

## **Composición corporal y condición nutricional en estudiantes de ballet cubanos**

### **Body composition and nutritional condition in cubans students of ballet**

Vanessa Vázquez Sánchez<sup>1</sup>, Antonio Julián Martínez Fuentes<sup>1</sup>, Ursula Carrillo Estrada<sup>2</sup>, M<sup>a</sup> Gloria Santos Beneit<sup>3</sup>, M<sup>a</sup> Soledad Mesa Santurino<sup>3</sup> y M<sup>a</sup> Dolores Marrodán Serrano<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Museo Antropológico Montané. Facultad de Biología. Universidad de la Habana.

<sup>2</sup> Hospital Pediátrico Docente Pedro Borrás. La Habana.

<sup>3</sup> Dpto. de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid.

#### **Resumen**

El objetivo del presente trabajo fue evaluar y comparar por sexos la composición corporal y la condición nutricional de estudiantes de ballet frente a un grupo control no practicante de la danza. La muestra consistió en 304 alumnos de uno y otro sexo de la Escuela Elemental de Ballet Alejo Carpentier de Cuba, y con edades comprendidas entre 10 y 14 años. El grupo control, de las mismas edades, incluyó 340 escolares asistentes a escuelas de Primaria y Secundaria de la Ciudad de la Habana. Se midieron la estatura, el peso, los perímetros del brazo, cintura y cadera y los pliegues bicipital, tricípital, subescapular y suprailíaco. Se estimaron los índices de conicidad (IC), cintura/cadera (C/C), masa corporal (IMC) y sumatorio de pliegues. Como variables de composición corporal el porcentaje de grasa (G%) y peso magro (PM) aplicando ecuaciones de Durnin y Wormerseley (1974) y Siri (1961). Respecto a la serie control, las bailarinas, excepto para la estatura, presentaron promedios significativamente inferiores, tanto para las medidas directas como para los índices y los parámetros de

composición corporal. Los bailarines tuvieron niveles de adiposidad total y relativa significativamente inferior, menor IC e IMC y un peso magro proporcionalmente más elevado. El 38% de las niñas y el 13,5 % de los niños estudiantes de ballet, presentaron déficit ponderal respecto a las referencias internacionales para el IMC propuestas por Cole *et al.* (2000; 2007). En el grupo de bailarines se estimaron ecuaciones para el cálculo del peso magro y el porcentaje de grasa a partir del peso, el perímetro del brazo y los pliegues subcutáneos.

**Palabras clave.** Composición corporal, antropometría, ballet, condición nutricional, Cuba.

#### **Abstract**

The aim of this study was to evaluate and compare the body composition and nutritional status in ballet students and a group of non-ballet practising by sex. The sample was composed by 304 individuals of both sexes students of The Elementary Cuban Ballet School Alejo Carpentier between 10 and 14 years old. Control group, includes 340 boys and girls aged 10 to 14 from Public Schools of Habana City. Height, weight, mid-arm, waist, hip circumferences and bicipital, tricípital, subescapular and suprailiac skinfold thickness. Conicity index (IC), body mass index (BMI), and waist-to-hip ratio (W/H), skinfold thickness sumatory was calculated. Also, fat percentage (F%) and fat free mass (FFM) was estimated using Durnin y Wormerseley (1974) and Siri (1961) equations. Excepting height, female dancers presented significantly lower values for the direct me-

---

#### **Autor principal y dirección:**

María Dolores Marrodán Serrano  
Dpto. de Zoología y Antropología Física.  
Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid.  
c/José Novais 2, 28040 Madrid.  
mail: marrodan@bio.ucm.es

asures, indices and body composition variables. Male dancers had significantly lower means for skinfold thickness, CI, BMI, F% and a proportionally higher FFM. In the ballet dancer group 38% of girls and 13,5 % of boys had underweight according to international references of BMI proposed by Cole *et al.* (2000; 2007). FFM and % F regresion ecuaciones was estimated in female and male dancers from body weight, arm circumference and skinfold thickness.

