

Monograph

# Características Antropométricas en Seleccionadas de Voleibol Femenino de Perú Categoría Menores

Erick A Salas Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federación Deportiva Peruana de Voleibol. Lima, Perú.

## RESUMEN

Los datos antropométricos de referencia, constituyen una herramienta de gran utilidad en la valoración de deportistas. A pesar de ello, existen pocos estudios reportados con atletas peruanos, situación no diferente en el voleibol. El propósito de este estudio fue describir las características antropométricas, de composición corporal y somatotipo, de la selección femenina de voleibol categoría menores que participó en el campeonato sudamericano 2006. Se tomaron 42 medidas antropométricas sobre 12 voleibolistas, quienes presentaron edades entre los 14 y 16 años, masa corporal entre 54.7 y 71.9kg, y estatura entre 166.4 y 179.8cm. La composición corporal varió, respecto a las masas fraccionales, con una masa adiposa entre 16.8 y 25.5kg, masa muscular entre 20.7 y 32.5kg. Además se determinó un índice músculo-óseo entre 3.0 y 5.4. El somatotipo medio fue 3.0-2.5-3.5, que puede catalogarse como "ectomorfo balanceado". Se considera esta información importante para dirigir el proceso de entrenamiento y para ser usado en programas de detección de talentos.

**Palabras Clave:** antropometría, composición corporal, somatotipo, voleibol

## INTRODUCCION

La cineantropometría es la ciencia que se define como la interfase cuantitativa entre la estructura humana y su función (Ross, Marfell-Jones, 1983). Permite, mediante el estudio del tamaño, forma, proporción y composición del cuerpo humano, analizar como el entrenamiento o su ausencia, la alimentación, el crecimiento y maduración, la raza y otras cuestiones relativas modifican aquellos parámetros (Ross et al. 1988).

Este tipo de evaluaciones, es aplicado con éxito en el deporte de alto nivel, ya que brinda razones coherentes para el estudio del rendimiento físico, mediante el control de los cambios y el análisis de las restricciones estructurales. Además, existe una gran evidencia que muestra diferencias corporales entre atletas de deportes diferentes, o dentro del mismo deporte, pero en diversos eventos (Carter, 1982; Carter, 1984; Carter, 1985; Carter, 1994; Rienzi et al. 1995; Rivera, Avella, 1992). Por tanto, es considerado un factor importante a tener en cuenta en el rendimiento final del deportista (Ross et al. 1988).

En el caso del voleibol, las cualidades más importantes para considerar como bases fundamentales que una jugadora debe tener, son esencialmente dos, la técnico-táctica y las características antropométricas (Bosco, 1980). En este último punto, resalta por ejemplo, la estatura como elemento básico para el alto rendimiento, constatándose que a menor nivel de competencia, menor es la estatura (McLaren, 1993).

Investigaciones llevadas a cabo con voleibolistas han mostrado que un alto rendimiento demanda ciertos rasgos mejorados por el entrenamiento, sin embargo están siempre relacionados con características morfológicas apropiadas (De Garay et al. 1974), teniendo estos, un rol decisivo para lograr una carrera deportiva exitosa en el más alto nivel de rendimiento, constituyéndose así, un criterio básico en la selección de atletas de voleibol (Carter, 1985).

Existe una carencia de material publicado respecto a las características antropométricas de los deportistas peruanos, aspecto no diferente en el caso del voleibol. Es por ello que, consecuente con la premisa teórica, según la cual se espera que quienes son los más exitosos tengan estructuras apropiadas, proporcionales a sus tareas de rendimiento (Carter, Ackland, 1994), y teniendo en cuenta que este tipo de datos son esenciales para dirigir en forma adecuada a los atletas en su preparación hacia la competencia, o para su uso en programas de selección de talentos (Carter, 1978; Carter, 1985; Norton, Olds, 1996; Papadopoulou, 2001), se presenta un estudio, de estas características, realizado con la Selección Femenina de Voleibol Categoría Menores que participó en el Campeonato Sudamericano 2006, en el que se ubicó en el segundo puesto clasificando al mundial respectivo, siendo el objetivo que se use dicha información como material de referencia para los fines mencionados y además sirva de base para posteriores estudios.

## **MATERIAL Y METODOS**

---

### **Sujetos**

Se estudiaron a las 12 atletas integrantes de la Selección Femenina de Voleibol de Perú, categoría menores, quienes participaron en el Campeonato Sudamericano 2006, evento en el que ocuparon el segundo puesto. Este estudio fue aprobado por la Federación Deportiva Peruana de Voleibol.

