

## Composición corporal en niñas pre y postmenárquicas

Zarela Molina-Viana <sup>(1)</sup>, Gladys Marín de López <sup>(2)</sup>, Leonor Hernández-Yáñez <sup>(2)</sup>, Benibelk Albarrán Somoza <sup>(3)</sup>,  
Jesús Vílchez-Martínez <sup>(4)</sup>, Walter Bishop <sup>(4)</sup>

**RESUMEN.** En este estudio se hace una evaluación de la posible relación entre la composición corporal y la menarquia, para tal fin, se estudiaron 54 niñas con edades comprendidas entre 7 y 15 años, 17 de ellas eran postmenárquicas. Por mediciones antropométricas se determinaron los pliegues: bíceps, tríceps, subescapular, supraíliaco, la circunferencia del brazo, el peso corporal y la estatura. Estos parámetros fueron utilizados para calcular el peso graso, el peso magro, el área muscular y el área grasa, y así determinar el compartimiento graso y el compartimiento muscular. Cuando se estimó el compartimiento muscular por un indicador de mayor precisión como es el cálculo del área muscular, se observó que las diferencias entre los dos grupos no fueron tan notables y pareciera que no hay una relación estrecha entre el compartimiento muscular y la menarquia. En cuanto al compartimiento graso se observó, que independiente del método utilizado para su estimación siempre fue significativamente mas alto ( $p < 0.000001$ ) en las niñas postmenárquicas. Por los resultados de este estudio parecería que la ocurrencia de la menarquia está más en relación con el compartimiento graso que con el compartimiento muscular. *An Venez Nutr 1999; 12(2): 105-109.*

**Palabras clave:** Composición corporal, peso magro, peso graso, menarquia.

### Introducción

El cuerpo humano fundamentalmente está constituido de dos compartimientos: un componente magro o masa magra y un componente graso o masa grasa (1). Las técnicas que se han empleado para la cuantificación de estos componentes han ido desde las más sencillas técnicas antropométricas hasta llegar a utilizar la Resonancia Magnética Nuclear (2,3). El modelo elemental de dos componentes como constituyentes de la composición corporal en general es muy utilizado en Antropometría Nutricional. Usualmente, para valorar el componente graso se utilizan indicadores indirectos de grasa subcutánea (como reservas energéticas) y para valorar el componente magro se utilizan indicadores indirectos de músculo (como reserva proteica) (4,5). En la mayoría de los casos las modificaciones en la composición corporal son debidas a variaciones en la grasa corporal. Individuos en iguales condiciones de edad, peso y talla, con un mismo valor de masa corporal pueden tener distinta cantidad de grasa corporal y esto puede ser debido en parte, a que la cantidad de esta última depende del número y tamaño de las células adiposas (6,7). Sin embargo, la ingesta calórica y el estado nutricional son otros factores que influyen en la cantidad de grasa corporal del individuo. La grasa corporal puede ser expresada en kilogramos o en porcentaje de grasa y se puede estimar en forma práctica a partir de la medición de uno o varios pliegues cutáneos (bíceps, tríceps, subescapular, supraíliaco). Dugdale

y Griffiths (8), utilizando los valores de los pliegues cutáneos crearon una fórmula matemática que permite calcular la grasa corporal en grupos de individuos menores de 16 años de edad.

La masa corporal magra está representada por todos los elementos no grasos del peso corporal (9). La masa muscular constituye la reserva de proteínas corporales. En el modelo de dos compartimientos, la masa magra del cuerpo comprende la porción no grasa de la masa corporal total e incluye la masa muscular, el tejido óseo y otros tejidos blandos no grasos del cuerpo (1). Las técnicas antropométricas permiten estimar el compartimiento magro, bien sea por diferencia entre el peso corporal total y el peso de la masa grasa o a través del cálculo del área muscular (9,10).

1. Licenciada en Nutrición y Dietética-Escuela de Nutrición y Dietética-Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes.
2. Magister Scientiarum en Biomedicina-Laboratorio de Investigaciones Hormonales-Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes.
3. Licenciada en Bioanálisis-Laboratorio de Investigaciones Hormonales-Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes.
4. Doctor en Medicina-Laboratorio de Investigaciones Hormonales-Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes.

