

Edad de menarquia e indicadores de adiposidad en universitarias del País Vasco

Age at menarche and adiposity indicators in university women from the Basque Country

María Jesús Muñoz-Cachón¹, Itziar Salces Beti¹, Marta Arroyo Izaga², Laura Ansotegui Alday², Ana María Rocandio Pablo² y Esther Rebato Ochoa¹

¹ Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea

² Departamento de Nutrición y Bromatología, Facultad de Farmacia, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea

Correspondencia: Dra. Esther Rebato Ochoa. Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, Apdo. 644-48080 Bilbao. Email: esther.rebato@ehu.es

Palabras clave: edad de menarquia, IMC, porcentaje de grasa corporal, patrón de grasa, estudiantes universitarias

Key words: age at menarche, BMI, percentage of body fat, fat patterning, university students

Resumen

Introducción: Numerosos estudios han señalado la compleja relación entre la edad de menarquia y la morfología corporal. En este trabajo se analiza la relación entre la cantidad de grasa y su distribución corporal con la edad de aparición de las primeras reglas, en una muestra de universitarias.

Material y Métodos: Se han analizado 541 mujeres estudiantes de la Universidad del País Vasco, con edades comprendidas entre los 18,3 y los 29,7 años (media 21,4 años, SD±2,5). El nivel de adiposidad se ha estimado mediante el IMC (kg/m²) y el % de grasa (Siri, 1961). La obtención de los patrones de distribución de la grasa subcutánea se ha basado en un análisis de componentes principales (ACP). La edad media de menarquia se ha calculado mediante el método retrospectivo y se han considerado tres grupos de maduración (Media±SD): temprano (<11,3 años), medio (entre 11,3-14,2 años) y tardío (>14,2 años). La comparación entre grupos se ha realizado mediante un ANOVA.

Resultados: Los resultados indican un menor tamaño corporal, un peso mas alto y mayores niveles de adiposidad en las mujeres de maduración temprana, pero las diferencias entre los tres grupos de maduración no han sido significativas.

Conclusión: No se encuentra asociación entre la edad de menarquia y la adiposidad, y no existe una clara relación entre haber sido maduradora temprana y el hecho de tener en la actualidad un elevado porcentaje de grasa corporal, un alto peso para la talla y/o un determinado patrón de distribución de grasa.

Abstract

Introduction: Several studies have noted the complex relation between the age at menarche and body shape. In this research, the relationship between the amount of fat and its body distribution with the age at menarche in a sample of university women was analysed.

Material and Methods: 541 university women of the University of the Basque Country, aged 18.3 to 29.7 years were analysed (mean age 21.4 years; SD \pm 2.5). The fatness level was estimated through BMI (kg/m²) and the percentage of fat (Siri, 1961). The subcutaneous fat distribution patterns were obtained with through a Principal Components Analysis (PCA). The mean age at menarche was computed through the retrospective method and 3 groups of maturation were considered (mean \pm SD): early (<11.3 years), mean (between 11.3 and 14.2 years) and late (>14.2 years). The comparison between groups was performed with an ANOVA test.

Results: the results indicate a smaller body size, a higher weight and higher levels of adiposity in early maturers, but differences between the three maturation groups were not significant.

Conclusion: an association between the age at menarche and adiposity was not found, and there is not a clear relation between having been an early maturer and the fat of having nowadays a high body fat percentage, a high weight for height and/or a given fat distribution pattern.

Introducción

La incidencia del sobrepeso y la obesidad ha aumentado notablemente en los países industrializados en los últimos años. Aunque este problema nutricional afecta a los distintos segmentos de la población, parece haberse incrementado notablemente en niños, adolescentes y jóvenes adultos (WHO 1998), los cuales pueden considerarse un grupo de riesgo para el desarrollo de diversas patologías en la vida adulta. Así, la obesidad está asociada a un incremento significativo en el riesgo de padecer diabetes mellitus de tipo II, hipertensión, dislipemias, algunos tipos de cáncer, apnea, osteoartritis, aterosclerosis y enfermedades coronarias (Aronne y Segal, 2002, Hawkins, 2004).