**Key words.** Body composition, anthropometry, ballet, nutritional status, Cuba.

## Introducción

La práctica de ballet precisa tanto dominio de la técnica como una alta preparación física. El desempeño de esta disciplina supone la realización de ejercicios de elevado costo energético, lo que convierte a los bailarines en una mezcla de artistas y atletas de alta competición, con una particular morfofisiología y estilo de vida<sup>1,2</sup>. Para alcanzar el éxito artístico, además de potencia muscular, se requiere una figura lineal y estilizada que tradicionalmente ha simbolizado la imagen estética del bailarín. Por ello, el sobrepeso corporal es un factor que limita en la práctica el acceso a la elite y que preocupa en gran medida a los estudiantes de danza clásica. Ciertos estudios sobre comportamiento alimentario en alumnas de ballet reportan que es frecuente que las jóvenes sigan dietas restrictivas o desequilibradas y recurran al uso de laxantes, comprometiendo seriamente su salud<sup>3,4,5</sup>.

Sin embargo el peso -que tanto inquieta a las bailarinas- no resulta por sí mismo informativo ni de la potencialidad muscular ni del exceso de tejido adiposo, elementos que influyen en la capacidad técnica y el canon de una disciplina como el ballet. Tampoco el índice de masa corporal (IMC) logra discriminar la fracción magra de la grasa, ni refleja la adaptación morfológica del organismo al ejercicio, lo que le resta valor como criterio diagnóstico del sobrepeso<sup>6,7</sup>.

La composición corporal, que varía en función del sexo y la edad a la vez que se modifica con el entrenamiento, es un instrumento de diagnosis mucho más preciso en jóvenes deportistas<sup>8,9,10</sup>. Como han sugerido algunos expertos<sup>11</sup> su aplicación específica en las artes dancarias puede ser de gran ayuda para la evaluación y seguimiento de los talentos profesionales. Así lo expresan también Diaz *et al.*<sup>12</sup> y Betancourt *et al.*<sup>13</sup>, como resultado de sus investigaciones en jóvenes de la

Escuela Nacional de Ballet de Cuba. En esta línea, el objetivo del presente trabajo es analizar la composición corporal en estudiantes de ballet cubanos que están en el nivel elemental, con edades comprendidas entre los 10 y 14 años, haciendo una diferenciación por sexo y contrastando con un grupo control. Se pretende también elaborar unas ecuaciones de predicción que complementen los habituales criterios de selección empleados por los maestros.

## Material y Métodos

Entre junio de 2005 y septiembre de 2008, se realizó un estudio transversal sobre una muestra de 644 niños y niñas cubanos con edades comprendidas entre los 10 y 14 años. La serie de bailarines se compone de 304 estudiantes (96 varones y 208 niñas) de la Escuela Elemental de Ballet Alejo Carpentier de Cuba. Como serie control se tomaron 340 escolares (136 varones y 204 mujeres) asistentes a las Escuelas de Enseñanza Primaria y Secundaria "Augusto Cesar Sandino" "Adolfo González" y "Abel Santamaría" de la Ciudad de la Habana.

Las medidas antropométricas tomadas fueron las siguientes: Peso (Kg), estatura (cm), pliegues subcutáneos tricípital, bicipital, subescapular, supraíliaco (mm) y perímetros de brazo, mínimo de la cintura y cadera (cm). Los procedimientos para la recopilación de datos se realizaron siguiendo las recomendaciones técnicas propuestas por el Programa Biológico Internacional<sup>14</sup> y contando con el previo consentimiento informado de padres y/o tutores.

