



Original/Deporte y ejercicio

Características antropométricas en jugadores chilenos de tenis de mesa de nivel competitivo

Rodrigo Yáñez Sepúlveda¹, Fernando Barraza², Giovanni Rosales Soto³, Eduardo Báez⁴ y Marcelo Tuesta⁵

¹Facultad de Filosofía y Educación, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. ²Escuela de Educación. Pedagogía en Educación Física, Universidad Viña del Mar. ³Facultad de Ciencias de la Actividad Física, Universidad San Sebastián. ⁴Departamento de Deportes y Recreación, Universidad de Playa Ancha. ⁵UDA Ciencias de la Salud. Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Resumen

El objetivo del estudio fue caracterizar el perfil antropométrico y el somatotipo de una muestra de 50 jugadores de tenis de mesa de nivel competitivo con un promedio de edad 21,6 (\pm 3,1) años pertenecientes a la selección chilena e instituciones de educación superior de la región de Valparaíso. La evaluación se realizó bajo el protocolo de marcaje de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) para el procedimiento de medición de 25 variables de perfil restringido descrito por Drinkwater¹, Norton & Olds². Con el objetivo de determinar la composición corporal, se consideró el tejido adiposo, muscular, óseo, residual y de piel, utilizando las ecuaciones propuestas por Kerr³. La forma corporal se caracterizó a través del método del somatotipo propuesto por Carter⁴. La muestra se distribuyó en cuatro grupos: selección chilena, universidades privadas tradicionales, universidades estatales tradicionales y universidades privadas no tradicionales. Respecto a la composición corporal; la selección chilena presenta los mayores valores de tejido muscular ($45,6 \pm 1,7\%$) y los menores valores de tejido adiposo ($25,2 \pm 1,8\%$), presentando también menor valor en la Σ seis pliegues (mm). Los resultados no evidenciaron diferencias significativas entre los grupos en las variables antes mencionadas. En la comparación general del somatotipo a través del análisis SANOVA no se aprecian diferencias significativas entre los grupos ($p = 0,409$). Los resultados obtenidos muestran un biotipo con una caracterización de tipo endo-mesomorfo con valores promedio de (4,1-4,9-1,8). Este estudio aporta datos biotipológicos actualizados de referencia para este deporte que pueden ser utilizados para la toma de decisiones.

(Nutr Hosp. 2015;32:1689-1694)

DOI:10.3305/nh.2015.32.4.9547

Palabras clave: Antropometría. Somatotipo. Composición corporal. Educación superior.

ANTHROPOMETRIC CHILEAN TABLE TENNIS PLAYERS OF COMPETITIVE FEATURES

Abstract

The aim of the study was to characterize the anthropometric profile and somatotype of a sample of 50 players table tennis competitive with an average age 21.6 (\pm 3.1) years belonging to the Chilean team and institutions of higher education in the region of Valparaíso. The evaluation was conducted under the protocol marking the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) for the measurement procedure 25 restricted profile variables described by Drinkwater¹, Norton and Olds². Order to determine the body composition, fat, muscle, bone, skin and tissue residual was considered, using the equations proposed by Kerr³. The body shape is characterized through somatotype method proposed by Carter⁴. The sample was divided into 4 groups; Chilean Selection, Traditional Private Universities, State Universities and Private Universities Traditional Nontraditional. Regarding body composition; the Chilean team has the highest values of muscle tissue ($45.6 \pm 1.7\%$) and the lowest values of adipose tissue ($25.2 \pm 1.8\%$), also presenting lesser value in the Σ 6 skinfolds (mm). The results showed no significant differences between groups in the aforementioned variables. In general somatotype compared by analyzing SANOVA no significant differences between groups ($p = 0.409$) was observed. The results show a biotype with such a characterization of endo-mesomorph with average values (4,1-4,9-1,8). This study provides updated data biotypological reference for this sport that can be used for decision-making.

(Nutr Hosp. 2015;32:1689-1694)

DOI:10.3305/nh.2015.32.4.9547

Key words: Anthropometry. Somatotype. Body composition. Higher education.

Correspondencia: Rodrigo Yáñez Sepúlveda.
Lota 2465, Providencia, Santiago de Chile, Chile.
E-mail: medicodeportivochile@gmail.com

Recibido: 2-VII-2015.
Aceptado: 15-VIII-2015.

