

Obesidad en preescolares de la Región Metropolitana de Chile

Juliana Kain B^{1a}, Lydia Lera M^{1b}, Juanita Rojas P^{2c}, Ricardo Uauy D¹.

Obesity among preschool children of Santiago, Chile

Background: In Chile, obesity is currently the main nutritional problem. Since prevention should start early in life, it is important to determine the prevalence of obesity during childhood according to age category. **Aim:** To determine and compare the evolution of the obesity prevalence and other anthropometric indicators in preschool children between 2002 and 2004. **Material and methods:** Twice a year, we analyzed the data of children aged 2 to 4 yrs, from day care centers belonging to the National Association of Day Care Centers located in Greater Santiago, from 2002 till 2004 (the number of children included on each point in time fluctuated between 3,500 and 10,000). Cross-sectional and longitudinal analyses were carried out to determine the evolution of obesity prevalence, weight for age (WA) and body mass index (BMI) Z scores (according to the Centers for Disease Control 2000 reference) on preschoolers who were 2 years old in March 2002 and that were followed 3 years, until November 2004. These parameters were compared by age and gender over time. **Results:** The prevalence of obesity varied between 11 and 13.6% in two-year old children and between 17% and 20% in three and four year olds. The cross-sectional analysis showed that WA and BMI Z scores were significantly lower at 2 years of age, while the longitudinal analysis clearly demonstrated that there was a sharp rise in obesity between 2 and 3 years of age. **Conclusions:** The prevalence of obesity is high in preschool children, especially among the 3 and 4 year-olds with a significant rise from 2 to 3 years of age (Rev Méd Chile 2007; 135: 63-70). **(Key words:** Epidemiology; Infant nutrition; Obesity; Over weight)

Recibido el 9 de marzo, 2006. Aceptado el 13 de julio, 2006.

¹Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile. Santiago de Chile. ²Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI).

^aBioquímico, Máster en Salud Pública.

^bDoctor en Estadística.

^cNutricionista.

En Chile, la obesidad constituye el problema nutricional más relevante para la salud de la población de todas las edades. Escolares de 6

años que ingresaron a primer año básico en 2004, presentaron una prevalencia de obesidad de 17,3% (peso/talla >2 DE NCHS)¹, mientras que en los preescolares asistentes a jardines de la Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI), esta cifra fue de 10,6% en 2005². Existe amplia información que documenta el rol de la obesidad como un

Correspondencia a: Juliana Kain. INTA, Universidad de Chile. El Libano 5524, Macul, Santiago. Fax: 2214030. E mail: jkain@inta.cl

determinante importante de diabetes mellitus y como un factor de riesgo significativo de las enfermedades cardiovasculares y de algunas formas de cáncer (colon y mama)^{3,4}, enfermedades crónicas con alta prevalencia en nuestro país. También se ha demostrado que su prevención debe efectuarse a edades tempranas^{6,7}, ya que existe una vinculación estrecha entre la obesidad en la niñez con la que ocurre en la etapa adulta. El tratamiento preventivo en los niños es más efectivo que el tratamiento en etapas más avanzadas de la vida⁷.

Es importante diagnosticar la obesidad durante la etapa infantil y preescolar, edades en las cuales se produce un aumento sustantivo en la prevalencia de obesidad como los factores que están asociados a ese incremento, con el fin de diseñar intervenciones que efectivamente prevengan la obesidad. Recientemente, se han publicado resultados de investigaciones que documentan una asociación entre el bajo peso al nacer y obesidad de tipo central en etapas posteriores^{8,9}. Este fenómeno es particularmente importante en poblaciones de India y de otros países de Asia, donde la prevalencia de bajo peso al nacer es alta. En nuestro país, el porcentaje de bajo peso al nacer es sólo 5,3%¹⁰, por lo tanto es más probable que junto a factores hereditarios, sean las condiciones de nutrición posnatal las que determinan, en gran medida, la obesidad de los niños en Chile.

