Rev. Chil. Pediatr. 58 (4); 304-311, 1987

Antropometría braquial en escolares adolescentes que egresan de educación básica y media en el área metropolitana de Santiago, Chile

Prof. M. Sc. Daniza Ivanović M.; E.U. Gladys Barrera A.¹

Brachial anthropometry in metropolitan chilean adolescents

The objective of this study was to evaluate the brachial anthropometry in adolescent schoolers graduating from elementary school (8th grade) and middle education (4th grade) in the Metropolitan Area of Santiago, Chile. A random sample of 522 schoolers from both grades (1:1), sex (1:1), type of school (public and private schools) and from high, medium and low socioeconomic level (SEL) (1:1:1), was chosen. Brachial anthropometric parameters, percent arm circumference for age (%AC/A), percent triceps skinfold for age (%TS/A), percent arm muscle area for age (%AMA/A) and percent arm fat area for age (%AFA/A) were established according Frisancho tables and present nutritional status (% weight/height), according to WHO standards. SEL and sex had important effects on %AC/A, %TS/A and %AFA/A values. The high recorded values of %TS/A and %AFA/A, mainly in females, contrast with low %AMA/A values, because of 75% of the sample showed +90 % of adequacy values, without differences by SEL. Present nutritional status correlated positively and significantly with all the employed parameters (multiple $R = 0.741$; $P < 0.01$; $R^2 = 0.548$; $P < 0.01$). %AC/A contributed with the greatest explanatory power ($R = 0.708$; $P < 0.01$; $R^2 = 0.501$; $P < 0.01$), by this reason it might be useful in anthropometric assessment of schoolers, because it is easy and of low cost.

(Key words: brachial anthropometry, adolescents).

La antropometría del brazo tiene importancia en la valoración del estado nutricional de la población, debido a que el tamaño del músculo del brazo es un índice de las reservas de proteínas del músculo y el grosor del pliegue cutáneo tricipital de las calorías.¹⁻⁴

Algunas investigaciones han verificado que existe buena correlación entre los parámetros antropométricos braquiales y el estado nutricional del individuo.^{5,6} Se ha sugerido la conveniencia de incluir mediciones de pliegues en la evaluación de la nutrición porque el peso y la talla no son indicadores absolutos del mismo, pues no discriminan entre masa magra y masa grasa.^{1,7-11} El pliegue tricipital ha sido considerado como la más práctica y segura de las medidas antropométricas, para detectar obesidad en niños y adolescentes.¹²⁻¹⁴

El estado de nutrición de los escolares se asocia significativamente con el nivel socioeconómico (NSE) y con el sexo, por ejemplo se ha encontrado alta prevalencia de obesidad en ciertas poblaciones adolescentes, especialmente entre mujeres de bajo NSE.¹⁵⁻²¹

Los objetivos de este estudio fueron evaluar la antropometría braquial en escolares que egresan de educación básica (VIII Año Básico) y media (IV Año Medio) en una área metropolitana, determinar el efecto que ejercen sobre los correspondientes parámetros, el nivel socioeconómico (NSE), sexo, y finalmente, cuantificar el poder explicatorio que tienen dichos parámetros, sobre el estado de nutrición actual de los estudiantes (% peso/talla).

MATERIAL Y METODOS

Se seleccionó una muestra aleatoria de 522 escolares que egresaban de las educaciones básica y media, en el área metropolitana de Santiago, Chile. La muestra incluyó alumnos que egresaban de VIII Año Básico y IV Año Medio (1:1), de colegios fiscales y particulares (1:1), de ambos sexos (1:1); de nivel socioeconómico (NSE) alto, medio y bajo (1:1:1) (figura 1). Para tal efecto, se eligió una muestra intencionada por área geográfica de 13 establecimientos educacionales de educación básica,

1. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile.

Financiado mediante Grant S1505-853 F, del Departamento de Investigación y Bibliotecas de la Universidad de Chile.

