participaron en el estudio, en términos de edad (43,1 vs. 42,1 meses), sexo (49,7 vs. 48,4% niñas), antropometría al nacer (3471 vs. 3372 g; 50,7 vs. 49,7 cm.) y a los 4 años de edad (17,9 vs. 18,5 kg; 104,1 vs. 105,1 cm.)

Este estudio fue aprobado por la directora general de la JUNJI y el Comité de Ética del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile.

Mediciones antropométricas. La evaluación del estado nutricional y de la composición corporal se hizo con antropometría y se midió: peso, talla, pliegues (subescapular, tríceps, bíceps, suprailíaco y abdominal) y circunferencias (cintura, cadera y pantorrilla). Estas mediciones fueron realizadas por tres nutricionistas (estandarizadas) con ayuda de un codificador. Todas las mediciones se hicieron en los niños con el mínimo de ropa, siguiendo el mismo protocolo. El

peso fue medido con una balanza portátil SECA modelo 770, con capacidad de 200 Kg. y precisión de 100 g. La talla se midió con un estadiómetro portátil HARPENDEEN modelo 603, con capacidad de 200 cm y precisión de 0,1 cm. Los pliegues se determinaron con un caliper Lange con capacidad de 67 mm y precisión de 1 mm. Con el dedo pulgar e índice se tomó el pliegue cutáneo del lado derecho del cuerpo, las mediciones en cada pliegue se realizaron por triplicado y como medida final, se considero el promedio de las tres mediciones. Las circunferencias fueron tomadas con una cinta LUFKIN W606PM con capacidad de 200 cm y una precisión de 0,1 cm. La cintura fue medida en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca derecha; la cadera en la parte más amplia de la región glútea, a nivel del trocánter mayor; y la pantorrilla en el punto de circunferencia máxima de ésta.

Evaluación del estado nutricional y de la composición corporal. En los niños menores de 61 meses los puntajes Z de peso para la edad (P/E), talla par la edad (T/E), peso para la talla (P/T), índice de masa corporal para la edad (IMC/E) y de los pliegues tríceps y subescapular se calcularon con el software WHO Anthro 2005 (17), siguiendo los nuevos estándares de crecimiento OMS 2006 (24). Hubo 24 (2,0%) niños mayores de 61 meses en los que los puntajes Z se calcularon con el software WHO 2007 SAS macro package (18), siguiendo las nuevas referencias OMS 2007 para niños de 5 a 19 años (19). En estos niños no fue posible estimar los puntajes Z de peso para la talla ya que en la referencia no se encontraba disponible.

El estado nutricional se clasificó como sigue: bajo peso (Z P/E por debajo de -2 desviaciones estándar (DE), emaciación (Z P/T ó Z IMC/E por debajo de -2 DE), talla baja (Z T/E por debajo de -2 DE), talla alta (Z T/E por arriba de +2 DE), sobrepeso (Z P/T ó Z IMC/E por arriba de +1 DE), obesidad (Z P/T ó Z IMC/E por arriba de +2 DE) y la normalidad fue considerada entre -1,99 y +0,99 DE para todos los indicadores excepto para la talla (normalidad T/E entre -1,99 DE y +1,99 DE). Las medianas de los pliegues fueron comparadas con la mediana del estándar OMS 2006 (19).

El porcentaje de grasa se calculó con una fórmula predictiva antropométrica validada en niños preescolares (3-4 años) asistentes a la JUNJI utilizando dilución isotópica (20). La ecuación utiliza edad, sexo, peso, circunferencia de pantorrilla y los pliegues tricpital y bicipital. Los porcentajes de grasa obtenidos fueron comparados con los promedios normativos de la Academia Americana de Pediatría (21).

