

Fernández, J.A.; Rubiano, P.A. y Hoyos, L.A. (2017) Perfil morfológico de voleibolistas de altos logros. Revisión / Volleyball Players Morphological Profile of High. Review Article. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 17 (68) pp. 775-794  
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista68/artperfil863.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista68/artperfil863.htm)  
<https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.68.012>

## REVISIÓN / REVIEW

# PERFIL MORFOLÓGICO DE VOLEIBOLISTAS DE ALTOS LOGROS. REVISIÓN

## MORPHOLOGICAL PROFILE OF ELITE WOMEN VOLLEYBALL PLAYERS. REVIEW ARTICLE

Fernández, J.A.<sup>1</sup>; Rubiano, P.A.<sup>2</sup> y Hoyos, L.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dr. Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Corporación Universitaria CENDA Grupo de investigación Actividad Física y Motricidad Humana, Bogotá (Colombia) [jairofdz@cenda.edu.co](mailto:jairofdz@cenda.edu.co),

<sup>2</sup> Esp. Biometodología del entrenamiento deportivo, Corporación universitaria CENDA Grupo de investigación Actividad Física y Motricidad Humana, Bogotá (Colombia) [andreitavoleibol@hotmail.com](mailto:andreitavoleibol@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Corporación Universitaria CENDA Grupo de investigación Actividad Física y Motricidad Humana, Bogotá (Colombia) [luzahoyos@yahoo.com](mailto:luzahoyos@yahoo.com)

**Código Unesco / UNESCO code:** 2402 Antropología (Física) / Anthropology (Physics)

**Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe Classification:** 9. Cinantropometría / Kineanthropometry

**Recibido** 22 de julio 2015 **Received** July 22, 2015

**Aceptado** 29 de septiembre de 2015 **Accepted** September 29, 2015

### RESUMEN

**OBJETIVOS:** El propósito de este estudio fue identificar el perfil morfológico de las voleibolistas de altos logros. **MÉTODO:** Se realizó una revisión sistemática con el objetivo de identificar los estudios publicados sobre este tema a partir del año 2000. Se analizaron las variables de composición corporal (CC), materiales métodos y técnicas utilizados en cada uno de los estudios. **RESULTADOS:** Se identificó un total de 65 documentos que reportaron 67 diferentes variables de (CC). **CONCLUSIONES:** Se identificaron las variables más utilizadas en la valoración de la (CC) y se determinó el perfil morfológico ideal de las voleibolistas de altos logros.

**PALABRAS CLAVE:** Composición corporal, Antropometría, Somatotipo, Voleibol, Alto rendimiento deportivo.

## ABSTRACT

**OBJECTIVES:** The purpose of this article is identify the morphological profile of the volleyball players of elite women. **METHOD:** Search was made and the various specialized databases was developed to identify studies published on this topic since 2000. We analyzed the variables of body composition (CC), materials, methods and techniques used in each of the studies **RESULTS:** A total of 65 papers and 76 different variables were identified. **Conclusions:** the variables most used in the measurement of body composition and the morphological profile of the elite women volleyball players were identified.

**KEYWORDS:** Body composition, anthropometry, somatotype, Volleyball, High performance sports.

## INTRODUCCIÓN

La composición corporal es considerada dentro del deporte moderno como uno de los componentes fundamentales para el rendimiento, especialmente en deportes donde esta juega un papel preponderante (Hakkinen, 1993; Sands et al., 2005; Gabbett & Georgieff, 2007; Svantesson, Zander, Klingberg, & Slinde, 2008; Maly, Mala, Zahalka, Balas, & Cada, 2011). Por ejemplo, el peso corporal y el somatotipo se han identificado como factores importantes de rendimiento deportivo (Gualdi–Russo & L. Zaccani, 2001; Bandyopadhyay, 2007; Malosaouris et al., 2008) o, como predictores para la selección de talentos, razón por la cual han sido objeto de monitoreo desde hace varios años.(Dostálová, Riegerová, & Přidalová, 2007; Fleck, Case, Puhl, & Van Handle, 1985; Tsunawake et al., 2003; Bandyopadhyay, 2007; Mala, Maly, Zahalka, & Bunc, 2010; Malosaouris, Bergeles, Barzouka, Bayos, Nassis & Koskolou et al., 2008; Riegerová & Ryšavý, 2001; Gualdi – Russo & Zaccani, 2001).