Solicitar copia a: Zarela Molina Viana-e-mail: marin@ing.ula.ve-  
Fax: 074-403070

Las modificaciones del peso corporal son el resultado de cambios en cualquiera de sus componentes (graso o magro) y estas variaciones dependerán de las proporciones entre ellos (7). Una de las etapas de la vida donde se han descrito cambios en el peso corporal es en la pubertad (11); la cual se define como la secuencia de eventos morfológicos y fisiológicos que transforman a la niña en una mujer con capacidad reproductiva y se evidencia por cambios característicos, entre los cuales están la telarquia, la adrenarquia y la menarquia (12). Se ha planteado que la aparición de la menarquia está en relación con la composición corporal (13-15). Sin embargo, hasta el presente esto no está bien definido y de ahí que el objetivo del presente trabajo fue investigar las variaciones en la composición corporal en niñas pre y postmenárquicas.

### Materiales y métodos

Esta investigación fue realizada en la ciudad de Mérida en el año 1998; se estudiaron 54 niñas normales con edades comprendidas entre 7 y 15 años. A cada una de ellas se les interrogó sobre la aparición de la menarquia. Posteriormente se les realizó la evaluación nutricional antropométrica (16) cuantificando los siguientes parámetros: Peso Corporal (PC), Talla (T), Circunferencia del brazo (CB) y Pliegues Cutáneos [Bíceps (PBi), Tríceps (PTr), Sub-Escapular (PSe) y Suprailíaco (PSi)]; los cuales permitieron calcular indicadores que conducen al diagnóstico nutricional y conocer la composición corporal (Grasa y Magra). Para evaluar la composición corporal se utilizaron los siguientes indicadores:

1. Grasa Corporal (GC): Fue estimada mediante la fórmula de Dugdale y Griffiths (8).

$$GC(\text{kg}) = 6.629 + 0.645 (\text{PC}) - 0.144 (\text{T}) - 0.118 (\text{PTr}) + 0.035 (\text{PSe}) + 0.206 (\text{PBi}) + 0.059 (\text{PSi})$$

2. Peso Magro (PM): Se estimó por diferencia entre el peso corporal total y los kilogramos de grasa.
3. Relación Peso Graso /Peso Corporal (PG/PC).
4. Relación Peso Graso/Peso Magro (PG/PM).

5. Área Muscular (AM):  $\text{cm}^2$  (17)

$$AM = \frac{(CB - \pi \cdot \text{PTr})^2}{4\pi}$$

6. Área Grasa (AG):  $\text{cm}^2$  (17)

$$AG = \frac{\text{PTr} (CB) - \pi (\text{PTr})^2}{24}$$

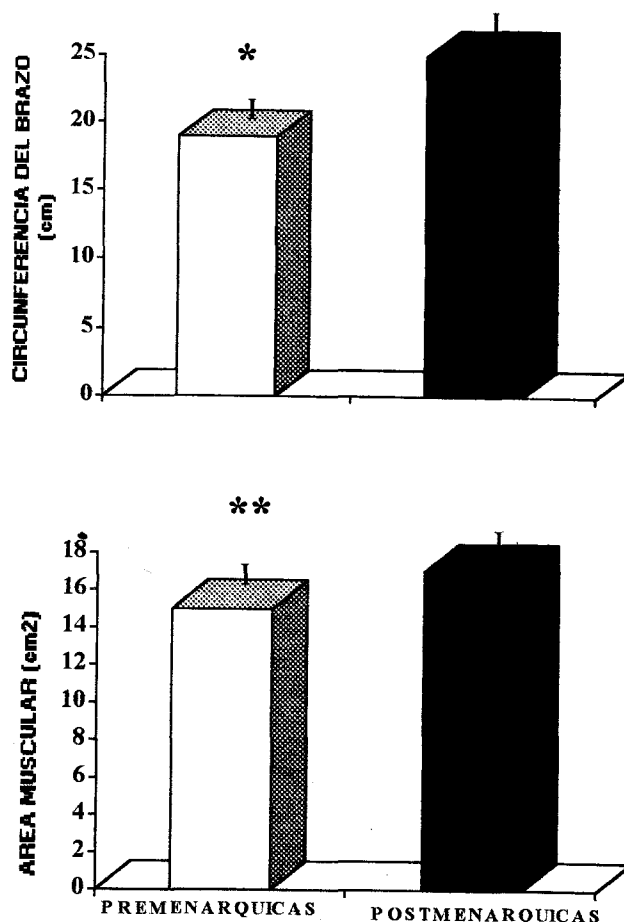
Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el análisis de correlación y el análisis de varianza (Programa de Análisis de datos y técnicas para graficar MICROCAL

ORIGIN), para la comparación de muestras de diferentes tamaños se utilizó el test de Student, y en todos los casos la significación estadística fue aceptada cuando el valor de  $p \leq 0.001$  (18).