Se definió obesidad central cuando la circunferencia de cintura se encontraba igual o por sobre el percentil 90, para el sexo y la edad, según la referencia de la Tercera Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de los Estados Unidos (NHANES III) (6). Los valores correspondientes al percentil 90 según edad y sexo se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1
Percentil 90 de circunferencia de cintura, punto de corte tomado para definir obesidad central, por edad y sexo de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de los Estados Unidos (NHANES III) (6)

Edad (años)	Cintura P90 (cm)	Cintura P90 (cm)
	Niñas	Niños
3,0-3,99	55,3	54,2
4,0-4,99	58,3	57,6
5,0-5,99	61,4	61,0

P90, Percentil 90

Análisis estadístico. Se aplicó el test de Shapiro Wilk para evaluar la normalidad de las variables, previa verificación de datos y presencia de valores extraños (outliers). Se reportan la mediana y rango intercuartil (RI) de todas las variables para describir la muestra, dada la alta frecuencia de variables sin distribución normal. Para evaluar las diferencias entre niños y niñas se aplicó el test T-Student (variables con distribución normales) y Mann-Whitney (variables con libre distribución) y se consideró significativo un $p < 0,05$.

Se determinó la prevalencia de bajo peso, emaciación, talla baja, talla alta, sobrepeso, obesidad y normalidad; las diferencias por sexo se evaluaron utilizando el test Chi cuadrado ó el test exacto de Fisher, según correspondió y se consideró significativo un $p < 0,05$. La concordancia entre obesidad general y obesidad central fue calculada con el índice Kappa de Cohen. Usualmente valores $< 0,20$ son considerados como concordancia pobre, 0,21-0,40 insuficiente, 0,41-0,60 moderada, 0,61-0,80 buena y 0,81-1,00 muy buena (22). Los análisis de datos se hicieron con el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS) versión 11.5 para Windows (SPSS Inc., Chicago, USA 2002).

RESULTADOS

Se evaluaron 1154 niños (580 niños, 574 niñas) entre 3,0-5,9 años de edad. Las características antropométricas de la muestra se presentan en la Tabla 2. La edad promedio de los participantes fue un poco más de 4 años, sin diferencias entre niñas y niños ($p > 0,05$). La talla fue mayor en los niños que en las niñas, así como, el tejido muscular y la circunferencia de cintura ($p < 0,05$). Por el contrario, los pliegues cutáneos, el porcentaje de grasa y la circunferencia de cadera fueron mayores en las niñas ($p < 0,05$). Otros indicadores antropométricos no fueron significativamente diferentes por sexo ($p > 0,05$).

TABLA 2
Características antropométricas de 1154 preescolares asistentes en el año 2006 a jardines infantiles de la Junta Nacional de Jardines Infantiles de Chile, por sexo

