

EJERCICIO FÍSICO Y MENARQUÍA: UN ESTUDIO EN NADADORAS Y GIMNASTAS DE RÍTMICA

M. Gloria Lapieza Laínez

Ramón J. Nuviala Mateo

Armando Giner Soria

Departamento de Farmacología y Fisiología de la

Facultad de Medicina de Zaragoza

RESUMEN

En un grupo de 40 gimnastas de rítmica y otro de 49 nadadoras de 8 a 16 años de edad ha sido estudiada la edad de aparición de la menarquia y la composición corporal. Simultáneamente se estudió un grupo de 74 escolares que no practicaban actividad física consideradas como grupo de control. Se dividieron en dos grupos con arreglo a la edad: hasta 12 años (promesas) y a partir de 12 años (competición).

Ninguna de las niñas menores de 12 años (promesas) había tenido la menarquia. En las niñas de competición observamos edades medias de menarquia de 12,65 años en el grupo control, 12,83 en las nadadoras y 13,85 años en las gimnastas, siendo significativamente mayor la edad de éstas respecto a los dos grupos restantes ($p < 0.05$). Al estudiar la composición corporal de estas chicas, hallamos un porcentaje de grasa corporal significativamente menor (19.6%) en las gimnastas respecto a los dos grupos restantes ($p < 0.001$).

El retraso observado en la menarquia de las niñas gimnastas se podría justificar por su bajo porcentaje de grasa corporal y su alto grado de entrenamiento sin olvidar la influencia del factor genético individual.

Palabras clave : Menarquia. Gimnastas de rítmica. Nadadoras.

RESUMÉ

On a étudié l'âge de menarche et la composition corporelle chez 40 gymnastes de rythmique et 49 nageuses de 8 à 16 ans. Simultanément, on a étudié un groupe de 74 écoliers qui ne pratiquaient pas d'activité physique, considérées groupe control. Toutes elles ont été classées en deux groupes selon l'âge: jusqu'à 12 ans (promises) et depuis 12 ans (compétition).

Aucune des filles âgées de moins de 12 ans sont arrivées à la menarche. Parmi les filles de compétition, l'âge moyen de menarche a été de 12.56 ans chez le groupe control, 12.38 chez les nageuses et 13.85 chez les gymnastes. L'âge de menarche de ce dernier groupe a été significativement plus élevée que chez les deux autres ($p < 0.05$). En étudiant la composition corporelle de ces filles on a trouvé un pourcentage de graisse corporelle significativement mineur (19.6%) chez les gymnastes en rapport avec les deux autres groupes ($p < 0.001$).

Le retard de la menarche chez les gymnastes peut être justifié par le faible pourcentage de graisse corporelle et le haut niveau d'entraînement, sans oublier l'influence du facteur génétique individuel.

Mots clés: Menarche. Gymnastes de rythmique. Nageuses.

SUMMARY

The menarcheal age and body composition have been studied in a group of 40 rhythmic gymnasts and another of 49 swimmers from 8 to 16 years old. Simultaneously, a group of 74 college students not implied in physical activity considered as control group were studied. They were divided into two groups according their ages: up to 12 (promises) and after 12 (competition).

No one of the girls aged less than 12 (promises) have reached menarche. Between the girls of the competition group an average menarcheal age of 12.56 in the control group, 12.38 in the swimmers and 13.85 in the gymnasts was found. The menarcheal age of this last group was significantly higher than the other two groups ($p < 0.05$). Studying the body composition of these girls, a percentage of body fat significantly lower (19.6%) in gymnasts in relation to the other groups ($p < 0.001$) was found.

The menarcheal delay of the gymnasts could be justified by the low percentage of body fat and the high level of training without forgetting the influence of the individual genetic factor.

Key words: Menarche. Rhythmic gymnasts. Swimmers.

INTRODUCCIÓN

Existen diversos factores que parecen tener influencia sobre el desarrollo sexual de las muchachas: geográficos, genéticos, psicológicos y socioeconómicos. Hasta el momento, y sin restar importancia a los demás, son éstos últimos los que han sido mejor estudiados, admitiéndose que la edad media del inicio de la menarquia es un claro exponente del bienestar de un pueblo⁽¹⁾.