Además de la obesidad, el estudio de la distribución de la grasa corporal ha suscitado el interés de los investigadores desde hace muchos años. Ya en los años cincuenta se sugirió que no era solo la cantidad de grasa, sino cómo estaba distribuida, lo que podía condicionar la susceptibilidad ante ciertas enfermedades, así como la mortalidad de los individuos (Vague, 1956). En particular, la distribución de grasa central se asocia con una alta incidencia de enfermedades coronarias, alta concentración de triglicéridos séricos, hiperinsulinemia, hipertensión arterial, hiperlipidemia y diabetes (Kissebah *et al.*, 1982, Fujimoto *et al.*, 1990, Faria *et al.*, 2002). Aunque este tipo de distribución es más frecuente en los varones, también se presenta en las mujeres, sobre todo en las etapas posteriores a la menopausia (Kirchengast y Gartner, 2002). Diversos estudios indican que las mujeres que tuvieron una maduración temprana no sólo muestran una mayor tendencia a acumular mayor cantidad de grasa respecto a las que maduraron de forma más tardía (Sharma *et al.*, 1988, Wellens *et al.*, 1992, Kirchengast *et al.*, 1998), sino que, además, tienden a tener un patrón de distribución central (Frisancho y Flegel, 1982). Sin embargo, otras investigaciones muestran que la edad de aparición de las primeras reglas, aunque puede relacionarse con un incremento de grasa total durante la vida adulta, no condiciona en absoluto el desarrollo de un patrón de distribución de grasa definido (Malina y Bouchard, 1988).

El objetivo del presente trabajo es el análisis de la relación entre la cantidad de grasa y su distribución con la edad de aparición de las primeras reglas, en una muestra de jóvenes universitarias de la Comunidad Autónoma Vasca (CAV). Se trata de conocer si las mujeres que tuvieron una maduración sexual precoz muestran en la actualidad un exceso de peso y un patrón de distribución de grasa distinto de las que maduraron de forma más tardía.

Material y Métodos

La muestra se compone de 541 mujeres, estudiantes de la Universidad del País Vasco (UPV-EHU) y ha sido tomada de forma aleatoria en distintos Centros y Facultades de los tres Campus de esta Universidad, situados en las tres provincias que componen la Comunidad Autónoma Vasca (CAV). El rango de edad decimal analizado comprende desde los 18,3 hasta los 29,7 años, siendo la edad media de 21,4 años ($SD \pm 2,5$). Según el nivel de estudios y profesión de los padres, el nivel socioeconómico de la muestra puede considerarse como medio. Todas las participantes dieron su consentimiento libre e informado y los diferentes protocolos de medida y encuestas han sido aprobados por la comisión de ética de la UPV-EHU.

Se han tomado las siguientes variables antropométricas: estatura (m), peso (kg) y cinco pliegues de grasa (mm): bíceps, tríceps, subescapular, suprailíaco y pantorrilla media, medidos con un calibre de tipo Lange en la zona izquierda del cuerpo. Todas las mediciones se han realizado según la metodología de Weiner y Lourie (1981). El IMC se ha calculado como la relación peso (kg)/estatura² (m²). Además, el porcentaje de grasa se ha estimado mediante la ecuación de Siri (1961). El cálculo de la densidad corporal se ha realizado mediante la ecuación propuesta por Durnin y Rahaman (1967) para el sexo femenino. El IMC y el % de grasa se han usado como criterio de clasificación del normopeso, sobrepeso/límite y obesidad, siguiendo los criterios de la SEEDO (2000).

La obtención de los patrones de distribución de la grasa subcutánea se ha basado en un análisis de componentes principales (ACP) en el que se han utilizado los siguientes índices de distribución relativa de la grasa (Rosique *et al.*, 1994): TRI = tríceps/(subescapular+suprailíaco), PANT = pantorrilla/(subescapular +suprailíaco), SUB = subescapular/(tríceps+pantorrilla) y SUPRA = suprailíaco/(tríceps+pantorrilla). Previamente a su introducción en el análisis ACP, los índices se han normalizado mediante una transformación logarítmica.