A partir de las medidas directas se determinaron el índice de masa corporal [IMC: peso (kg)/estatura<sup>2</sup> (m)] el índice cintura-cadera [ICC: perímetro cintura/ perímetro cadera] establecido por Seidell y Deereberg<sup>15</sup> y el índice de conicidad calculado mediante la expresión de Valdez *et al.*<sup>16</sup> [IC: perímetro de la cintura/ (0,109 √ peso/talla)]. La composición corporal se estimó por antropometría calculando la densidad con la ecuación de Durnin y Womersley<sup>17</sup> y el porcentaje de grasa (%G) con la fórmula de Siri<sup>18</sup>. A partir de la adiposidad relativa y el peso total se calculó el peso magro o libre de grasa (PM). Para hacer una valoración de la condición nutricional se establecieron las categorías de normopeso, exceso o déficit ponderal de acuerdo a las referencias internacionales para IMC entre 2 y 18 años, publicadas por Cole *et al.*<sup>19,20</sup>

Para efectuar el procesamiento estadístico se utilizó la versión 15.0 del paquete estadístico SPSS. Se llevó a

cabo un análisis descriptivo de las variables directas y derivadas calculando el valor de la media y la desviación estándar (DE). Se realizó el test de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad de todas las variables y en función de la misma, se empleó la prueba "t" o la U de Mann-Whitney para el contraste de medias entre ambas series (bailarines de ballet y control). Para determinar qué medidas directas son adecuadas para predecir la composición corporal se llevó a cabo un análisis de regresión lineal por pasos con nivel de significación  $p < 0,05$ .

## Resultados y Discusión

En las tablas 1 y 2 se muestra la estadística descriptiva de las variables directas y derivadas respectivamente y el contraste de las medias por sexo atendiendo a práctica de ballet. Al realizar la prueba de Kolmogorov-Smirnov se comprobó que sólo el peso y la estatura presentaban distribución normal para las series masculinas y femeninas practicantes de ballet y control. Por ello dichas variables se contrastaron con la prueba t y el resto con la prueba U Mann-Whitney.

En el caso de las niñas todas las dimensiones antropométricas directas, excepto la estatura, presentaron diferencias significativas entre practicantes y no practicantes de ballet. Para los chicos sólo resultó significativamente diferente el grosor de los cuatro pliegues adiposos subcutáneos. Por lo que respecta a los índices de proporcionalidad y composición corporal, las discrepancias entre los bailarines de uno y otro sexo y la serie control se acentúan. La menor adiposidad de los estudiantes de danza clásica se refleja en la significativa diferencia para el sumatorio de pliegues y el porcentaje de grasa.

El peso magro o libre de grasa expresa el componente músculo esquelético en términos absolutos. La mayor muscularidad de los varones practicantes de ballet se refleja en el significativamente más elevado peso

**Tabla 1.** Estadística descriptiva de las medidas directas y comparación de las medias por sexo atendiendo a práctica de ballet (en negrilla diferencias estadísticamente significativas,  $p < 0,05$ )

	varones						mujeres					
	Bailarines de ballet (N=96)		Control (N=136)		Contraste		Bailarinas de ballet (N=208)		Control (N=204)		Contraste	
	Media	DE	Media	DE	t/z	p	Media	DE	Media	DE	t/z	p
Peso (kg)	39,76	9,57	40,45	10,80	0,50	0,62	37,52	6,88	42,24	10,07	<b>0,55</b>	<b>0,00</b>
Estatura (cm)	152,02	11,48	149,30	11,92	1,74	0,08	151,83	8,98	150,93	9,93	0,97	0,34
Perímetro brazo (cm)	20,78	2,50	21,17	2,96	0,69	0,49	19,59	2,37	21,59	3,06	<b>7,61</b>	<b>0,00</b>
Perímetro cintura (cm)	60,01	5,04	62,06	6,80	1,91	0,06	56,90	4,45	61,53	7,18	<b>7,35</b>	<b>0,00</b>
Perímetro cadera (cm)	73,82	6,79	75,57	8,35	1,41	0,16	76,06	6,51	80,39	9,09	<b>4,96</b>	<b>0,00</b>
Pliegue tricipital (mm)	7,21	1,90	8,75	4,12	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>	9,59	2,65	11,27	5,33	<b>2,94</b>	<b>0,00</b>
Pliegue bicipital (mm)	4,11	1,01	6,22	3,40	<b>5,92</b>	<b>0,00</b>	5,23	2,12	7,83	3,58	<b>8,82</b>	<b>0,00</b>
Pliegue subescapular (mm)	5,55	1,07	8,23	4,62	<b>5,77</b>	<b>0,00</b>	6,73	1,77	10,71	5,55	<b>9,04</b>	<b>0,00</b>
Pliegue suprailiaco (mm)	4,57	1,11	8,91	7,07	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>	6,25	2,89	11,47	7,25	<b>9,11</b>	<b>0,00</b>

