

# ESTUDIO CINEANTROPOMÉTRICO DEL JUGADOR DE TENIS ADOLESCENTE

*Cinematic anthropometric study of adolescent tennis players*

Gema Torres Luque<sup>1</sup>, Fernando Alacid Cárceles<sup>1</sup>,  
Carmen Ferragut Fiol<sup>1</sup> & Carmen Villaverde Gutiérrez<sup>2</sup>

1 Universidad Católica San Antonio de Murcia. Facultad de Ciencias de la Salud, la Actividad Física y del Deporte

2 Universidad de Granada. Escuela de Ciencias de la Salud

## DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:

Dra. Gema Torres Luque

Universidad Católica San Antonio de Murcia.

Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Campus de los Jerónimos s/n. 30107 Guadalupe, Murcia. España

gtorres@pdi.ucam.edu

Fecha de recepción: Marzo 2006 • Fecha de aceptación: Mayo 2006

## RESUMEN

El propósito de este estudio fue aproximarse al perfil cineantropométrico de jugadores de tenis de edad adolescente. Para ello se seleccionaron 75 jugadores de tenis (47 varones y 26 mujeres) a los cuales se les determinó el perfil antropométrico, composición corporal y somatotipo, mostrando a su vez las diferencias en cuanto al género. Todas las valoraciones se realizaron siguiendo las recomendaciones del Grupo Español de Cineantropometría, los tenistas fueron evaluados a la misma hora del día. Los resultados muestran diferencias significativamente mayores en los tenistas en peso, talla, perímetros bioestiloide y bicondileo húmero, así como en diámetros en brazo contraído y perímetro del muslo y pierna. A su vez, las tenistas muestran un mayor porcentaje de grasa corporal y un menor porcentaje de masa ósea, no existiendo diferencias significativas respecto al porcentaje de masa muscular. El somatotipo marca una tendencia ecto mesomórfica para el género masculino, y una tendencia meso endomórfica para el género femenino. El estudio cineantropométrico del tenista adolescente permitirá una aproximación de referencia al perfil funcional del tenista y contribuir al máximo rendimiento deportivo.

**Palabras clave:** tenis, composición corporal, antropometría, somatotipo, adolescentes.

## ABSTRACT

The aim of this study was to approach to the anthropometric profile of young tennis players. Seventy five tennis players (47 males and 27 females) participated in this study. All the evaluations were made following the recommendations of the Spanish Group of Kineanthropometric, the tennis players were evaluated to the same hour of the day. The results show significantly greater differences in the tennis players in weight, carves, perimeters styloid process, humerus epicondyle and femoral epicondyle, as well as in diameters in contracted arm and perimeter of the thigh and leg. As well, the tennis players show to a greater percentage of corporal fat and a smaller percentage of bony mass, not existing significant differences with respect to the percentage of muscular mass. Somatotype marks to a est-mesomorphy tendency for the males, and a tendency meso-endomorphy for female. The Kineanthropometric study of the adolescent tennis player, will allow an approach of reference to the functional profile of the tennis player and to contribute sport yield to the maximum.

**Key words:** tennis, anthropometric, somatotype, adolescent.

## Introducción

La valoración antropométrica es la aplicación del estudio de la forma, dimensiones, composición y proporcionalidad del individuo para un mejor conocimiento del crecimiento y rendimiento del deportista (Ross et al., 1980). Dentro de la valoración antropométrica de un suje-

to, existen amplias diferencias entre deportistas y sedentarios; así como dentro del deporte también se muestran distinciones entre especialidades deportivas (Hawes y Sovak, 1994). Entre los diferentes factores a analizar se encuentra el somatotipo, que es la descripción cuantificada de la configuración morfológica del individuo en el momento de ser estudia-

do (Solanelas et al., 1996). El somatotipo muestra perfiles diferenciados en relación a la especialidad deportiva que se plantea (Camarero et al., 1997; Centeno et al., 1999; Lentini et al., 2004).

En este trabajo se aborda esta cuestión en el tenis, donde los estudios relacionados con la valoración antropométrica han estado centrados en jugadores ya forma-

dos, siendo este aspecto menos trabajado con población adolescente.

