

Cambios en la adiposidad corporal de adolescentes escolares (1997-2007)

Changes in body fat of adolescent students (1997-2007)

Gatica-Mandiola, P.¹; Vargas-Vitoria, R.¹; Jirón Amaro, O.¹; Herrera Blanco, M.¹; Duarte Farfán, C.¹; Gómez-Campos, R.^{2,3}; Martínez Salazar, C.²; Vargas Valdes, D. I.⁴; Luna Seguel, D. P.⁴; Cossio-Bolaños, M. A.^{1,3}

1 Departamento de Ciencias de la Actividad Física. Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

2 Facultad de Educación y Humanidades, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.

3 Facultad de Educación Física. Universidad Estatal de Campinas, Sao Paulo, Brasil.

4 Facultad de Medicina. Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

Remitido: 8/septiembre/2013. Aceptado: diciembre/2013.

RESUMEN

Objetivo: Determinar los cambios prospectivos de la adiposidad corporal de adolescentes escolares en un intervalo de 10 años (1997-2007).

Método: El estudio es de tipo longitudinal (Trend). Los escolares fueron seleccionados de forma probabilística (estratificado) de cinco provincias de la Región del Maule (Cauquenes, Linares, Constitución, Curicó y Talca). El tamaño de la muestra del año 1997 fue de 236 (129 chicos y 137 chicas) y del año 2007 de 253 (140 chicos y 113 chicas). Las edades oscilaron entre 11,0 a 14,9 años. Se evaluó las variables de peso, estatura y 4 pliegues cutáneos.

Resultados: No hubo cambios en el peso, estatura, IMC y los pliegues del brazo (Bi+Tr), sin embargo, en relación a la adiposidad corporal de la región central del cuerpo (Sb+Si) se observó diferencias significativas de tejido adiposo en ambos sexos y en todas las edades ($p < 0,001$).

Conclusión: Se determinó cambios prospectivos en la adiposidad corporal en escolares de ambos sexos.

Correspondencia:

Marco Antonio Cossio Bolaños
mcossio1972@hotmail.com

Los resultados hacen presagiar el aumento de tejido adiposo en la región central del cuerpo durante la adolescencia al menos hasta el año 2007.

PALABRAS CLAVES

Adiposidad, Escolares, Adolescentes.

ABSTRACT

Objective: To determine prospective changes of body fat among school adolescents in an interval of 10 years (1997-2007).

Method: The study is a longitudinal (Trend). The scholars were selected in a probabilistic (stratified) in five provinces of Maule Region (Cauquenes, Linares, Constitution, Curicó and Talca). The sample size of 1997 was 236 (129 boys and 137 girls) and 253 2007 (140 boys and 113 girls). Ages ranged from 11.0 to 14.9 years. Variables were assessed weight, height and 4 skinfolds.

Results: No changes in weight, height, BMI and arm folds (Bi+Tr), however, in relation to body fat in the central region of the body (Sb+Si) showed significant differences ($p < 0,001$) adipose tissue in both sexes and at all ages.

Conclusion: We determined prospective changes in body fat among schoolchildren of both sexes. The re-

sults portend increased adipose tissue in the central region of the body during adolescence at least until 2007.

KEYWORDS

Adiposity, School, adolescents.

INTRODUCCIÓN

La grasa es un componente del cuerpo humano que se acumula en forma de tejido graso o adiposo¹ en diversas regiones del cuerpo. Generalmente es definida como la acumulación excesiva de grasa en el cuerpo, cuya valoración es realizada a través de la composición corporal y/o medidas antropométricas². Algunos estudios consideran como parámetros clásicos el Índice de Masa Corporal (IMC), el perímetro de la cintura, la relación perímetro/cintura³ y la medición de los pliegues cutáneos⁴.

En general, el aumento de peso de la población mundial se va incrementando de forma constante, y la prevalencia de obesidad ha aumentado más del doble desde 1980 en los Estados Unidos⁵ e Inglaterra⁶. En Chile, algunos autores como Loaiza, Atalah⁷ consideran que el principal problema nutricional que enfrenta la sociedad chilena es el exceso de peso que se presenta en forma progresiva desde temprana edad, alcanzando la obesidad a niños y jóvenes chilenos⁸. De hecho, el informe del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación del Ministerio de Educación de Chile⁹ muestra 25% de sobrepeso y 16% de obesidad en adolescentes escolares de ambos sexos. Evidentemente la prevalencia de exceso de peso es un problema de salud pública que se presenta no sólo en Chile, sino también en países desarrollados, así como en países en vías de desarrollo¹⁰. En este sentido, el aumento de la adiposidad, ya sea en adultos y/o en los más jóvenes según Wardle, Boniface¹¹ podría deberse sin duda a la adopción temprana de los modernos estilos de vida, a través del cual, alcanzan mayor IMC y perímetro de la cintura, respectivamente.