### **Antropometría**

El protocolo usado para la medición, obedece a los estándares establecidos por la Sociedad Internacional para Avances en Cineantropometría (ISAK) (Marfell-Jones, 2001; Norton, Olds, 1996), incluyéndose para cada deportista, además de las clásicas variables, masa corporal y estatura, longitudes y alturas segmentarias, diámetros óseos, perímetros musculares y pliegues de tejido adiposo subcutáneo.

Todas las medidas, en total 42, fueron tomadas por personal capacitado, quienes contaban con la certificación Nivel II, otorgadas por la ISAK, y por lo tanto tenían un error técnico de medida dentro de márgenes aceptables para este tipo de estudios.

Los instrumentos de evaluación utilizados incluyeron: balanza digital con precisión de 100 g; tallímetro con precisión de 1 mm; antropómetros, segmómetro y cinta métrica (Rosscraft), con precisión de 1 mm; calibre de pliegues cutáneos (Rosscraft), con precisión de 0.5 mm.

Además del análisis individual de cada una de las medidas, se realizó el análisis de la composición corporal, para ello se decidió utilizar el método de "fraccionamiento en 5 componentes" (Ross, Kerr, 1993), modelo que brinda mayor información descriptiva, dividiendo al cuerpo en masas adiposa, muscular, residual, ósea y piel. También se realizó el estudio del somatotipo aplicándose el método antropométrico de Heath-Carter (Carter, 1980).

### **Análisis Estadísticos**

Los datos recolectados fueron ingresados en planillas especiales y luego registrados en un programa estadístico, para su posterior análisis. La información se muestra a través de los valores de media, desvío estándar, mínimo y máximo.

## **RESULTADOS**

---

Los datos de media, desvío estándar y los valores mínimo y máximo de las variables medidas, así como de la información resultante, para este estudio, son presentados en la Tabla 1 y Tabla 2, respectivamente.

	<b>Variables</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío Estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Básica</b>	Masa Corporal (kg)	62.0	4.4	54.7	71.9
	Estatura (cm)	173.3	4.4	166.4	179.8
	Estatura Sentado (cm)	89.1	2.9	85.8	96.4
	Envergadura (cm)	175.7	5.6	169.0	186.1
<b>Longitudes (cm)</b>	Acromio-Radial	33.3	1.0	31.7	35.1
	Radial- Estiloidea	26.2	1.2	23.7	28.1
	Medioestiloidea-Dactilar	20.1	0.6	19.2	21.1
	Ilioespinal	98.7	4.0	93.8	106.0
	Trocantérea	95.7	3.7	89.9	103.1
	Trocantérea-Tibial	49.0	2.1	45.2	52.2
	Tibial-Lateral	47.4	2.6	44.4	52.1
	Tibial Medial-Maleolar Medial	41.3	2.6	37.4	45.4
	Pie	24.9	0.9	23.5	26.8
<b>Dímetros (cm)</b>	Biacromial	36.8	1.5	34.2	29.6
	Tórax Transverso	26.0	1.8	24.3	29.9
	Tórax Anteroposterior	15.8	1.5	13.5	18.1
	Bilio crestideo	26.9	1.5	24.6	29.3
	Humeral	6.2	0.2	5.9	6.7
	Femoral	9.1	0.3	8.3	9.6
	Muñeca	5.2	0.2	4.8	5.6
	Tobillo	6.9	0.3	6.4	7.5
	Mano	7.6	0.4	7.2	8.4
<b>Perímetros (cm)</b>	Cabeza	54.4	1.5	51.6	57.5
	Cuello	31.0	1.0	28.5	32.8
	Brazo Relajado	24.7	1.7	22.1	28.1
	Brazo Flexionado	25.8	1.5	23.5	29.6
	Antebrazo Máximo	22.9	1.2	20.8	25.7
	Muñeca	14.7	0.6	13.8	15.8
	Mesoesternal	86.7	3.9	78.0	93.8
	Cintura Mínima	70.5	3.6	63.1	78.5
	Onfálico Abdominal	80.2	4.1	73.5	88.5
	Cadera Máximo	93.7	3.6	87.5	100.6
	Muslo Máximo	54.5	2.9	49.6	60.7
	Muslo Medio	48.1	2.8	43.9	53.5
	Pantorrilla Máximo	34.3	1.7	30.9	37.1
	Tobillo	21.0	1.0	19.6	23.1
<b>Pliegues (mm)</b>	Tríceps	12.3	2.8	9.0	16.3
	Subescapular	9.4	3.1	5.0	15.0
	Bíceps	4.0	1.9	1.5	8.3
	Cresta Iliaca	14.9	6.1	7.0	25.0
	Supraespinal	8.7	2.7	4.3	12.5
	Abdominal	16.8	5.1	10.3	25.3
	Muslo Medial	16.7	4.3	8.3	24.0
	Pantorrilla	12.5	4.1	6.3	22.3

**Tabla 1.** Características antropométricas, edad e índices derivados de la Selección Femenina Peruana de Voleibol, categoría menores (12 deportistas).