Astrand y col.⁽²⁾ describen una menarquia adelantada en las deportistas, mientras Stager y col.⁽³⁾ comprobaron que la edad de aparición de la menarquia era similar en las deportistas y en las niñas que no realizaban actividad física. Sin embargo, la gran mayoría de los autores refieren retrasos en la aparición de la menarquia e irregularidades en el ciclo menstrual de las chicas que practican modalidades deportivas^(1, 4, 5, 6, 7, 8).

Entre las diversas hipótesis propuestas para explicar estos retrasos y alteraciones del ciclo menstrual tiene gran interés la expuesta por Frisch y col.^(9, 10), que refieren la necesidad de un peso crítico en relación a la altura, y en especial una adecuada cantidad de grasa corporal para el inicio y mantenimiento de ciclos menstruales regulares en la mujer. En esta misma línea Warren⁽¹¹⁾ incide también en el retraso de la menarquia en niñas con un elevado gasto de energía, que repercute en su porcentaje de grasa y peso crítico corporal para la instauración de sus reglas.

Para Brooks y Fahey⁽¹²⁾, una posible explicación del retraso puberal sería el bajo contenido proteico de la dieta, que unido al entrenamiento exhaustivo que soportan las gimnastas, justificaría el retraso de varios años de la menarquia en estas deportistas, en especial dentro de la élite mundial. Sin embargo Watkin y col.⁽¹³⁾ no encuentran relación entre el retraso menstrual y la baja ingesta de nutrientes en las corredoras de resistencia.

Por último, para Keizer⁽¹⁴⁾, las alteraciones menstruales se deberían a cambios en los niveles plasmáticos de hormonas sexuales, tanto en el eje hipotálamo-hipofisario como en el ovario. Sin embargo, estas alteraciones hormonales son todavía objeto de estudio.

Con el fin de conocer las posibles alteraciones de la menarquia en poblaciones sometidas a una intensa actividad física, se llevó a cabo un estudio en nadadoras y gimnastas de rítmica de alto nivel.

MATERIAL Y MÉTODOS

La población objeto de estudio en este trabajo

estaba constituida por un total de 163 niñas y adolescentes de edades comprendidas entre los 8 y los 16 años. Procedimos a clasificarlas atendiendo a su edad y nivel de competición en dos grandes grupos.

A) Grupo de promesas: 81 chicas con edades comprendidas entre 8 y 12 años de edad cronológica, divididas a su vez en:

A-1) Grupo control: 36 niñas que sólo tomaban parte en las actividades físicas escolares.

A-2) Gimnastas de rítmica: 22 niñas con entrenamiento regular y controlado, sin participación en competiciones oficiales.

A-3) Nadadoras: 23 chicas que, al igual que en el grupo anterior entrenaban de manera regular y continuada, sin participar en competiciones oficiales.

B) Grupo de competición: 82 muchachas con edades cronológicas a partir de los 12 años en adelante, divididas en:

B-1) Grupo control: 38 muchachas que sólo realizaban las actividades físicas escolares habituales.

B-2) Gimnastas de rítmica: 18 muchachas con entrenamiento regular y participación en competiciones regionales y nacionales.

B-3) Nadadoras: 26 muchachas con entrenamiento programado y regular, que participaban en competiciones del mismo nivel de las anteriores.

Previamente al inicio del estudio, se informó a los padres o tutores de las niñas de su finalidad, solicitando la correspondiente autorización escrita.

La edad cronológica se consignó en años y fracciones decimales. Estas fracciones se calcularon tomando como unidad de referencia el mes entero tal como propone Sempe⁽¹⁵⁾. Así, de la fecha de realización de la exploración se restó la fecha exacta del nacimiento, considerando el mes de 31 días. Si la diferencia entre ambas fechas era de más de 15 días (sin contar años y meses), se consideraba el mes entero siguiente, y si era menor de 15 días se ajustaba al mes anterior.