Por lo tanto, el diagnóstico y el tratamiento de la obesidad es un problema de salud importante que muchas veces sobrepasa los sistemas médicos y aumenta los costos económicos de su intervención^{12,13}, por lo que el seguimiento de las tendencias de la adiposidad en niños y adolescentes es fundamental para la prevención de enfermedades y la promoción de la salud². De hecho, los estudios de tendencia secular hacen hincapié a la importancia del seguimiento de la prevalencia del so-

brepeso y obesidad¹⁴ en determinados intervalos de tiempo, con lo cual, es posible identificar cambios no sólo en el exceso de peso como fue mencionado anteriormente, sino también en variables como la composición corporal, somatotipo, crecimiento físico, maduración biológica, consumo de alimentos, patrones de actividad física, entre otras variables.

No obstante, a nivel internacional muchos estudios han documentado el aumento de exceso de peso^{5,14,15} a través de estudios de tendencia secular, sin embargo, en Chile no existen estudios que valoren los cambios de la adiposidad corporal en adolescentes escolares a partir de pliegues cutáneos, por lo que es necesario estudiar este tipo de variables a lo largo de los años, a su vez, tales resultados podrían ofrecer información relevante para ejercer políticas públicas a nivel escolar. Por lo tanto, el objetivo del estudio fue determinar los cambios prospectivos de la adiposidad corporal de adolescentes escolares de la región del Maule (Chile) en un intervalo de 10 años (1997-2007).

MÉTODO

Tipo de estudio y muestra

El estudio es de tipo longitudinal, el diseño *Trend* (evolución de grupo) permite analizar los cambios a través del tiempo en dos momentos 1997 y 2007. Este diseño se caracteriza porque los sujetos del estudio no son los mismos, pero si la población se mantiene. Todos los escolares fueron seleccionados de forma probabilística estratificada por afijación proporcional con IC 95%. El universo del año 1997 fue de 1156, siendo seleccionados 292 escolares (155 chicos y 137 chicas). El universo del año 2007 fue de 1005 escolares, cuya muestra fue conformada por 253 escolares (140 chicos y 113 chicas). En ambas muestras se consideró al 25% del universo total, cuyas edades oscilan entre los 11 a 14,9 años de edad.

La recolección de datos se efectuó durante los meses de octubre y noviembre de 1997 y 2007 en cinco provincias de la región del Maule (Chile): Cauquenes, Linares, Constitución, Curicó y Talca. Este proceso corresponde a la ejecución de un proyecto interno de la Universidad Católica del Maule (Chile) denominado "*Tendencia del crecimiento y la condición física de escolares*", el cual se inició en 1997, cuyos parámetros a evaluar se programaron a razón de diez años.

La muestra en general abarca tres dependencias del sistema educativo chileno (centros municipalizados, par-

ticulares subvencionados y particulares pagados) de zonas urbanas. En general, en Chile, los escolares que asisten a centros Municipalizados son de condición económica baja, centros particulares subvencionados a condición media y centros particulares pagados a condición alta. Todos los escolares estudiados realizaban actividad física una vez por semana (90min/día) de moderada intensidad, fruto de las clases de educación física que son desarrolladas bajo el sistema educativo chileno.

Se consideró como criterios de inclusión a los escolares de las tres categorías antes indicadas (dependencias escolares) y a los que firmaron el consentimiento informado para la realización de las medidas antropométricas. Fueron excluidos los escolares, cuyos apoderados y/o padres no autorizaron las mediciones antropométricas de sus hijos y los que presentaban problemas motores y dificultades físicas para movilizarse. El estudio se realizó de acuerdo a los principios de Helsinki y contó con la aprobación del comité de ética en investigación de la Universidad Católica del Maule.

Técnicas y procedimientos

La edad decimal se calculó por medio de una tabla de registros de decimales considerando la fecha de nacimiento (día, mes y año) y la fecha de la realización de las medidas antropométricas (día, mes y año).

