

# Valoración del pliegue adiposo submandibular para la determinación del estado nutricional en la infancia y adolescencia

J. Fleta Zaragoza<sup>1</sup>, L.A. Moreno Aznar<sup>1</sup>, L. Mur de Frenne<sup>1</sup>, M. Bueno Lozano<sup>1</sup>, C. Feja Solana<sup>1</sup>, A. Sarría Chueca, M. Bueno Sánchez

**Resumen. Objetivos.** Se pretende mostrar la validez de un nuevo pliegue cutáneo como parámetro capaz de medir el estado nutricional en la infancia, compararlo con otras medidas e índices antropométricos y mostrar la facilidad y fiabilidad de su determinación.

**Material y métodos.** Se han estudiado 899 niños y 837 niñas de 3,00 a 15,10 años de edad, aparentemente sanos y de varias categorías socioeconómicas. Se han calculado los valores de la talla, peso, índices ponderales, perímetros, medidas braquiales, índices de distribución grasa e indicadores de grasa corporal, para cada edad y sexo. Se han hallado los percentiles del pliegue submandibular, las correlaciones entre éste y el resto de las medidas y se han comparado las medidas con la t de Student.

**Resultados.** El pliegue submandibular es fácil y rápido de determinar. Su valor es máximo en niños a los 11 años y en niñas a los 10. Este parámetro es mayor en niñas a los 5,7, 10,13 y 14 años ( $p < 0,05$ ). Existe una correlación elevada entre este pliegue y casi todos los parámetros e índices estudiados, especialmente con el índice de masa corporal (0,589), con la suma de los cuatro pliegues convencionales (0,844), con el perímetro del brazo (0,513), con el área grasa del brazo (0,776) y con el porcentaje de grasa corporal (0,830).

**Conclusiones.** El pliegue submandibular en niños y adolescentes muestra alta correlación con los indicadores de grasa corporal, por lo que puede ser un nuevo parámetro a tener en cuenta a la hora de valorar la obesidad y el estado nutricional en la infancia.

*An Esp Pediatr 1997;47:258-262.*

**Palabras clave:** Nutrición; Obesidad; Antropometría; Pliegues cutáneos; Pliegue submandibular.

## ASSESSMENT OF THE SUBMANDIBULAR ADIPOSE SKINFOLD TO DETERMINE NUTRITIONAL STATUS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

**Abstract. Objective:** The aim of this study was to show the validity of a new skinfold thickness for measuring nutritional status in children. We also compare submandibular skinfold thickness with other anthropometric measures and indices.

**Patients and methods:** We have studied 899 boys and 837 girls between 3.0 and 15.1 years of age. All of them were healthy and from different socioeconomic statuses. We measured weight, height, obesity indices, circumferences, indices of body fat distribution and indices of body fat. Data were divided according to age and sex. We calculated the percentiles of submandibular skinfold thickness and correlations between

this parameter and all other measurements were performed. The mean values of the two sexes were compared by using Student's t-test.

**Results:** Submandibular skinfold is an easy and fast skinfold to measure. Its value is maximum at 10 and 11 years in girls and boys, respectively. This measurement is higher in girls than in boys at 5, 7, 10, 13 and 14 years of age ( $p < 0.05$ ). There was a high correlation between this skinfold value and almost all of the measurements and indices studied, especially with the body mass index ( $r = 0.589$ ), the sum of the four conventional skinfolds ( $r = 0.844$ ), arm circumference ( $r = 0.513$ ), arm fat area ( $r = 0.776$ ) and percentage body fat ( $r = 0.830$ ).

**Conclusions:** Submandibular skinfold thickness in children and adolescents shows a high correlation with body fat indices. It is for this reason that it could be used as a new measurement to assess nutritional status and obesity in children.

**Key words:** Nutrition. Obesity. Anthropometry. Skinfold thickness. Submandibular skinfold thickness.

## Introducción

La exploración del estado nutricional y los estudios de composición corporal en la infancia incluyen medidas de diversos parámetros, tanto antropométricos como bioquímicos y físicos.