Figura 1. Descripción de la muestra.

media o ambas, perteneciente a 7 comunas del area metropolitana, en cada una de las cuales se seleccionó al azar un curso de VIII Año Básico o IV Año Medio, o ambos, procediéndose a encuestar a todos los alumnos, que corresponden a adolescentes, cuyas edades fluctuaron entre 13 y 19 años. El estudio en terreno se realizó el segundo semestre de 1982.

El NSE se midió mediante una escala socioeconómica ampliamente utilizada en el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) de la Universidad de Chile. Esta escala incluye la determinación de la escolaridad y ocupación del jefe de hogar y algunas características de la vivienda (calidad, propiedad, abastecimiento de agua, eliminación de excretas y bienes del hogar).²²

La antropometría braquial incluyó mediciones de perímetro braquial (PB), pliegue cutáneo tricipital (PCT), área magra braquial (AMB) y área grasa braquial (AGB), de acuerdo a normas establecidas para tal efecto.^{4,23} Se establecieron porcentajes de perímetro braquial para la edad (%PB/E), pliegue cutáneo tricipital para la edad (%PCT/E), área magra braquial para la edad (%AMB/E) y área grasa braquial para la edad (%AGB/E), los que fueron comparados con los estándares establecidos por Frisancho.²³ Los parámetros antes mencionados se expresaron en tres categorías: menores de 90% de adecuación, entre 90% y 110% y mayores de 110%.

Como referencia, se utilizó el estado de nutrición actual de los educandos, expresando como porcentaje de peso para la talla (%P/T), utilizando como estándar las tablas del "National Center for Health Statistics" (NCHS), adoptadas por la OMS.²⁴ Estos resultados fueron comunicados en un informe previo.¹⁶ El análisis estadístico de los datos incluyó el cálculo de la media aritmética, desviación estándar, análisis de varianza y prueba "t" de Student para la comparación de medias. La prueba de χ^2 se usó para comparar, en ambos sexos, el comportamiento de los parámetros antropométricos braquiales expresados en las categorías antes mencionadas. El análisis de regresión múltiple se utilizó para determinar el poder explicatorio de dichos parámetros

en lo que respecta al estado de nutrición actual de los alumnos.²⁵

RESULTADOS

El comportamiento de los parámetros antropométricos braquiales en los estudiantes adolescentes de sexo masculino que egresaban de educación básica, según NSE se indica en la tabla 1. Los alumnos de NSE bajo presentaron menor PB que los de NSE alto ($p < 0,05$) y menor PCT y AGB, en comparación con los de NSE alto y medio ($p < 0,001$ y $p < 0,05$, respectivamente). No se registraron diferencias significativas en los valores de AMB. Al expresar las mediciones como porcentaje de adecuación al estándar, los alumnos de NSE bajo presentaron menor %PB/E en comparación con los de NSE alto y medio ($p < 0,001$ y $p < 0,01$, respectivamente), menor %PCT/E que los de NSE alto ($p < 0,001$) y menor %AGB/E, en relación a los de NSE alto y medio ($p < 0,001$ y $p < 0,05$, respectivamente), siendo notable los altos valores alcanzados por estos dos últimos parámetros en el NSE alto y medio. No se observaron diferencias significativas en el %AMB/E, que mostró valores bajos en los tres estratos socioeconómicos.

La tabla 2 muestra el efecto del NSE sobre los parámetros antropométricos braquiales, de los escolares adolescentes de sexo femenino, que egresaban de educación básica. No se observaron diferencias significativas en ninguno de los parámetros medidos según NSE. Los valores promedios encontrados para el %PCT/E y %AGB/E,

Tabla 1.

Mediciones antropométricas braquiales en estudiantes de sexo masculino que egresan de educación básica, según nivel socioeconómico. Área Metropolitana, Santiago, Chile, 1982.