Las variables antropométricas fueron medidas a través de las recomendaciones realizadas por la "Sociedad Internacional para los Avances de Cineantropometría" ISAK descritas por Ross y Marfell-Jones¹⁶. Las mediciones fueron:

- Masa corporal (kg): se evaluó con una balanza digital de marca Tanita con precisión de (100g) y una escala de (0 a 150kg).
- Estatura (m): se evaluó a través de un estadiómetro de aluminio de marca Seca graduado en milímetros con una escala de (0 a 2,50m).
- Los pliegues cutáneos (mm) de la región bicipital (BI), tricipital (Tr), subescapular (SB) y suprailíaco (SI) fueron medidos de acuerdo a la línea de clivaje utilizando un compás de pliegues cutáneos Harpenden que ejerce una presión constante de (10g/mm²).

El Índice de Masa Corporal (kg/m²) tuvo por objetivo relacionar el peso con la estatura utilizando la fórmula propuesta por Quetelet¹⁷ donde

$$[IMC = \text{Peso}(\text{kg}) / \text{Estatura}(\text{m})^2]$$

Para determinar la adiposidad corporal se utilizó la sumatoria de los pliegues del brazo (bicipital+tricipital), del tronco (subescapular+suprailíaco) y la sumatoria total de cuatro pliegues cutáneos (bicipital+tricipital+subescapular+suprailíaco). Todo el procedimiento de evaluación de las medidas antropométricas estuvo a cargo de un equipo de 4 evaluadores con amplia experiencia.

Análisis estadístico

Los datos fueron normalizados por el test de Shapiro-Wilk. Los resultados fueron analizados a partir de estadígrafos descriptivos (media y desviación estándar). Las diferencias entre ambas evaluaciones se verificaron a partir del test t para muestras independientes. En todo el análisis estadístico se adoptó $p < 0,001$. Las pruebas estadísticas se realizaron utilizando el paquete estadístico SPSS 18.0.

RESULTADOS

Las comparaciones de las variables antropométricas de peso, estatura e IMC de ambas muestras (1997 y 2007) se observan en la tabla 1. No se evidenció diferencias significativas en todas las variables antropométricas y en ambos sexos.

La figura 1 ilustra los cambios de la adiposidad corporal en adolescentes escolares. No hubo diferencias significativas en los pliegues del brazo (Bi+Tr) en todas las edades y ambos sexos ($p > 0,001$); sin embargo, se observó aumento significativo ($p < 0,001$) de tejido adiposo en la región central del cuerpo (Sb+Si) y en la sumatoria total de los 4 pliegues (Bi+Tr+Sb+Si). Este aumento significativo oscila en los chicos de 9,8 a 15,1mm y en las chicas de 9,1 a 16,9mm, respectivamente.

DISCUSIÓN

Los resultados del estudio muestran que los escolares de ambos sexos de la región del Maule aumentaron significativamente los valores medios de adiposidad corporal. Tales incrementos se observan básicamente en la región central del cuerpo y consecuentemente, en la sumatoria total de los 4 pliegues cutáneos, pero no hubo cambios en los pliegues del brazo (Bi+Tr). De hecho, tales resultados coinciden con algunos estudios internacionales de tendencia, donde verificaron aumento de la adiposidad corporal¹⁸⁻²⁰ en escolares de ambos sexos, independientemente del intervalo de tiempo estudiado y del indicador antropométrico utilizado; sin embargo, respecto a estudios nacionales, los datos son

Tabla 1. Características antropométricas de escolares adolescentes de los años 1997 y 2007.

Edad (años)	1997							2007						
	n	Peso (Kg)		Estatura (cm)		IMC (kg/m ²)		n	Peso (Kg)		Estatura (cm)		IMC (kg/m ²)	
		X	DE	X	DE	X	DE		X	DE	X	DE	X	DE
Chicos														
11 - 11,9	27	41.61	10.11	145.85	8.04	19.36	3.43	38	44.50	7.78	149.46	8.77	19.92	2.61
12 - 12,9	42	44.79	10.90	148.38	7.10	20.13	3.65	38	46.79	7.47	154.34	11.11	19.63	2.86
13 - 13,9	30	49.55	10.78	157.00	6.68	20.45	3.74	32	48.81	7.35	158.31	11.04	18.39	1.46
14 - 14,9	30	52.29	7.98	164.82	7.59	19.52	1.97	32	50.00	6.79	162.78	8.39	18.79	1.34
Chicas														
11 - 11,9	31	43.87	8.43	148.03	7.37	19.87	2.79	28	41.72	7.61	145.86	8.73	19.54	2.60
12 - 12,9	29	46.97	8.58	151.90	6.09	20.25	2.99	23	48.61	9.53	153.70	9.29	20.76	3.95
13 - 13,9	35	50.09	8.52	154.83	6.47	20.86	3.24	37	48.22	6.16	157.00	5.85	20.51	1.85
14 - 14,9	42	58.00	10.31	157.12	6.02	23.41	3.85	25	58.28	10.05	160.24	5.23	22.66	3.93