Variable	Total n= 1154 Mediana (RI)	Niñas n= 574 Mediana (RI)	Niños n= 580 Mediana (RI)	P*
Edad (años)	4,3 (4,1-4,5)	4,3 (4,1-4,5)	4,3 (4,1-4,5)	0,91
Peso (kg)	17,9 (16,5-19,7)	17,7 (16,4-19,7)	18,0 (16,6-19,8)	0,19
Talla (cm)	104,1 (101,2-107,2)	103,9 (100,9-106,8)	104,3 (101,4-107,6)	0,01
Índice de masa corporal (kg ² /m)	16,5 (15,6-17,6)	16,5 (15,5-17,7)	16,5 (15,6-17,5)	0,77
Circunferencia de Pantorrilla (cm)	22,6 (21,6-23,8)	22,6 (21,6-23,7)	22,6 (21,6-23,8)	0,66
Circunferencia de Cintura (cm)	52,8 (50,8-55,2)	52,6 (50,6-55,1)	53,0 (51,0-55,3)	0,04
Circunferencia de Cadera (cm)	57,7 (55,5-60,7)	58,0 (56,1-61,2)	57,3 (55,0-60,2)	<0,0001
Relación cintura/cadera	0,91 (0,25-0,94)	0,91 (0,88-0,93)	0,92 (0,90-0,95)	<0,0001
Índice Cintura/Talla	0,51 (0,49-0,53)	0,51 (0,49-0,53)	0,51 (0,49-0,53)	0,49
Pliegue subescapular (mm)	6,0 (5,0-7,3)	6,5 (5,5-8,0)	5,5 (5,0-6,8)	<0,0001
Pliegue tricútipal (mm)	8,5 (7,0-10,7)	9,0 (7,8-11,3)	8,0 (7,0-9,8)	<0,0001
Pliegue bicútipal (mm)	4,3 (3,5-5,7)	4,7 (3,8-6,0)	4,2 (3,3-5,3)	<0,0001
Pliegue abdominal (mm)	8,0 (6,3-10,5)	8,8 (7,0-11,3)	7,0 (5,8-9,3)	<0,0001
Pliegue suprailíaco (mm)	7,2 (6,0-9,8)	8,0 (6,5-10,8)	6,8 (5,5-8,6)	<0,0001
Tejido graso (kg)	3,9 (3,3-4,8)	4,2 (3,6-5,1)	3,7 (3,1-4,4)	<0,0001
Tejido muscular (kg)	13,9 (13,0-15,0)	13,5 (12,7-14,5)	14,3 (13,3-15,4)	<0,0001
Masa Grasa (%)	22,1 (19,9-24,9)	23,8 (21,8-26,5)	20,5 (18,7-22,7)	<0,0001
Z Peso/Talla	0,86 (0,23-1,60)	0,86 (0,22-1,60)	0,87 (0,23-1,59)	0,92
Z Talla/Edad	-0,22 (-0,79-0,40)	-0,20 (-0,75-0,36)	-0,24 (-0,84-0,46)	0,81
Z Peso/Edad	0,43 (-0,15-1,13)	0,41 (-0,14-1,09)	0,46 (-0,18-1,17)	0,65
Z IMC/Edad	0,86 (0,23-1,57)	0,84 (0,21-1,54)	0,89 (0,23-1,60)	0,36
Z Tríceps/Edad	0,17 (-0,41-1,05)	0,22 (-0,38-1,07)	0,15 (-0,42-0,99)	0,19
Z Subescapular/Edad	0,19 (-0,57-1,09)	0,29 (-0,46-1,11)	0,09 (-0,61-0,98)	0,02
Peso/Edad < -2 DE (%)	0,2	0,2	0,2	0,95
Talla/Edad < -2 DE (%)	2,1	2,1	2,1	0,99
Peso/Talla > +1 DE (%)	22,7	25,1	20,3	0,56
Peso/Talla > +2 DE (%)	15,8	15,3	16,2	0,68
Talla/Edad > +2 DE (%)	0,9	0,5	1,2	0,82

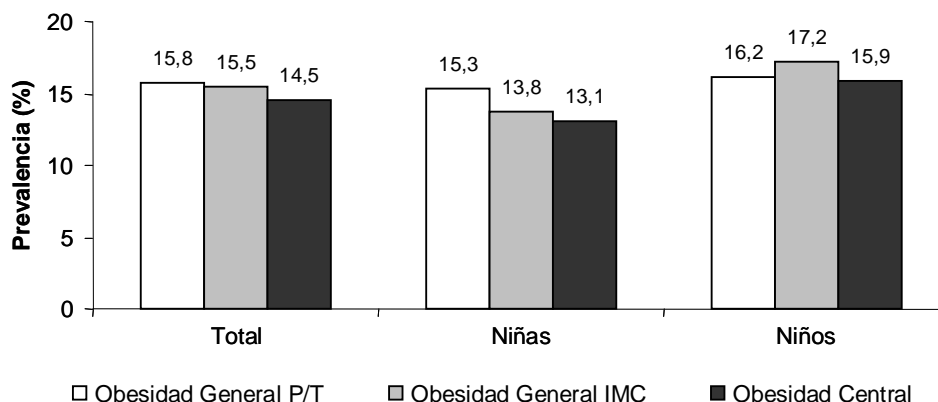
Los n varían levemente para algunas de las mediciones, *Diferencias por sexo, RI, rango intercuartil (Percentil 25-Percentil 75) Índice de Masa Corporal (IMC= peso/talla²), Masa grasa (%), según fórmula predictiva antropométrica que utiliza edad, sexo, peso circunferencia de pantorrilla y los pliegues tríceps y bíceps (27). Puntajes Z estimados en base a OMS 2006.