**Tabla 2.** Estadística descriptiva de los índices y variables de composición corporal y comparación por sexo atendiendo a práctica de ballet. (en negrilla diferencias estadísticamente significativas,  $p < 0,05$ )

	varones						mujeres					
	Bailarines de ballet (N=96)		Control (N=136)		Contraste		Bailarinas de ballet (N=208)		Control (N=204)		Contraste	
	Media	DE	Media	DE	z	p	Media	DE	Media	DE	z	p
ICC	0,80	0,05	0,82	0,04	1,50	0,13	0,75	0,04	0,76	0,05	<b>4,13</b>	<b>0,00</b>
IC	1,08	0,03	1,10	0,05	<b>2,75</b>	<b>0,01</b>	1,05	0,04	1,07	0,05	<b>4,35</b>	<b>0,00</b>
IMC	16,91	1,89	17,87	2,74	<b>2,39</b>	<b>0,02</b>	16,13	1,58	18,44	3,38	<b>7,68</b>	<b>0,00</b>
% Grasa	8,97	1,99	12,63	5,30	<b>5,65</b>	<b>0,00</b>	17,89	3,26	22,22	5,98	<b>8,19</b>	<b>0,00</b>
Peso magro	36,15	8,56	34,99	7,96	<b>3,90</b>	<b>0,00</b>	30,69	5,11	32,53	6,69	<b>8,19</b>	<b>0,00</b>
Σ de Pliegues	21,46	3,74	32,12	17,78	<b>5,64</b>	<b>0,00</b>	27,81	8,15	41,29	19,89	<b>7,31</b>	<b>0,00</b>

magro de estos (36,15 kg) frente al grupo control (34,99). Aunque entre las bailarinas y el grupo control las diferencias son de signo contrario, dicha variable representa en las primeras como promedio el 77% del peso total, mientras que en las segundas es aproximadamente el 81%.

El índice de cintura cadera (ICC), así como el de coxidad (IC) son inferiores en los estudiantes de ballet de uno y otro sexo lo que supone que la práctica del ballet repercute no sólo en la cantidad sino también en la distribución de la grasa, de modo que hay una clara reducción de la adiposidad abdominal respecto a la depositada en el segmento inferior del tronco. El IMC también presenta valores significativamente más bajos en los bailarines.

Para profundizar en el análisis y evaluar la condición nutricional de los sujetos, se clasificó la muestra en las categorías de bajo peso, normopeso y sobrepeso establecidas en función de los puntos de corte para el IMC de las referencias internacionales<sup>19, 20</sup>. Como puede comprobarse en la tabla 3, ningún estudiante de ballet se incluye en la categoría de sobrepeso, mientras que el riesgo de malnutrición por déficit ponderal es significativamente más elevado entre las bailarinas (38%) que entre sus compañeros (13.5%). En el grupo control también se ubican más chicas que chicos en la categoría del bajo peso, aunque las diferencias son de mucho menor rango.