Las medidas antropométricas, tomadas con las debidas garantías, aportan suficientes datos como para conocer con bastante fiabilidad el estado nutricional del paciente. El uso de un método estandarizado garantiza la detección de signos de malnutrición, permite comparar poblaciones distintas, puede demostrar el fenómeno de la aceleración de la talla y de otros parámetros y todo ello con la aplicación de aparatos poco costosos y fácilmente manejables.

La determinación de las distintas medidas antropométricas descritas en la infancia, especialmente de los pliegues cutáneos, requieren unas condiciones mínimas para que sus medidas sean consideradas como correctas, lo cual no siempre es posible debido a la falta de colaboración de los niños. Por otra parte, estas medidas deben ser tomadas en un hemicuerpo y es preciso desnudar al paciente.

En este trabajo se ha medido un nuevo pliegue cutáneo que puede resolver estos inconvenientes ya que se encuentra en un lugar fácilmente accesible. El objetivo del mismo es mostrar su validez y fiabilidad como parámetro que puede medir el estado nutricional y el compartimento graso en la infancia y adolescencia, al compararlo con otros parámetros e índices antropométricos.

Departamento de Pediatría, Hospital Clínico Universitario «Lozano Blesa».

<sup>1</sup>Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud.

Universidad de Zaragoza. Zaragoza.

**Correspondencia:** Jesús Fleta Zaragoza. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Domingo Miral, s/n. 50009 Zaragoza.

**Recibido:** Julio 1996

**Aceptado:** Enero 1997



**Figura 1.** Método de determinación del espesor del pliegue adiposo submandibular.

## Material y métodos

### Material

Se han estudiado 1.736 personas, aparentemente sanas, de 3,00 a 15,10 años de edad; 899 son niños y 837 son niñas.

El estudio se ha llevado a cabo desde marzo hasta junio de 1995. En él se incluyen niños de colegios públicos y privados, del centro de la capital y de la periferia y de colegios de localidades de la provincia de Zaragoza. La mayoría de los niños pertenecía a los niveles socioeconómicos II, III y IV, según las categorías del test de Graffar modificado<sup>(1)</sup>.

Las medidas se han realizado con una báscula modelo Seca con precisión de hasta 50 gramos, un tallímetro incorporado a la báscula, modelo Año-Sayol, con precisión de hasta un milímetro, un lipómetro de compás modelo Harpenden y una cinta métrica inextensible Medicon.

El análisis estadístico se ha realizado con un ordenador PC compatible, con el programa SPSS versión para Windows.

### Métodos

Las mediciones se han llevado a cabo durante las mañanas en horario escolar y por la misma persona debidamente adiestrada.

Para la estimación del peso y de la talla se han tenido en cuenta las recomendaciones establecidas previamente, así como para la determinación de los pliegues cutáneos tradicionales: bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco. Posteriormente se han calculado los índices derivados del peso y talla (P/T, P/T2 y P/T3) y los índices de distribución grasa: bíceps/tríceps (IDG1), bíceps/ subescapular (IDG2), bíceps/suprailíaco (IDG3), tríceps/subescapular (IDG4), tríceps/suprailíaco (IDG5), bíceps/subescapular + suprailíaco (IDG6), tríceps/subescapular + suprailíaco (IDG7), subescapular + suprailíaco (IDG8), bíceps + tríceps/subescapular + suprailíaco (IDG9), subescapular/tríceps + subescapular x 100 (IDG10)<sup>(2-5)</sup>.

La medida del pliegue submandibular se ha realizado es-

**Tabla I** Medidas del pliegue cutáneo submandibular (mm)

Edad (años)	Niños			Niñas			p
	n	Media	(DS)	n	Media	(DS)	
3,5	35	9,37	(1,7)	36	10,13	(2,6)	NS
4,5	66	9,47	(2,5)	55	9,58	(2,1)	NS
5,5	82	9,07	(2,4)	76	9,90	(2,3)	0,035
6,5	93	8,93	(2,9)	88	9,59	(2,3)	NS
7,5	98	8,47	(2,6)	77	9,80	(2,8)	0,002
8,5	78	9,53	(3,6)	73	10,04	(3,8)	NS
9,5	102	10,01	(3,3)	92	10,88	(3,3)	NS
10,5	77	10,35	(4,5)	97	11,72	(4,2)	0,041
11,5	67	11,36	(4,9)	66	11,03	(3,8)	NS
12,5	58	9,83	(3,3)	61	10,03	(3,2)	NS
13,5	75	8,74	(4,2)	56	10,30	(3,4)	0,023
14,5	53	7,84	(2,9)	49	9,77	(2,3)	0,000
15,5	15	7,98	(2,6)	9	8,70	(2,1)	NS