Después de pesar y tallar a las niñas se midieron los pliegues cutáneos bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco. A partir de ellos se determinó la densidad corporal según la fórmula de Dumin y Ramahan⁽¹⁶⁾ y el porcentaje de grasa corporal según la propuesta por Siri⁽¹⁷⁾. Igualmente se calculó el

peso graso y el peso magro corporales.

Los datos referentes a la aparición de la menarquía se preguntaron directamente a la niña, anotando con máxima precisión la fecha de la primera regla, caso de ser recordada con seguridad. Si ellas no podían proporcionar ese dato, fueron consultadas las madres, quienes solían recordarlo con mayor

El tratamiento estadístico de los datos obtenidos fue realizado en un ordenador digital Equipment Corporation VAX 11/780 Versión VMS V4.5, utilizándose el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)⁽¹⁸⁾ Versión M, Release 8.A.

Las diferencias estadísticas entre las tres poblaciones estudiadas dentro de los grupos de promesas y competición se analizaron mediante el test de hipótesis de las medias (t de Student) para muestras no apareadas, estableciéndose niveles de significación para $p < 0.05$, $p < 0.01$ y $p < 0.001$.

RESULTADOS

Las características físicas y nivel de entrenamiento de los grupos de promesas y de competición se exponen en la Tabla I. El peso corporal de las

exactitud. En los casos en que existían dudas, se investigó con el mayor rigor posible acerca de sucesos fáciles de recordar de la vida cotidiana, como curso que estudiaba, época del año, fechas fáciles de recordar, como vacaciones, Navidad, cumpleaños, etc. Con ello se obtenían en casi todos los casos resultados de gran fiabilidad.

significativas ($p < 0.001$) tanto en el grupo de promesas como en el de competición.

La composición corporal de los distintos grupos figura en la Tabla II. En el grupo de promesas se halló un sumatorio de pliegues cutáneos y un porcentaje de grasa corporal con valores significativamente menores en las gimnastas en relación con el grupo control ($p < 0.01$) y las nadadoras ($p < 0.001$). En cuanto a las diferencias halladas para el peso graso, estarían justificadas principalmente por las diferencias existentes en el peso total corporal.

En el grupo de competición se hallaron también valores más bajos para el sumatorio de pliegues cutáneos y el porcentaje de grasa corporal en el grupo de gimnastas con respecto al grupo control y nadadoras ($p < 0.001$). Al igual que sucedía en el grupo de promesas, el peso graso más bajo correspondía a las gimnastas.

	Control	Gimnastas	Nadadoras
PROMESAS			
Edad (años)	10,00 $\pm$ 1,06	10,25 $\pm$ 0,95	10,04 $\pm$ 1,18
Peso (Kg)	33,30 $\pm$ 8,30**	28,30 $\pm$ 3,80***	38,00 $\pm$ 8,20*
Altura (cm)	137,6 $\pm$ 9,20	135,1 $\pm$ 7,60	140,1 $\pm$ 9,70
Entrenamiento (h/sem)	1,50 $\pm$ 0,20***	10,90 $\pm$ 4,00***	5,70 $\pm$ 1,60***
Tiempo práctica (años)		4,00 $\pm$ 1,70	3,90 $\pm$ 2,40
COMPETICIÓN			
Edad (años)	14,02 $\pm$ 1,13	14,05 $\pm$ 1,23	13,58 $\pm$ 1,06
Peso (Kg)	51,00 $\pm$ 7,60***	42,60 $\pm$ 6,30*	49,20 $\pm$ 7,50
Altura (cm)	156,9 $\pm$ 6,70	153,5 $\pm$ 6,40	156,4 $\pm$ 7,40
Entrenamiento (h/sem)	1,80 $\pm$ 0,50	16,20 $\pm$ 2,60***	9,50 $\pm$ 3,00***
Tiempo práctica (años)		6,10 $\pm$ 2,30*	4,50 $\pm$ 2,00
Significación control vs gimnastas: ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$ - Significación gimnastas vs nadadoras: * $p < 0.05$; *** $p < 0.001$; Significación control vs nadadoras: * $p < 0.05$; *** $p < 0.001$			