Introducción

El Tenis de mesa es un deporte de oposición y raqueta que se disputa entre dos o cuatro jugadores. La modalidad individual se situaría, dentro de los deportes de oposición, en el subgrupo que hace referencia a aquellos deportes que se llevan a cabo en espacios separados por una red con una participación alternativa individual: además, en lo que se refiere al Tenis de mesa de dobles, formaría parte del grupo de deportes de cooperación/oposición en los que dos equipos formados por dos jugadores cada uno, se enfrentan entre sí en espacios separados y con una participación alternativa⁵. Es deporte Olímpico desde los juegos olímpicos de Seúl 1988, actualmente 40 millones de personas practican este deporte en el mundo, solo en China existen actualmente 20 millones de jugadores registrados⁶. El juego se caracteriza por la ejecución de manera coordinada de diferentes acciones técnicas a máxima velocidad, con desplazamientos rápidos y cortos que implican continuos cambios de dirección. El desarrollo de este tipo de actividad supone a nivel físico un esfuerzo muscular muy severo como consecuencia de la explosividad que se requiere para desplazarse velozmente, golpear la pelota y recuperar la posición de base para preparar la siguiente acción técnica⁷. Este deporte presenta características acíclicas, en el que se suceden continuamente, periodos de trabajo y descanso, la intensidad varía en base a la exigencia impuesta por el ritmo de juego. La lógica interna de las acciones motrices en este deporte viene determinada por la ejecución de una serie de movimientos acíclicos y continuos, realizados contra la pelota que se desplaza a gran velocidad ante el cual el deportista debe reaccionar y actuar técnicamente del modo más oportuno y eficaz en el menor tiempo posible. Los cortos e intensos esfuerzos de actividad durante un partido, para los que se emplea fundamentalmente un metabolismo de tipo anaeróbico, precisan un entrenamiento de la velocidad, mientras que la capacidad de afrontar adecuadamente la duración de la competición, depende en cierta medida, de un trabajo de resistencia aeróbico⁸. No obstante, la fuerza, la coordinación, la flexibilidad y la composición corporal también desempeñan un papel crucial en este deporte⁹. Por otra parte, el concepto de biotipo debe ser entendido de una forma dinámica, entrenable y modificable, únicamente, hasta el límite marcado por la carga genética individual. Es preciso considerar que los deportistas de alto nivel poseen un somatotipo, composición corporal y perfiles de proporcionalidad específicos, que nos llevan a relacionar el éxito en un determinado deporte con un prototipo físico definido y no con otro, sin olvidar los factores que intervienen en el rendimiento deportivo¹⁰. Diversos estudios han demostrado que, a igualdad de condiciones de entrenamiento físico, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, los mejores resultados deportivos, corresponden a aquellos sujetos con unas condiciones anatómicas más favorecedoras para

la práctica del deporte en cuestión, considerando las características antropométricas parte del conjunto de variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo¹¹. En base a esto, se hace necesario determinar las características antropométricas de este deporte para determinar parámetros válidos a la hora de la selección deportiva.

En el ámbito deportivo, es muy importante conocer la evolución de los tejidos adiposo y muscular, debido a que, en la mayoría de las especialidades deportivas la grasa actúa como un tejido inerte a efectos propulsivos. Por consiguiente, cuando mayor es la proporción de grasa corporal con relación al tejido propulsivo (masa muscular), mayor viene a ser el coste energético de la aceleración y desaceleración de los segmentos corporales¹². Hoy en día, en el deporte competitivo, el estudio de la forma humana constituye una herramienta de gran interés, tanto en la selección precoz de la modalidad deportiva más adecuada para un sujeto de acuerdo con sus cualidades anatómicas, como en el control de la eficacia de un programa de entrenamiento, sin olvidar que las posibles modificaciones experimentadas por estas variables en el transcurso del tiempo no suelen adquirir grandes magnitudes, siendo preciso entender la importancia que poseen las pequeñas variaciones en este contexto, como indicadores de control¹³. El objetivo del presente estudio fue caracterizar el perfil antropométrico, el somatotipo, el porcentaje del tejido adiposo y muscular en jugadores de Tenis de mesa chilenos de nivel competitivo.