En las últimas dos décadas se han desarrollado nuevas tecnologías para mejorar la evaluación de la CC y se ha multiplicado los estudios que intentan identificar la importancia del perfil morfológico ideal en diferentes disciplinas deportivas (Araujo, Araujo, Ferreira, Silva, & Machado, 2011; Carter, Ackland, Kerr, & Stapff, 2005; Sampaio, Janeira, Ibanez, & Lorenzo, 2006; Gabbett, Georgieff, & Domrow, 2007).

El voleibol es un deporte técnico-táctico, donde las características morfológicas de los deportistas pueden tener una incidencia entre el 71% y el 83%, de la eficiencia en el bloqueo y la eficacia del remate (Bandyopadhyay, 2007; Gualdi–Russo & Zaccani, 2001 ; Malosaouris et al., 2008; Gao, 2006 ; Hakkinen, 1993 ; Chen, 2005 ;Rocha & Barbanti, 2007). Por ejemplo, un alto porcentaje en la

masa grasa puede tener efecto negativo en la velocidad de desplazamiento, la altura del salto, la capacidad de aceleración y adicionalmente, conducir a un aumento en el gasto energético (Svantesson, Zander, Klingberg, & Slinde, 2008; Zhang, 1998).

Con el incremento en la estatura y la capacidad de salto de las jugadoras, el control por encima de la red se ha convertido en una acción fundamental que conduce al dominio del juego. Un equipo perderá su capacidad de ganar puntos si no tiene control sobre la red (Stamm et al., 2003).

A lo largo de las últimas décadas, debido a la aceleración secular que se presenta en los diferentes países, el perfil morfológico de las voleibolistas ha cambiado notablemente. En un estudio transversal realizado en Cuba, se observa la variación de algunos parámetros de la (CC) de las jugadoras de voleibol en los ciclos olímpicos comprendidos entre 1976 y 2008. La talla por ejemplo, pasó de 175,12 cm, a 182,20 cm, el porcentaje de masa grasa de 25% a 22% y el somatotipo cambió de un meso-endomorfismo a un meso ectomorfismo (Carvajal, Rios, Echavarría, Martínez, & Castillo, 2008). Este mismo fenómeno fue observado en los estudios de Gao, (2006) y Zhang (1998) donde reportan un incremento en el promedio de la talla y el peso de las jugadoras de elite entre los 26 y 28 juegos olímpicos. La estatura paso de 181cm a 184cm y la masa corporal de 71kg a 73,4 kg. Ferris, Signorille & Caruso (1995) identificaron en su estudio, una talla promedio de 176 cm que es similar a la de otros estudios realizados en esta época.

Los diferentes estudios realizados sobre la estructura corporal de las jugadoras de voleibol de altos logros, indica que estas deportistas poseen características morfológicas específicas (Zhang, 1998). Sin embargo, a pesar de esta evidencia, no se ha definido de forma clara cuales son las variables fundamentales de CC y sus valores de referencia en las jugadoras de voleibol de equipos de élite (Liga de campeones, juegos olímpicos, campeonato mundial, campeonato de Europa y ganadores de prestigiosas ligas del club) (Maly et al., 2011)

El objetivo de este estudio es describir a partir de lo reportado en la literatura, el perfil morfológico de las jugadoras de voleibol de altos logros, de los trece mejores equipos del mundo según el ranking de la Federación Internacional de Voleibol del año 2013.