TABLA I: Características físicas y nivel de entrenamiento de los grupos de promesas y competición

gimnastas era significativamente menor tanto en el grupo de promesas como en el de competición en relación a sus respectivos grupos control y nadadoras. Igualmente debe destacarse el elevado número de horas que entrenaban las gimnastas en relación al grupo de nadadoras, con diferencias

Dentro de la población de promesas, cuyo límite de edad era de 12 años ninguna de las niñas estudiadas refirió haber tenido su primera menstruación hasta entonces. En el grupo de competición habían tenido al menos la regla 29 niñas del grupo control

	Control	Gimnastas	Nadadoras
PROMESAS			
Σ Pliegues (mm)	32,10 ± 17,10**	21,70 ± 3,30***	39,10 ± 15,20
Densidad (Kg/l)	1,043 ± 0,012**	1,057 ± 0,004***	1,043 ± 0,009
Grasa Corporal (%)	21,70 ± 5,30**	18,30 ± 1,50***	24,20 ± 4,00
Peso Graso (Kg)	7,50 ± 3,70**	5,20 ± 0,80***	9,40 ± 3,20
Peso Magro (Kg)	25,70 ± 5,00*	23,10 ± 3,00***	28,50 ± 5,30*
COMPETICION			
Σ Pliegues (mm)	38,10 ± 11,2***	24,70 ± 4,4***	36,90 ± 12,90
Densidad (Kg/l)	1,043 ± 0,007***	1,054 ± 0,005***	1,044 ± 0,009
Grasa Corporal (%)	24,40 ± 3,20***	19,60 ± 2,10***	23,90 ± 3,90
Peso Graso (Kg)	12,60 ± 6,30***	8,40 ± 1,90***	11,90 ± 3,20
Peso Magro (Kg)	38,40 ± 4,80**	34,10 ± 4,50*	37,20 ± 4,80
Significación control vs gimnastas: *p<0.05; **p<0.05; ***p<0.01; ****p<0.001 - Significación gimnastas vs nadadoras: *p<0.05; ***p<0.001 - Significación control vs nadadoras: *p<0.05			

TABLA II: Valores promedio de los parámetros de composición corporal en los grupos de promesas y de competición.

	Control	Gimnastas	Nadadoras
Edad de menarquía (años)	12,65 ± 1,04*	13,85 ± 1,55*	12,83 ± 1,26
Edad media premenárquicas (años)	12,66 ± 0,70**	13,64 ± 0,89*	12,86 ± 0,44
Significación control vs gimnastas: *p<0.05; **p<0.01 - Significación gimnastas vs nadadoras: *p<0.05			

TABLA III: Edad media de aparición de la menarquía en la categoría de competición.

(76,30%), 17 nadadoras (65,40%) y sólo 4 gimnastas de rítmica (22,20%), valores que se

La edad media de la menarquía (Tabla III) en el grupo control era de 12,65 ± 1,04 años, en las nadadoras de 12,83 ± 1,26 años y en las gimnastas 13,85 ± 1,55 años, siendo significativamente mayor la edad de estas últimas respecto a los grupos control y nadadoras ($p < 0.05$). Entre las premenárquicas en edad de competición, se calculó la edad media en cada uno de los grupos, siendo significativamente mayor en las gimnastas de rítmica respecto al grupo control ($p < 0.01$) y nadadoras ($p < 0.05$).

DISCUSIÓN

En esta discusión nos referiremos únicamente a las niñas de categoría de competición, ya que ninguna de las menores de 12 años (grupo de promesas) había llegado a la menarquía. En relación a estas niñas, sólo cabe decir que en la bibliografía revisada ningún autor refiere edades de menarquía por debajo de los 12 años de edad, no resultando extraño que aún no hayan tenido su primera menstruación.