Variables		Media	Desvío Estándar	Mínimo	Máximo
Masas (kg)	Adiposa	20.4	2.6	16.8	25.5
	Muscular	25.2	3.4	20.7	32.5
	Residual	5.9	0.7	4.7	7.5
	Ósea	6.7	0.6	5.7	7.7
	Piel	3.8	0.2	3.6	4.2
	Índice Músculo/Óseo	3.6	0.6	3.0	5.4
Somatotipo	Endomorfia	3.0	0.8	1.8	4.0
	Mesomorfia	2.5	0.7	1.9	3.6
	Ectomorfia	3.5	1.0	1.9	5.1

**Tabla 2** Composición corporal y somatotipo de Selección Femenina Peruana de Voleibol, categoría menores (12 deportistas)

## DISCUSION

Cuando se realizan evaluaciones cineantropométricas, la finalidad es la de tomar decisiones que permitan optimizar el desempeño del deportista. En base al análisis de los datos antropométricos, y la información resultante de los mismos, es posible, por ejemplo, elegir y programar correctamente metodologías de entrenamiento que no sólo se basen en observaciones y experiencias empíricas (Carter, 1994), así como elaborar planes de alimentación adecuados, entre otras aspectos susceptible de análisis.

Para llevar a cabo este proceso, es necesario contar con datos de referencia, que permitan comparar el estado del atleta evaluado contra información relevante, generalmente derivada de investigaciones de importancia (Carter, 1982; Carter, 1984; Carter, Ackland, 1994; McLaren, 1993; Papadopoulou, 2003, Rienzi et al. 1995, Rivera, Avella, 1992). Lamentablemente, existe una escasa publicación referente al voleibol femenino (Esper, 2004; Papadopoulou, 2003), y prácticamente nula respecto a deportistas nacionales, en este sentido el estudio que presentamos busca aportar una primera aproximación en la generación de estos datos estudiando atletas peruanas de voleibol.

Si bien el tamaño de la muestra, es pequeño como para realizar comparaciones, es importante resaltar algunas similitudes y diferencias con datos reportados en otros estudios (Esper, 2004; Papadopoulou, 2003), a pesar de la mayor edad de los sujetos de estos estudios, con edades superiores a los 20 años, siendo las edades en nuestro estudio menores a 16 años. Dichas similitudes se basan principalmente en las longitudes del miembro superior, acromio-radial, radial-esitloidea y medial estiloidea-dactilar, que se encuentran alrededor de los 33, 26 y 20 cm respectivamente, este aspecto es interesante porque estas medidas se consideran importantes durante movimientos ofensivos y defensivos en el voleibol (Bosco, 1980), además, nuestras deportistas son, en promedio, de menor estatura. Respecto a los diámetros óseos también se encontraron similitudes en el tórax transverso y anteroposterior, así como en húmero y fémur. Las diferencias sustanciales se encontraron al estudiar los menores valores en perímetros musculares, lo cual puede ser indicativo del menor tiempo de entrenamiento y de no haber completado aún el proceso de crecimiento y desarrollo, aspecto que se debería evaluar individualmente.

Respecto al análisis de la composición corporal, se debe mencionar que se ha optado por usar la metodología del fraccionamiento antropométrico de la masa corporal en cinco componentes (Ross, Kerr, 1993). Por tanto, los resultados obtenidos, no pueden ser comparados directamente con métodos definidos químicamente, como el que divide al cuerpo en masa magra y masa grasa, que tienen patrones de validación densitométricos y que dependen de supuestos de constancia biológica, aspecto ampliamente cuestionado (Sáez, 2004). Además, dicha metodología (fraccionamiento), brinda mayor información descriptiva y permite trabajar con índices derivados bastante útiles como el Índice Músculo/Óseo (Carter, 1982) (3.6, de promedio, en nuestro estudio), que permite analizar cuanta masa muscular hay por cada kilo de masa ósea, siendo particular a cada tipo de deporte, y pudiendo ser usado, en conjunto con otros datos, para saber hasta donde llevar a nuestros deportistas en lo referente a la ganancia de masa muscular.

Por último, el somatotipo de nuestras deportistas corresponde, en promedio, a la categoría "ectomorfo balanceado" (3.0-2.5-3.5), lo cual indica una predominancia del componente ectomórfico, con un valor bastante similar al de otros estudios (Carter, 1990; Esper, 2004). Es importante observar que la mesomorfia está aún alejada de los valores reportados en voleibolistas de élite (Carter, 1990), lo cual coincide con el análisis de la masa muscular, reflejo de los valores en perímetros musculares corregidos por el pliegue adiposo.