Al ser comparados con los estándares de crecimiento de la OMS, tanto las niñas como los niños tuvieron un promedio menor de talla ($Z\ T/E = -0,22$), pero mayor de peso ($Z\ P/E = 0,43$). En promedio, los participantes tuvieron mayor adiposidad que las poblaciones de referencia al utilizar como indicador el IMC ($IMC/E = 0,86$) y el porcentaje de grasa corporal (22,1% versus 17,0% en AAP 1988) y en menor medida al utilizar como indicador los pliegues de tríceps ($Z = 0,17$) y subescapular ($Z = 0,19$). La circunferencia de cintura también fue mayor que la mediana de la población de referencia (51,1

cm para uno u otro sexo) (11). En esta muestra no se registró emaciación, mientras que la prevalencia de bajo peso y de baja talla estuvo por debajo de lo esperado en una distribución normal (0,2% y 2,1% versus 2,3%), sin diferencias por sexo ($p > 0,05$). En contraste, sólo el 50% de los niños estudiados tuvieron un P/T dentro de los rangos de normalidad, mientras que la prevalencia de sobrepeso alcanzó un 29% y la de obesidad fue cercana al 16%. La prevalencia de talla alta fue de 0,5% en niñas y 1,2% en niños ($p > 0,05$). En general, el estado nutricional no fue significativamente diferente por sexo ($p > 0,05$).

FIGURA 1

Prevalencia de obesidad general (según peso para la talla e índice de masa corporal para la edad), y obesidad central en 1154 preescolares asistentes en el año 2006 a jardines infantiles de la Junta Nacional de Jardines Infantiles de Chile, por sexo



Obesidad general según P/T: peso para la talla $\geq +2$ DE, OMS 2006.

Obesidad general según IMC: índice de masa corporal para la edad $\geq +2$ DE, OMS 2006.

Obesidad central: circunferencia de cintura \geq Percentil 90, NHANES III (11).

No hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) entre: las prevalencias de obesidad general P/T e IMC; entre las prevalencias de obesidad general según P/T e IMC y obesidad central; entre las prevalencias de obesidad general y central por sexo.

La prevalencia de obesidad general según P/T e IMC/E, y la prevalencia de obesidad central se presentan en la Figura 1. En el total de la muestra, así como en las niñas, la prevalencia de obesidad general fue menor al utilizar IMC/E que P/T (15,5 vs 15,8 y 13,8 vs 15,3% respectivamente), mientras que en los niños se observó lo opuesto (17,2 vs 16,2%), sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Tanto en niñas como en niños, la prevalencia de obesidad central fue inferior que la de obesidad general según los dos indicadores, aunque estas diferencias no fueron significativas ($p > 0,05$).

La concordancia entre los indicadores antropométricos utilizados para diagnosticar obesidad general y obesidad central se presentan en la Tabla 3.

En ambos sexos, las concordancias entre los indicadores de obesidad general (P/T e IMC) y obesidad central fueron buenas (Kappa entre 0,6 y 0,7).

DISCUSION

El exceso de peso es el principal problema nutricional de los preescolares evaluados en este estudio. En el análisis se aplicaron diferentes indicadores de obesidad general y obesidad central, y se compararon con referencias internacionales, evidenciando que esta población se encuentra desplazada hacia la adiposidad. Se encontró una alta prevalencia tanto de obesidad general como de obesidad central y se demostró que a esta edad, el índice de concordancia entre ambos diagnósticos es bueno.

TABLA 3

Índice de concordancia (Kappa de Cohen), entre indicadores de obesidad general y obesidad central en 1154 preescolares asistentes en el año 2006 a jardines infantiles de la Junta Nacional de Jardines Infantiles de Chile, por sexo

	Obesidad General: Peso/Talla				Obesidad General: IMC/Edad	
			NO	SI	NO	SI
Total (N=1129)			(N=1153)			
	NO	N (%)	908 (80,4)	56 (5,0)	933 (80,9)	53 (4,6)
Obesidad central:	SI	N (%)	43 (3,8)	122 (10,8)	41 (3,6)	126(10,9)
			Kappa=0,66 (p<0,001)		Kappa=0,68 (p<0,001)	
Niñas (N=563)			(N=574)			
	NO	N (%)	461 (81,9)	27 (4,8)	477 (83,1)	22 (3,8)
Obesidad central:	SI	N (%)	16 (2,8)	59 (10,5)	18 (3,1)	57 (9,9)
			Kappa=0,69 (p<0,001)		Kappa=0,70 (p<0,001)	
Niños (N=566)			(N=579)			
	NO	N (%)	447 (79,0)	29 (5,1)	456 (78,8)	31(5,4)
Obesidad central:	SI	N (%)	27 (4,8)	63 (11,1)	23 (4,0)	69 (11,9)
			Kappa=0,63 (p<0,001)		Kappa=0,66 (p<0,001)	