Un parámetro considerado en la mayoría de las investigaciones referenciadas a continuación es el porcentaje de grasa corporal, observando diferencias significativas en cuanto al sexo, presentando mayor porcentaje el género femenino que el masculino (Buti et al., 1984, Carlsón y Cera, 1984, Kibler et al., 1988; Ferrauti et al., 1997a; Sanchis Moysi et al., 1998). En esta línea, Buono et al. (1980) determinaron que el porcentaje de grasa corporal en tenistas escolares estaba por debajo de la media, situándose en  $10,4 \pm 3,2\%$ . Kibler et al., en 1988, en tenistas de alto nivel entre 14 y 19 años, ofrecieron datos de un 16 a un 22% en chicos y de un 21 a un 23% en chicas. Estos datos difieren de los aportados por Fernández del Prado (1991) en chicas españolas de nivel nacional donde encuentran entre un 12 y un 16%. Sin embargo, Unierzyski (1995) en tenistas chicos y chicas, en edades comprendidas entre 11 y 14 años, obtiene datos entre el 14 y 15% de grasa corporal, en la misma línea de Fernández del Prado (1991). Aunque los métodos de análisis son variados en cada caso, se encuentran aproximaciones al objeto de estudio.

En tenistas de diferentes niveles y de edad en torno a los 20 años, se ha observado que el porcentaje de grasa permanece en  $10,6 \pm 4,5$  para los chicos y en  $19,3 \pm 1,7$  para las chicas (Bergeron et al., 1991, Therminarias et al., 1991). Este último autor comparando mujeres jóvenes (aproximadamente 20 años) y mujeres mayores (aproximadamente 46 años) no encuentra diferencia en el porcentaje de grasa corporal, 19% frente al 21% respectivamente. Ferrauti et al. (1997a) se centran en el Índice de Masa Corporal (IMC) en jugadores/as de 45 años, encontrando valores de  $25,8 \pm 1,2$  y  $23,7 \pm 2,5$   $\text{kg}/\text{m}^2$  en hombres y mujeres respectivamente. Estos datos son similares a los obtenidos por Jetté et al. (1991) en jugadores de 49 años, donde el IMC fue de  $26,4$   $\text{kg}/\text{m}^2$ .

Elliott et al. (1989) realizan un estudio muy interesante y completo en 120 tenistas australianos de 10 a 17 años. Dentro de los parámetros que estudian llama la atención la determinación del somatotipo, destacando los datos aportados en te-

nistas de 14-15 años y 16-17 años sobre los valores de endomorfa, mesomorfa y ectomorfa. Así, en chicos de 14-15 años los valores numéricos son  $2,1 \pm 1,0$ ;  $3,8 \pm 1,0$  y  $4,2 \pm 1,1$  respectivamente; de igual forma para chicas son  $4 \pm 1,5$ ;  $3,3 \pm 1,1$  y  $3,4 \pm 1,3$ . En chicos de 16-17 años son  $2,2 \pm 0,9$ ;  $4,1 \pm 0,6$  y  $3,9 \pm 1,1$ ; siendo en chicas  $4,2 \pm 1,1$ ;  $3,4 \pm 1,0$  y  $3,1 \pm 1,2$ . Posteriormente, Solanellas et al. (1997) determinaron un somatotipo ectomesomórfico en chicos y un endomesomórfico para el género femenino.

Por último, destacar que Kraemer et al. (2000) observan cómo en 24 jugadoras escolares el porcentaje de grasa corporal desciende después de un entrenamiento de tenis de 9 meses, respecto a un grupo control.

El propósito de este trabajo es realizar una aproximación a los parámetros que son importantes a la hora de definir perfiles de rendimiento en edades tempranas, en la línea de poder detectar talentos deportivos en estas edades.

## Material y métodos

### Sujetos

La muestra para este estudio estuvo compuesta por un total de 75 jugadores de tenis de categoría cadete (14 a 16 años), de los cuales 47 fueron varones y 25 mujeres. Todos eran jugadores de tenis, con un entrenamiento sistemático en este deporte de al menos 3 años, y todos en el tiempo del estudio eran de nivel regional y/o nacional. Tras ser informados del propósito del estudio, todos ellos dieron su consentimiento por escrito.