Los resultados expuestos muestran que, en términos generales y respecto a la población general, la morfología femenina se ve más condicionada que la masculina por la práctica del ballet. En Cuba tradicionalmente el número de bailarinas de ballet en las escuelas de arte duplica al de los bailarines. Las primeras deben empezar a prepararse desde edades tempranas ya que el ballet clásico exige una figura de gran linealidad corporal así como control y dominio de las posiciones básicas. Existe una elevada competencia entre ellas y las

exigencias físicas que implican los exámenes de ingreso las obligan a iniciarse en la disciplina como promedio a los 4 años de edad<sup>12, 21</sup>. Por ello, muy posiblemente, la morfología y composición corporal que caracteriza a las estudiantes de ballet analizadas, es el resultado tanto de un proceso de selección más precoz como de una adaptación al ejercicio de más larga duración en el tiempo.

Al consultar la literatura sobre el tema, se constata que la gran mayoría de las investigaciones se centran en el ballet femenino de élite o en estudiantes de nivel avanzado. Muy pocos artículos tratan la composición corporal en bailarinas pre-adolescentes. Entre las excepciones cabe citar el estudio semilongitudinal de Matthewus *et al.*<sup>22</sup> en australianas de 8 a 14 años o el de Soric *et al.*<sup>23</sup> en croatas. Estos últimos, aportan cifras muy semejantes a las del presente estudio (17,89) para el porcentaje de grasa en una serie femenina de 9 y 13 años compuesta por gimnastas y bailarinas de danza clásica (18,3%). Trabajos llevados a cabo en las integrantes del Ballet Nacional de Croacia<sup>11, 24</sup>, dan resultados similares al analizar una muestra de 30 bailarinas profesionales frente a 30 mujeres no deportistas, reseñando valores significativamente más bajos de grasa corporal en las primeras (18,85%). La media de edad de estas profesionales del ballet croata era de 17,4 años con una desviación de 2,01 y la técnica analítica para la estima de la adiposidad relativa fue la impedancia bioeléctrica (BIA). En dicho grupo la proporción de practicantes de ballet por debajo de la insuficiencia ponderal de acuerdo a los puntos de corte internacionales para el IMC era del 50%, aún mas elevada que en este estudio.

Dado que la presente muestra es numerosa e incluye uno y otro sexo se decidió elaborar ecuaciones de predicción de variables de composición corporal. Se pretende que sirvan de complemento a los criterios "de percepción volumétrica de la figura" empleados por los maestros de la disciplina. Como se muestra en la tabla

**Tabla 3.** Clasificación de la condición nutricional de la muestra a partir de los puntos de corte para el IMC propuestos en las referencias internacionales de Cole *et al.* (2000; 2007).

Varones:  $\chi^2 = 10,60$ ;  $p < 0,05$ . Mujeres:  $\chi^2 = 52,04$ ;  $p < 0,001$

	Varones		mujeres	
	Bailarines de ballet (N=96)	Control (N=136)	Bailarinas de ballet (N=208)	Control (N=204)
Insuficiencia ponderal (%)	13.5	11.9	38	17.7
Normopeso (%)	86.5	77.8	62	64.5
Sobrepeso/obesidad (%)	-	10.3	-	17.8

**Tabla 4.** Ecuaciones de regresión para predecir el peso magro y el porcentaje de grasa en bailarines y bailarinas de ballet.

sexo	Ecuación	R <sup>2</sup>	SEE
varones	Peso magro = 0,891 * peso + 0,725	0,992	0,78
<b>mujeres</b>	Peso magro = 0,724 * peso + 3,539	0,949	1,16
varones	Peso magro = 4,033 + 0,962 * peso - 0,296 * p brazo	0,993	0,73
<b>mujeres</b>	Peso magro = 7,420 + 0,798 * peso - 0,340 * p brazo	0,964	0,98
varones	% de Grasa = 0,526 * Σ pliegues - 2,31	0,979	0,28
<b>mujeres</b>	% de Grasa = 0,389 * Σ pliegues + 7,085	0,941	0,79