La edad media de aparición de la menarquía en

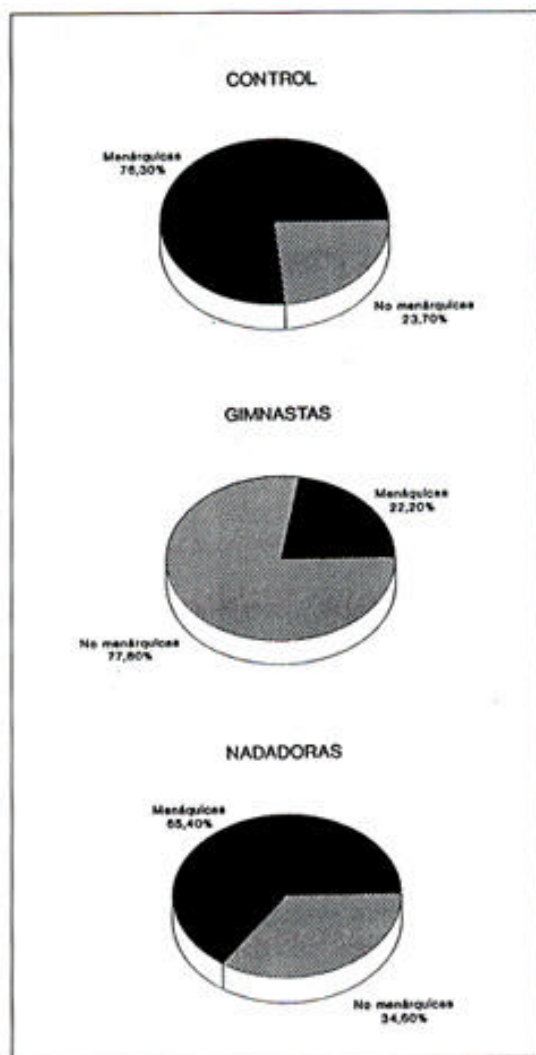
exponen en la gráfica 1.

nuestra población control era similar a la referida por diversos autores en muchachas no implicadas en actividades deportivas^(11, 19, 20).

El retraso de la aparición de la menarquía observado en nuestras gimnastas es un hallazgo compartido por Caldarene y col.⁽²¹⁾, que comprobaron que el 94% de las participantes en los IV Campeonatos de Gimnasia Junior de Europa, con edades comprendidas entre 11 y 15 años, no habían llegado a la menarquía. Igualmente, Warren⁽¹¹⁾ observó que la edad media de menarquía en bailarinas de ballet (15,4 años) era muy superior a la de su población control (12,5 años).

Respecto a nadadoras, Frisch y col.⁽¹⁹⁾ y Stager y col.⁽³⁾ hallan una edad media de menarquía similar a la del grupo control, cuando se trata de muchachas que han iniciado su entrenamiento después de la menarquía. Sin embargo, estos autores hallan una edad de menarquía más tardía en chicas que han iniciado la práctica deportiva antes de la menarquía. Este hallazgo difiere de nuestros resultados, ya que todas nuestras nadadoras habían iniciado sus entrenamientos antes de la menarquía, y sin embargo su edad media de aparición era similar a la del grupo control.

Frisch y McArthur⁽²²⁾ relacionan la aparición de la menarquía con la necesidad de un porcentaje de grasa crítico (22%), lo que podría explicar su aparición más precoz en nuestras nadadoras, ya que su porcentaje de grasa era superior al citado como crítico (23,9%). Por el contrario, sí que estaría justificado el retraso de la aparición de la menarquía en nuestras gimnastas, que presentaban un porcentaje de grasa medio marcadamente inferior al considerado como crítico (19,6%).



GRÁFICA 1: Distribución porcentual de población premenárquica y menárquica.