### Procedimiento

Todas las medidas se realizaron en una habitación a temperatura estable de  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ . Las medidas se realizaron siempre por el mismo explorador siguiendo las recomendaciones del Grupo Español de Cineantropometría (Esparza, 1993).

Las variables estudiadas fueron:

- Dimensiones corporales: altura (cm), peso (kg), Índice de Masa Corporal (IMC =  $\text{kg}/\text{m}^2$ ).
- Para ello se empleó una báscula mecánica y tallímetro modelo SECA (SECA

LTD., Germany) de 100 gramos y 1 mm de sensibilidad respectivamente.

- Pliegues cutáneos: tríceps, subescapular, supraespal, abdominal, muslo medio y pierna media. Para estas mediciones se empleó un plicómetro o compás de pliegues cutáneos Holtain Skinfold Caliper (Holtain Ltd. Reino Unido) con amplitud de 0 a 40 mm, graduación de 0,2 mm.
- Diámetros: Los diámetros (biestiloideo y bicondileo húmero y fémur) se determinaron con un paquímetro Holtain (Holtain Ltd. Reino Unido).
- Perímetros: Los perímetros (brazo contraído, muslo y pierna) también se midieron por triplicado, con una cinta métrica inextensible milimetrada de fibra de vidrio Holtain (Holtain Ltd. Reino Unido).

Los datos fueron introducidos en el programa informático Medidep 2000 V2.4.139 para Windows (SportSoft 2000). El programa calcula automáticamente el porcentaje de masa magra, masa ósea, masa muscular y masa residual, según los cálculos propuestos por Faulkner para la categoría masculina y Yuhasz para la femenina (Esparza, 1993). A su vez, calcula el somatotipo, entendiéndolo como la descripción cuantificada de la configuración morfológica del individuo en el momento del estudio. Esta valoración ha seguido el método de Carter y Heath (1990), quedando definido el somatotipo de cada tenista por estos tres componentes:

- Endomórfico o primer componente: obesidad relativa
- Mesomórfico o segundo componente: robustez músculo-esquelética relativa.
- Ectomórfico o tercer componente: linealidad relativa.

El tratamiento estadístico de los datos se realizó utilizando el paquete informático SPSS para Windows (versión 12.0).

## Resultados

Los valores del grupo de tenistas, respecto al peso fue  $62,38 \pm 11,20$  Kg, para la talla  $171,07 \pm 9,51$  cm e Índice de Masa Corporal (IMC) de  $21,19 \pm 2,62$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

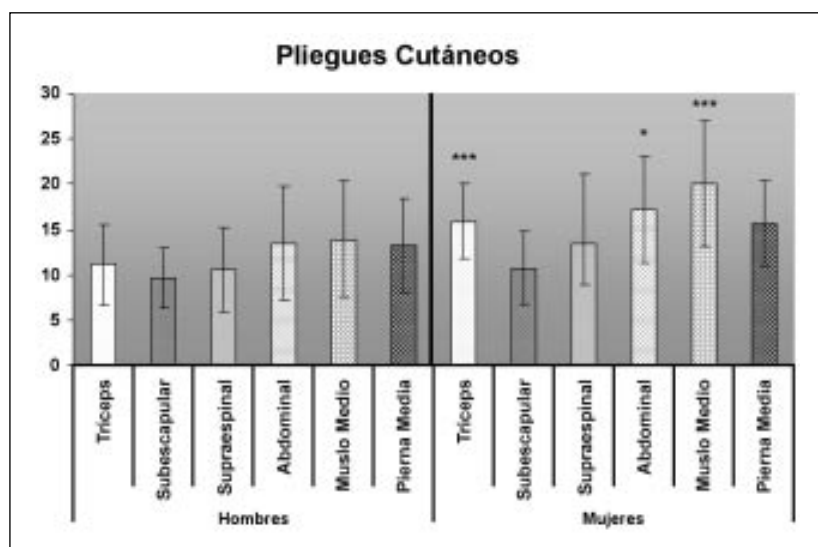
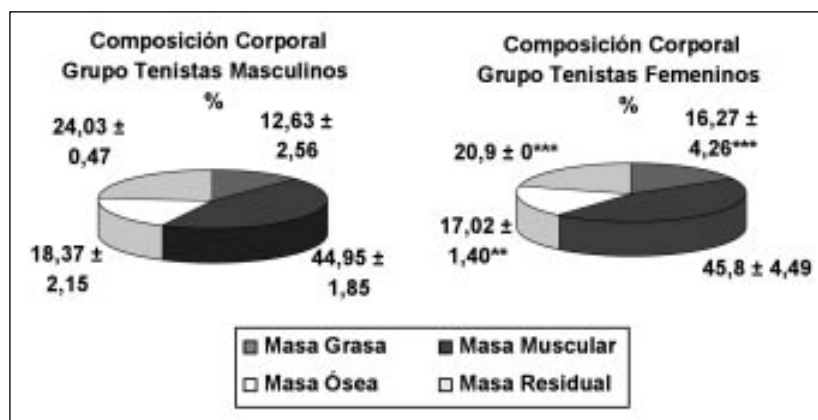
En la Tabla 1, se muestran los datos de peso, talla e IMC por género, con indicación de la significación estadística en relación a las diferencias de peso y talla ( $p < 0,001$ ).