*N:* Número de niños o adolescentes;  
*DS:* Desviación estándar;  
*NS:* No significativo.

tando el niño en bipedestación y mirando al frente, en el punto de la línea que une el cartílago tiroideos y el mentón, en sentido anteroposterior. La mano izquierda del medidor pinzaba el pliegue, con la derecha se aplicaba el lipómetro y posteriormente se efectuaba la lectura en el limbo graduado a los dos segundos<sup>(6)</sup> (Fig. 1).

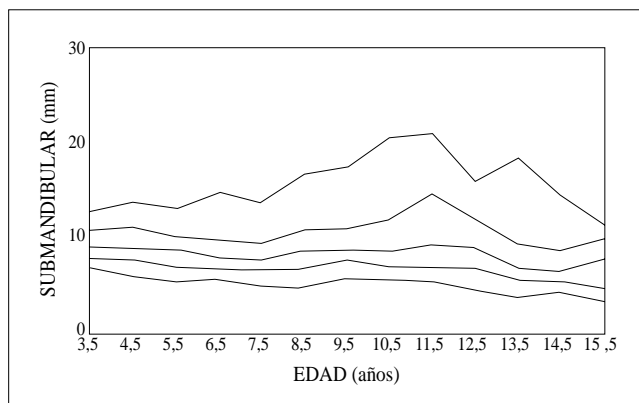
El perímetro cervical se ha estimado a nivel de la circunferencia menor del cuello; el perímetro escapular a nivel del acromion de ambos lados; el perímetro braquial en el punto medio del brazo; el perímetro de la cintura en la circunferencia menor abdominal; el perímetro de la cadera a nivel de la parte más prominente de las nalgas, y el perímetro del muslo en la parte superior del mismo, junto a la nalga.

Las mediciones llevadas a cabo en un hemicuerpo se han realizado en el lado izquierdo. La aplicación de la cinta métrica se ha realizado siempre en un plano horizontal y sin ejercer una presión excesiva.

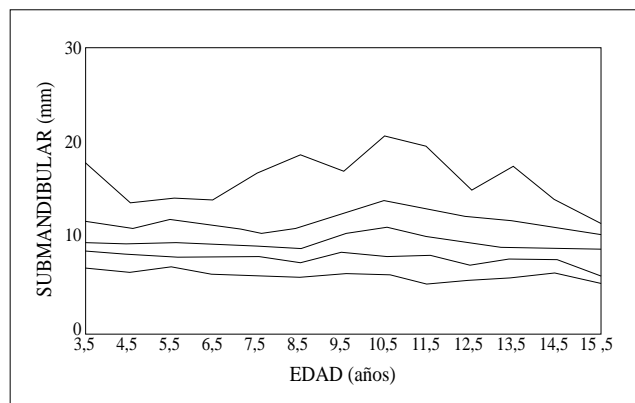
Los valores de los parámetros braquiales: área del brazo, área muscular, perímetro muscular y área grasa se calcularon a partir de las fórmulas de Jelliffe<sup>(7)</sup>, la densidad corporal a partir de las fórmulas de Brook<sup>(8)</sup> y la grasa corporal a partir de las fórmulas de Siri<sup>(9)</sup>.

La edad se ha reflejado en años; el peso corporal, la masa grasa y la masa magra corporal, en kilogramos; la talla y los perímetros en centímetros; los pliegues cutáneos en milímetros y las áreas en centímetros cuadrados. Los índices derivados de peso y talla en kilogramos/metro.

La distribución de las distintas variables se ha descrito mediante el cálculo de la media y la desviación estándar (DE) para cada sexo y grupo de edad. Se calcularon también en cada ca-



**Figura 2.** Gráfica percentilada de los valores del pliegue submandibular en niños (Percentiles 5, 25, 50, 75 y 95).



**Figura 3.** Gráfica percentilada de los valores del pliegue submandibular en niñas (Percentiles 5, 25, 50, 75 y 95).

so los percentiles 5, 25, 50, 75 y 95. Se establecieron correlaciones de Pearson entre el pliegue submandibular y el resto de las medidas antropométricas. La comparación entre las medidas del pliegue submandibular en ambos sexos se realizó mediante el test t de Student.