Por otra parte, Stager y Alter⁽²⁰⁾ hallan en sus deportistas una edad media de aparición de la menarquía más tardía. Estos autores, al estudiar este parámetro en las hermanas sedentarias de estas deportistas y en las de las niñas sin actividad física, hallan también una edad media retrasada en las primeras, haciendo hincapié en que es muy difícil separar la influencia que pueda tener la actividad física sobre la aparición de la menarquía, del factor genético individual. La idea de una influencia genética es compartida también por Theintz y col.⁽²³⁾, quienes comprueban que la edad media de menarquía en las madres de las nadadoras y de las niñas sedentarias era inferior a la hallada en las madres de las gimnastas.

Schweigery col.⁽²⁴⁾ describen en un grupo de deportistas una edad media de menarquía de 13,7 años, similar a la de su grupo control, pero superior a la que nosotros hemos hallado en nuestras nadadoras, destacando la influencia que puede tener el estrés sobre el ciclo menstrual de la mujer, y considerando el entrenamiento intenso como causa importante del mismo. Esta opinión podría justificar el retraso hallado en la aparición de la menarquía en nuestras gimnastas, que entrenaban una media de 16,2 h./sem., tiempo muy superior al de nuestras nadadoras (9,5 h./sem.). Finalmente, Kemper y Verschuur⁽²⁵⁾, exponen que la menarquía depende de diversos factores entre los que citan la actividad física, estableciendo una edad media de menarquía de 13,2 años. Asimismo insisten en el gran interés que tiene la realización de estudios longitudinales, ya que en ellos se puede relacionar la aparición de la menarquía con otros parámetros bio- lógicos (composición corporal, maduración sexual y esquelética, etc.).

Como conclusión podemos decir que nuestras nadadoras no presentan retrasos de la menarquía en relación a las chicas que no realizaban actividad física.