**Tabla 1.** Diferencias en peso, talla e IMC entre tenistas masculinos y femeninos. (Los datos se presentan en valor medio y desviación típica. Las diferencias entre grupos se marcan con asterisco; \*\*\* $p < 0,001$ ).

|                          | Tenistas Hombres (n = 46) | Tenistas Mujeres (n = 21) |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Peso (kg)                | 66,13 ± 10,58             | 54,18 ± 7,70***           |
| Talla (cm)               | 174,77 ± 8,13             | 162,94 ± 6,97***          |
| IMC (m <sup>2</sup> /kg) | 21,58 ± 2,80              | 20,34 ± 1,97              |

**Tabla 2.** Valores medios por género de los Pliegues Cutáneos. (Los datos se presentan como media y desviación típica. Las diferencias entre grupos se marcan con asterisco; \* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,001$ ).

|                   | Tenistas Hombres (n = 46) | Tenistas Mujeres (n = 21) |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| Tríceps (mm)      | 11,14 ± 4,45              | 15,89 ± 4,15***           |
| Subescapular (mm) | 9,65 ± 3,31               | 10,77 ± 4,03              |
| Supraespinal (mm) | 10,51 ± 4,70              | 13,49 ± 7,56              |
| Abdominal (mm)    | 13,46 ± 6,23              | 17,16 ± 5,84*             |
| Muslo Medio (mm)  | 13,89 ± 6,39              | 20,08 ± 6,91***           |
| Pierna Media (mm) | 13,28 ± 5,10              | 15,69 ± 4,70              |
| S6 Pliegues       | 71,96 ± 26,53             | 94,81 ± 28,33             |

**Figura 1.** Valores medios por género de los Pliegues Cutáneos. (Los datos se presentan como media y desviación típica. Las diferencias entre grupos se marcan con asterisco; \* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,001$ ).**Figura 2.** Valores medios de la Composición Corporal en el grupo masculino (a) y grupo femenino (b). (Los datos se presentan como media y desviación típica. Las diferencias entre grupos se marcan con asterisco; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ ).

Los valores referentes a los pliegues cutáneos para el grupo de tenistas fueron, para tríceps 12,63 ± 4,86 mm, subescapular 10,00 ± 3,56 mm, supraespinal 11,45 ± 5,86 mm, abdominal 14,62 ± 6,31 mm, muslo medio 15,83 ± 7,12 mm y pierna media 14,03 ± 5,07 mm.

En la Tabla 2 y en la Figura 1 se muestran los datos referentes a las mediciones de los pliegues cutáneos por géneros, con indicación de la significación estadística para tríceps y muslo medio ( $p < 0,001$ ), y pliegue abdominal ( $p < 0,05$ ).

Los valores referentes a los diámetros óseos marcaron unos datos para el grupo de tenistas, de 5,54 ± 0,47 cm para diámetro bioestiloideo, 6,73 ± 0,59 cm diámetro bicondíleo húmero y 9,49 ± 0,64 cm para el bicondíleo fémur.