	NIVEL SOCIOECONOMICO			F ^b	t de Student ^b		
	Alto (A) (43) ^a	Medio (M) (42)	Bajo (B) (39)		A/M	M/B	A/B
Perímetro braquial (cm)	23,4 ± 3,3 ^c	22,7 ± 2,3	21,8 ± 2,3	3,54*	NS	NS	*
Pliegue tricipital (mm)	16,1 ± 6,5	14,0 ± 6,2	11,0 ± 6,0	6,69**	NS	*	***
Area magra (mm ²) braquial	2702,8 ± 615,6	2688,8 ± 413,2	2689,4 ± 483,4	0,01NS			
Area grasa (mm ²) braquial	1725,1 ± 853,0	1457,6 ± 728,2	1125,1 ± 698,6	6,14**	NS	*	***
%DE ADECUACION							
Perímetro braquial/edad	98,1 ± 13,7	95,7 ± 9,9	88,8 ± 9,4	7,29**	NS	**	***
Pliegue tricipital/edad	161,1 ± 65,6	137,6 ± 62,0	113,4 ± 60,2	6,77**	NS	NS	***
Area magra braquial/edad	81,1 ± 17,5	81,2 ± 11,6	74,8 ± 10,7	2,80NS			
Area grasa braquial/edad	146,5 ± 71,7	124,0 ± 62,5	93,9 ± 59,3	6,58**	NS	*	***

^anúmero de casos

^b*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001. NS = no significativo

^cmedia ± desviación estándar.

Tabla 2.

Mediciones antropométricas braquiales en estudiantes de sexo femenino que egresan de educación básica, según nivel socioeconómico. Área Metropolitana, Santiago, Chile, 1982.

	NIVEL SOCIOECONOMICO			F ^b
	Alto (45) ^a	Medio (39)	Bajo (42)	
Perímetro braquial (cm)	24,7 ± 3,0 ^c	23,4 ± 2,6	24,1 ± 2,9	2,13NS
Pliegue tricipital (mm)	22,4 ± 7,2	19,1 ± 5,9	21,5 ± 6,1	2,80NS
Area magra (mm ²) braquial	2510,4 ± 491,3 (45)	2436,0 ± 358,8	2412,5 ± 472,5	0,55NS
Area grasa (mm ²) braquial	2423,8 ± 932,9	1986,7 ± 743,9	2266,9 ± 832,3	2,77NS
%DE ADECUACION				
Perímetro braquial/edad	104,2 ± 12,3	99,7 ± 10,2	99,9 ± 11,4	2,11NS
Pliegue tricipital/edad	157,1 ± 50,3	135,3 ± 38,0	145,9 ± 41,5	2,53NS
Area magra braquial/edad	87,2 ± 17,0	86,0 ± 12,8	81,4 ± 15,0	1,71NS
Area grasa braquial/edad	151,2 ± 57,7	126,3 ± 44,4	136,3 ± 47,0	2,55NS

^aNúmero de casos

^bNS = no significativo.

^cMedia ± desviación estándar.

en todos los estratos socioeconómicos, sobrepasaron el 120% del estándar. Igual que en el caso de los escolares de sexo masculino, el % AMB/E fue menor que 90% del estándar, en todos los niveles socioeconómicos estudiados. Las cifras pertinentes a los parámetros antropométricos braquiales de los escolares adolescentes de sexo

masculino que egresaban de educación media, según NSE, se indican en la tabla 3. Los alumnos de NSE bajo presentaron menor % PB/E que los de NSE alto y medio (p < 0,01 y p < 0,05, respectivamente). Sin embargo, en el resto de los parámetros no se registraron diferencias significativas en relación al NSE, siendo elevados los

Tabla 3.

Mediciones antropométricas braquiales en estudiantes de sexo masculino que egresan de educación media, según nivel socioeconómico. Área Metropolitana, Santiago, Chile. 1982.