Obesidad general según P/T: peso para la talla $\geq +2$ DE, OMS 2006.

Obesidad general según (IMC/E): índice de masa corporal para la edad $\geq +2$ DE, OMS 2006.

Obesidad central: circunferencia de cintura \geq Percentil 90, NHANES III (11).

Para comparar el estado nutricional de nuestra población se utilizó el nuevo estándar de crecimiento y desarrollo infantil de la OMS, que describe cómo los niños deben crecer en un ambiente óptimo, más que definir como los niños crecen en un lugar y tiempo específico (18). Con este estándar se encuentra que la obesidad es un serio problema de salud para estos preescolares, siendo la desnutrición casi inexistente. Éstos resultados son concordantes con lo observado en escolares, adolescentes, y adultos chilenos (11, 12), ubicando a la población Chilena en una fase de post-transición nutricional.

El IMC es una medida de peso ajustada por estatura y por ende, es un método fácil, económico, no invasivo y factible de medir a nivel poblacional (23). Aún cuando el IMC no distingue entre masa grasa y masa libre de grasa, múltiples estudios han mostrado que se correlaciona con medidas directas de adiposidad y con factores de riesgo cardiovasculares (24-26). Actualmente, el IMC es la herramienta más utilizada para evaluar la obesidad en adultos, y recientemente, se ha empezado a generalizar su uso en la evaluación nutricional infantil. Sin embargo, dado que los niños se encuentran en pleno crecimiento, los valores límite del IMC varían con la edad y con el sexo, por lo que para definir el estado nutricional

se deben comparar las mediciones contra una población de referencia. En el caso de obesidad infantil las referencias y valores límite más utilizados son: la del Centro de Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) (Z IMC = percentil 95) (27), la del International Obesity Task Force (IOTF) (percentiles de IMC para la edad y sexo asociados al corte de sobrepeso y la obesidad del adulto 25 y 30 kg/m²) (28) y la de OMS 2006, que es la utilizada en este estudio (18). Dependiendo de la definición que se utilice la prevalencia de obesidad puede variar de forma importante (29), lo que complica la comparación de resultados entre diferentes estudios.

Numerosos estudios reportan que adiposidad central en niños escolares y adolescentes se asocia con mayor riesgo cardiovascular (8,9); sin embargo, en preescolares esta asociación aún no es clara. El indicador antropométrico más utilizado para definir obesidad central es la circunferencia de cintura. Diferentes sitios anatómicos han sido usados para medir la circunferencia de cintura, pero los sitios más utilizados son el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca, la parte más estrecha de la cintura y la medida de la cintura a nivel del ombligo (10). Recientemente, en una población de niños británicos se encontró que existe una alta

correlación entre los 3 métodos más utilizados para medir circunferencia de cintura (30). Sin embargo, para poder hacer una recomendación definitiva es necesario comparar los diferentes métodos contra un estándar de oro de distribución de grasa corporal (Ej. Resonancia Nuclear Magnética) o contra indicadores funcionales como factores de riesgo cardiovascular. El índice cintura-talla mayor a 0,5 también ha sido propuesto como indicador de obesidad central y predictor de riesgo cardiovascular (31), sin embargo, en niños menores de 6 años, este valor límite podría sobrestimar el número de niños considerados en riesgo (7). Un ejemplo de esto, es que si se hubiera utilizado este valor límite en la presente muestra, el 70% de los niños hubiera sido calificado con obesidad central (en contraste con el 14,5% detectado utilizando sólo circunferencia de cintura).