La edad de menarquia se ha calculado mediante el método retrospectivo (Danker-Hopfe, 1986). En la literatura se recogen diferentes divisiones para categorizar la edad de la primera regla (Frisancho y Flegel, 1982, Kirchengast *et al.*, 1998, Freedman *et al.*, 2003, Remsberg *et al.*, 2005). En esta investigación la división de las mujeres en maduradoras tempranas, medias y tardías se ha basado en un criterio estadístico que considera la media y la desviación estándar de la propia muestra estudiada (media \pm S.D.), de forma que se han considerado menarquias tempranas las edades menores de 11,3 años, medias las comprendidas entre los 11,3 y los 14,2 años y tardías las mayores de 14,2 años.

Los análisis estadísticos se han realizado con el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS v 12.0 Chicago, IL, USA). La normalidad de los datos se ha comprobado mediante el análisis Kolmogorov-Smirnov. Las variables que no presentaban una distribución normal han sido transformadas mediante logaritmos en base 10. Las comparaciones del nivel de adiposidad y de los patrones de distribución (central, periférico) entre los tres grupos de mujeres según su edad de maduración sexual, se han realizado mediante un análisis de la varianza (ANOVA) y su equivalente no paramétrico, el contraste de Kruskal-Wallis, en su caso.

Resultados

En la Tabla 1 se muestran los estadísticos descriptivos de las variables antropométricas (directas y derivadas) y de la edad menarquia para el total de mujeres analizadas y para los tres grupos de maduradoras. Considerando el conjunto de la muestra, la edad media de menarquia ha sido de 12,76 años (1,48 SD) con un rango de variación entre los 9,0 y los 17,9 años de edad. Respecto a la edad de maduración, el mayor porcentaje ha correspondido a las mujeres de maduración media (72,3%), seguidas de las tempranas (15,2%) y tardías (12,6%). Las mujeres con menarquia temprana tienen una menor estatura, un peso mayor y valores más elevados de los pliegues de grasa subcutánea (excepto el subescapular) que las de maduración media y tardía, si bien las diferencias entre los tres grupos para las distintas variables no han sido significativas.

Respecto a los indicadores de adiposidad, las mujeres de maduración temprana han presentado un IMC y un % de grasa más altos que las de maduración media y tardía (Tabla 1) y han sido las maduradoras medias las que han tenido valores más bajos en ambas variables. Sin

embargo, las diferencias de adiposidad entre los tres grupos de maduración sexual no han sido estadísticamente significativas ($F_{IMC} = 1,263$, $p = 0,284$; $F_{\%grasa} = 0,759$, $p = 0,468$).

Variables	Muestra total (N = 541)		Maduradoras tempranas (N = 82)		Maduradoras medias (N = 391)		Maduradoras tardías (N = 68)	
	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.
Estatura (cm)	162,32	5,76	161,35	6,11	162,61	5,68	161,84	5,70
Peso (kg)	58,66	8,36	59,04	9,45	58,60	8,41	58,59	6,55
Biceps (mm)	11,29	4,67	11,84	4,87	11,12	4,69	11,62	4,26
Triceps (mm)	19,70	5,45	20,26	5,75	19,60	5,36	19,58	5,64
Subescapular (mm)	15,11	5,70	15,32	5,32	15,01	5,81	15,45	5,58
Suprailíaco (mm)	18,11	7,40	18,71	4,47	17,92	7,43	18,46	7,22
Pantorrilla (mm)	21,33	6,41	21,68	6,75	21,28	6,28	21,23	6,79
IMC (kg/m ²)	22,24	2,75	22,60	2,78	22,13	2,75	22,42	2,70
% grasa	30,87	4,55	31,35	4,38	30,73	4,61	31,12	4,40
Edad de menarquia	12,76	1,48	10,56	0,49	12,77	0,81	15,37	0,91

Tabla 1. Variables antropométricas de medición directa, variables derivadas y edad de menarquia en la muestra total y en los distintos grupos de maduración.