Material y método

La muestra del estudio estuvo compuesta por 50 sujetos varones, con un promedio de edad de 21,6 ($\pm 3,1$) años, un promedio de talla de 172,8 cm ($\pm 6,2$) y un promedio de peso de 74,0 kg ($\pm 9,1$). Los sujetos evaluados pertenecieron a la selección chilena y las selecciones de Tenis de mesa masculino de educación superior de la quinta región, a continuación se detallan los equipos evaluados: Selección Chilena (n=6), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (n=7), Universidad de Valparaíso (n=5), Universidad Técnica Federico Santa María Valparaíso (n=5), Universidad Técnica Federico Santa María Viña del Mar (n=4), Universidad de Playa Ancha (n=5), Universidad Viña del Mar (n=6), Universidad de las Américas (n=3), Universidad Santo Tomás (n=5), Universidad Andrés Bello (n=2) y Duoc UC Viña del Mar (n=2). Para el análisis comparativo de los datos de la composición corporal y somatotipo, la muestra se dividió en 4 grupos quedando conformados de la siguiente manera; Selección chilena(n=6) Universidades privadas tradicionales (n=16); Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad Federico Santa María sede Viña del Mar y Valparaíso. Universidades estatales tradicionales (n=16); Universidad de Valparaíso y Universidad de Playa Ancha y Universidades privadas no

tradicionales (n=18); Universidad Viña del Mar, Universidad Santo Tomas, Universidad de las Américas, Universidad Andrés Bello y el Centro de Formación Técnica Duoc UC sede Viña del Mar.

En el procedimiento de evaluación se utilizó el kit antropométrico Health & Performance®, una cinta métrica para perímetros Lukfin®, un estadiómetro para estatura y una balanza digital Tanita® modelo Ironman BC552 para la medición del peso corporal. La evaluación se ejecutó con un orden que va desde superior a inferior teniendo como referencia la posición anatómica del sujeto.

Las variables utilizadas para determinar los parámetros antropométricos fueron: Medidas básicas; peso corporal (kg), talla (cm) y talla sentado (cm). Pliegues (mm); tricípital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo medio y pierna medial. Diámetros (cm); biacromial, tórax transverso, tórax anteroposterior, biliocrestidío, humeral y femoral. Perímetros (cm); cabeza, brazo relajado, brazo contraído, antebrazo, tórax, cintura, cadera, muslo máximo, muslo medio y pierna medial.

A partir de las evaluaciones realizadas se calculó la composición corporal y el somatotipo de los deportistas participantes en el estudio. La composición corporal fue estimada usando el método de D. Kerr³, basado en un modelo de 5 componentes, determinándose los componentes; tejido adiposo, tejido muscular, tejido residual, tejido óseo y tejido de la piel. El análisis del somatotipo se realizó utilizando el método propuesto por Heath-Carter¹⁴ obteniéndose el valor de los tres componentes: endomórfico, mesomórfico y ectomórfico. La clasificación del somatotipo, se realizó de acuerdo a los dos valores más altos presentados por el sujeto, es decir, si el valor más alto es el mesomorfismo, se utiliza la palabra completa para la descripción

y si el segundo valor más alto es el ectomorfismo, se señala solo con las primeras cuatro letras, o sea, el sujeto es ecto-mesomórfico¹⁵.

Para el registro de todas las medidas se utilizaron los protocolos propuestos por la International Society for the Advancement of Anthropometry (ISAK). Todas las mediciones fueron realizadas por un evaluador acreditado por la ISAK con la colaboración de un asistente que se ocupó de registrar los valores obtenidos. Las evaluaciones fueron llevadas a cabo en la sala de entrenamiento ubicada en las dependencias de cada una de las instituciones evaluadas, estas se realizaron previo consentimiento informado antes de la jornada de entrenamiento de los respectivos equipos. Se tuvieron en cuenta, para el desarrollo de esta investigación las indicaciones establecidas en la declaración de Helsinki.

Resultados

Para otorgar validez interna al método utilizado en el estudio, se determinó el grado de acuerdo a través del análisis del coeficiente de correlación intraclase (CCI) y el nivel de consistencia medido a través del índice de correlación de Pearson para las variables peso estructurado y peso real. Se evidenció una correlación intraclase para medidas individuales =0,855, una correlación intraclase para medidas promedio =0,922 y un nivel de correlación de Pearson =0,911. Se apreció para los tres estadísticos un nivel de significancia $p < 0,000$. Estos resultados validan el método para ser aplicado específicamente en esta población deportista.