La JUNJI, organismo dependiente del Ministerio de Educación, se creó en 1971 con el propósito de entregar una atención integral a preescolares de bajo nivel socioeconómico. La acción de la JUNJI comprende educación, cuidado, ambiente afectivo y la alimentación a los niños asistentes a los jardines infantiles. La cobertura alcanza aproximadamente a 70% de los preescolares vulnerables, que equivale a aproximadamente 120.000 niños entre 0 y 5 años, de los cuales, 95% tienen entre 2 y 5 años. Una de las actividades más importantes de la JUNJI es la evaluación periódica del estado nutricional de sus beneficiarios¹¹. Esto ha permitido conocer la evolución de los indicadores: peso/talla, peso/edad y talla/edad de los preescolares, desde el año 1996.

El estudio que se presenta aquí se realizó con el objeto de determinar la prevalencia de obesidad de preescolares (2-5 años) asistentes a jardines infantiles JUNJI de la Región Metropolitana y

de conocer la evolución de esta prevalencia entre los años 2002 y 2004, según edad y sexo, a través de evaluaciones seriadas.

MÉTODOS

Preescolares estudiados. La base de datos de JUNJI contenía el número de identificación o RUN (Rol Unico Nacional que otorga el Registro Civil al solicitar el certificado de nacimiento), peso, talla, sexo, fecha de nacimiento y fecha de medición de peso y talla, de los preescolares (≥ 2 años y ≤ 5 años) asistentes a los jardines JUNJI de la Región Metropolitana de Chile (RM) en los años 2002, 2003 y 2004. Este grupo constituye aproximadamente 50% del total de asistentes a esos jardines de todo el país, en esta categoría de edad. Considerando que marzo y noviembre concentran el mayor número de mediciones, ya que corresponden al inicio y término del año escolar, se decidió tomar los datos recogidos durante esos meses para realizar los análisis propios de este estudio. Se eliminaron los sujetos con datos incompletos y aquellos con peso o talla < -4 DE o $> +4$ DE según edad y sexo, de la referencia NCHS 1977¹², ya que estos últimos pudieran ser espurios. Además, se excluyeron aquellos niños con un índice de masa corporal o IMC (peso/talla²) bajo el percentil 1 y sobre el percentil 100, según referencia CDC/NCHS 2000¹³. El total de niños eliminados en el grupo etáreo estudiado correspondió a 0,8% del universo estudiado.

Análisis de datos con modelo transversal y longitudinal.

i. Estudios de prevalencia basados en datos transversales. El análisis de los resultados de los cortes transversales se efectuó comparando, primero, la prevalencia de obesidad expresada como porcentaje en marzo de cada año y, además, basado en la media de los puntajes Z de peso para la edad (P/E) y de IMC para la edad, en marzo y noviembre de cada año, utilizando la referencia CDC/NCHS 2000¹². Se determinó la prevalencia de obesidad basada en el porcentaje de niños con un IMC (kg/m²) \geq percentil 95 de la referencia CDC/NCHS 2000. Esta definición es recomendada por la Academia Norteamericana de Pediatría¹⁴ a partir de los 2 años de edad.

ii. Estudios de prevalencia basados en datos longitudinales. Se determinó la evolución longitudinal de la prevalencia de obesidad, como asimismo la evolución de la media de los puntajes Z de peso para la edad (P/E) y de IMC para la edad por sexo durante el período 2002-2004, en preescolares que tenían 2 años en marzo de 2002 y completaron su estadía en la JUNJI el año 2004. Este análisis fue realizado sólo en aquellos niños que contaban con todas las mediciones, es decir, seis en total para el análisis global o 2 por cada año para el seguimiento dentro del año.

Análisis estadístico. Se utilizó estadística descriptiva, pruebas de bondad de ajuste y homogeneidad de varianza. Las prevalencias de obesidad fueron comparadas utilizando pruebas de proporciones. Los puntajes Z para los datos transversales fueron comparados por medio de un análisis de varianza (ANOVA) de clasificación simple por sexo y se utilizó un modelo mixto de medidas repetidas simple por sexo, para analizar el seguimiento longitudinal para los puntajes Z y el test de comparación múltiple de Bonferroni, para lograr una significancia de 5%. El análisis fue realizado con el STATA 8.2 (Stata Corp. 2003. Stata Statistical Software, Stata Corporation, College Station, TX, USA) y SAS Software (SAS Institute Inc. Cary, NC, USA).