	NIVEL SOCIOECONOMICO			F ^b	t de Student ^b		
	Alto (A) (44) ^a	Medio (M) (51)	Bajo (B) (45)		A/M	M/B	A/B
Perímetro braquial (cm)	26,7 ± 1,2 ^c	26,3 ± 2,3	25,5 ± 1,6	3,83*	NS	*	**
Pliegue tricipital (mm)	14,0 ± 5,1	13,4 ± 5,7	12,5 ± 3,3	1,06NS			
Area magra (mm ²)							
braquial	40 ± 690,3	3855,1 ± 955,5	3729,2 ± 426,1	1,59NS			
Area grasa (mm ²)							
braquial	1719,6 ± 672,3	1604,1 ± 674,0	1481,8 ± 428,5	1,68NS			
% DE ADECUACION							
Perímetro braquial/edad	96,1 ± 8,1	94,5 ± 8,2	91,3 ± 5,4	4,80**	NS	*	**
Pliegue tricip./edad	165,3 ± 63,2	155,4 ± 68,3	143,9 ± 35,9	1,48NS			
Area magra braquial/edad	82,9 ± 14,1	80,2 ± 18,5	76,5 ± 8,7	2,13NS			
Area grasa braquial/edad	130,2 ± 52,5	120,0 ± 48,7	109,3 ± 30,8	2,34NS			

^aNúmero de casos

^b*p < 0,05; **p < 0,01; NS = no significativo

^cMedia ± desviación estándar

valores del %PCT/E y del %AGB/E, especialmente en los estratos alto y medio, y bajos los de %AMB/E que, como en los escolares que egresaban de educación básica, fueron inferiores al 90% del estándar.

Los valores de los parámetros antropométricos braquiales de los escolares adolescentes de sexo femenino que egresaban de educación media, no difirieron según NSE, como en el caso de las egresadas de educación básica. Las tendencias de las cifras %PCT/E y %AGB/E (superiores al 120% de adecuación) y de %AMB/E (inferiores al 90% de adecuación) fueron similares al resto de la muestra.

La distribución porcentual, según adecuación de parámetros braquiales, de los escolares egresados de educación básica y media, separados por sexo, se expresa en la figura 2. Tanto los egresados de educación básica como los de educación media, el %PB/E superior a 110 fue significativamente más prevalente en las mujeres que en los hombres (23% y 9,7%, respectivamente, en los egresados de educación básica [p < 0,001] y correspondientemente 18,2% y 4,3%, en los egresados de educación media [p < 0,01]). En los egresados de educación básica, 36,3% y 18,3% de hombres y mujeres, respectivamente, presentó valores iguales o menores a 90% de adecuación. En lo que respecta al %PCT/E más de dos tercios de la muestra presentó valores mayores que 110% de adecuación. Sin embargo, los hombres que egresaban de educación básica, presentaron en

comparación con las mujeres, valores significativamente más bajos, ya que 29% y 9,5%, respectivamente registraron %PCT/E igual o menor que 90% y correspondientemente 58,1% y 77,8% se ubicaron en la categoría mayor que 110% de adecuación (p < 0,01). En los egresados de educación media y básica, la mayor parte de la muestra presentó valores de %PCT/E superiores a 110% de adecuación (82,1% y 72,7% de hombres y mujeres, respectivamente), sin diferencias por sexo. En el %AMB/E aproximadamente tres cuartos de la muestra presentó valores iguales o menores que 90% de adecuación. En 80% de los hombres y 62,7% de las mujeres que egresaban de educación básica se encontraron cifras iguales o menores a 90% de adecuación, registrando correspondientemente 0% y 5%, valores mayores que 110% de adecuación (p < 0,02). En los egresados de educación media no se registraron diferencias en el %AMB/E según sexo, un comportamiento similar mostraron los egresados de educación básica: la mayor parte de la muestra presentó valores iguales o inferiores a 90% de adecuación. Una situación opuesta se observó en el %AGB/E, en donde aproximadamente 55% de la muestra presentó porcentajes de adecuación superiores a 110. En los egresados de educación básica se observan significativas diferencias según sexo, ya que 42,7% y 17,5% de hombres y mujeres, respectivamente tenían 90% menos de adecuación; correspondientemente 46,8% y 68,2% registraron cifras mayores a 110% de adecuación

Figura 2. Distribución porcentual de la muestra de escolares que egresan de educación básica y media, en relación al % de adecuación de los parámetros antropométricos braquiales, según sexo.