Las características generales de los jugadores de Tenis de mesa participantes en el estudio se presentan en la tabla I y figura 1. Los datos se encuentran con valores promedios y desviación estándar.

Tabla I
Promedios y desviación estándar de las variables: peso, talla, tejido adiposo, tejido muscular, endomorfia, mesomorfia y ectomorfia. Selección chilena y educación superior

	<i>S. Chilena</i>		<i>U. Privadas Tradicionales</i>		<i>U. Estatales Tradicionales</i>		<i>Universidades Privadas no Tradicionales</i>	
	<i>n=6</i>		<i>n=16</i>		<i>n=10</i>		<i>n=18</i>	
	<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>
Peso (kg)	73,6	±5,6	71,3	±8,0	75,4	±10,6	75,6	±10,2
Talla (cm)	175,3	±4,3	172,0	±6,2	173,7	±7,9	172,3	±5,8
Σ 6 Pliegues (mm)	78,1	±21,6	90,4	±29,2	98,2	±35,5	84,9	±25,1
Tejido adiposo (%)	25,2	±1,8	27,7	±4,5	29,4	±4,3	26,6	±4,2
Tejido muscular (%)	45,6	±1,7	43,7	±3,6	41,8	±2,8	43,6	±3,4
ENDO	3,5	±1,2	4,3	±1,4	4,5	±1,6	4,0	±1,2
MESO	4,6	±1,0	5,1	±1,0	5,0	±1,4	5,2	±1,4
ECTO	2,1	±0,8	1,9	±1,0	1,7	±1,2	1,5	±0,7

ENDO: endomorfo; MESO: mesomorfo; ECTO: ectomorfo

*No se aprecian diferencias significativas en análisis SANOVA en las variables evaluadas.

En la variable peso (kg) quien obtiene los mayores valores son las universidades privadas no tradicionales con 75,6 kg ($\pm 10,2$) mientras que los menores valores los obtienen las universidades privadas tradicionales con 71,3 kg ($\pm 8,0$). En la variable talla (cm) quien obtiene el mayor valor promedio es la selección Chilena con 175,3 cm ($\pm 4,3$), mientras que el menor valor promedio lo obtienen las universidades privadas tradicionales con 172 cm ($\pm 6,2$). En la $\Sigma 6$ pliegues (mm) la Selección chilena es la que obtiene los menores valores con 78,1 mm ($\pm 21,6$), respecto a las demás instituciones. En el tejido adiposo (%) la selección Chilena obtiene los menores valores con 25,2 % ($\pm 1,8$), siendo coherentes con la menor $\Sigma 6$ pliegues (mm). En la masa muscular (%) la Selección Chilena obtiene los mayores valores con 45,6 % ($\pm 1,7$).

En lo que respecta al somatotipo, la selección Chilena presentan un somatotipo promedio endo mesomorfo (3.5-4.6-2.1), las universidades privadas no tradicionales un somatotipo endo mesomorfo (4.0-5.2-1.5), las universidades tradicionales un somatotipo endo mesomorfo (4.3-5.1-1.9) y las universidades estatales tradicionales un somatotipo mesomorfo endomorfo (4.5-5.0-1.7). El somatotipo promedio del grupo de jugadores de Tenis de mesa evaluado fue determinado como endo mesomorfo (4,1-4,9-1,8). No se evidenciaron diferencias significativas por grupo en las variables masa adiposa, masa muscular y sumatoria de 6 pliegues ($p > 0,05$).

En la figura 1 se aprecia la distribución porcentual del tejido adiposo y muscular por grupo evaluado, se aprecia que la selección chilena presenta un valor promedio más elevado que los otros grupos (45,6%), también se visualiza que los seleccionados nacionales presentan menor porcentaje de tejido adiposo (25,2%) en comparación con los seleccionados universitarios evaluados (27,7%-29,4-26,6%).