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra el número total de preescolares de 2-2,9; 3-3,9 y 4-4,9 años, incluidos en el estudio

por sexo y por año, correspondientes a los meses de marzo y noviembre de cada año. Estas cifras fluctúan entre 3.700 y 10.500 preescolares.

La prevalencia de obesidad por edad al comienzo del año escolar (marzo) para 2002, 2003 y 2004, se muestra en las Figuras 1 y 2. Para los varones (Figura 1), la prevalencia a los 2 años osciló entre 11,1 y 13,3%, a los de 3 años, entre 17,6 y 18,9%, mientras que para los 4 años, ésta se elevó a alrededor de 20%. Comparando cada edad a través de los años, sólo se obtuvo una diferencia significativa a los 2 años entre 2002 y 2003 ($p = 0,007$). El análisis según edad dentro del mismo año, mostró diferencias significativas entre 2 y 3 años de edad y entre 2 y 4 años de edad en cada uno de los años analizados (ambas $p < 0,0001$); adicionalmente, se observó una diferencia significativa entre los 3 y 4 años de edad ($p = 0,01$), pero sólo en 2002. En el caso de las niñas (Figura 2), la prevalencia de obesidad a los 2 y 3 años fue similar a la de los hombres, mientras que la prevalencia a los 4 años fue prácticamente igual a la de los 3 años de edad, a diferencia de los hombres, en los cuales fue mayor a esa edad. No se encontraron diferencias en la prevalencia de obesidad al comparar cada una de las edades a través de los años, pero sí se encontraron diferencias entre la prevalencia a los 2 años comparada con aquella a los 3 años y con la observada a los 4 años.

La Tabla 2 muestra los promedios del puntaje Z (DE) de los indicadores P/E y de IMC en los preescolares (ambos sexos), según edad, en marzo y noviembre de cada año. Se observa que tanto el promedio de puntaje Z de P/E, como de IMC, fueron significativamente mayores a la mediana, es decir, las curvas de distribución de estos paráme-

Tabla 1. Número de preescolares de 2 a 4 años de JUNJI región Metropolitana con datos de peso y talla en marzo y noviembre de cada año (2002-2004)

| Edad | Mes | 2002 | | | 2003 | | | 2004 | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| | | H | M | Total | H | M | Total | H | M | Total |
| 2 | Marzo | 3.015 | 2.809 | 5.824 | 3.410 | 3.196 | 6.606 | 3.578 | 3.609 | 7.187 |
| 2 | Noviembre | 1.927 | 1.854 | 3.781 | 2.048 | 2.109 | 4.157 | 2.241 | 2.199 | 4.440 |
| 3 | Marzo | 4.657 | 4.446 | 9.103 | 5.134 | 4.881 | 10.015 | 5.405 | 5.086 | 10.491 |
| 3 | Noviembre | 3.992 | 3.873 | 7.865 | 4.238 | 3.946 | 8.184 | 4.451 | 4.358 | 8.809 |
| 4 | Marzo | 4.151 | 3.654 | 7.805 | 4.225 | 3.845 | 8.070 | 4.124 | 3.676 | 7.800 |
| 4 | Noviembre | 5.092 | 4.646 | 9.738 | 5.012 | 4.699 | 9.711 | 5.199 | 4.794 | 9.993 |