H: Hombres M: mujeres. PB/E = perímetro braquial para edad. PCT/E = pliegue cutáneo tricipital para edad. AMB/E = área magra braquial para edad. AGB/E = área grasa braquial para edad. NS = no significativo.

Tabla 4.

Mediciones antropométricas braquiales en estudiantes de sexo femenino que egresan de educación media, según nivel socioeconómico. Área Metropolitana. Santiago, Chile. 1982.

	NIVEL SOCIOECONOMICO			F ^b
	Alto (41) ^a	-Medio (42)	Bajo (49)	
Perímetro braquial (cm)	25,2 ± 3,3 ^c	25,3 ± 2,6	24,8 ± 2,9	0,37NS
Pliegue Tricipital (mm)	22,6 ± 7,8	22,0 ± 5,5	21,5 ± 6,8	0,29NS
Area Magra braquial (mm ²)	2635,1 ± 498,9	2703,7 ± 569,4	2597,1 ± 459,3	0,50NS
Area Grasa braquial (mm ²)	2507,0 ± 1139,1	2421,3 ± 744,4	2342,9 ± 927,6	0,33NS
%DE ADECUACION				
Perímetro braquial/edad	100,1 ± 13,1	100,2 ± 10,3	98,1 ± 11,5	0,47NS
Pliegue tricipital/edad	141,1 ± 48,6	138,8 ± 35,7	135,0 ± 43,4	0,23NS
Area magra braquial/edad	8,50 ± 16,2	86,9 ± 18,5	83,5 ± 14,7	0,47NS
Area grasa braquial/edad	128,9 ± 58,7	125,0 ± 39,0	120,2 ± 48,0	0,35NS

^aNúmero de casos.

^bNS = no significativo.

^cMedia ± desviación estándar.

($p < 0,001$). En los egresados de educación media no se encontraron diferencias significativas según sexo (tabla 4).

La Tabla 5 muestra la regresión múltiple entre el estado nutricional actual, %P/T (variable dependiente) y los parámetros antropométricos

braquiales (variables independientes). El %P/T se asoció directa y significativamente con todos los parámetros antropométricos braquiales (R múltiple = 0,741; $p < 0,01$ y $R^2 = 0,548$; $p < 0,01$). Destaca la alta correlación registrada entre el %P/T y el %PB/E y %AGB/E ($r = 0,707$;

Tabla 5.

Regresión múltiple del estado nutricional actual (%Peso/Talla) y parámetros antropométricos braquiales de 522 escolares que egresan de educación básica y media. Área Metropolitana. Santiago, Chile. 1982.

	%P/T	%PB/E	%PCT/E	%AMB/E	%AGB/E
%P/T	1,000				
%PB/E ¹	0,708***	1,000			
%PCT/E ²	0,595***	0,613***	1,000		
%AMB/E ³	0,372***	0,717***	0,017	1,000	
%AGB/E ⁴	0,707***	0,830***	0,926***	0,281***	1,000
R múltiple = 0,741***			%explicación:		
R ² = 0,548***			1 = 50,1 %		
			2 = 4,2 %		
			3 = 0,3 %		
			4 = 0,2 %		
*** P < 0,01					

($p < 0,01$), en comparación con la observada para el % AMB/E ($r = 0,372$) ($p < 0,01$). Por otra parte, se presentó una correlación más alta, entre el % PB/E con el % AGB/E ($r = 0,830$) ($p < 0,01$) que con el % AMB/E ($r = 0,717$) ($p < 0,01$). Los parámetros antropométricos braquiales explicaron el 54,8% de la varianza de la variable dependiente (%P/T), siendo el %PB/E el parámetro que tiene mayor poder explicatorio (50,1%) es decir contribuye a explicar el 91,4% de la varianza explicada.