## CONCLUSIONES

---

Tener bases de datos antropométricos de referencia, tanto normativos como de prototipo, es decir generados con la población general y con grupos específicos, como los de un deporte, respectivamente, pueden representar una herramienta de mucha utilidad para el profesional del deporte y de la actividad física. Siempre considerando la importancia de seguir normas metrológicas, en su generación, como las elaboradas por la Sociedad Internacional para Avances en Cineantropometría (ISAK).

## REFERENCIAS

---

1. Bosco, P.C (1980). La preparación física en el voleibol y el desarrollo de la fuerza en los deportes de carácter explosivo-balístico. *Editorial Revista Voley*
2. Carter, J.E.L (1978). Predictions of outstanding athletic ability: The structural perspective. In F. Landry & W. Orban (Eds.), *Exercise Physiology (Vol. 4) Miami: Simposia Specialists*
3. Carter, J.E.L (1980). The Heath-Carter somatotype method. *San Diego: San Diego State University Press*
4. Carter, J.E.L (1982). Physical structure of Olympic athletes. Part I: The Montreal Olympic Games anthropological project. *Basel: Krager*
5. Carter, J.E.L (1984). Physical structure of Olympic athletes. Part II: Kinanthropometry of Olympic athletes.
6. Carter, J.E.L (1985). Morphological factors limiting human performance. In Limits of Human Performance. *American Academy of Physical Education Papers No. 18, (edited by D.H. Clarke and H.M. Eckert), pp. 106-117. Champaign, Illinois: human Kinetics*
7. Carter, J.E.L. and Ackland, T.R. (Eds) (1994). Kinanthropometry in Aquatic Sports: A Study of World Class Athletes. *Champaign, Illinois: Human Kinetics*
8. Carter, J.E.L. and Heath, B.H (1990). Somatotyping □ development and applications. *Cambridge: Cambridge University Press*
9. De Garay, A.L., Levine, L. & Carter, J.E.L (1974). Genetic and anthropological studies of Olympic Athletes. *New York: Academic Press*
10. Esper, A (2004). Mediciones antropométricas en jugadoras argentinas de voleibol de primera división. *Revista Digital de Educación Física y Deportes. Año 10. N°87. <http://www.efdeportes.com/efd76/voleib.htm>*
11. Marfell-Jones, M (2001). International standards for anthropometric assessment. The International Society for the Advancement of Kinanthropometry. *National Library of Australia press*
12. McLaren, D (1993). Court Games: volleyball and basketball. In T. Reilly, N. Secher, P. Snell, C. Williams (Eds.). *Physiology of sports. (pp. 427-464). London: E. & F.N. Spon*
13. Norton, K. And Olds, T (1996). *Anthropometrica. Sydney: University of New South Wales Press*
14. Papadopoulou, S.D (2001). Anthropometric characteristics of Greek top volleyball players. The effect of demographic and socioeconomic factors on the differentiation between competition levels. *PhD Dissertation, Department of Sport Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Science, Aristotle University of Thessaloniki, Greece*
15. Papadopoulou, S.D (2003). Anthropometric characteristics and body composition of Greek elite women volleyball players.
16. Rienzi, E., Mazza, J.C., Carter, J.E.L. and Reilly, T. (Eds) (1995). Futbolista sudamericano de elite: morfología, análisis del juego y performance. *Buenos Aires/Rosario: Biosystem Servicio Educativo*
17. Rivera, M.A. y Avella, F.A (1992). Características antropométricas y fisiológicas de futbolistas puertorriqueños. *Archivos de Medicina del Deporte, IX(35), 265-277*
18. Ross, W.D., De Rose, E.H. and Ward, R (1988). Anthropometry applied to sport medicine. In: The Olympic Book of Sport Medicine. *edited by A. Dirix, H.G. Knuttgen and T.K. Tittel), pp. 233-265. Oxford: Blackwell*
19. Ross, W.D., Kerr, D (1993). Fraccionamiento de la Masa Corporal: Un Nuevo Método para Utilizar en Nutrición, Clínica y Medicina Deportiva. *Revista de Actualización en Ciencias del Deporte Vol. 1 N° 3*
20. Ross, W.D., Marfell-Jones, M.J (1983). Kinanthropometry, terminology and landmarks. In: Physiological Testing of Elite Athletes. *(edited by J.D. Mac Pougall, H.A. Wender, H.J. Green), pp. 75. Canadian Ass. Sport Science. Ottawa*