## **METODOLOGÍA**

Se desarrolló una revisión sistemática de los diferentes estudios publicados en los últimos catorce años sobre la (CC) de las voleibolistas de altos logros. Para la selección de los estudios se establecieron los siguientes criterios de inclusión: Estudios que evalúen la (CC) en mujeres voleibolistas de alto logro (jugadoras de los trece mejores países del ranking mundial de la Federación Internacional de Voleibol del año 2013), que indiquen claramente los métodos de evaluación de cada una de las variables, que describan los materiales utilizados para la evaluación de

las variables. No se aplicó ninguna restricción de idioma. Criterios de exclusión: Estudios que solo tomaron como variables de (CC) el peso y la talla, o que fueron realizados en categorías junior, infantil o a nivel universitario.

Para la búsqueda de la información se definieron las siguientes palabras clave: body composition, anthropometric, somatotype, volleyball y elite sport, y se utilizaron varios métodos de búsqueda: primero se realizaron búsquedas en las bases de datos especializadas de: Medline, PubMed, Ebsco host, Science direct, Embase, Amed y Cinahl, Current Contents, Best evidence, Ovid, Jstor, Oxford Journals, Springerlink, Taylor & Francis Group, Wiley Online Library, Scisearch o Science, Citation Index, ProQuest, PEDro, SportDiscus, junto con otras dos bases de datos europeas, Ciscom y OpenSIGLE, que incluyen trabajos no publicados. En segundo lugar, se realizó una búsqueda en revistas con texto completo disponibles electrónicamente en la Red Internacional de publicaciones científicas (INASP), central BioMed, y revistas médicas libres. En un tercer momento, se realizó una revisión manual de índices como Index Medicus, Social Science Citation Index, Scopus y las tablas de contenido de las revistas especializadas: J Sports Sci Med, J Sports Med Phys Fitness, European J Sports Sci, Journal of Science and Medicine in Sport, Journal of Strength & Conditioning Research. Cuarto, se revisaron las referencias bibliográficas de los diferentes estudios identificados. Quinto, se realizó la búsqueda de tesis doctorales, en los índices de tesis DissOnline de Gran Bretaña e Irlanda y en el sistema de bibliotecas universitarias de España y de las comunicaciones presentadas en congresos en la base de datos BIOSIS y en la Biblioteca Británica Directa Plus. Sexto, se estableció contacto con autores o grupos de investigación especialistas en el tema y con expertos en el área con el objetivo de detectar estudios adicionales no publicados. Las listas obtenidas fueron combinadas usando el software bibliográfico EndNote y los duplicados fueron suprimidos.

## RESULTADOS

Se identificó un total de 65 documentos (61 artículos y cuatro tesis doctorales) pertinentes según el título y el resumen, que fueron revisados por el equipo de expertos. Veintinueve de ellos cumplían con los criterios de inclusión y se sometieron a un análisis en profundidad para valorar la calidad científica, quedando finalmente incluidos para el estudio trece, (12 artículos y una tesis doctoral) dentro de los cuales se identificó una revisión bibliográfica (Lidor & Ziv, 2010). Los criterios de exclusión más recurrentes fueron el nivel donde competían, la edad de las jugadoras (jugadoras universitarias, o en categorías juveniles o infantiles) o que el estudio se realizó en equipos de países que no se encontraban dentro del ranking mundial en el momento de la revisión.

En los trece estudios se empleó un total de 67 variables diferentes para evaluar la (CC) de las voleibolistas y se identificó que 48 de ellas no son comunes. Las variables más utilizadas en el conjunto de investigaciones fueron la talla y el peso corporal en trece estudios, la edad en doce, el somatotipo en siete, porcentaje

de masa grasa en cinco y la masa magra y el pliegue del tríceps en cuatro. Frente a la técnica antropométrica de evaluación utilizada en cada estudio, únicamente el trabajo de Zhang (2010) indica el empleo de la International Working Group of Kinanthropometry (ISAK), los demás estudios no mencionan la técnica utilizada. En la tabla 1 se presentan las características de cada uno de los estudios que quedaron incluidos para la determinación del perfil de la voleibolistas de altos logros.