De acuerdo a lo anterior, los resultados del somatotipo reflejados en la figura 2 muestran una caracterización endo-mesomórfico, las instituciones con dicha clasificación son las universidades privadas tradicionales, universidades privadas no tradicionales y se-

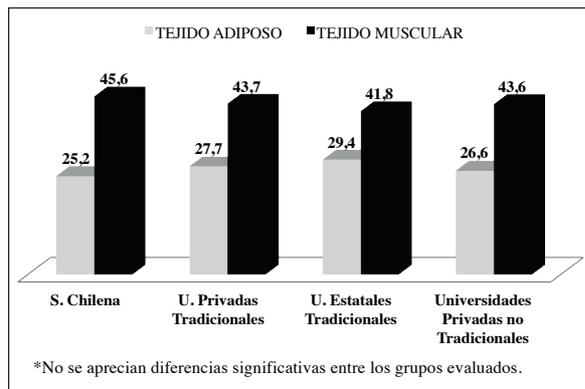


Fig. 1.—Distribución porcentual de los tejidos adiposo y muscular por grupo.

lección Chilena, donde predomina la forma corporal de acuerdo al musculo relativo y secundariamente la grasa relativa. Las universidades estatales tradicionales presentan un somatotipo mesomorfo endomorfo. Considerando la determinación del somatotipo de manera general e integrada evaluada a través del SANOVA no se evidenciaron diferencias significativas entre los grupos evaluados ($p=0,409$). Los resultados obtenidos en la determinación de la media actitudinal del somatotipo (SAM) evidencian que la selección chilena ($1,44 \pm 0,82$) es la que presenta una mayor homogeneidad de los datos obtenidos, le siguen las universidades privadas no tradicionales ($1,73 \pm 0,95$), privadas tradicionales ($1,79 \pm 1,04$) y las estatales tradicionales ($2,11 \pm 1,17$).

Discusión

Es importante considerar las características antropométricas de los sujetos que practican un deporte específico para ser utilizadas como fundamento a la hora de la planificación del entrenamiento deportivo. La Cineantropometría nos permite el estudio del tamaño, forma, composición, estructura y proporcionalidad del cuerpo humano con el objetivo de comprender la evolución del hombre en relación con el crecimiento, el estado de nutrición, la actividad física y el entrenamiento físico-deportivo¹⁶.

Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran que las universidades privadas tradicionales son las que presentan un menor peso corporal con un valor de 71,3 kg (± 8). En la evaluación realizada al equipo nacional argentino se obtuvo un peso corporal

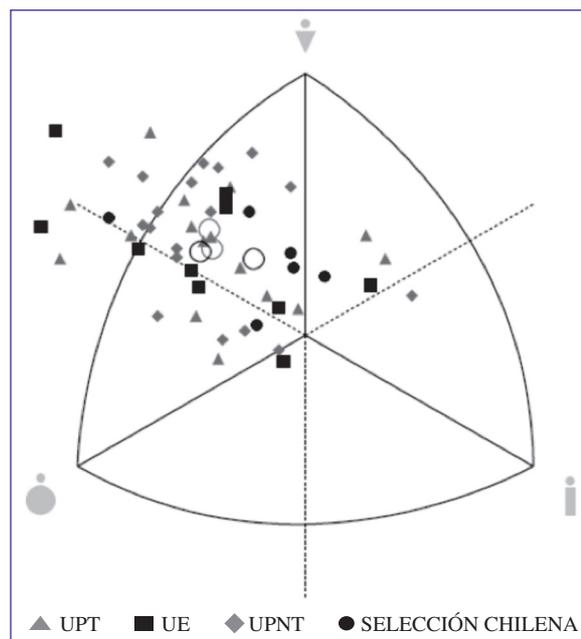


Fig. 2.—Somatocarta de los equipos evaluados y distribuidos por institución.