### Resultados

Las niñas premenárquicas presentaron una circunferencia del brazo y un área muscular menor con respecto al grupo de niñas postmenárquicas; en la circunferencia del brazo la diferencia entre los dos grupos estudiados alcanzó una significancia estadística de  $p < 0.00001$ , mientras que para el área muscular fue de  $p < 0.01$  (Figura 1).

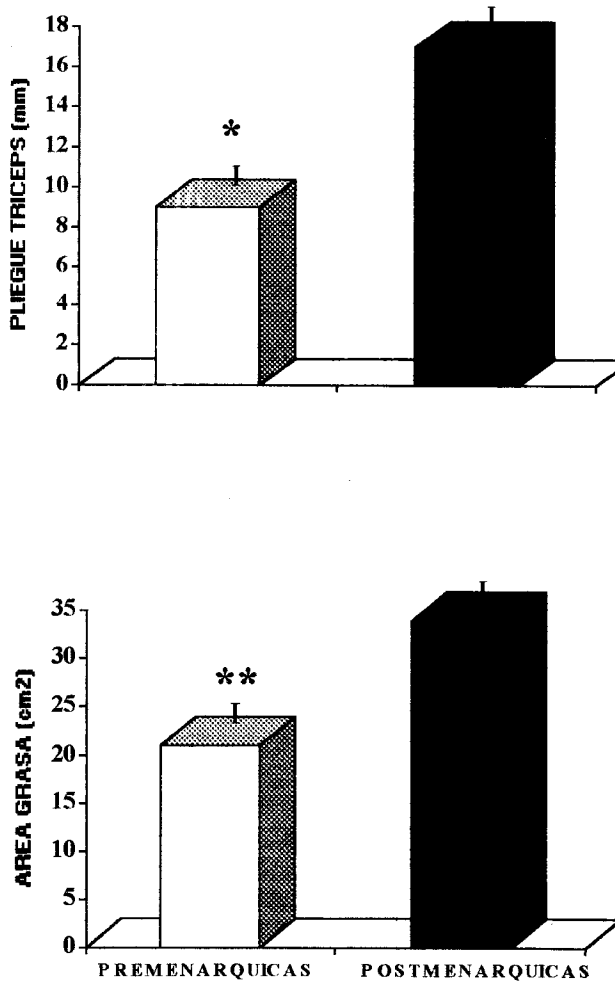
**Figura 1**  
Circunferencia del brazo y área muscular en niñas pre y postmenárquicas



\* =  $p < 0,01$

\*\* =  $p < 0,00001$

**Figura 2**  
**Pliegue del tríceps y área grasa en niñas pre y postmenárquicas**



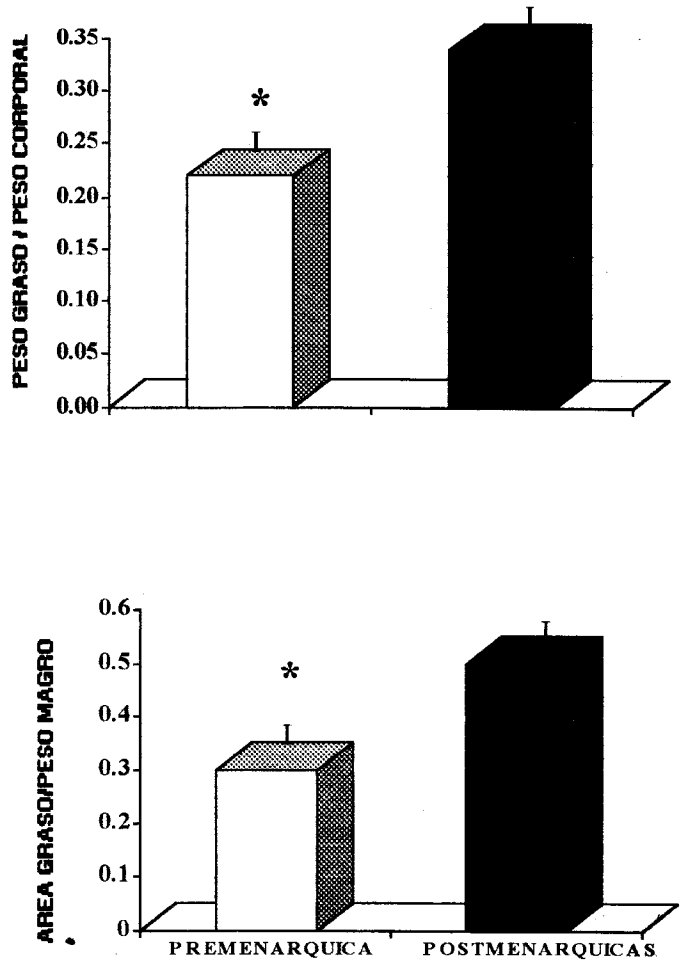
\* =  $p < 0,00001$

\*\* =  $p < 0,000001$

El pliegue del tríceps fue menor en las niñas premenárquicas en comparación a las niñas postmenárquicas ( $p < 0,00001$ ); así como también el área grasa fue menor en las niñas premenárquicas ( $p < 0,000001$ ) (Figura 2).