No se encontraron diferencias significativas en el comportamiento de los parámetros antropométricos braquiales, según el tipo de colegio al cual asistía el educando.

DISCUSION

Diversas investigaciones han enfatizado el efecto directo y significativo que ejercen sobre el estado nutricional del individuo, los factores socioeconómicos y socioculturales.¹⁵⁻²¹ En este contexto se explicarían en esta muestra de escolares adolescentes los porcentajes de adecuación más elevados del PB/E, PCT/E y AGB/E, en los estratos socioeconómicos medios y altos. Sin embargo, el efecto del NSE sólo fue directo y significativo, en el caso de los adolescentes de sexo masculino que egresaban de educación básica y media, ya que en los de sexo femenino, la relación no fue significativa y los valores alcanzados por dichos parámetros fueron superiores, en comparación con los de sexo masculino. Más aún, los alumnos de NSE bajo tenían una edad cronológica significativamente mayor, en relación a los otros estratos.¹⁵ Sin embargo, en este estrato, los valores alcanzados por los parámetros medidos, fueron más bajos. Por otra parte, no se encontraron diferencias significativas en los valores de los parámetros antropométricos braquiales, en relación al tipo de colegio, debido a que los estudiantes estaban pareados por NSE

en cada tipo de establecimiento. De esta forma, las diferencias que se producen no son atribuibles al tipo de colegio per se, sino a la diferente conformación socioeconómica, pues a los establecimientos fiscales y particulares asisten alumnos pertenecientes principalmente a NSE medio-bajo y medio-alto, respectivamente.

Las mujeres presentaron mayores porcentajes de adecuación de PB/E, PCT/E, y AGB/E, en comparación con los varones en el nivel educación básica y en el %PB/E, en los egresados de educación media.

Los altos valores registrados por los parámetros antropométricos braquiales, están en absoluta concordancia con la elevada prevalencia de obesidad (%P/T > 120) (23,8%), que fue significativamente mayor en las mujeres (34,6%), que en los hombres (13,3%). El estado nutricional (%P/T) no experimentó diferencias significativas con el NSE al cual pertenecían los alumnos^{15,16} y al relacionarlo con los parámetros antropométricos braquiales se pudo constatar que éstos explicaban el 54,8% de la varianza, constituyéndose el %PB/E, en el parámetro de mayor poder explicatorio (50,1% equivalente a 91,4% del poder explicatorio total de los parámetros antropométricos braquiales. La alta correlación entre el estado nutricional actual y el %PB/E coincide con los hallazgos de otros autores.⁶ Publicaciones recientes señalan las ventajas de la medición del %PB/E en los países en vías de desarrollo, destacando su alto valor predictivo del estado nutricional y su bajo costo, pues sólo requiere de una cinta adecuada de medición para hacerlo con gran precisión,²⁶⁻²⁸ lo que permitiría emplearla en establecimientos educacionales sin instrumental adecuado (balanza de precisión, cartabón, etc.) para la evaluación antropométrica convencional.

Los elevados valores de %PCT/E y %AGB/E, revelan la existencia de grandes reservas calóricas. Los bajos % de adecuación del AMB/E, encontra-

dos en esta muestra de adolescentes podrían explicarse por la falta de crecimiento real de la masa muscular, por la falta de ejercicio físico,^{4,19} hecho de especial relevancia, pues aproximadamente en dos tercios de la muestra se registraba ingestión excesiva de proteínas (>120% de adecuación, Patrón FAO/OMS, 1973).^{29,30}