promedio de 71,9 kg (± 12), siendo este resultado similar al obtenido en este estudio, valores hallados en una muestra de jugadores españoles de Tenis de mesa de elite de categoría junior muestran un peso corporal menor que los valores encontrados en adultos 57 kg ($\pm 10,5$)¹⁷. Valores superiores se obtuvieron en jugadores profesionales de Tenis (79,2 \pm 6,4 kg), así como en jugadores de bádminton de elite de nacionalidad Danesa y Malaya en los que se encontraron pesos corporales que oscilaban entre los 73,3-76,9 kg y 73,2 \pm 7,6 kg respectivamente^{18,19}. Diversas investigaciones biotípicas realizadas en este deporte, han demostrado que los jugadores de tenis de mesa, suelen tener un buen desarrollo muscular, más evidente en las extremidades inferiores (muslos y piernas)²⁰. Es importante considerar que un excesivo peso corporal en un jugador de Tenis de mesa genera una clara desventaja frente al adversario produciéndose un efecto negativo sobre el rendimiento, fundamentalmente para realizar desplazamientos específicos. Masas corporales elevadas suponen una realización de esfuerzos musculares del tren inferior muy severos, por el grado de aceleración y desaceleración que requieren para posicionarse correctamente, golpear el móvil y regresar a la posición ideal en el terreno de juego, todo ello a una máxima velocidad de desplazamiento⁷. Además es importante considerar los componentes de la composición corporal en la evaluación de deportistas de alto nivel ya que esto permite cuantificar las masas plásticas, adiposa y muscular, facilita cuantificar el peso extra o de lastre y su relación con la eficiencia o rendimiento mecánico, ayuda a interpretar mejor los efectos anabólicos del entrenamiento físico o ejercicio, su relación con el coste metabólico, la producción de fuerza, la capacidad de trabajo físico y el rendimiento muscular²¹. Numerosos estudios, han demostrado que a igualdad de condiciones de entrenamiento físico, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativamente, los mejores resultados deportivos, corresponden a aquellos sujetos con unas condiciones anatómicas más favorecedoras para la práctica del deporte en cuestión, considerándose por tanto las características antropométricas, parte del conjunto de variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo²².

Diferentes estudios han analizado las características antropométricas, la composición corporal y el somatotipo en jugadores de Tenis de mesa, un estudio realizado en jugadores españoles juveniles de elite arrojó un somatotipo (2.7- 3.8- 3.7) con características ecto-mesomorfo¹⁷. Sin embargo, en el Tenis de mesa en particular se encuentran escasas investigaciones que describan con exactitud los indicadores biotipológicos asociados al rendimiento que caracterizan a esta disciplina deportiva²³.

En el presente estudio los jugadores de Tenis de mesa de la Selección Chilena, presentaron una altura promedio de 175,3 \pm 4,3 cm, estos datos son inferiores a los hallados²⁴ en 8 jugadores de elite argentinos de 24,9 \pm 6,9 años de edad y por Allen²⁵ en una muestra de 14 jugadores

de alto nivel 177,5 \pm 1,8 cm. Sin embargo, estos valores son aún más inferiores a los encontrados en otros deportes de raqueta como el bádminton 181 \pm 5,7 cm²⁶, el Tenis de alto nivel y el Tenis a nivel profesional en donde se han encontrado estaturas de 1,83 \pm 6,9 cm y 1,84 \pm 7,15 cm respectivamente^{27,28}. En squash los jugadores de alto nivel analizados presentaron diferentes alturas 172,6 \pm 4,3 cm, 174,5 \pm 0,7 cm y 182 \pm 7,0 cm^{29,30,31}. Aunque la altura no es un componente esencial determinante para obtener el éxito deportivo en Tenis de mesa, las palancas articulares largas con una buena coordinación intramuscular y poco peso corporal favorecen el desarrollo de una máxima fuerza explosiva, y por tanto la posibilidad de desarrollar desplazamientos segmentarios o globales muy rápidos, alcanzando elevadas velocidades que favorecen el rendimiento en este deporte²².

La selección chilena presenta los valores más bajos en relación a las demás instituciones, en la sumatoria de 6 pliegues (mm) con Σ 78,1 mm ($\pm 21,6$). Valores inferiores se encuentran en jugadores elite, participantes de la liga Española, Supervisión con Σ 58,6 mm ($\pm 18,3$)²³.

Respecto a la masa adiposa (%) quien presenta los menores valores es la Selección Chilena con 25,2 % ($\pm 1,8$), siendo coherentes con la sumatoria de 6 Σ pliegues (mm). Este factor corporal puede considerarse para el jugador de Tenis de mesa como un componente que puede limitar su rendimiento, tal y como lo señalan para el Tenis³². La grasa actúa como peso inerte y genera resistencia a ser desplazada de forma reiterada en contra de la gravedad, como ocurre durante los movimientos rápidos y explosivos que se producen en el transcurso del juego en Tenis de mesa¹³. Además, tal y como apunta Chin et al²⁹, un exceso de grasa corporal podría aumentar el gasto de energía que se requiere durante un partido provocando un impacto negativo sobre el rendimiento físico, técnico-táctico que se va acentuando a medida que transcurre la competición.