Las relaciones PG/PC y PG/PM fueron significativamente menores en el grupo de niñas premenárquicas ( $p < 0,000002$ ) (Figura 3).

**Figura 3**  
**Relación peso grasa/peso corporal y peso grasa/peso magro en niñas pre y postmenárquicas**



\* =  $p < 0,000002$

### Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que en la evaluación de los compartimientos de la composición corporal, el compartimiento muscular podría evaluarse con más precisión calculando el área muscular en vez de la circunferencia del brazo ya que en esta medición no se toma en cuenta la parte ósea que si es considerada en la fórmula del área muscular (10,17). Cuando se estimó el compartimiento muscular utilizando la circunferencia del brazo, los valores en las niñas premenárquicas fueron menores que en las postmenárquicas, sin embargo, cuando se utilizó un evaluador

mas sensible como es el área muscular las diferencias entre los dos grupos fue menos evidente y las modificaciones en el compartimiento muscular fueron menos notables. Podría ser que la aparición de la menarquia no guarda una relación muy estrecha con el compartimiento muscular.

En cuanto a la evaluación del compartimiento graso, éste fue mayor en las niñas postmenárquicas que en las premenárquicas, independientemente del método utilizado sin embargo, la diferencia entre los grupos fue altamente significativa cuando se calculó el área grasa. En relación a la sensibilidad de este método para evaluar la composición corporal, Frisancho (10); ha postulado que el cálculo del área grasa constituye un evaluador más preciso que la medición del pliegue del tríceps para estimar el compartimiento graso, así como también sugiere que el compartimiento muscular se evalúa con más precisión por el área muscular. De manera, que aún cuando el método del cálculo de las áreas para estimar la composición corporal, pudiera presentar limitaciones, tendría la ventaja de ser un método no invasivo, práctico y con muy buena precisión. Es de señalar que otros investigadores (19) que han estimado la composición corporal con las mismas fórmulas de las áreas utilizadas en éste estudio, encontraron que el área grasa se incrementaba progresivamente en las niñas desde los 7 hasta los 16 años y de esta edad en adelante los cambios eran menos notables.

Diferentes autores (20-23) han señalado la necesidad de una cantidad crítica de grasa para disparar y mantener los procesos de la pubertad, señalándose que alrededor de un 17% de grasa corporal está asociado con la aparición de la menarquia; mas aún, hay evidencias de que bajos niveles de grasa corporal pueden retardar el inicio de la menarquia. Por el contrario, estudiando muchachas obesas se ha observado, que en ellas la menarquia se presenta más temprano (23,24). En nuestro estudio no se valoró el compartimiento graso al momento de la ocurrencia de la menarquia, sin embargo, cuando se analizan los parámetros del compartimiento graso (pliegue tríceps, área grasa), se observó que eran estadísticamente diferentes en las niñas, según hubiese o no ocurrido la menarquia, del mismo modo la relación peso graso/peso corporal, así como la relación peso graso/peso magro, siempre fueron mayores en las niñas que ya habían presentado su menarquia.

Estos resultados sugieren un requerimiento de grasa corporal óptimo con relación a la aparición de la menarquia. Algunos autores han propuesto que el cambio en la proporción peso graso/peso magro durante el brote de la adolescencia está en relación con la necesidad de estrógenos para el inicio de la etapa reproductiva femenina (13). Más aún, también se ha propuesto que no solamente se requiere de una cantidad adecuada de grasa sino también, que ésta, debe tener un determinado grado de saturación para que haya una eficiente conversión de andrógenos a estrógenos, necesaria para que ocurra la primera menstruación (25). De tal manera, parecería que para que se presente la menarquia debe haberse alcanzado más que un peso corporal crítico un compartimiento graso adecuado y una relación peso graso/peso corporal óptima.