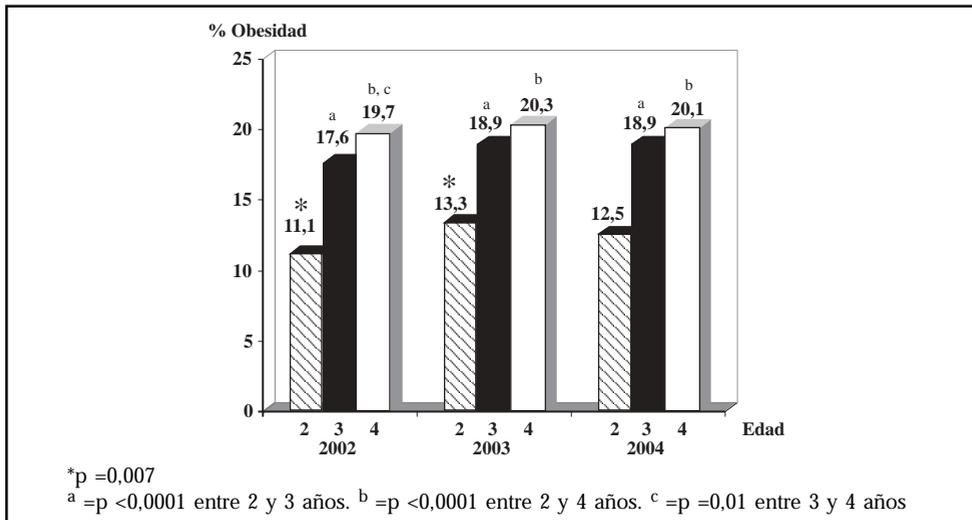


Figura 1. Prevalencia de obesidad en preescolares varones de JUNJI Región Metropolitana por edad en marzo de 2002, 2003 y 2004.

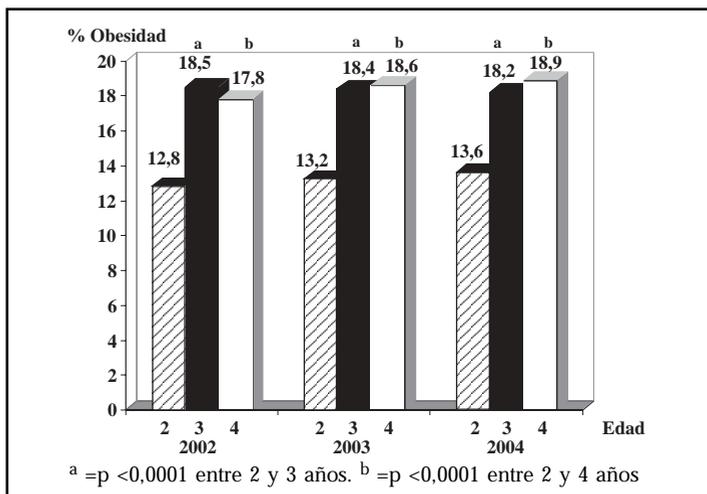


Figura 2. Prevalencia de obesidad en preescolares mujeres de JUNJI Región Metropolitana por edad en marzo de 2002, 2003 y 2004

tros están muy desplazadas hacia la derecha, en relación a la curva normal. Las comparaciones de los Z P/E según edad en cada año considerado, mostraron que tanto en marzo, como en noviembre, existían diferencias significativas entre los 2 y 3 años, entre los 2 y 4 años y entre los 3 y 4 años, pero sólo en marzo de 2003. No hubo diferencias al comparar los Z P/E de las mismas edades en marzo de los distintos años. En relación al Z de IMC, en cada uno de los años se observaron diferencias

entre todas las edades en marzo y noviembre, excepto entre 3 y 4 años en noviembre de 2002. Al comparar este indicador en las mismas edades entre los distintos años, se observaron diferencias significativas en los de 3 años entre marzo 2002 y marzo 2003 y entre marzo 2002 y marzo 2004; igual situación ocurrió con los de 4 años de edad.

Las Figuras 3 y 4 muestran la evolución longitudinal en la prevalencia de obesidad en varones y niñas, respectivamente, seguidas desde los 2 años de edad,

Tabla 2. Puntaje Z de peso/edad y de IMC en hombres y mujeres, según edad y mes del año, entre 2002 y 2004, promedio (DE)

| | Marzo 02 | Nov 02 | Marzo 03 | Nov 03 | Marzo 04 | Nov 04 |
|-------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Z P/E | | | | | | |
| 2 a | 0,41 (1) ^{a,b} | 0,47 (0,95) ^{d,e} | 0,42 (1) ^{a,b} | 0,43 (0,9) ^{d,e} | 0,41 (1) ^{a,b} | 0,44 (0,95) ^{d,e} |
| 3 a | 0,58 (0,95) | 0,63 (0,91) ^f | 0,6 (0,96) ^c | 0,59 (0,9) | 0,57 (0,95) | 0,58 (0,92) |
| 4 a | 0,56 (0,95) | 0,58 (0,91) | 0,56 (0,95) | 0,58 (0,9) | 0,56 (0,96) | 0,57 (0,92) |
| Z IMC | | | | | | |
| 2 a | 0,43 (1,1) ^{a,b} | 0,52 (1) ^{d,e} | 0,47 (1,1) ^{a,b} | 0,52 (0,9) ^{d,e} | 0,5 (1,1) ^{a,b} | 0,52 (1) ^{d,e} |
| 3 a | 0,64 (1,1) ^{2,c} | 0,7 (1,1) | 0,67 (1,1) ^c | 0,7 (1,1) ^f | 0,69 (1,1) ^c | 0,69 (1,1) ^f |
| 4 a | 0,68 (1,1) ^{1,2} | 0,72 (1,1) | 0,73 (1,2) ³ | 0,76 (1) | 0,78 (1) | 0,75 (1,1) |