En la Masa muscular (%) se obtuvieron valores de 46,9 % ($\pm 2,4$) en jugadores de la liga Española²³, mientras que en el presente estudio se encontraron datos inferiores, siendo la selección chilena la que presento en valor promedio más alto (45,5 \pm 1,7%).

La caracterización del somatotipo obtenido por los tenimesistas fue de tipo endo-mesomorfo (4,1-4,9-1,8), quienes obtuvieron la misma caracterización que los jugadores de Tenis de mesa de alto rendimiento de Argentina, los cuales mostraron un somatotipo endo-mesomorfo (3,4-4,5-2,5). A pesar de las diferencias en el componente endomórfico, en ambos estudios el componente mesomórfico es el predominante. Estos resultados concuerdan con los estudios realizados con jóvenes jugadores de alto nivel, siendo el aspecto mesomórfico el más evidente¹⁷. Un estudio realizado en 31 jugadores de elite mundial demostró que el grupo masculino (n=18) presentó una distribución del somatotipo mesomorfo balanceado (2,5-4,6-2,6) mientras que el grupo femenino fue endo-mesomórfico (4,0-3,4-2,9)²³, resultados que se diferencian con

relación a los obtenidos en este estudio. A partir de lo señalado, es importante considerar las características antropométricas pero también es importante no dejar de lado que el entrenador, pues, ha de tener una gran formación, pero no sólo en los aspectos técnicos, tácticos y estratégicos del Tenis de Mesa, sino también en conocimientos de pedagogía, anatomía, fisiología, psicología, biomecánica y Educación física³³, esto con el fin de favorecer el desarrollo integral del deportista.

Los resultados de esta investigación permiten establecer parámetros que pueden ser utilizados como medidas objetivas de referencia para el seguimiento y control del entrenamiento de los deportistas que se dedican a la práctica de este deporte.

Se hace necesario generar instancias de investigación que permitan determinar y comparar el perfil antropométrico del jugador de Tenis de mesa, esto para favorecer la detección de talentos y apoyo para la mejora de la metodología del entrenamiento deportivo.

Agradecimientos

A los entrenadores y deportistas voluntarios pertenecientes a la selección chilena e instituciones de educación superior de la v región que participaron voluntariamente del estudio.

Referencias

1. Drinkwater D. T. An anatomically derived method for the anthropometric estimation of human body composition. Ph.D. Thesis, British Columbia, Simon Fraser University, 1984.
2. Norton K, Olds T. Antropométrica. Sydney, University of New South Wales Press, 1996.
3. Kerr D. A. An anthropometric method for fractionation of skin, adipose, bone, muscle and residual masses in males and females age 6 to 77 years. M. Cs. Kinesiology Tesis. British Columbia, Simon Fraser University, 1988.
4. Carter J. E. The Heath-Carter Somatotype method. San Diego, San Diego State University Syllabus Service, 2002.
5. Hernández Moreno J. Fundamentos del deporte. Análisis de las estructuras del juego deportivo. INDE. Barcelona, 1994.
6. Tepper G. Tenis de Mesa. Manual de entrenamiento. Nivel I. Federación Internacional de Tenis de Mesa, 2003.
7. Pradas F, De Teresa C, Vargas M. C. Evaluation of the explosive strength and explosive elastic forces of the legs in high level table tennis players. *Sport Sci Res* 3:80-5, 2005.
8. Bagur C. Orientaciones básicas para programas de ejercicio físico de ámbito no competitivo. En: Serra, J.R. Prescripción de ejercicio físico para la salud. Barcelona: Paidotribo, 1996.
9. Bermejo J.L, Quintano J, Ramos M, Don Z. Tenis de mesa. Madrid: Comité Olímpico Español, 1991.
10. Mansilla M. Perfil funcional del competidor de lucha leonesa: comparación con otros deportes de lucha, el judo. Tesis Doctoral, León, Universidad de León, 1999.
11. Esparza F. Manual de cineantropometría. Pamplona: GREC-FEMEDE, 1993.
12. López J.A, Gorostiaga E. Evaluación del deportista de alto rendimiento deportivo. Módulo 4.5. Máster universitario de alto