## Resultados

En la tabla I se muestran los valores de las medias y desviación estándar del pliegue submandibular en ambos sexos y las diferencias entre ambos. En las figuras 2 y 3 se muestran las gráficas percentiladas de las medidas de este pliegue, tanto de niños como de niñas.

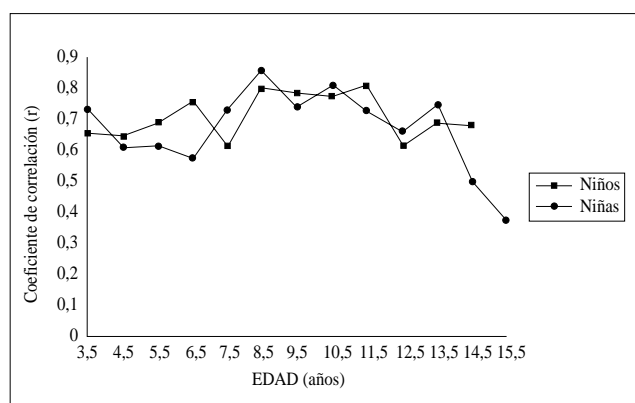
El pliegue submandibular en niños alcanza el máximo valor a los 11 años y el mínimo a los 13 años de edad. En niñas esta medida es mayor a los 10 años y es mínima a los 15. Los valores de este parámetro son mayores en niñas que en niños a los 5, 7, 10, 13 y 14 años de edad ( $p < 0,05$ ).

En la tabla II se exponen las correlaciones entre las medidas del pliegue submandibular y el resto de las medidas e índices, considerando todas las edades estudiadas en conjunto y ambos sexos.

Dentro de las medidas e índices pondoestaturales se observa una correlación más elevada con el índice de masa corporal (0,588). Entre los pliegues cutáneos la correlación más alta se muestra con el pliegue del bíceps y con la suma de los cuatro pliegues convencionales (0,844), y dentro de los perímetros corporales la correlación más significativa se evidencia con el perímetro del brazo (0,513).

La correlación más alta entre el pliegue submandibular y las medidas braquiales se observa con el área grasa del brazo (0,776) y la más alta entre aquel pliegue y los indicadores grasos corporales se observa con el porcentaje de grasa corporal (0,830). La correlación más alta con los índices de distribución grasa se muestra con el índice tríceps/suprailíaco (-0,296), aunque con valor negativo.

En la figura 4 se muestran las correlaciones entre los valores del pliegue submandibular y el índice de masa corporal, tan-



**Figura 4.** Coeficiente de correlación entre los valores del pliegue submandibular y el índice de masa corporal.

to en niños como en niñas.

## Discusión

El estudio llevado a cabo ha permitido establecer valores normales del pliegue submandibular en niños y adolescentes de ambos sexos y realizar posteriormente su estudio comparativo con diversas medidas.

El pliegue submandibular fue valorado por primera vez en nuestro país, por nosotros en 1982, en personas adultas en un estudio que era, probablemente, el primero de estas características llevado a cabo en humanos. En dicho estudio se estableció su método de determinación y se calcularon sus medidas en personas adultas desde los 18 a los 69 años de edad. Además, los valores de este pliegue se correlacionaron con los de otros pliegues cutáneos y otras medidas corporales. Entre otros resultados, este pliegue mostró buena correlación con las medidas indicadoras de grasa corporal. A la luz de los resultados, los autores, señalamos su validez, sus ventajas y sus inconvenientes.