**Tabla 1.** Estudios identificados que determinan la composición corporal de voleibolistas de alto rendimiento.

| Autor   | Población n= | País                     | Variables                           | Método de evaluación | Instrumentos                        | Resultados  |
|---|--------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------|
| Maly et al., 2011                                     | 9            | Rusia                    | Edad (años)                         |                      |                                     | 20,7 ± 2,0  |
|   |              |                          | Talla (cm)                          |                      | Estadiómetro SECA 242,              | 184,2 ± 7,9 |
|   |              |                          | Peso (Kg)                           |                      | Balanza Digital SECA 769            | 71,2 ± 6,2  |
|   |              |                          | Total de agua corporal (L)          |                      |                                     | 40,1 ± 2,8  |
|   |              |                          | Masa corporal magra (Kg)            |                      |                                     | 61,8 ± 6,2  |
|   |              |                          | Masa extracelular (Kg)              | Bioimpedancia        |                                     | 25,7 ± 2,7  |
|   |              |                          | Masa celular corporal (Kg)          |                      |                                     | 29,1 ± 1,8  |
|   |              |                          | Relación de las dos anteriores (Kg) |                      | Analizador BIA 2000 M               | 0,8 ± 0,0   |
|   |              |                          | Agua extracelular (L)               |                      |                                     | 17,0 ± 2,1  |
|   |              |                          | Agua intracelular (L)               |                      |                                     | 23,0 ± 0,7  |
|   |              |                          | (%) grasa corporal                  |                      |                                     | 14,7 ± 3,1  |
| M, corp, celular por kilogramo de peso corporal (rel) |              |                          | 0,4 ± 0,0                           |                      |                                     |             |
| Maly, 2010,   | 12           | Liga campeones de Europa | Edad (años)                         |                      |                                     | 24,4 ± 2,8  |
|   |              |                          | Talla (cm)                          | Antropometría        | N/R                                 | 184,0 ± 4,2 |
|   |              |                          | Peso (Kg)                           |                      |                                     | 73,0 ± 5,9  |
|   |              |                          | Total de agua en el cuerpo (L)      |                      |                                     | 40,6 ± 2,4  |
|   |              |                          | Masa corporal magra (Kg)            |                      |                                     | 55,7 ± 3,6  |
|   |              |                          | Masa extracelular (Kg)              |                      |                                     | 25,3 ± 2,3  |
|   |              |                          | Masa celular del cuerpo (Kg)        | Bioimpedancia        | Analizador BIA 2000 M               | 30,4 ± 2,0  |
|   |              |                          | Relación de las dos anteriores (Kg) |                      |                                     | 0,8 ± 0,0   |
|   |              |                          | Agua extracelular (L)               |                      |                                     | 17,0 ± 1,8  |
|   |              |                          | Agua intracelular (L)               |                      |                                     | 23,3 ± 0,6  |
|   |              |                          | (%) grasa corporal                  |                      |                                     | 15,9 ± 1,8  |
| Marques, et al., 2008                                 | 10           | Serbia                   | Edad (años)                         |                      |                                     | 25,3 ± 1,3  |
|   |              |                          | Talla (cm)                          |                      |                                     | 187 ± 5,4   |
|   |              |                          | Peso (Kg)                           | Antropometría        | N/R                                 | 74,6 ± 8,1  |
|   |              |                          | Envergadura (m,)                    |                      |                                     | 1,88 ± 3,0  |
| Toledo et al., 2008                                   | 11           | Brasil                   | Edad (años)                         |                      |                                     | 25,2 ± 4,6  |
|   |              |                          | Talla (cm)                          |                      |                                     | 182,6 ± 6,7 |
|   |              |                          | Peso (Kg)                           | Antropometría        | Paquímetro, Sanny Balanza Filizola, | 70,9 ± 6,5  |
|   |              |                          | Endomorfia                          |                      | Colector Impress®                   | 3,5 ± 1,0   |
|   |              |                          | Mesomorfia                          | Dermatoglifia        | ID de Cummins & Midllo 2005         | 3,0 ± 1,3   |
| Ectomorfia  |              |                          | 3,5 ± 1,1                           |                      |                                     |             |