## Referencias

1. Hernández de Valera Y. Manual para simplificar la evaluación nutricional antropométrica en adultos. Conceptos básicos. 1a. ed. Caracas: Publicaciones Gangazine, 1995.
2. Segal K. Lean Body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: A four-site cross validation study. *Am J Clin Nutr* 1988; 47:789-792.
3. Siri W. Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In: Techniques for measuring body composition, National Academy of Sciences, National Research Council, Washington D.C. 1961: 223-244.
4. Lukaski H. Methods for the assessment of human body composition traditional and new. *Am J Clin Nutr* 1987; 46: 537-556.
5. Roubenoff R, Kehayias J. The meaning and measurement of lean body mass. *Nutr Rev* 1991; 49: 163-175.
6. Van-ittallie T, Yang M, Heymsfield S, Funk R, Boileau R. Height normalized indices of body's fat free mass and fat mass: Potentially useful indicators of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1990; 52 : 953-959.
7. Forbes G. Composición del organismo en: Conocimientos actuales sobre nutrición. 6a. ed. OPS/ILSI. Publicación Científica OMS. N° 532. 1991: 8 - 15.
8. Dugdale A, Griffiths M. Estimating fat body mass from anthropometric data. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 2400-2403.
9. Fidanza F. Effects of starvation on body composition. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 1562-1566.
10. Frisancho R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 2540-2545.
11. Cadogan J, Blumsohn A, Barker M, Eastell R. A longitudinal study of bone gain in pubertal girls: Anthropometric and biochemical correlates. *J Bone Miner Res* 1998; 10: 1602-1612.
12. Sizonenko P. Endocrinology in preadolescents and adolescents. *Am J Dis Child* 1978; 132: 704-712
13. Baker E. Body weight and the initiation of puberty. *Clin Obstet Gynecol* 1985; 28: 123-156.
14. Kirchengast S. Interactions between somatomethric parameters and endogenous hormone levels as well as hormonal induced events in female. *Anthropol Anz* 1998; 56: 251-265.
15. Simondon K, Simon I, Simondon F. Nutritional status and age at menarche of senegalese adolescents. *Ann Hum Biol* 1997; 24 : 521-532.
16. Hernández R. Manual de antropometría nutricional técnicas e instrumentos. Laboratorio de Evaluación Nutricional. Universidad Simón Bolívar. Venezuela, (mimeografiado)1997.
17. Frisancho R. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor The University of Michigan Press. 1993.
18. Norman G, Streiner D. Bioestadística. España: Publicaciones Mosby/Doyma S. A, 1996.
19. Gasser T, Ziegler P, Largos R, Molinari L, Prader A. A longitudinal study of lean and fats areas at the arm. *Ann Hum Biol* 1994; 21: 303-313.
20. Frisch R, Revelle R. Height and weight at menarche and hypothesis of menarche. *Arch Dis Child* 1971; 46: 695- 701.
21. Frisch R, Mc Arthur J. Menstrual cycles: Fatness as a determinant of minimum weight for height necessary for their maintenance and onset. *Science* 1974; 185: 949-951.
22. Frisch R. Body fat, puberty and fertility. *Biol Rev* 1984; 59: 161-163.
23. Warren R, Jane K, Bunyan D, Silva P. Expected gain in body mass and onset of the menarche. *J Obstet Gynecol* 1992; 32: 338-340.
24. Bray G. Obesity and reproduction. *Human Reprod* 1997; suppl 1: 26-32.
25. Porquet D. Biochimie endocrinienne de la puberté. *Ann Biol Clin* 1997; 55: 425-433.

## Corporal composition in premenarchal and postmenarchal girls

**ABSTRACT.** In this study we have evaluated the possible relationship between body composition and the age at menarche. Fifty four girls in different sexual stages according to Tanner's scale were studied. They were asked regarding age at of menarche and anthropometric measurements such as biceps, skinfolds triceps, subscapular and suprailiac skinfolds, arm circumference, corporal weight and stature were used to calculate weight, lean weight, arm muscle area, arm fat area as well as the fat and muscle compartments. When muscle compartment was estimated with arm muscle area, girls that reached stage II, presented small changes in this compartment also little relationship was found between the muscle compartment and age at menarche. We also observed that girls in stage II that had already presented menarche, had a larger fat compartment than premenarcheal girls in the same stage. On the other hand, there were not significant differences in the fat compartments of postmenarcheal girls in stage II and III. Show that appearance of the menarche is more important in the amount of fat vs the amount of muscle. *An Venez Nutr 1999;12(2):105-109.*

**Key words:** Body composition, fat mass, lean body mass, age at menarche.