Posteriormente, y todavía en adultos, se mostraron en este estudio correlaciones entre las medidas de este parámetro con

Tabla II Correlaciones entre las medidas de pliegue submandibular y otras medidas e índices corporales

	Niños		Niñas	
	r	p	r	p
Edad	0,005	0,880	0,074	0,032
Peso	0,276	0,000	0,366	0,000
Talla	0,058	0,082	0,127	0,000
P/T	0,038	0,000	0,470	0,000
P/T2	0,588	0,000	0,648	0,000
P/T3	0,610	0,000	0,560	0,000
Bíceps	0,835	0,000	0,773	0,000
Tríceps	0,821	0,000	0,753	0,000
Bubescapular	0,736	0,000	0,738	0,000
Suprailíaco	0,765	0,000	0,697	0,000
Suma pliegues	0,844	0,000	0,807	0,000
Per. cervical	0,226	0,000	0,367	0,000
Per. escapular	0,317	0,000	0,387	0,000
Per. brazo	0,513	0,000	0,567	0,000
Per. cintura	0,493	0,000	0,546	0,000
Per. cadera	0,416	0,000	0,401	0,000
Per. muslo	0,416	0,000	0,450	0,000
Area brazo	0,524	0,000	0,579	0,000
Area muscular	0,137	0,000	0,267	0,000
Perim. muscular	0,151	0,000	0,271	0,000
Area grasa	0,776	0,000	0,732	0,000
Densidad	-0,828	0,000	-0,777	0,000
Grasa (%)	0,830	0,000	0,781	0,000
Grasa total	0,606	0,000	0,636	0,000
Masa magra	0,066	0,047	0,152	0,000
IDG1*	0,108	0,001	0,109	0,002
IDG2	-0,035	0,288	-0,182	0,000
IDG3	-0,218	0,000	-0,215	0,000
IDG4	-0,121	0,000	-0,278	0,000
IDG5	-0,296	0,000	-0,315	0,000
IDG6	-0,146	0,000	-0,214	0,000
IDG7	-0,242	0,000	-0,329	0,000
IDG8	-0,169	0,000	-0,053	0,126
IDG9	-0,223	0,000	-0,311	0,000
IDG10	0,120	0,000	0,309	0,000
Cintura/cadera	0,251	0,000	0,047	0,172

\*IDG1: Bíceps/tríceps; IDG6: Bíceps/subescapular + suprailíaco; IDG2: Bíceps/subescapular; IDG7: Tríceps/subescapular + suprailíaco; IDG3: Bíceps/suprailíaco; IDG8: Subescapular + suprailíaco; IDG4: Tríceps/subescapular; IDG9: Bíceps + tríceps/subescapular + suprailíaco; IDG5: Tríceps/suprailíaco; IDG10: Subescapular/tríceps + subescapular. x 100.

algunas fracciones lipídicas en individuos normales, en fumadores y en bebedores habituales de alcohol, especialmente con la concentración de triglicéridos, con lo cual los autores demostramos el interés clínico de la determinación de este pliegue<sup>(6,10)</sup>.

En 1994 Alvarez y cols.<sup>(11)</sup> indicaron que el pliegue sub-

mandibular podría ser una opción para valorar la grasa subcutánea en adultos y Alastrué<sup>(12)</sup>, en el mismo año, hace referencia a este pliegue como «nuevo parámetro», sin mencionar los trabajos de nuestro grupo, citados anteriormente<sup>(13)</sup>.

Los valores que hemos encontrado de esta medida son mayores en las niñas que en los niños, excepto a los 11 años de edad. Las medidas alcanzan los valores máximos a los 11 años en niños (11,36 mm) y a los 10 años en las niñas (11,72 mm). El resto de los pliegues cutáneos también alcanzan máximos valores a los 11 años en niños y a los 10 años en niñas, lo que indica que existe una estrecha relación en el desarrollo del tejido adiposo de todos ellos.

El estudio de correlaciones entre el pliegue submandibular y el resto de los valores de los parámetros e índices estudiados muestra una correlación alta con todos los parámetros considerados excepto con la edad, con la talla y con el IDG2 en niños, y con el IDG8 y razón cintura/cadera en niñas.

La correlación más alta entre los IDG es con el índice tríceps/suprailíaco, es decir, con la relación existente entre un pliegue cutáneo braquial y de la parte superior del cuerpo y un pliegue cutáneo troncular y de la parte inferior del cuerpo. Hay que tener en cuenta que este índice puede ser uno de los más representativos como medidor de la grasa corporal de entre el resto de los IDG.