Table 1. Anthropometric variables, derived variables and age at menarche of the total sample and in the different groups of maturation.

En las Figuras 1a y 1b se muestra la distribución de las distintas categorías del IMC y del % de grasa corporal para los tres grupos formados según la edad de menarquia. Según el IMC, más del 80% de las mujeres se encuentran en el normopeso. Respecto a las mujeres de maduración media, las tempranas tienen un porcentaje algo más alto de los distintos grados de sobrepeso tomados en conjunto (17%), destacando su mayor frecuencia de obesidad en grado I; ésta categoría no se encuentra representada en las tardías. El peso insuficiente está más representado en las maduradoras medias que en los otros dos grupos. En cuanto al % de grasa (Fig. 1b), el mayor porcentaje de normopeso ha correspondido a las mujeres de maduración media. Hay más mujeres obesas entre las maduradoras tempranas que entre las medias y tardías. Finalmente, la frecuencia de maduradoras tardías en la categoría límite es mayor que en los otros tipos de maduradoras.

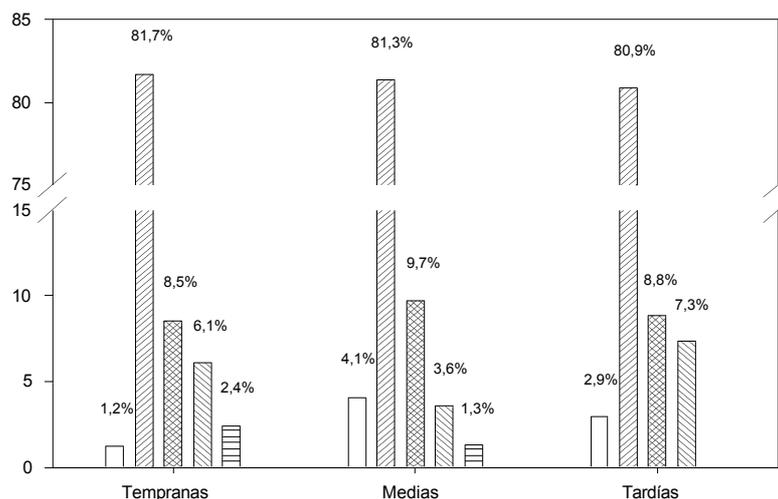


Figura 1a. Distribución (frecuencias relativas) de las distintas categorías del Índice de Masa Corporal (IMC), según el criterio de la SEEDO (2000), en los tres grupos de maduración. (□ Peso insuficiente, ▨ Normopeso, ▩ Sobrepeso (grado I), ▤ Sobrepeso (grado II, preobesidad), ▥ Obesidad (grado I))

Figure 1a. Distribution (relative frequencies) of the different categories of the BMI, according to the criterion of SEEDO (2000), in the three groups of maturation. (□ Underweight, ▨ Normalweight, ▩ Overweight (1st degree), ▤ Overweight (2nd degree, preobesity), ▥ Obesity (1st degree))