- rendimiento deportivo. Madrid. Centro Olímpico de Estudios Superiores. COE. Segundo curso, 2006.
13. Pradas de la Fuente F, Carrasco Páez L, Martínez Pardo E, Herrero Pagán R. Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de Tenis de mesa. *Int J Sports Sci* 2007; 3(3):11-23.
14. Carter J. E. L, Heath B. H. Somatotyping – Development and applications. Cambridge. University Press. Cambridge studies in biological anthropology, Cambridge, 1990.
15. Jorquera A. C, Rodríguez R. F, Torrealba V. M. I, Barraza G. F. Composición corporal y somatotipo de futbolistas chilenos juveniles sub 16 y sub 17. *Int J Morphol* 2012; 30(1):247-252.
16. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. En: MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ, editors. Physiological testing of elite athlete. London: Human Kinetics; 1991; 223-308.
17. Martínez E, Carrasco L, Alcaraz P, Pradas F, Carrillo P. Perfil antropométrico, somatotipo, composición corporal y dinamometría manual en jóvenes jugadores de alto nivel de tenis de mesa. *Rev. Actividad física y deporte: Ciencia y profesión*. 2009;10: 53-58.
18. Omosgaard B. Physical Training for Badminton. Denmark, Malling Beck, 1996.
19. Ooi CH, Tan A, Ahmad A, Kwong KW, Sompong R, Ghazali KA, Liew SL, Chai WJ, Thompson MW. Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. *J Sports Sci* 2009; 27(14):1591-9.
20. Matytsin, O.V. The role of personal characteristics of the table tennis player in providing efficiency and stability during competitions. *Int J Table Tennis Sci* 1994; 2:55-60.
21. Berral FJ, Rodríguez-Bies E, Berral C, Rojano D, Lara E. Comparación de Ecuaciones Antropométricas para Evaluar la Masa Muscular en Jugadores de Badminton. *Int J Morphol* 2010; 28(3):803-10.
22. Pradas de la Fuente F, Vargas Corzo MC, De Teresa Galván C. III Simposium mundial actividad física, salud y empresa. Melilla, 2003.
23. Pradas de la Fuente F, González Jurado J, Molina Sotomayor E, Castellar Otín C. Características Antropométricas, Composición Corporal y Somatotipo de Jugadores de Tenis de Mesa de Alto Nivel, *Int J Morphol* 2013; 31(4):1355-1364
24. Lentini NA, Gris GM, Cardey ML, Aquilino G, Dolce PA. Estudio somatotípico en deportistas de alto rendimiento de Argentina. *Arch Med Deporte* 2004; 21(104):497-509.
25. Allen GD. Physiological characteristics of elite Australian table tennis athletes and their responses to high level competition. *J Hum Mov Stud* 1991; 20(3):133-47.
26. Faccini P, Dal Monte A. Physiologic demands of badminton match play. *Am J Sports Med* 1996; 24(6):564-6.
27. Barbaros-Tudor P, Matkovic B, Rucpic T. Morphological characteristics and physiological profile of the Croatian male tennis players. *Sport Sci* 2011; 4(2):23-7.
28. Hornery DJ, Farrow D, Mujika, I, Young W. An integrated physiological and performance profile of professional tennis. *Br J Sports Med* 2007; 41(8):531-6.
29. Chin MK, Steininger K, So RC, Clark CR., Wong AS. Physiological profiles and sport specific fitness of Asian elite squash players. *Br J Sports Med* 1995; 29(3):158-64.
30. Todd, MK, Mahoney CA. Determination of pre-season physiological characteristics of elite male squash players. En: Reilly, T.; Hughes, M. & Lees, A. (Eds.). Science and Racket Sports. London, E & FN Spon, 1995:81-6.
31. Johansen L, Jensen K. Physical capacity of Danish elite squash players. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31(5):S256.
32. Mahoney CA, Sharp NC. The physiological profile of elite junior squash players. En: Reilly, T.; Hughes, M. & Lees, A. (Eds.). Science and Racket Sports. London, E & FN Spon, 1995; 76-80.
33. Angelescu N. El Tenis de Mesa. Juventud, S. A. Barcelona, 1988.