Existe una correlación negativa con la densidad corporal y con todos los IDG, excepto con el IDG1 y con IDG10.

Se observa que existe alta correlación entre el pliegue submandibular y las medidas e índices mejor relacionados con la grasa corporal. Entre los índices pondoestaturales, la correlación más alta encontrada es con el índice de masa corporal, índice que para Poskitt<sup>(14)</sup> y Oski<sup>(15)</sup> es válido como indicador de grasa corporal o de obesidad en la infancia.

Las altas correlaciones encontradas entre el pliegue submandibular con la suma de los otros cuatro pliegues cutáneos, con el perímetro del brazo, con el área grasa del brazo y con el porcentaje de grasa corporal, vienen a confirmar que este pliegue puede ser un nuevo indicador de la grasa corporal en la infancia y adolescencia, tanto en niños como en niñas, ya que permite cuantificar la grasa subcutánea tanto troncular como periférica en su conjunto.

La medición de este pliegue es sencilla y rápida, se encuentra en la línea media del cuerpo y fácilmente accesible, por lo que se cuenta con la colaboración del niño, cualquiera que sea su edad. Su determinación, por sí sola, podría obviar la medida del resto de los pliegues cutáneos, una vez calculada la ecuación de predicción de la grasa corporal en función de sus medidas para cada edad y sexo. Según nuestra experiencia, el pliegue submandibular no se ve afectado por la longitud del cuello, morfología de la mandíbula ni por la laxitud cutánea.

## Agradecimientos

Este trabajo se ha desallorado gracias a la Ayuda a Proyectos del Programa de Apoyo a la Investigación de la Universidad

de Zaragoza. C.I. 216-02. 1994.

## Bibliografía

- 1 Graffar M. Social study of the samples. En: Modern problems in pediatrics. V. Basel. S. Karger, 1960.
- 2 Cameron N. The methods of Auxological anthropometry. En: F. Falkner, JM. Tanner. Human Growth. 2. Postnatal Growth. Plenum Press. New York, 1978; 35-90.
- 3 Tanner J. Human growth standard: Construction ad use. En: L. Gedda, P. Parisi. Auxology. Human growth in health and disorder. Ed. Academic Press. London, 1978.
- 4 Fleta J, Sarría A, Aznar A, García P, Bueno M. Estudios antropométricos en relación con la obesidad en población infantil de la ciudad de Zaragoza. Premio Nutrición Infantil. Sociedad Aragonesa de Pediatría, 1983.
- 5 Sarría A, Fleta J, Martínez T, Bueno M, Rubio E, Bueno M. Índices antropométricos de composición corporal para el análisis del estado nutricional del niño. Premio Especial sobre Nutrición Infantil. Asociación Española de Pediatría, 1988.
- 6 Fleta J, Fillat JC, Martínez T. El pánículo submentoniano como índice de obesidad. *Med Seg Trabajo* 1982; **119**:177-188.
- 7 Jelliffe DB. The assessment of the nutritional status of the community. Geneva. WHO 1966; 53.
- 8 Brook CGD. Determination of body composition of children from skin-fold measurements. *Arch Dis Child* 1972; **46**:182-187.
- 9 Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. En: J. Brozek, A. Henschel. Techniques for measuring body composition. Ed. NAS. Washington, DC. 1961.
- 10 Fleta J, Legido A, Moreda A, García L, Bueno J. Estudio de obesidad, hábito tabáquico y alcoholismo como factor de riesgo aterógeno. *An Med Intern* 1985; **2**:17-22.
- 11 Alvarez JC, Franch J, Alvarez F, Hernández R, Cueto A. El pliegue submandibular. Una opción para la valoración de la grasa subcutánea. *Med Clin (Barc)* 1994; **102**:5-9.
- 12 Alastrué A. Antropometría y obesidad. *Med Clin (Barc)* 1994; **102**:16-19.
- 13 Fleta J. El pliegue submandibular. *Med Clin (Barc)* 1994; **103**:638.
- 14 Poskitt EME. Defining childhood obesity: the relative body mass index (BMI). *Acta Pediatr* 1995; **84**:961-963.
- 15 Oski FA. Physical growth and general nutrition. *Current Science* 1995; **7**:349-350.