1 =p <0,05 entre marzo 2002 y marzo 2003

2 =p <0,05 entre marzo 2002 y marzo 2004

3 =p <0,05 entre marzo 2003 y marzo 2004

a =p <0,05 entre 2 y 3 años de edad en marzo

b =p <0,05 entre 2 y 4 años de edad en marzo

c =p <0,05 entre 3 y 4 años de edad en marzo

d =p <0,05 entre 2 y 3 años de edad en noviembre

e =p <0,05 entre 2 y 4 años de edad en noviembre

f =p <0,05 entre 3 y 4 años de edad en noviembre

entre 2002 y 2004. Debido al recambio de niños asistentes a jardines JUNJI, el tamaño de la muestra que cumplió con la condición de contar con 6 mediciones, fue tan sólo de 914 hombres y 905 mujeres, aproximadamente un tercio del total que ingresó a la JUNJI de la región Metropolitana en marzo de 2002. Se observó un incremento significativo en la prevalencia de obesidad durante el primer año, es decir, desde alrededor de los 2,5 años de edad

a los 3,1 años de edad (p <0,001) para ambos sexos. En el caso de los varones (Figura 3), este aumento fue más pronunciado y significativo (p <0,001), cifra que se mantuvo relativamente estable, con excepción del aumento no significativo (p =0,2) que se observó entre los 4 y 4,5 años (edad promedio). En las niñas, después del alza inicial (p <0,001) en marzo del año siguiente, es decir alrededor de los 3,5 años, la prevalencia subió en forma no significativa (p =0,3),

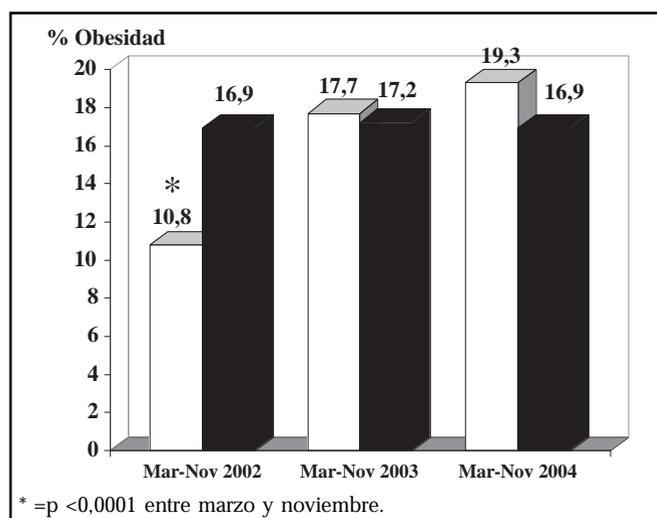


Figura 3. Seguimiento longitudinal de la prevalencia de obesidad en preescolares varones que tenían 2 años en marzo de 2002 (N =914)