En la Tabla 3 se muestran los datos referentes a las mediciones de los diámetros óseos por géneros, con indicación de la significación estadística para el diámetro bioestiloideo y bicondíleo del húmero ( $p < 0,05$ ).

Los valores para el grupo de tenistas en cuanto a los perímetros musculares fueron, para el perímetro del brazo contraído de 28,67 ± 3,30 cm, perímetro del muslo medio de 51,42 ± 5,45 cm, y perímetro de pierna de 35,27 ± 2,85 cm.

En la Tabla 4 se muestran los datos referentes a las mediciones de los perímetros musculares por géneros, con indicación de la significación estadística en todos los perímetros, de brazo contraído, muslo y pierna entre género masculino y femenino ( $p < 0,001$ ;  $p < 0,05$  y  $p < 0,01$ , respectivamente).

Los valores medios respecto a la composición corporal del grupo de tenistas ofrecen unos datos en el porcentaje de masa grasa de 13,77 ± 3,59%, masa muscular de 45,22 ± 2,93%, masa ósea de 17,95 ± 2,03% y masa residual de 23,04 ± 1,51%.

En la Figura 2 se muestran los valores medios y desviación típica de la composición corporal en el grupo masculino (a) y grupo femenino (b).

Respecto al somatotipo del grupo de tenistas los datos ofrecen unos valores de 3,44 ± 1,20 de componente endomorfo, 4,17 ± 1,17 de componente mesomorfo, y 5,65 ± 3,16 componente ectomorfo.

**Tabla 3.** Valores medios por género de los Diámetros Óseos. (Los datos se presentan como media y desviación típica. Las diferencias entre grupos se marcan con asterisco; \*p < 0,05).

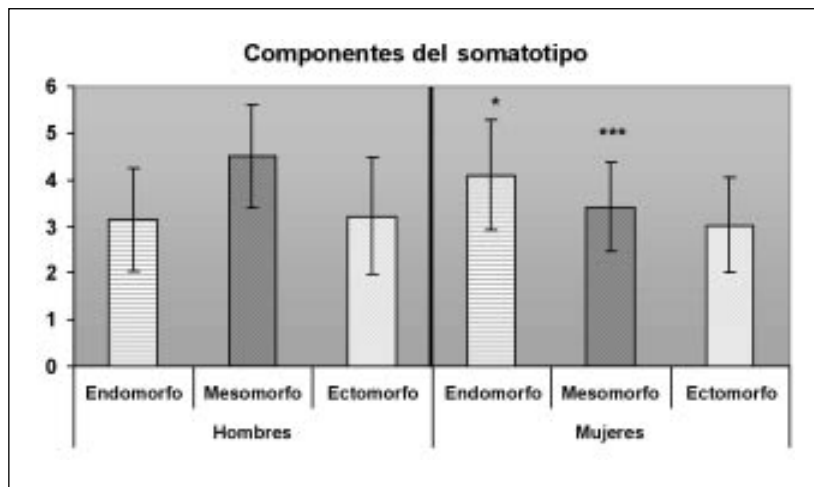
|                        | Tenistas Hombres (n = 46) | Tenistas Mujeres (n = 21) |
|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Bioestiloideo (cm)     | 5,77 ± 0,35               | 5,04 ± 0,24*              |
| Bicondíleo Húmero (cm) | 7,04 ± 0,41               | 6,06 ± 0,29*              |
| Bicondíleo Fémur (cm)  | 9,79 ± 0,45               | 8,83 ± 0,49               |

**Tabla 4.** Valores medios por género de los Perímetros Musculares. (Los datos se presentan como media y desviación típica. Las diferencias entre grupos se marcan con asterisco; \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001).

|                         | Tenistas Hombres (n = 46) | Tenistas Mujeres (n = 21) |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| P. Brazo Contraído (cm) | 29,90 ± 3,07              | 25,97 ± 1,88***           |
| Perímetro Muslo (cm)    | 52,33 ± 5,67              | 49,42 ± 4,44*             |
| Perímetro Pierna (cm)   | 35,96 ± 2,88              | 33,76 ± 2,14**            |