RESUMEN

El propósito de este estudio fue evaluar la antropometría braquial, en escolares que egresaban de educación básica (VIII Año Básico) y media (IV Año Medio) en el Área Metropolitana de Santiago, Chile. Para tal efecto, se seleccionó una muestra aleatoria de 522 escolares adolescentes de ambos cursos (1:1), sexo (1:1), tipo de colegio (colegios fiscales y particulares) (1:1) y de nivel socioeconómico (NSE) alto, medio y bajo (1:1:1). Los parámetros antropométricos braquiales, porcentaje de perímetro braquial para la edad (%PB/E), de pliegue tricúspital para la edad (%PCT/E), de área magra braquial para la edad (%AMB/E) y de área grasa braquial para la edad (%AGB/E) se establecieron de acuerdo a los estándares de Frisancho y el estado nutricional actual (% peso/talla) se comparó con las tablas de la OMS. Los resultados indicaron que el NSE y el sexo tienen un efecto importante en los valores del %PB/E, / PCT/E y %AGB/E. Los altos valores del %PCT/E y %AGB/E (>120%), especialmente en las mujeres, contrastan con los del %AMB/E, ya que el 75% de la muestra presentó valores ≤90% de adecuación, sin diferencias por NSE. El estado nutricional actual se correlacionó directa y significativamente con todos los parámetros antropométricos braquiales (R múltiple = 0,741; $p < 0,01$; $R^2 = 0,548$; $p < 0,01$), siendo el %PB/E el que tuvo mayor poder explicatorio ($R = 0,708$; $p < 0,01$; $R^2 = 0,501$; $p < 0,01$), por lo que sería conveniente su utilización en la evaluación antropométrica a nivel escolar, debido a su bajo costo en equipos y fácil medición.

REFERENCIAS

1. Frisancho, A.R.: Triceps skinfold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 27: 1052, 1974.
2. Garn, S.M., Clark, D., Guire, K.E.: Growth body composition and development of obese and lean children. In: Winick, M. ed. *Childhood obesity*. New York. John Wiley and Sons. 23, 1975.
3. Frisancho, A.R.: Role of calorie and protein reserves on human growth during childhood and adolescence in a Mestizo Peruvian population. In: Greene, L.S., Johnston, F.E., eds. *Social and biological predictors of nutritional status, physical growth and*