Por el contrario, las gimnastas de rítmica tenían una edad media de menarquía significativamente superior a las nadadoras y grupo control. Este retraso puede deberse a su bajo porcentaje de grasa corporal y/o a su alto grado de entrenamiento, con el estrés consiguiente, sin olvidar en ningún caso la influencia que puede tener el factor genético individual.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 **CREFF, A.F., CANU, M.F.:** "La femme et le sport", Ed. Masson, París, 1982.
- 2 **ASTRAND, P.O., ENGSTROM, L., ERIKSSON, B.:** "Girl swimmers with special reference to respiratory and circulatory adaptation and gynaecological and psychiatric aspects". *Acta Paediatr, Scand, Suppl.*, 147: 1-75, 1963.
- 3 **STAGER, J.M., ROBERTSHA W, D., MIESCHER:** "Delayed menarche in swimmer in relation to age at onset of training and athletic performance". *Med, Sci, Sports Exerc.*, 16/6: 550-555, 1984.
- 4 **CALABRESE, L.H., KIRKENDALL, D.T.:** "Menstrual abnormalities, nutritional patterns and body composition in female classical ballet dancers", *Physician Sportmed.*, 11: 86-98, 1983.
- 5 **MAERKER, K.:** "Zur menarche von Sportierinnen nach mehrjaeringen training in Kindesalter", *Med. Sport (Berl.)*, 19: 329-332, 1979.
- 6 **MALINA, R.M., SPIDUSO, W. W., T ATE, C., BAYLOR, A.M.:** "Age at menarche and selected menstrual characteristics in athletes at different competitive levels and in different sports", *Med, Sci. Sports Exerc* 3: 218-222, 1978.
- 7 **SOBRAL, F., BRITO, P.A., ALVES, J., FRAGOSO, M.I., RODRIGUES, M.A.:** "Physique, personality and strength as related with menarcheal age in college women", In: *Kinanthropometry III*, Reiley, T., Watkins, J, and Boms, J, Ed. E, & F.N, Spon, Ltd., London, pp, 181-184, 1986.
- 8 **TEITZ, C.C.:** "Importantes aspectos de la medicina del deporte en la danza y la gimnasia", *Clin, Pediat, N, Am. (ed española)*, 6: 1337-1400, 1982.
- 9 **FRISCH, R.E., REVELLE, R., COOK, S.:** "Components of weight at menarche and the initiation of the adolescent growth spurt in girls: Estimated total water, lean body weight and fat", *Hum, Biol.*, 45/3: 469-483, 1973.
- 10 **FRISCH, R.E.:** "Body composition in amenorrheic athletic women", *Ann, Inter, Med.*, 103/1:153, 1985.
- 11 **WARREN, M.P.:** "The effects of exercise on pubertal progression and reproduction function in girls". *J, Clin, Endocrinol, Metab*, 51/5: 1150-1157, 1980.
- 12 **BROOCKS, G.A., FAHEY, T .D.:** "Exercise physiology, Human energetics and its applications", Ed, Macmillan Publishing Company, New York, 1985.
- 13 **WATKIN, V.A., MYBURG, K.H., NOAKES, T .D.:** "Low nutrient intake does not cause the menstrual cycle interval disturbances seen in some ultramarathon runners". *Clin, J. Sport Med.*, 1/3: 154-161, 1991.
- 14 **KEIZER, H.A.:** "Exercise and training-induced menstrual cycle irregularities". *Int. J. Sports Med.*, 7/suppl.: 38-44, 1986.
- 15 **SEMPE, M.:** "Auxologie. Methode et sequences". Ed. Laboratoires Theraplix, París, 1979.
- 16 **DURNIN, J.V.G.A., RAMAHAN, M.M:** "The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness". *Br. J. Nutr.*, 21: 681-689, 1967.
- 17 **SIRI, W.E.:** "Body composition from fluid spaces and density. Analysis of methods". In: *Technics for measuring body composition*. Ed. J. Brozek & A. Henschel. *Nat. Acad. Sci. Nat. Res. Council*, Washington, 1961, pp. 223-224.
- 18 **NIE, N.H., HULL, C.H., JENKINS, J.G., STIENBREMER, K., DENT, D.H.:** "SPSS Statistical Package for the Social Sciences". Ed. McGraw-Hill Book Company, New York, 1970.
- 19 **FRISCH, R.E., GOTZ-WELBERGEN, A.W., McARTHUR, J.W., ALBRIGHT, T., WITSCH, J., BULLEN, B., BIRNHOLD, J., REED, R.B., HERMANN, H.:** "Delayed mnenarche and amenorrhea of college athletes in relation to age of onset of training". *JAMA*, 246/14: 1559. 1563, 1974.
- 20 **STAGER, J.M., HATLER, L.K.:** "Menarche in athletes. The influence of genetics and prepubertal training". *Med. Sci. Sports Exerc.*, 20/4: 369-373, 1988.
- 21 **CALDARONE, G., LEGLISE, M., GIANPIETRO, M., BERLUTTI, G.:** "Anthropometric rmeasurements, body composition, biological maturation and growth predictions in young female gymnasts of high agonistic level". *J. Sports Med.*, 26/3: 263-273, 1986.
- 22 **FRISCH, R.E., McARTHUR, J. W.:** "Menstrual cycles. Fatness as a determinant of rminimum weighth for height necessary for their maintenance or onset". *Science*, 185: 949-951, 1974.
- 23 **THEINTZ, G.E., HOWALD, H., ALLEMANN, Y., SIZONENKO, P.C.:** "Growth and pubertal development of young female gymnasts and swimmers. A correlation with parental data". *Int. J. Sports Med.*, 10/2: 87-91, 1989.
- 24 **SCHWEIGER, U., CAESSLE, R., SCHWEIGER, M., HERRMANN, K., RIEDEL, W., PIRKE, K.M.:** "Caloric intake, stress and menstrual function in athletes". *Fertil. Steril.*, 49: 447-450, 1988.
- 25 **KEMPER, H.C.G., VERSCHUUR, R.:** "Biological development". In: *Growth, health and fitness of teenagers*. Kemper, H.C.G., Ed., Karger, Basel, pp. 81-87, 1985.

Dirección para correspondencia:

Dra. Dña. M. Gloria Lapieza Lainez

Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud

C/ Domingo Miral, s/n

Tel. 976 -350200 ext. 222 Fax 976 -56 88 84

50009 Zaragoza

recibido: 30.7.92