**Tabla 5.** Valores medios por géneros del Somatotipo. (Los datos se presentan como media y desviación típica. Las diferencias entre grupos se marcan con asterisco; \*p < 0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001).

|              | Tenistas Hombres (n = 46) | Tenistas Mujeres (n = 21) |
|--------------|---------------------------|---------------------------|
| C. Endomorfo | 3,14 ± 1,10               | 4,10 ± 1,18**             |
| C. Mesomorfo | 4,52 ± 1,10               | 3,42 ± 0,97***            |
| C. Ectomorfo | 3,22 ± 1,24               | 3,03 ± 1,02               |



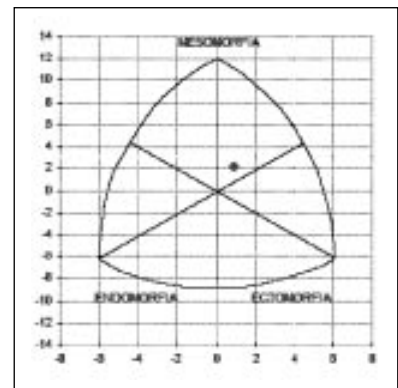
**Figura 3.** Valores medios por géneros de somatotipo. (Los datos se presentan como media y desviación típica. Las diferencias entre grupos se marcan con asterisco; \*p > 0,05; \*\*\*p > 0,001).

En la Tabla 5 y Figura 3 se muestran los valores medios por género del somatotipo expresados en los componentes endomorfo, mesomorfo y ectomorfo. Se indica la significación estadística entre el componente endomorfo y mesomorfo (p < 0,01; p < 0,001 respectivamente).

La Figura 4 muestra la somatocarta del grupo de tenistas, así como de su diferencia en cuanto al género.

### Discusión

En la Tabla 1 se muestran las características antropométricas de los sujetos de este estudio. La media en cuanto al peso fue de 62,38 kg; altura de 171,07 cm y un IMC de 21,19. Dichos resultados muestran una altura y un peso medio similares a los valores estándar de la población, para chicos y chicas de la misma edad (Es-



**Figura 4.** Somatotipo del grupo de tenistas.

parza, 1993). Existe una diferencia altamente significativa entre tenistas masculinos y femeninos en cuanto al peso y a la altura, siendo mayor en los primeros (p < 0,001). Esta diferencia es debida al propio desarrollo biológico de los jugadores masculinos y femeninos en la etapa de adolescencia, aspecto ya destacado por otros autores en jugadores de tenis (Solanelas et al., 1996; Lentini et al., 2004).

Los datos referentes a los pliegues cutáneos muestran una diferencia significativa en el pliegue tríceps, abdominal y muslo medio, entre jugadores masculinos y femeninos (Tabla 2, Figura 1), siendo sólo la diferencia en el primero de ellos la que concuerda con los resultados de Centeno et al. (1999) comparando jugadores y jugadoras de bádminton. Sin embargo, nuestros resultados se aproximan a los referidos por Solanelas et al. (1996) que encontraron diferencias significativas más acentuadas en el pliegue abdominal, muslo medio y pierna media. No hay que olvidar que estamos tratando valores en edades adolescentes, ya que la relación de los valores de los pliegues cutáneos en tronco y extremidades es estable durante la infancia, pero tienden a modificarse a partir de los 13-14 años, que en el género masculino los pliegues tienden a ser mayores en el tronco y en las chicas en las extremidades (Malina y Bouchard, 1991). En nuestros resultados estas diferencias se marcan siempre en un valor numérico mayor en las jugadoras de tenis, las cuales también van a tener un porcentaje de grasa corporal significativamente mayor que en los varones.

Son menos numerosos los estudios que hacen referencia a la determinación y comparación de los valores obtenidos en

las medidas referentes a los diámetros óseos y perímetros musculares, no obstante, nuestros resultados marcan una diferencia significativa entre géneros para todos los parámetros excepto para el diámetro bicondíleo del fémur. Esta diferencia es altamente notable en cuanto a los perímetros musculares del brazo contraído y perímetro de la pierna (Tabla 4), en consonancia con lo determinado por Centeno et al. (1999) en jugadores y jugadoras de bádminton.