- behavioral development. New York Academic Press. 49, 1980.
4. Jelliffe, D.B.: The assessment of the nutritional status of the community. WHO Monograph Nº 53 Geneva. WHO, 1966.
5. Barrera, G., Bunout, D., Gattás, V., Uauy, R.: Estado nutricional de hombres jóvenes chilenos: indicadores antropométricos y bioquímicos. *Rev Chil Nutr* 11: 17, 1983.
6. Abdallah, A., Kanawati, D.S., McLaren, D., Abu-Jawdeh, I. Failure to thrive in Lebanon. I. Experience with some simple somatic measurements. *Acta Paediatr Scand* 60: 309, 1971.
7. Weil, W.B.: Current controversies in childhood obesity. *J Pediatr* 91: 175, 1977.
8. Bray, G., Greenway, F., Molitch, M., Dahms, W., Atkinson, R., Hamilton, K.: Use of anthropometric measures to assess weight loss. *Am J Clin Nutr* 31: 769, 1978.
9. Apud, E., Jones, P.: Validez de la medición del grosor de los pliegues de grasa subcutánea en estudios de composición corporal con referencia a las ecuaciones de Durnin y Womersley. *Rev Méd Chile* 108: 807, 1980.
10. Durin, J.V., Rahaman, M.: The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *Br J Nutr* 21: 681, 1967.
11. Jelliffe, D.B., Jelliffe, E.F.P.: Age independent anthropometry. *Am J Clin Nutr* 24: 1377, 1971.
12. Stunkard, A., d'Auili, E., Fox, S., Fillion, R.: Influence of social class on obesity and thinness in children. *JAMA* 221: 579, 1972.
13. Dietz, W.H.: Obesity in infants, children and adolescents in the United States. I. Identification natural history and after effects. *Nutr Res* 1: 117, 1981.
14. Botvin, G.S., Cauton, A., Carter, B.J., Williams, C.L.: Reducing adolescents obesity through a school health program. *J Pediatr* 95: 1060, 1979.
15. Ivanović, D., Barrera, G., Alvarez, M.L., Muzzo, S.: Características antropométricas de escolares egresados de Educación Básica y Media en el Área Metropolitana de Santiago de Chile. *Arch Latinoamer Nutr* 35: 406, 1985.
16. Ivanović, D., Alvarez, M.L., Barrera, G., Muzzo, S.: Influencia del nivel socioeconómico en el estado nutricional de estudiantes egresados de Educación Básica y Media. *Rev Méd Chile* 112: 1165, 1984.
17. Cariaga, L., Santanú, R.: Prevalencia de obesidad en escolares del Gran Santiago y evaluación controlada de dos métodos de tratamiento. Tesis para optar al grado de Magister en Nutrición Humana, Universidad de Chile, INTA. Santiago, Chile. 1983.
18. Ariza-Macias, J., Pardo-Téllez, F., Mora-Parra, J.O., Rueda Williamson, R., Luna-Jaspe, H.: Estudio seccional de crecimiento y desarrollo de niños y niñas colombianas de dos clases socioeconómicas de los 6 a 20 años. *Arch Latinoamer Nutr* 28: 75, 1978.
19. Mora-Parra, J.O., Luna-Jaspe, H., Pardo-Téllez, F., Ariza-Macias, J., Rueda Williamson, R.: Estudio seccional de crecimiento y desarrollo y nutrición en 12.138 niños de Bogotá, Colombia. VI. Pliegue cutáneo y circunferencia muscular en niños menores de seis años de clases socioeconómica alta y muy baja. *Arch Latinoamer Nutr* 20: 263, 1970.
20. Arroyave, G., Guzmán, M.A., Flores, M.: El nivel socioeconómico de la familia y la nutrición en el área rural de Centro América y Panamá. *Arch Latinoamer Nutr* 26: 47, 1976.

21. *Burrows, R., Díaz, L., Muzzo, S.*: Estado nutricional en adolescentes de clase media y baja. *Rev Chil Nutr* 10: 129, 1982.
22. *Alvarez, M.L., Muzzo, S., Ivanović, D.*: Escala para medición del nivel socioeconómico en el área de salud. *Rev Méd Chile* 113: 243, 1985.
23. *Frisancho, A.R.*: New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 34: 2540, 1981.
24. *Anónimo, World Health Organization*. Measurements of nutritional impact. WHO, Geneva, WHO Document WHO/FAO 79.1, 1979.
25. *Guilford, J.P., Fruchter, B.*: Fundamental statistics in psychology and education. Sixth Edition, McGraw-Hill, Inc. U.S.A. 1978.
26. *Binns, C.W.*: Arm circumference measurement in children of Papua New Guinea. *Papua New Guinea Med J* 20: 131, 1977.
27. *Binns, C.W.*: Mid-upper arm circumference measurement. *Proc Nutr Soc Aust* 8: 163, 1983.
28. *Binns, C.W.*: Assessment of growth and nutritional status. *J Food Nutr* 42: 119, 1986.
29. *Ivanović, D., Aguayo, M., Vázquez, M., Trufello, I., Ballester, D., Zacarías, I.*: Ingesta dietaria de escolares que egresan de Educación Básica en el Área Metropolitana de Santiago de Chile. *Arch Latinoamer Nutr* En prensa. 1986.
30. *Ivanović, D., Zacarías, I., Vázquez, M.*: Ingesta dietaria de escolares adolescentes que egresan de Educación Media en el Área Metropolitana de Santiago, Chile. Enviado a publicación a *Rev Méd Chile*, 1986.