En este estudio, se encontró buena concordancia entre los indicadores antropométricos de obesidad general (P/T, IMC/E) y obesidad central (cintura > P90). La maduración y evolución de las diferentes partes del cuerpo humano no se producen siempre de una forma armónica, por lo que la propia morfología del preescolar podría explicar el hecho que la circunferencia de cintura no esté midiendo distribución de grasa corporal a esta edad (32,33). En análisis realizados en una submuestra de estos niños utilizando indicadores inflamatorios y de riesgo cardio-metabólicos se encontró que el IMC y la circunferencia de cintura predicen de forma muy similar el riesgo cardiovascular lo que apoyaría esta hipótesis (15). Un estudio de niños preescolares brasileños de bajos ingresos también ha reportado que la circunferencia de cintura no es un buen predictor de riesgo cardiovascular medido por perfil lipídico y presión sanguínea (34). Otros estudios realizados en diferentes poblaciones de niños preescolares son necesarios para confirmar estos hallazgos. Actualmente, en la JUNJI se realizan mediciones de peso y talla que fácilmente podrían utilizarse para calcular el IMC de los niños; adicionalmente, las mediciones de talla permitirían tener una idea más detallada del estado nutricional de los niños. En contraste, si se incorporara la medición de cintura al programa de la JUNJI, se tendría que sensibilizar, capacitar y estandarizar a todo el personal en la toma de esta medición. Se considera que este esfuerzo no se justifica ya que estos resultados indican que al medir obesidad con IMC, sólo el 4% de los niños con obesidad central no serían detectados.

En conclusión, en la presente muestra se encontró una alta prevalencia de obesidad general y obesidad central. Esto es relevante desde un punto de vista de salud pública, dado que la obesidad se asocia a diversas complicaciones biológicas, psicológicas y sociales en esta etapa y existe el riesgo que se perpetúe en la etapa adulta. En este estudio se demuestra que la obesidad y obesidad central tienen buena concordancia a esta edad, por lo que no se justificaría la incorporación de mediciones de circunferencia de cintura en el programa. En

cambio, el programa debería focalizarse en asegurar la calidad de las mediciones de peso y talla que se realizan y en la implementación de los estándares de crecimiento de la OMS como parte central del monitoreo del estado nutricional de los beneficiarios. El contar con un adecuado sistema de monitoreo del estado nutricional es el paso inicial para evaluar modificaciones en la dieta y/o en el componente de actividad física y/o en los contenidos educacionales, etc. que se implementen en el programa para revertir la epidemia de obesidad de los niños beneficiarios.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Junta Nacional de Jardines Infantiles por haber permitido la realización de este estudio y a los niños y sus familias que participaron en este estudio.

REFERENCIAS

1. Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *Int J Pediatr Obes* 2006;1: 7-10.
2. Reinehr T, Kiess W, de Sousa G, Stoffel-Wagner B, Wunsch R. Intima media thickness in childhood obesity: relations to inflammatory marker, glucose metabolism, and blood pressure. *Metabolism* 2006; 55(1):113-118.
3. Nathan B, Moran A. Metabolic complications of obesity in childhood and adolescence: more than just diabetes. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes & Obesity* 2008; 15:21-29.
4. Dehghan M, Akhatar-Danesh N, Merchan A. Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutr J* 2005; 4:24.
5. Dietz W, Bellizzi M. Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am J Clin Nutr* 1999; 70 (suppl):123S-125S.
6. Fernández J, Redden D, Pietrobelli A, Allison D. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* 2004;145: 439-444.
7. Li C, Ford E, Mokdad A, Cook S. Recent trends in waist circumference and waist-height ratio among US children and adolescents. *Pediatrics* 2006; 118: 1390-1398.
8. Savva S, Tornaritis M, Savva M, Kourides Y, Panagi A, Silikiotou N, et al. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24(11):1453-1458.
9. Sung R, Yu C, Choi K, McManus A, Li A, Xu S, et al. Waist circumference and body mass index in Chinese children: cut-off values for predicting cardiovascular risk factors. *Int J Obes* 2007; 31(3):550-558.
10. Klein S, Allison D, Heymsfield S, Kelley D, Leiflé R, Nonas C, et al. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *Am J Clin Nutr* 2007; 85:1197-1202.