Uno de los aspectos que más interesa a nivel deportivo es el tanto por ciento de grasa corporal; nuestros resultados (Figura 2) indican una media del 13%, algo inferior a lo expuesto por Buono et al. (1980) que observan, en chicos, un porcentaje del 16 al 22%, y en chicas, del 21 al 23%, para un rango de edad de 14 a 19 años. Los autores no especifican el nivel de entrenamiento de estos sujetos, pero sabemos que con un nivel de entrenamiento alto, los tantos por ciento disminuyen, como muestran los resultados de Fernández del Prado (1991) obtenidos en tenistas femeninas de nivel nacional con un 12 y 16% de grasa corporal, datos más próximos a los encontrados en nuestro estudio, y en la línea de lo observado en jugadores de tenis de 11 y 14 años con valores de 14 y 15% (Unierzyski, 1995). Es importante considerar tanto el nivel de entrenamiento de los jugadores como el estado de desarrollo, ya que en la etapa de adolescencia los cambios que se producen en el organismo son grandes y variados.

Al igual que lo observado para la talla, nuestros resultados muestran diferencias

en la grasa corporal en función del género, los tenistas masculinos poseen un tanto por ciento de grasa menor, 12% frente al 16% determinado en chicas (Figura 2), aspecto común en deportistas en general, donde las chicas poseen un tanto por ciento superior a los chicos (Esparza, 1993; Unierzyski, 1995; Solanellas et al., 1996; Lentini et al., 2004). Sin embargo, es de destacar que los valores de las tenistas femeninas de nuestro estudio son bajos en relación a lo citado en la bibliografía respecto al género femenino, lo que por otra parte resulta lógico en chicas con un entrenamiento extenso y continuado.

Existen pocos estudios en adolescentes que refieran el Índice de Masa Corporal (IMC), y los datos más próximos se refieren a jugadores de tenis adultos, cuyo IMC es evidentemente superior, en torno a 23 y 26 kg/m<sup>2</sup> (Jetté et al., 1991; Ferrauti et al., 1997b). Los resultados observados en nuestra investigación están en torno a 20 y 21 kg/m<sup>2</sup>, sin diferencias significativas entre chicos y chicas, los cuales se pueden justificar por la edad de los sujetos en relación a los encontrados en adultos, aunque de todas formas nuestros datos se corresponden muy estrechamente con los obtenidos en jugadores de un deporte con características muy similares al tenis, como es el bádminton (Centeno et al., 1999).

Finalmente, la media del grupo de tenistas en cuanto al somatotipo muestra una tendencia mesoectomórfica, que se identifica con una ectomorfia mayor que la mesomorfia, y ésta a su vez mayor que la endomorfia (Tabla 5). Estos valores difieren

cuando se valoran jugadores y jugadoras de tenis por separado, ya que los primeros tienen un somatotipo central, con tendencia a la mesomorfia, y las chicas tienen un somatotipo con tendencia central, pero con el componente endomórfico más acentuado. Estas características son estadísticamente significativas (Tabla 5).

Nuestros valores son cercanos a los encontrados por Solanellas et al. (1996) en tenistas pero al género masculino, ya que considerando un grupo de tenistas independientemente del género su perfil tiene una cercanía más patente al componente ectomorfo que mesomorfo, aunque también es cierto que con valores muy próximos a los centrales. Es de destacar que el estudio de Elliott et al. (1989) aunque no es actual, sí nos indica que en un grupo de 120 tenistas la tendencia en jugadores de tenis era ectomesomorfo en deportistas de 14 y 15 años, así como mesoectomorfo en 16 y 17 años; siendo para las jugadoras de 14 y 15 años endoectomórfico y de 16 y 17 años, mesoectomórfico. Estos valores son también cercanos o similares a los encontrados en nuestro estudio. No obstante, para estos jugadores en edad de desarrollo, los valores marcan un predominio central en todos los casos.