4, el peso total explica el 99 % y 94 % de la variabilidad del peso magro en varones y mujeres respectivamente. Hergenroeder *et al.*<sup>25</sup> publicaron ecuaciones de regresión para predecir peso magro a partir del peso total en población femenina practicante de ballet con edades entre 11 y 25 años obteniendo un valor de  $R^2 = 0,88$ . En el presente estudio el nivel de predicción se eleva, sobre todo en la serie femenina, al añadir el perímetro del brazo. Por lo que respecta a la adiposidad relativa, el sumatorio de los cuatro pliegues (bicipital, tricípital, subescapular, y suprailíaco) explica el 94 % (mujeres) y 99 % (varones) del porcentaje de grasa total.

Como se deduce de los resultados recabados en la bibliografía y los obtenidos aquí, ya comentados en párrafos anteriores, las bailarinas de ballet constituyen un grupo bastante homogéneo desde el punto de vista morfofisiológico. Sus características de composición corporal resultan muy similares con independencia de su origen poblacional. La selección y la adaptación al ejercicio desde temprana edad contribuyen muy fuertemente a esta identidad del morfotipo que caracteriza a la danza clásica. Por este motivo, las ecuaciones propuestas podrían ser eventualmente aplicadas a cualquier grupo de practicantes de ballet entre 10 y 14 años.

## Conclusiones

Las diferencias entre los bailarines de ballet y la población control, ponen de manifiesto que la morfofisiología femenina se ve más afectada que la masculina por los criterios de selección y el entrenamiento. En el caso de las niñas todas las dimensiones antropométricas directas, excepto la estatura, presentaron diferencias significativas entre practicantes y no practicantes de ballet. Para los chicos sólo resultó significativamente diferente el grosor de los cuatro pliegues adiposos subcutáneos. Por lo que respecta a los índices de proporcionalidad y composición corporal, las discrepancias entre los bailarines y la serie control se acentúan. Los

primeros presentan niveles de adiposidad total y relativa significativamente inferior, así como un peso magro proporcionalmente más elevado. El monitoreo de la composición corporal y la aplicación de ecuaciones propias para la determinación del peso graso o del porcentaje de grasa pueden ser útiles para complementar el juicio de los maestros en los procesos de selección de talentos para la disciplina.

## Financiación

Este trabajo se ha realizado con la financiación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (Proyecto CGL2005-03752 sobre "Biodiversidad y Nutrición de las Poblaciones Humanas") y como parte del convenio entre el Museo Antropológico Montané y el Hospital Pedro Borrás con la Escuela Elemental de Ballet Alejo Carpentier (Cuba).

## Bibliografía

1. Clarkson PM, Freedson PS, Skrinar M, Keller B, Carney D. Anthropometric measurements of adolescents and professionals classical ballet dancers. *The J. Sport Med. & Phys. Fitness*.1989; 29 (2): 157-162.
2. Betancourt H, Goberna A, Albizu-Campos JC. Estilo de vida de bailarinas de la Escuela Cubana de Ballet. En: Memorias del V Taller Internacional Mujeres en el Siglo XXI. Universidad de La Habana. Publicación Digital. ISBN 959-7164-51 2003 La Habana.
3. Carmenate MM, Martínez AJ. Maduración sexual femenina y ballet en Cuba. *Estudios de Antropología Biológica. V Coloquio Antropología Física. Juan Comas*.1991; 365-374.
4. Eliakim A, Ish-Shalom S, Giladi A, Falk B, Constantini N Assessment of body composition in ballet dancers: correlation among anthropometric measurements, bio-electrical impedance analysis, and dual-energy X-ray absorptiometry. *Int J Sports Med*. 2000; 21(8):598-601.
5. Koutedakis Y, Jamurtas A The dancer as a performing athlete: physiological considerations. *Sports Med*. 2004; 34(10):651-61.
6. Marrodán MD, Mesa MS, Alba JA, Ambrosio B, Barrio PA, Drak L, Gallardo M, Lermo J, Rosa JA, González-Montero de Espinosa M.