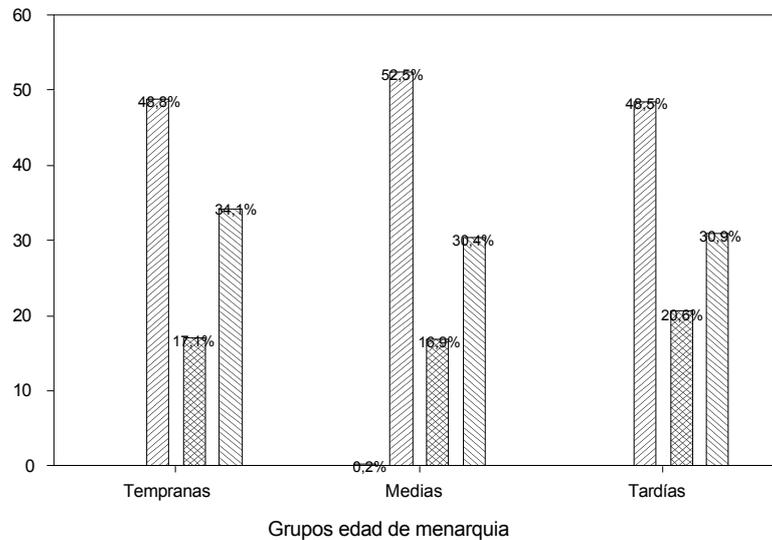


Figura 1b. Distribución (frecuencias relativas) de las distintas categorías del porcentaje de grasa subcutánea, según el criterio de la SEEDO (2000), en los tres grupos de maduración.

(□ Bajo peso, ▨ Normopeso, ▩ Limite, ▧ Obesidad.)

Figure 1b. Distribution (relative frequencies) of the different categories of the subcutaneous fat percentage, according to the criterion of SEEDO (2000), in the three groups of maturation.

(□ Underweight, ▨ Normalweight, ▩ Limit, ▧ Obesity.)

La Tabla 2 muestra los resultados del ACP realizado para la obtención del patrón de distribución de la grasa subcutánea, basado en los cuatro índices anteriormente descritos. Del análisis de componentes principales se han extraído dos factores que, en conjunto, explican un 92,86% de la varianza total; el primero un 82,03% y el segundo un 10,83%.

Los índices que describen una localización periférica de la grasa o depósitos en las extremidades (TRI y PANT), tienen una correlación elevada y positiva con el componente I, mientras que los que indican una deposición troncal o centralizada (SUB y SUPRA) lo hacen de forma negativa. Por tanto, el significado biológico de este componente se refiere al patrón de distribución de la grasa extremidades-tronco (periférico vs. centripeto). El segundo componente describe el contraste entre la grasa troncal superior e inferior.

Índice	Componente 1	Componente 2
Log TRI	0,905	0,048
Log PANT	0,925	0,001
Log SUB	-0,868	0,496
Log SUPRA	-0,903	-0,427
Valor propio	3,244	0,430
% varianza explicada	81,109	10,752

Tabla 2. Análisis de componentes principales de los pliegues cutáneos en estudiantes universitarias.

Table 2. Principal components analysis of log-skinfold thickness in university students.

La identificación de las mujeres que presentan un patrón definido se ha realizado utilizando las puntuaciones estandarizadas del primer componente del ACP. Las mujeres con valores por debajo del percentil 33 para las puntuaciones de este componente, han mostrado ratios más altos de grasa troncal relativa respecto a la grasa en las extremidades (distribución de grasa centralizada). Aquellas con puntuaciones superiores al percentil 66 mostraban ratios más altos de grasa relativa en las extremidades respecto a la grasa central o troncal (distribución de grasa periférica). Tanto las mujeres con maduración temprana como las de maduración tardía tienen frecuencias más altas del patrón de distribución de grasa central respecto al periférico; en las de maduración media la frecuencia más alta ha correspondido al patrón periférico (Tabla 3). No

obstante, las diferencias entre los tres grupos de maduración no han sido significativas ($\chi^2 = 1,704$, $p = 0,427$).

Patrón de grasa	Edad de menarquia temprana (<11,3 años)		Edad de menarquia media (11,3 – 14,2 años)		Edad de menarquia tardía (>14,2 años)	
	N	%	N	%	N	%
Central (N = 180)	28 (52,83%)	15,6	127 (48,66%)	70,6	25 (54,35%)	13,9
Periférico (N = 180)	25 (47,17%)	13,9	134 (51,34%)	74,4	21 (45,65%)	11,7

Tabla 3. Distribución de las frecuencias absolutas y relativas de cada grupo de maduración según el patrón de grasa (central o periférico). Entre paréntesis se muestra el porcentaje de mujeres centrales y periféricas referido a cada grupo de edad de menarquia.