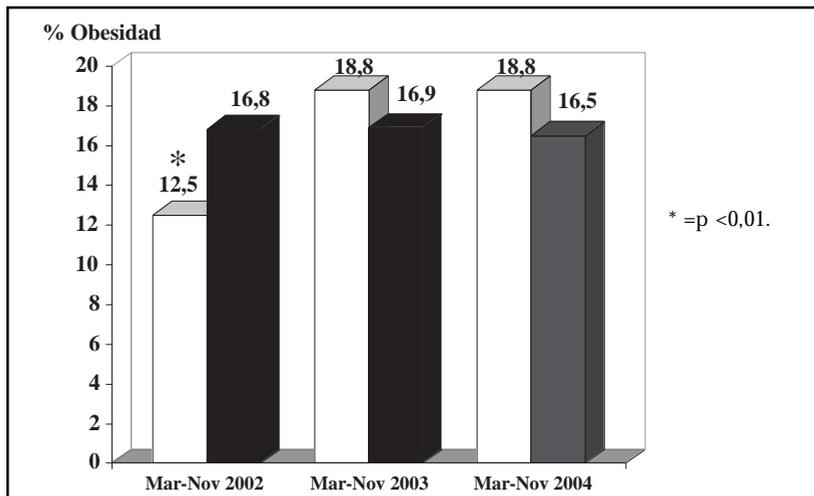


Figura 4. Seguimiento longitudinal de la prevalencia de obesidad en preescolares mujeres que tenían 2 años en marzo de 2002 (N =905)

cifra que disminuyó en esa cantidad, al final del año. Nuevamente, en marzo del año siguiente, la prevalencia se ubicó en su punto más alto (18,8%), cifra que disminuyó a 16,5% al final del año.

En la Tabla 3, se presenta el seguimiento durante 3 años de los puntajes Z de P/E y de IMC de hombres y niñas seguidos desde 2002 (misma muestra de las Figuras 3 y 4). El análisis de modelo mixto de medidas repetidas mostró una diferencia significativa, tanto para varones, como para niñas de los puntajes Z de P/E y de IMC entre esas mediciones al inicio y el resto de las mediciones a lo largo del seguimiento. Es decir, el aumento significativo de peso se produjo entre los dos y tres años de edad; a esa edad, los puntajes Z de P/E como de IMC aumentaron en aproximadamente en 0,25.

DISCUSIÓN

En el análisis de corte transversal, los principales resultados mostraron que, en promedio, los preescolares entre 2 y 4 años estaban excedidos de peso. Se observa un incremento significativo en la obesidad entre los 2 y 3 años de edad y prevalencias altas a los 3 y 4 años. Es necesario aclarar que, parte de los niños evaluados en noviembre de cada año ya habían sido medidos en marzo de ese año, dado la naturaleza transversal de esta evaluación. Los números de noviembre son más bajos, debido a la deserción que ocurre dentro de cada año y por la posibilidad de que los niños no estuvieran presentes el día que se efectuaron las mediciones. Vale la pena destacar que la prevalencia de

Tabla 3. Seguimiento longitudinal del puntaje Z de peso/edad y de IMC en preescolares que tenían 2 años en marzo de 2002, promedio (DE)

| | Marzo 02 | Nov 02 | Marzo 03 | Nov 03 | Marzo 04 | Nov 04 |
|---------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Z P/E | | | | | | |
| Hombres | 0,34 (0,96)* | 0,58 (0,88) | 0,58 (0,91) | 0,59 (0,86) | 0,55 (0,88) | 0,54 (0,85) |
| Mujeres | 0,38 (0,99)* | 0,57 (0,87) | 0,6 (0,91) | 0,59 (0,85) | 0,56 (0,87) | 0,59 (0,85) |
| Z IMC | | | | | | |
| Hombres | 0,4 (1,1)* | 0,65 (1,1) | 0,65 (1,1) | 0,73 (1) | 0,76 (1) | 0,77 (0,96) |
| Mujeres | 0,47 (1)* | 0,74 (1) | 0,77 (1) | 0,82 (0,9) | 0,8 (0,95) | 0,82 (0,9) |

* Diferencia significativa entre la medición de marzo 2002 respecto a todas las otras mediciones.

obesidad infantil varía en las distintas regiones del país y que estos preescolares son de la región Metropolitana, donde la prevalencia de obesidad corresponde a, aproximadamente, el promedio del país. En algunas zonas, como por ejemplo Punta Arenas, la prevalencia de obesidad es 20% mayor que el promedio nacional^{1,15}.

El aumento de peso queda mejor evidenciado en el seguimiento longitudinal de niños y niñas; éstas se mantuvieron en el mismo nivel los dos últimos años. Es necesario señalar que las conclusiones que resultan del análisis de los datos longitudinales, tienen limitaciones. Estas son la deserción y recambio de sujetos dentro del programa, al igual que la pérdida que se produjo al considerar sólo a los niños que contaban con las 6 mediciones, lo que derivó que la muestra inicial de 5.824 niños en marzo de 2002 se redujera a un tercio.