11. Kain J, Lera L, Rojas J, Uauy R. Obesidad en preescolares de la Región Metropolitana de Chile. *Rev Méd Chile* 2007; 135 (1):63-70.
12. Vio F. Prevención de la obesidad en Chile. *Rev Chil Nutr* 2005; 32:80-87.
13. MINSAL, Ministerio de Salud. Los objetivos sanitarios para la década 2000-2010. Gobierno de Chile 2002.
14. JUNJI, Junta Nacional de Jardines Infantiles. Evaluación del estado nutricional programa jardín infantil. Diagnóstico y resultados año 2004. Chile, 2005:1-13.
15. Corvalán C, Uauy R, Kain J, Martorell R. Inflammatory and cardio-metabolic correlates of obesity in low-income preschool children. *Submitted*.
16. González R, Merialdi M, Lincetto O, Lauer J, Becerra C, Castro R, et al. Reduction in neonatal mortality in Chile between 1990 and 2000. *Pediatrics* 2006; 117:e949-e954.
17. WHO World Health Organization. WHO Anthro 2005 software. Geneva, Switzerland, 2005.
18. OMS, Organización Mundial de la Salud. Patrones de crecimiento infantil de la OMS. Longitud/estatura para la edad, peso para la edad, peso para la longitud, peso para la estatura e índice de masa corporal para la edad: Métodos y desarrollo. Ginebra, 2006.
19. WHO, World Health Organization. The WHO 2007 SAS Macro Package. Geneva, Switzerland, 2007.
20. Velásquez M, Salazar G, Vio F, Díaz N, Anziani A. Validación de ecuaciones antropométricas para evaluar composición corporal en niños preescolares chilenos *Rev Méd Chile* 2008; 136: 433-41
21. AAP, American Academy of Pediatrics. Comité on Nutrition. *Pediatric Nutrition Handbook* 2nd ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 1985:346.
22. Landis J, Koch G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33:159-174.
23. Must A, Anderson S. Body mass index in children and adolescents: considerations for population-based applications. *Int J Obes* 2006; 30:590-594.
24. Widhalm K, Schönegger K, Huemer C, Auterith A. Does the BMI reflect body fat in obese children and adolescents? A study using the TOBEC method. *Int J Obes* 2001; 25:279-285.
25. Freedman D, Dietz W, Srinivasan S, Berenson G. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999; 103:1175-1182.
26. Pietrobelli A, Faith M, Allison D, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield S. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *J Pediatr* 1998; 132:204-210.
27. Kuczmarski R, Ogden C, Guo S, Grummer-Strawn L, Flegal K, Mei Z, et al. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. *National Center for Health Statistics. Vital Health Stat* 2002;11: 1-190.
28. Cole T, Bellizzi M, Flegal K, Dietz W. Establishing a Standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320:1-6.
29. Kain J, Uauy R, Vio F, Albala C. Trends in overweight and obesity prevalence in Chilean children: comparison of three definitions. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56:200-204.
30. Rudolf M, Walker J, Cole T. What is the best way to measure waist circumference? *Int J Pediatr Obes* 2007; 2:58-61.
31. McCarthy H, Ashwell M. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message 'Keep your waist circumference to less than half your height'. *Int J Obes* 2006; 30:988-992.
32. Bogin B. Basic principles of human growth. In: Bogin B editor, *Patterns of Human Growth*. 2nd Edition. Cambridge University Press 1999, UK.
33. Cameron N. The biology of growth. In: Barker Dj, Bergmann RL, and Ogra PL editors, *The window of opportunity: pre-pregnancy to 24 months of age*. Nestlé Nutrition Workshop Series Pediatric Program Vol.61. Nestec Ltd., Vevey, Karger AG, Basel, 2008, Switzerland.
34. Sarni RS, de Souza FI, Schoeps D de O, Catherino P, de Oliveira MC, Pessotti CF, et al. Relationship between waist circumference and nutritional status, lipid profile and blood pressure in low socioeconomic level pre-school children. *Arq Bras Cardiol* 2006; 87:1-6.

Recibido:22-09-2008

Aceptado: 20-01-2009