Leyenda: ns (no significativo) en peso, estatura e IMC en ambos sexos entre 1997 y 2007.

limitados, excepto el estudio realizado por Muzzo et al²¹, donde, se detectó un aumento significativo en el riesgo de obesidad a partir del IMC en escolares chilenos de 6 a 16 años entre los años 1986 y 1998. El aumento fue en los pre-púberes (11,3% en niños y 6% en niñas) y en los púberes (9,2% en chicos y 15,2% en chicas).

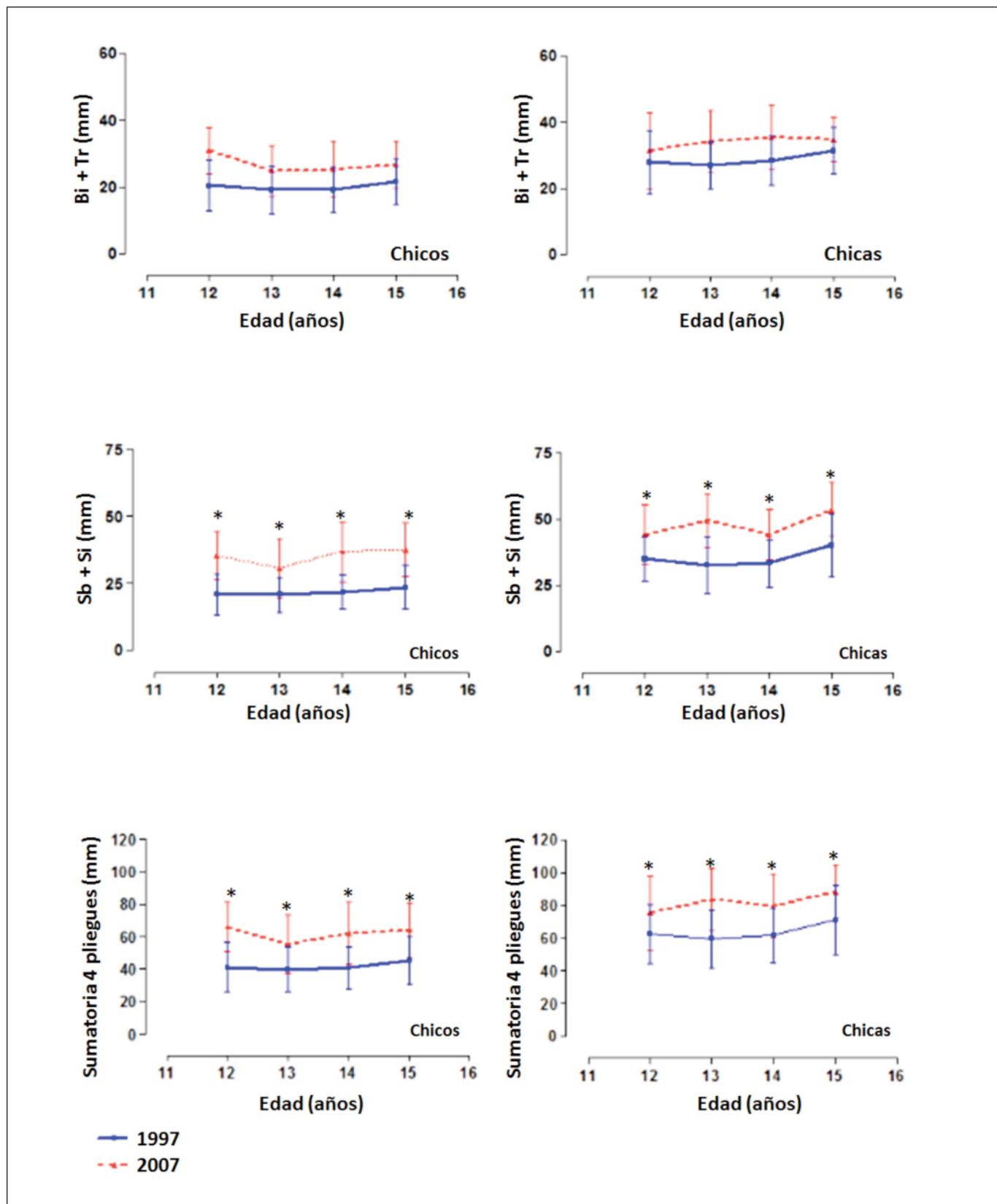
La figura 1 muestra de forma clara los grandes aumentos de tejido adiposo a partir de la sumatoria de dos (Sb+Si) y 4 pliegues cutáneos (Bi+Tr+Sb+Si). Estas evidencias indican que existe una tendencia a aumentar la adiposidad corporal en los adolescentes estudiados desde edades más tempranas, y en especial en la región central del tronco. De hecho, una situación que llamó la atención es que no se observó cambios en el peso corporal y por lo tanto, en el IMC, puesto que el aumento de la grasa corporal se supone que debe de ir acompañado de un aumento en la masa corporal total. Esta situación no se evidenció en este estudio, lo que hace suponer que dicho aumento se deba a posibles patrones de inactividad física, aunque no se descarta la posibilidad de otros factores, como por ejemplo, los hábitos de alimentación y el mejoramiento de la condición económica, lo que hace suponer un aumento excesivo en el consumo de calorías, hecho que se ha incrementado universalmente desde 1964 y con un ritmo más acelerado a partir del año 2000²².