Table 3. Distribution of the absolute and relative frequencies of each maturing groups according to the fat pattern (central or peripheral). Percentage of women with central and peripheral pattern with reference to each group of age at menarche is shown in parentheses.

Finalmente, se han elegido a aquellas mujeres que presentaban sobrepeso (u obesidad) junto con un patrón de distribución de grasa definido o no generalizado (central o periférico) y se ha procedido a su comparación teniendo en cuenta su edad de menarquia. En ambas comparaciones, los análisis estadísticos no han detectado diferencias significativas entre los tres grupos considerados ($F_{IMC} = 0,075$, $p = 0,928$; $\chi^2_{\%grasa} = 0,816$, $p = 0,665$).

Discusión

La importancia para la salud de la forma del cuerpo en las etapas adultas, determinada en parte por la cantidad de grasa y su distribución, nos ha llevado a analizar cómo influye sobre ella la edad de la menarquia. Los resultados obtenidos indican que, respecto a las maduradoras medias y tardías, las mujeres de menarquia temprana muestran una menor estatura, un peso más elevado y mayores valores para los pliegues de grasa subcutánea (excepto el subescapular), aunque las diferencias no han sido significativas ni siquiera entre los grupos más extremos. No obstante, e independientemente del nivel de significación estadística, estos resultados coinciden con las observaciones de autores como Kirchengast *et al.* (1998), Salces *et al.* (2001), Freedman *et al.* (2003) y Remsberg *et al.* (2005), entre otros. Frisancho y Flegel (1982) han señalado que, de existir diferencias a nivel de los pliegues de grasa subcutánea entre maduradoras tempranas y tardías, serían más evidentes a nivel subescapular que en el tríceps, ya que el primero indicaría una acumulación de grasa más troncal o central. Sin embargo, en esta investigación, el pliegue subescapular ha sido el único que ha mostrado un valor más bajo en las mujeres de maduración temprana respecto a los otros grupos de maduradoras.

Cuando se considera el nivel de adiposidad de las mujeres estudiadas a partir del IMC y del % de grasa, también se observa que las mujeres con menarquia temprana tienen valores algo más elevados respecto a las medias y tardías, lo que coincide con otras investigaciones (Sharma *et al.*, 1988, Wellens *et al.*, 1992). Aunque las diferencias entre los tres tipos de maduradoras no han sido tan importantes como para afirmar que la edad de las primeras reglas está estrechamente asociada con el grado de adiposidad en el rango de edad estudiado, es importante señalar que han sido las tempranas las que han mostrado el mayor porcentaje de los distintos grados de sobrepeso (según el IMC) respecto a los otros dos tipos de maduradoras, destacando su mayor frecuencia de obesidad en grado I; esta categoría no ha tenido representación en las mujeres con menarquia tardía. También ha habido más mujeres en la categoría de obesidad (según el % de grasa) entre las maduradoras tempranas que en los otros dos grupos de maduración. No obstante, el hecho de que algunas mujeres de la muestra presenten sobrepeso u obesidad no parece ligado significativamente a la condición de maduradora temprana, contrariamente a lo señalado por algunos investigadores que muestran cómo el IMC y la grasa subcutánea tienden a incrementarse en las mujeres con desarrollo precoz (Wellens *et al.*, 1992).

Algunos autores indican que una maduración temprana parece incrementar los niveles de grasa no sólo en la adolescencia (Brown *et al.*, 1996, Remsberg *et al.*, 2005) sino a lo largo de todo el periodo reproductivo (Garn *et al.*, 1986, Ness, 1991, Brown *et al.*, 1996, Kirchengast *et al.*,

1998), pero otros apuntan a que el incremento de grasa es patente sólo a partir de la menopausia o en edades avanzadas, donde se desarrollaría además un patrón de distribución más central (Frisancho y Flegel, 1982). De ser así, es posible que el rango de edades de la presente investigación sea aún muy temprano para apreciar una clara relación entre dichas variables. Para confirmar nuestros resultados sería interesante analizar mujeres de más edad, en particular entre los treinta y los cincuenta años o, al menos, en periodo pre-menopáusico, dado que en la menopausia se producen notables alteraciones hormonales que pueden desdibujar la posible relación entre edad de menarquia y adiposidad.