Los resultados mostraron que los niños mayores de 3 años presentan un mayor peso que lo esperado para la edad, siendo especialmente notorio este aumento en las niñas. Este fenómeno sugiere que la edad del rebote adiposo (es decir la edad en que se observa el ascenso del IMC, luego de haber descendido en forma continua después de los 2 años) ha ocurrido tempranamente. Lo esperado normalmente es que ocurra entre los 4 y 6 años, sin embargo, estos datos sugieren que un grupo importante de niños, en especial niñas, tiene su rebote adiposo alrededor de los 3 años. Estudios de seguimiento longitudinal realizados en Francia^{16,17}, como más recientemente en India^{18,19}, han mostrado una clara relación entre la edad de inicio del rebote adiposo y el riesgo de obesidad en etapas más avanzadas de la vida. Es decir, el rebote adiposo a una edad temprana, podría constituir un factor de riesgo de obesidad en niños chilenos.

Es necesario comentar que para analizar los datos antropométricos, se consideró el uso del indicador IMC comparado con la referencia CDC/NCHS¹³, ya que aun cuando la referencia se basa en encuestas norteamericanas, ha sido crecientemente utilizado en poblaciones de distintas partes

del mundo a partir de los 2 años de edad. Es así como por ejemplo, en población preescolar de comunidades pobres de África²⁰, China²¹, como en aquellas de mejor nivel socioeconómico, de Alemania²², Canadá²³ y Australia²⁴, se ha utilizado este mismo criterio para definir la obesidad.

El Ministerio de Salud de Chile recomienda utilizar el indicador peso para la talla >2 DE de la referencia NCHS/OMS 1977¹², para la determinación de la obesidad en los menores de 6 años de edad, por lo tanto éste es el criterio que utiliza la JUNJI. Una limitación importante de utilizar esta referencia, es que además de tener casi 30 años, está basada en población norteamericana, predominantemente alimentada con lactancia artificial y que presenta sobrepeso en promedio²⁵, por lo tanto, puede subestimar la prevalencia de obesidad en otras poblaciones. Este hecho fue determinante en la decisión de la Organización Mundial de la Salud de desarrollar una nueva referencia infantil (0-5 años de edad) que está basada en el crecimiento longitudinal de niños con lactancia materna, tanto de países en desarrollo como desarrollados²⁶.

En conclusión, este estudio demuestra que la epidemia de obesidad en Chile está afectando en forma progresiva a los preescolares de menor edad, dándose la paradoja, que junto con estar concluyendo la celebración de la erradicación de la desnutrición, se debe afrontar las consecuencias de la obesidad. Además, como demostraron Velásquez y cols²⁷ los preescolares chilenos aun de peso normal tienen mayor porcentaje de grasa que los de la referencia. Una nota de optimismo son los resultados del análisis publicado recientemente¹¹ sobre el aumento del porcentaje de niños preescolares de JUNJI con sobrepeso y obesidad, que pasan a ser normales al cabo de un año de programa. Es así como desde 1996 hasta 2001, cerca de 25% de los niños con sobrepeso se recuperaba a la normalidad, mientras que en los últimos años, esta proporción se acerca a 30%. Respecto a los niños obesos, aproximadamente 8% pasa a ser normal al final del año; esta cifra ha mejorado levemente en los últimos años.

REFERENCIAS

1. Chile. Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas de Chile (JUNAEB) <http://www.junaeb.cl>

2. Chile. Junta Nacional de Jardines Infantiles de Chile (JUNJI). <http://www.junji.cl>
 3. WHO. *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. Report of a WHO Consultation.