Por otro lado, la no presencia de cambios en los pliegues del brazo, hace suponer la presencia de algún tipo de actividad física relacionada con la fuerza y/o resistencia muscular de dicho miembro, por lo que podría ser una explicación de lo observado en el estudio, sin embargo, cabe resaltar que no se tuvo en consideración la medición de pruebas físicas relacionadas con los miembros superiores, puesto que esto hubiera sido un gran aporte para una mejor interpretación de los resultados.

En esencia, el IMC es utilizado comúnmente para diagnosticar la obesidad y es el índice más aceptado mundialmente para caracterizar a los diversos grupos²³, sin embargo, su uso y aplicación en este estudio no hubiera permitido determinar los cambios significativos de tejido adiposo como se observó por medio de la valoración de los pliegues cutáneos, por lo tanto, el uso en escolares adolescentes podría ofrecer información relevante, permitiendo especificar la zona anatómica donde se presenta mayor adiposidad corporal.

En general, el aumento de tejido adiposo en los pliegues cutáneos de la región central del cuerpo (Sb+Si) observado en los escolares de la región del Maule proporciona evidencias de que probablemente los niveles de actividad física relacionados con la capacidad de resis-

Figura 1. Comparación de la adiposidad corporal (Bi+Tr, Sb+Si, sumatoria de pliegues cutáneos) en adolescentes escolares durante 1997 y 2007.



Leyenda: *: diferencia significativa ($p < 0,001$) en relación a 1997.

tencia aeróbica hayan disminuido en una década, además ciertas regiones vecinas del país podrían estar afectadas por el aumento excesivo de tejido adiposo, por lo que es necesario y urgente monitorizar las tendencias a la inactividad física y al sobrepeso en escolares chilenos. En este sentido, cabe resaltar, que los resultados de este estudio se remontan al año 2007, por lo que no sería oportuno comparar con investigaciones cuyas recolecciones de datos se efectuaron recientemente, sin embargo, los hallazgos obtenidos permiten mostrar lo que ocurrió hace 6 años y evidentemente una aproximación a lo que futuramente podría suceder. De hecho, el año 2017 se efectuará una nueva medición, con lo cual, se podría evidenciar de mejor forma los cambios de adiposidad corporal a lo largo de 30 años.

En suma, los resultados obtenidos probablemente se deban a las mejoras de las condiciones económicas observadas en las últimas décadas en Chile^{21,24}, dando lugar a cambios en los hábitos alimentarios²⁵ y consecuentemente a la modificación de los patrones de distribución del tejido adiposo; sin embargo, las variables de los hábitos de alimentación, condición socioeconómica y nivel de actividad física no se evaluaron en el estudio, lo que evidentemente trae consigo un ligero sesgo en los resultados, pero no invalida el estudio, puesto que la mayoría de las investigaciones de tendencia secular se basan en datos del IMC¹⁵ con lo que verifican la prevalencia del sobrepeso y obesidad en grupos de una misma edad y/o sexo, pero, son escasos los estudios de tendencia secular que valoran los pliegues cutáneos en niños y adolescentes, lo que evidentemente ofrece información específica y real de la distribución de los patrones de tejido adiposo en diversas regiones del cuerpo.