- Diagnosis de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. *Ann. Esp.Pediatr.*(Barc). 2006; 65(1): 5-14.
7. Telford RD, Cunningham RB, Daly RM, Reynolds GJ, Lafferty AR, Gravenmaker KJ, Budge MM, Javaid A, Bass SL, Telford RM. Discordance of international adiposity classifications in Australian boys and girls. The Look study. *Ann. Hum. Biol.* 2008; 3: 334-341
  8. Kerr D, Ackland T, Schreiner A. The elite athlete assessing body shape, size, proportion and composition. *Asia Pacific Journal Clinical Nutrition.*1995; 4: 25-29.
  9. Pérez, BM. Efectos del entrenamiento sobre el crecimiento y desarrollo en niños y adolescentes. *Tribuna del Investigador.*1997; 4(2): 102-111.
  10. Rodríguez, A. El niño y la selección de talentos deportivos para la alta competencia. En: Avendaño P. (Compilador) *Introducción a la investigación bioantropológica en actividad física, deporte y salud.* Universidad Central de Venezuela. 2006: 111-140.
  11. Mihajlovi? B, Mijatov S. Body composition analysis in ballet dancers. *Med Pregl.* 2003; 56(11-12):579-83.
  12. Díaz ME, Reboso J, Martínez AJ, Toledo E, Wong I, Moreno V, Matos D. Desarrollo físico y estado nutricional en estudiantes de ballet. VIII Simposio de Antropología física Luis Montané. Universidad de la Habana. 2003.
  13. Betancourt H, Aréchiga J, Díaz ME, Ramírez CM. Composición corporal de bailarines adolescentes de la Escuela Nacional de Ballet de Cuba. *Antropo.* 2007;15: 23-33.
  14. Weiner JS, Lourie JA. *Practical Human Biology.* London: Academic Press. 1981
  15. Seidell JC, Deerenberg I. Obesity in Europe: prevalence and consequences for use of medical care. *Pharmacoeconomics.*1994; 5:38-44
  16. Valdez R, Seidell JC, Ahn YI, Weiss KM. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross population study. *Int J. Obesity.* 1992; 16:77-82
  17. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness measurements on 481 men and women aging from 16 to 72 years. *Brit. J. Nutr.*1974; 32: 77-97.
  18. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. En Brozek J, Henschel A. *Techniques for measuring body composition.* Washington: National Academy of Sciences. 1961
  19. Cole TJ, Bellizzi KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.*2000; 320: 1240-5.
  20. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ.*2007; 335: 194-201.
  21. Betancourt, H. Consideraciones de género en la práctica profesional de ballet en Cuba. En: Memorias del VI Taller Internacional Mujeres en el Siglo XXI. Universidad de La Habana. Publicación Digital.ISBN 959-7164-34-5: 696-702.2005.La Habana.
  22. Matthews BL, Bennell KL, McKay HA, Khan KM, Baxter-Jones AD, Mirwald RL, Wark JD. Dancing for bone health: a 3-year longitudinal study of bone mineral accrual across puberty in female non-elite dancers and controls. *Osteoporos Int.* 2006; 17 (7): 1043-54.
  23. Soric M, Misigoj-Durakovic M, Pedisic Z. Dietary intake and body composition of prepubescent female aesthetic athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2008;18(3):343-54.
  24. Misigoj-Durakovi? M, Matkovi? BR, Ruzi? L, Durakovi? Z, Babi? Z, Jankovi? S, Ivanci?-Kosuta M. Body composition and functional abilities in terms of the quality of professional ballerinas. *Coll Antropol.* 2001; 25(2):585-90.
  25. Hergenroeder AC, Brown B, Klish WJ. Anthropometric measurements and estimating body composition in ballet dancers. *Med Sci Sports Exerc.* 1993; 25(1):145-50.