## Conclusiones

El estudio cineantropométrico del tenista adolescente permitirá una aproximación de referencia al perfil funcional del tenista y contribuir al máximo rendimiento deportivo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bergeron, M., Maresh, C., Kraemer, W., Abraham, A., Conroy, B. & Gabaree, C. (1991). Tennis: A physiological profile during match play. *International Journal Sports Medicine*, 12 (5), 474-479.
- Buono, M., Constable, S. & Stanforth, P. (1980). Maximun oxygen uptake and body composition of varsity collegiate tennis players. *Arizona Journal of Health, Physical Education, Recreation and Dance*, 23, 6-7.
- Buti, T., Elliott, B. & Morton, A. (1984). Physiological and anthropometric profiles of elite prepubescent tennis players. *The Physician and Sports Medicine*, 12(1), 111 - 116.
- Camarero S., Tella V., Moreno J.A. & Fuster, M.A. (1997). Perfil antropométrico en las pruebas de 100 y 200 metros libres. *Archivos de Medicina del Deporte*, 62, 461-468.
- Carlson, J. & Cera, M. (1984). Cardiorespiratory, muscular strength and anthropometric characteristics of elite Australian junior male and female tennis players. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(4), 7-13.
- Carter L. & Heath B. (1990). *Somatotyping. Development and applications*. Cambridge: University press.
- Centeno R.A., Naranjo J. & Guerra V. (1999). Estudio cineantropométrico del jugador de bádminton de élite juvenil. *Archivos de Medicina del Deporte*, 70, 115-119.
- Elliott, B., Ackland, T., Blansky, B., Hood, K. & Bloomfield, J. (1989). Profiling junior tennis players Part 1: morphological, physiological and psychological normative data. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(3), 14 - 21.

- Esparza, F. (1993). *Manual de Cineantropometría*. Pamplona: FE-MEDE
- Fernández del Prado, J., Ceberio, F., Usoz, B. & Aragonés, M.T. (1991). Somatotipo y pliegues cutáneos en mujeres tenistas. *Archivos de Medicina del Deporte*, 31, 21-25.
- Ferrauti, A., Weber, K. & Strüder, K. (1997a). Effects of tennis training on lipid metabolism and lipoproteins in recreational players. *British Journal of Sports Medicine*, 31, 322-327.
- Ferrauti, A., Predel, G., Weber, K. & Rost, R. (1997b). Beansprungsprofil von golf und tennis aus gesundheitssportlicher sicht. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 48, 7-8.
- Hawes M.R. & Sovak D. (1994). Morphological prototypes, assessment and change in elite athletes. *Journal of Sports Science*, 12, 235-242.
- Kibler, W., McQueen, C. & Uhl, T. (1988). Fitness evaluations and fitness findings in competitive junior tennis players. *Clinics in Sports Medicine*, 7.
- Lentini N.A., Gris G.M., Cardey M.L., Aquilino G. & Dolce P.A. (2004). Estudio somatotípico en deportistas de alto rendimiento en Argentina. *Archivos de Medicina del Deporte*, 104, 497-509.
- Malina, R. & Bouchard, C. (1991). *Growth maturation and physical activity*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Ross W.D., Drinkwater D.T., Bailey D.A., Marshall G.R. & Leía R.M. (1980). Kinanthropometry: traditions and new perspectives. In *Kinanthropometry II*. Baltimore: University Park Press.
- Sanchis Moysi, J., Dorado, C. & López Calbet, J.A. (1998). Regional body composition in professional tennis players. En Reilly y cols. (Eds), *Science and Racket Sports* (pp.34- 43). London: E & FN Spon.
- Solanelas F., Tuda M. & Rodríguez F.A. (1996). Valoración cineantropométrica de tenistas de diferentes categorías. *Apunts*, (44-45), 122-133.
- Therminarias, A., Dansou, P., Chirpaz, M., Gharib, C. & Quirino, A. (1991). Hormonal and metabolic changes during a strenuous tennis match. Effect of ageing. *International Journal Sports Medicine*, 12(1), 10 - 16.
- Unierzyski, P. (1995). Influence of physical fitness specific to the game of tennis, morphological and psychological factors on performance level in tennis in different age groups. En Reilly y cols. (Eds), *Science and Racket Sports* (pp.61-68). London: E & FN Spon.

---

Este trabajo es parte de un proyecto financiado por la Universidad Católica San Antonio de Murcia (PMAFI 06 1C 05)

---