- Geneva: WHO; 2000. (WHO Technical Report Series N° 894).
4. SEIDELL JC. Obesity: a growing problem. *Acta Paediatrica* 1999; 88 (Suppl 428): 46-50. Review.
 5. PEÑA M, BACALLAO J, EDITOR. *Obesity and Poverty: A New Public Health Challenge*. Washington, DC: Pan American Health Organization (PAHO); 2000.
 6. KIMM SY, OBARZANEK E. Childhood obesity: a new pandemic of the new millennium. *Pediatrics* 2002; 110: 1003-7.
 7. EBBELING CB, PAWLAK DB, LUDWIG DS. Childhood obesity: public health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002; 360: 473-82.
 8. SINGHAL A, WELLS J, COLE T, FEWTRELL M, LUCAS A. Programming of lean body mass: a link between birth weight, obesity and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 2003; 77: 726-30.
 9. ADAIR L, PRENTICE A. A critical evaluation of the fetal origins. Hypothesis and its implications for developing countries. *J Nutr* 2004; 134: 191-3.
 10. Chile. Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE). <http://www.ine.cl>
 11. ROJAS J, UAUY R. Evolución de las normas de alimentación y nutrición del programa alimentario y cambios en el estado nutricional de preescolares beneficiarios de la JUNJI en las últimas 3 décadas. *Rev Chil Nutr* 2006; 33: 91-101.
 12. WHO. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull World Health Organ* 1986; 64: 929-41.
 13. CDC/NCHS Centers for Disease Control and Prevention/National Center for Health Statistics. 2000 CDC Growth Charts: United States. <http://www.cdc.gov/growthcharts>
 14. BARLOW S, DIETZ W. Obesity evaluation and treatment expert committee recommendations. *Pediatrics* 1998; 102: e29-e36.
 15. LOAIZA S, ATALAH E. Factores de riesgo de obesidad en escolares de primer año básico de Punta Arenas. *Rev Chil Pediatr* 2006; 77: 20-6.
 16. DEHEEGER M, BELLISLE F, ROLLAND-CACHERE MF. The French longitudinal study of growth and nutrition: data in adolescent males and females. *J Hum Nutr Diet* 2002; 15: 429-38.
 17. DEHEEGER M, ROLLAND-CACHERA MF. [Longitudinal study of anthropometric measurements in Parisian children aged ten months to 18 years]. *Arch Pediatr* 2004; 11: 1139-44.
 18. BHARGAVA SK, SACHDEV HS, FALL CH, OSMOND C, LAKSHMY R, BARKET DJ ET AL. Relation of serial changes in childhood body-mass index to impaired glucose tolerance in young adulthood. *N Engl J Med* 2004; 350: 865-75.
 19. SACHDEV HS, FALL CH, OSMOND C, LAKSHMY R, DEY BISWAS SK, LEARY SD ET AL. Anthropometric indicators of body composition in young adults: relation to size at and serial measurement of body mass index in childhood in the New Delhi birth cohort. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 456-66.
 20. MONYEKI KD, VAN LENTHE FJ, STEYN NP. Obesity: does it occur in African children in a rural community in South Africa? *Int J Epidemiol* 1999; 28: 287-92.
 21. HE Q, DING ZY, FONG DY, KARLBERG J. Blood pressure is associated with body mass index in both normal and obese children. *Hypertension* 2000; 36: 165-70.
 22. HERPERTZ-DAHLMANN B, GELLER F, BOHLE C, KHALIL C, TROST-BRINKHUES G, ZIEGLER A ET AL. Secular trends in body mass index measurements in preschool children from the City of Aachen, Germany. *Eur J Pediatr* 2003; 162: 104-9.
 23. CANNING PM, CORAGE ML, FRIZZELL LM. Prevalence of overweight and obesity in a provincial population of Canadian preschool children. *JAMC* 2004; 171: 240-2.
 24. VASKA V, VOLKMER R. Increasing prevalence of obesity in South Australian 4-year-olds: 1995-2002. *J Paediatr Child Health* 2004; 40: 353-5.
 25. DE ONIS M. The use of anthropometry in the prevention of childhood overweight and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28 (Suppl 3): S81-S85.
 26. GARZA C, DE ONIS M. A new international growth reference for young children. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 169S-172S.
 27. VELÁZQUEZ M, SALAZAR G, VIO F, HERNÁNDEZ J, ROJAS J. Nutritional status and body composition in Chilean preschool children attending day care centres. *Food and Nutrition Bulletin* 2002; 23: 250-3.

Agradecimiento

El INTA agradece a JUNJI por haber proporcionado la base de datos para realizar este estudio.