En este sentido, el IMC en fase de crecimiento y desarrollo cambia sustancialmente con la edad²⁶, por lo que su uso y aplicación es criticado en tales poblaciones, pero sí es ampliamente utilizado y recomendado en poblaciones adultas²⁷, ya que son grupos más homogéneos en relación a los niños y adolescentes. Por lo tanto, la aplicación del IMC sin correcciones alométricas llevaría a sobreestimar el exceso de grasa en individuos de baja estatura y subestimaría el mismo en sujetos de mayor estatura²⁸.

Por otro lado, no hay estudios disponibles en Chile que muestren variables antropométricas de composición corporal e inactividad física, en el que documenten los cambios seculares en niños y adolescentes. Pues este tipo de información hubiera permitido contrastar

nuestros resultados de mejor forma, a pesar de que recientemente Brownell y Frieden²⁹ consideran cambios seculares negativos en la actividad física en niños, y el comportamiento alimenticio de los adolescentes se ha incrementado, sobretodo, en el consumo de bebidas azucaradas, así como el aumento de la ingesta de alimentos densos en calorías de bajo contenido de nutrientes expendidas en tiendas y restaurantes de comida rápida³⁰.

En general, las comparaciones entre niños y adolescentes de diferentes países son difíciles de interpretar, porque existen variables intervinientes que en muchos estudios no fueron controladas, así como las diferencias socioeconómicas, de raza y etnia muchas veces no permiten la validación externa de los resultados a otros contextos, limitándose en la mayoría de las veces a la región donde se desarrolló la investigación, como es el caso del presente estudio. Por lo tanto, sugerimos la realización de estudios transversales y longitudinales en otras regiones geográficas de Chile con la intención de verificar las tendencias observadas en este estudio, inclusive, el fraccionamiento en compartimentos corporales³¹ podría ofrecer información específica relevante, sobre todo, cuando se trata de estudiar la salud de grupos poblacionales jóvenes.

CONCLUSIÓN

Se concluye que hubo cambios prospectivos en la adiposidad corporal en adolescentes escolares de ambos sexos de la región del Maule en un intervalo de 10 años (1997-2007). Los resultados hacen presagiar el aumento de adiposidad corporal en especial en la región central del cuerpo desde edades tempranas. Por lo tanto, es necesario ejercer políticas públicas en la región del Maule promoviendo el desarrollo de programas de actividad física y fomentando estilos de vida más saludables.

REFERENCIAS

1. López AA, Cespedes ML, Vicente T, Tomas M, Bennisar-Veny M, et al. Body Adiposity Index Utilization in a Spanish Mediterranean Population: Comparison with the Body Mass Index. *PLoS ONE* 2012;7(4):e35281.
2. Ahn Y, Cho S, Sohn M. Adiposity of Korean School-Age Children Measured by National and International Growth Charts. *Res Nurs Health* 2013;36:16-25.
3. Hirschler V, Maccallini G, Calcagno M, Aranda C, Jadzinsky M. Waist circumference identifies primary school children with metabolic syndrome abnormalities. *Diabetes Technol Ther* 2007; 9(2):149-57.