En la muestra estudiada, la menarquia temprana tampoco parece estar estrechamente asociada con el desarrollo de un patrón particular de distribución de la grasa subcutánea al contrario de lo indicado en otras investigaciones (Frisancho y Flegel, 1982, Hediger y Katz, 1986, Brown *et al.*, 1996), por lo que se deduce que el patrón de distribución es bastante independiente de la edad de maduración sexual. Esta observación coincide con los hallazgos de Kirchengast *et al.* (1998). Deutsch y Mueller (1985) han señalado que una maduración fisiológica avanzada no es un factor determinante de la distribución de la grasa corporal, aunque la obesidad que se inicia temprano, en la adolescencia, sí puede serlo. Zacharias y Wurtman (1969) han indicado que una menarquia temprana está realmente más asociada con un crecimiento y desarrollo avanzados que con una determinada relación de estatura-peso que determine un tipo corporal concreto.

La baja frecuencia de mujeres obesas en la muestra analizada, ligada en parte al rango de edad considerado, puede ser un factor limitante para el análisis de la asociación entre menarquia y las variables de grasa. En general, los resultados no ofrecen información novedosa, pero sí confirman los hallazgos de Freedman *et al.* (2003). Aunque son necesarios más estudios, preferentemente de tipo longitudinal, parece que la importancia que tiene la menarquia precoz sobre la obesidad en la vida adulta se ha sobreestimado. Posiblemente, la aparente relación entre la edad de la menarquia y la obesidad en el adulto puede atribuirse a la asociación entre la obesidad infantil y la obesidad en el adulto.

Conclusión

A pesar de las evidencias encontradas, que indican un menor tamaño corporal, un peso más alto y mayores niveles de adiposidad en las mujeres de maduración temprana, en la población universitaria analizada no se encuentra una clara asociación entre la edad de menarquia y la adiposidad, de forma que no hay relación entre haber sido maduradora temprana y el hecho de tener en la actualidad un elevado porcentaje de grasa corporal, un alto peso para la talla y/o un determinado patrón de distribución de grasa.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido financiado por 2 proyectos de investigación bianuales, 1/UPV 00154.310-E-13972/2001 y 1/UPV 00101.125-15283/2003, además de una beca predoctoral UPV/EHU asociada a dichos proyectos.

Referencias bibliográficas

- Aronne, L.J., y Segal, K.R., 2002, Adiposity and fat distribution outcome measures: assessment and clinical implications. *Obesity Research*, 10 Supl 1, 14-21.
- Brown, D.E., Van Koenig, T., Demorales, A.M., McGuire, K., y Mersai, C.T., 1996, Menarche age, fatness, and fat distribution in Hawaiian adolescents. *American Journal of Physical Anthropology*, 99, 239-247.
- Danker-Hopfe, H., 1986, Menarcheal age in Europe. *Yearbook of physical anthropology*, 29, 81-112.
- Deutsch, M.I., y Mueller, W.H., 1985, Androgyny in fat patterning is associated with obesity in adolescents and young adults. *Annals of Human Biology*, 12, 275-286.
- Durnin, J.V.G.A., y Rahman, M.M., 1967, The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *British of Journal Nutrition*, 21, 681-689.

- Faria, A.N., Ribeiro-Filho, F.F., Gouveia, S.R., Zanella, M.T., 2002, Impact of visceral fat on blood pressure and insulin sensitivity in hypertensive obese women. *Obesity Research*, 10, 1203-1206.
- Freedman, D.S., Kettlen Khan, L., Serdula, M.K., Dietz, W.H., Srinivasan, S.R., y Berenson, G.S., 2003, The relation of menarcheal age to obesity in childhood and adulthood: the Bogalusa Heart Study. [citado 6 de sept. 2005]. www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2431-3-3.pdf.
- Frisancho, A.R., y Flegel, P.N., 1982, Advanced maturation associated with centripetal fat pattern, *Human Biology*, 54, 717-727.
- Fujimoto, W.Y., Newell-Morris, L.L., y Shuman, W.P., 1990, Intra-abdominal fat and risk variables for non-insulin-dependent diabetes (NIDDM) and coronary Heart disease in japanese american women with android or gynoid fat patterning. En *Progress in Obesity Research*. Editado por Y. Oomura, S. Tarui, S. Inoue, y T. Shimazu (London: Libbey) p. 317.
- Garn, S.M., LaVelle, M., Rosenberg, K.R., y Hawrhorne, V.M., 1986, Maturation timing as a factor in female fatness and obesity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 43, 879-883.
- Hawkins, M.A., 2004, Markers of increased cardiovascular risk: are we measuring the most appropriate parameters?. *Obesity Research*, 12 Supl, 107-114.
- Hediger, M.L., y Katz, S.H., 1986, Fat patterning, overweight, and adrenal androgen interactions in black adolescents females. *Human Biology*, 58, 585-600.
- Kirchengast, S., y Gartner, M., 2002, Changes in fat distribution (WHR) and body weight across the menstrual cycle. *Collegium Antropologicum*, 26, 47-57.
- Kirchengast, S., Gruber, D., Sator, M., y Huber, J., 1998, Impact of the age at menarche on adult body composition in healthy pre- and postmenopausal women. *American Journal of Physical Anthropology*, 105, 9-20.
- Kissebah, A.H., Vydellingum, N., Murray, R., Evans, D.J., Hartz, A.J., Kalkhoff, R.K., y Adams, P.W., 1982, Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 54, 254-260.
- Malina, R.M., y Bouchard, C., 1988, Subcutaneous fat distribution during growth. En *Fat distribution during growth and later health outcomes*, editado por C. Bouchard y E. Johnston (New York: Alan R.Liss) p. 63.
- Ness, R., 1991, Adiposity and age at menarche in Hispanic women. *American Journal of Human Biology*, 3, 41-47.
- Remsberg, K.E., Demerath, E.W., Schubert, C.M., Chumlea, W.C., Sun, S.S., y Siervogel, R.M., 2005, Early menarche and the development of cardiovascular diseases risk factors in adolescents girls: the Fels Longitudinal Study. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 90, 2718-2724.
- Rosique, J., Rebato, E., González Apraiz, A., y Pacheco, J.L., 1994, Somatotype related to centripetal fat patterning of 8- to 19-year-old Basque boys and girls. *American journal of human biology*, 6, 171-181.
- Salces, I., Rebato, E., Susanne, C., San Martín, L., y Rosique, J., 2001, Familial resemblance for the age at menarche in Basque population. *Annals of Human Biology*, 28, 143-156.
- Sharma, K., Talwar, I., y Sharma, N., 1988, Age at menarche in relation to adult body size and physique. *Annals of Human Biology*, 15, 431-434.
- Siri, W.E., 1961, Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. En *Techniques for Measuring Body Composition*, editado por J. Brozek y A. Henschel (Washington, DC: National Academy of Science-National Research Council) p. 223.
- Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), 2000, Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Medicina Clínica*, 115, 587-597.
- Vague, J., 1956, The degree of masculine differentiation of obesities: a factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout, and uric calculous disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 4, 20-34.
- Weiner, J.S., Lourie, J.A., 1981, *Practical Human Biology*. (London: Academic Press).

- Wellens, R., Malina, R.M., Roche, A.F., Chumlea, W.C., Guo, S., y Siervogel, R.M., 1992, Body size and fatness in young adult in relation to age at menarche. *American journal of human biology*, 4, 783-787.
- WHO Programme of nutrition, family and reproductive health. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity; 1997 Jun 3-5; Geneva. Geneva: WHO; 1998.
- Zacharias, L., y Wurtman, R.J., 1969, Age at menarche. Genetic and environmental influences. *The New England journal of medicine*, 280, 868-875.