4. Cossio Bolaños MA, Pablos-Abella C, Arruda M. Valoración de la adiposidad corporal de escolares en Arequipa, Perú. *Rev. perú. med. exp. salud pública* 2012;29(4):477-482.
5. Flegal KM, Carroll MD, Kuczmarski RJ, Johnson CL. Overweight and obesity in the United States: prevalence and trends, 1960–1994. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; 22:39–47.
6. Rennie KL, Jebb SA. Prevalence of obesity in Great Britain. *Obes Rev* 2005;6:11–12.
7. Loaiza M, Susana y Atalaha, Eduardo. Factores de riesgo de obesidad en escolares de primer año básico de Punta Arenas. *Rev. chil. pediatr.* [online] 2006;77(1):20-26.
8. Arnaiz P, Marín A, Pino F, Barja S, Aglony M, Navarrete C, Acevedo M. Índice cintura estatura y agregación de componentes cardio-metabólicos en niños y adolescentes de Santiago. *Rev Med Chile* 2010;138: 1378-1385.
9. Sistema de Medición de la Calidad de la Educación del Ministerio de Educación de Chile (SIMCE, 20012). Informe de resultados de educación física 8º básico, Ministerio de Educación, Unidad de currículo y evaluación, Santiago, 2011.
10. Chescheir N. Obesidad en el Mundo y su Efecto en la Salud de la Mujer. *Obstet Gynecol* 2011;117:1213–22.
11. Wardle J, Boniface D. Changes in the distributions of body mass index and waist circumference in English adults, 1993/1994 to 2002/2003. *International Journal of Obesity* 2008;32:527–532.
12. Andreyeva T, Sturm R, Ringel JS. Moderate and severe obesity have large differences in health care costs. *Obes Res* 2004;12: 1936–1943.
13. Hojgaard B, Olsen KR, Sogaard J, Sorensen TI, Gyrd-Hansen D. Economic costs of abdominal obesity. *Obes Facts* 2008;1: 146–154.
14. Berg C, Rosengren A, Aires N, Lappas G, Toren K, Thelle D et al. Trends in overweight and obesity from 1985 to 2002 in Goteborg, West Sweden. *Int J Obes* 2005; 29:916–924.
15. Sun S, Deng X, Sabo R, Carrico R, Schubert C, Wan W, and Sabo C. Secular Trends in Body Composition for Children and Young Adults: The Fels Longitudinal Study. *Am. J. Hum. Biol* 2012; 24:506–514.
16. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. En: MacDougall JD, Wenger HA, Geen HJ (Eds). *Physiological testing of elite athlete*. London: Human Kinetics, 1991:223-308.
17. Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (WIH2) as a measure of fatness. *Int J Obes*. 1985;9(2):147-53.
18. Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999–2000. *JAMA* 2002;288:1728–1732.
19. Tremblay MS, Wilms JD. Secular trends in the body mass index of Canadian children. *CMAJ* 2000;163:1429–1433.
20. Tremblay MS, Katzmarzyk PT, Wilms JD. Temporal trends in overweight and obesity in Canada, 1981–1996. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26:538–543.
21. Muzzo S, Burrows R, Cordero J, Ramirez I. Trends in Nutritional Status and Stature Among School-Age Children in Chile. *Nutrition* 2004;20(10):868-872.
22. Marrodán MD, Montero P, Cherkaoui M. Transición Nutricional en España durante la historia reciente. *Nutr. clín. diet. Hosp*, 2012; 32(supl. 2): 55-64.
23. López AA, Céspedes ML, Vicente T, Tomas M, Bennasar-Veny M, et al. Body Adiposity Index Utilization in a Spanish Mediterranean Population: Comparison with the Body Mass Index. *PLoS ONE*, 2012, 7(4): e35281.
24. Vio F, Albala C. Obesidad en Chile. Una mirada epidemiológica. In: Albala C, Kain J, Burrows R, Diaz E, eds. *Obesidad: un desafío pendiente*. Colección textos universitarios. Santiago, Chile: Editorial Universitaria, 2000:31–43.
25. Croveto M, Uauyr. Evolución del gasto en alimentos procesados en la población del Gran Santiago en los últimos 20 años. *Rev Med Chile* 2012; 140: 305-312.
26. Rolland-Cachera MF, Sempé M, Guilloud-Bataille M, Patois E, Pequignot-Guggenbuhl F, Fautrad V. Adiposity indices in children. *Am J Clin Nutr* 1982;36:178–184.
27. World Health Organization. Geneva: WHO; 1995. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*.
28. Cossio-Bolaños MA, Maria TS, Gomez-Campos R, Pascoal EH, Eduardo-Hespanhol J, Arruda M. O uso das curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde em crianças e adolescentes que vivem em regiões de altitude moderada. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30(3):314-320.
29. Brownell KD, Frieden TR. Ounces of prevention the public policy case for taxes on sugared beverages. *N Engl J Med* 2009;360: 1805–1808.
30. Dietz WH, Benken DE, Hunter AS. Public health law and the prevention and control of obesity. *Milbank Q* 2009;87:215–227.
31. Cossio-Bolaños MA, Arruda M, Moyano A, Gañán E, Pino LM, Lancho Alonso JL. Composición corporal de jóvenes universitarios en relación a la salud. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2011; 31(3):15-21.