| Autor                             | Población n= | País   | Variables  | Método de evaluación | Instrumentos            | Resultados                         |            |
|-----------------------------------|--------------|--------|--|----------------------|-------------------------|------------------------------------|------------|
| Dopsaj et al., 2010               | 16           | Serbia | Edad (años)  | Antropometría        |                         | 22,7 ± 3,2                         |            |
|                                   |              |        | Talla (cm)   |                      |                         | 185,4± 7,8                         |            |
|                                   |              |        | Peso (Kg)  |                      |                         | Balanza digital SECA - CAS         | 71,6 ± 6,5 |
|                                   |              |        | Masa corporal magra (Kg)                           |                      |                         | Don Howley -Franks, 1997           | 61,2 ± 4,9 |
|                                   |              |        | (%) grasa corporal                                 |                      |                         |                                    | 14,3 ± 2,9 |
|                                   |              |        | Relación masa libre de grasa- % masa Grasa Lbm/fat |                      |                         |                                    | 6,27 ± 1,6 |
|                                   |              |        | Pliegues cutáneos tríceps (mm)                     |                      |                         | Caliper TM Co, Inc, Nevada, EE,UU, | 10,0± 2,9  |
|                                   |              |        | Pliegues cutáneos suprailíaco (mm)                 |                      |                         |                                    | 7,6 ± 2,3  |
| Pliegues cutáneos cuádriceps (mm) | 15,5± 4,4    |        |  |                      |                         |                                    |            |
| Carvajal, et al, 2008             | 25           | Cuba   | Talla (cm)   | Antropometría        | Estadiómetro Holtain    | 182,2± 4,2                         |            |
|                                   |              |        | Peso (Kg)  |                      | Balanza Detecto Medic,  | 74,3 ± 5,1                         |            |
|                                   |              |        | % grasa corporal                                   |                      | Compás Holtain          | 22,3±2,7                           |            |
|                                   |              |        | Índice masa corporal activa                        |                      | Calibrador Holtain      | 0,9±0,0                            |            |
|                                   |              |        | Endomorfia   |                      |                         | 2,6                                |            |
|                                   |              |        | Mesomorfia   |                      | Calibrador Holtain      | 3,5                                |            |
| Ectomorfia                        |              | 3,0    |  |                      |                         |                                    |            |
| Carvajal, et al 2009              | 43           | Cuba   | Edad (años)  | Antropometría        | N/R                     | 22,8± 3,6                          |            |
|                                   |              |        | Talla (cm)   |                      |                         | 180,5± 4,2                         |            |
|                                   |              |        | Peso (Kg)  |                      |                         | 73,6 ± 6,9                         |            |
|                                   |              |        | Endomorfia   |                      |                         | 2,6 ± 0,8                          |            |
|                                   |              |        | Mesomorfia   |                      |                         | 3,5± 0,8                           |            |
|                                   |              |        | Ectomorfia   |                      |                         | 3 ±0,9                             |            |
| Araujo et al., 2011               | 16           | Brasil | Edad (años)  | Antropometría        | Estadiómetro - Filizola | 25,6± 5,2                          |            |
|                                   |              |        | Talla (cm)   |                      |                         | 182,8± 7,0                         |            |
|                                   |              |        | Peso (Kg)  |                      |                         | 72,5 ± 6,4                         |            |
|                                   |              |        | Endomorfia   |                      |                         | 2,2± 0,5                           |            |
|                                   |              |        | Mesomorfia   |                      |                         | 3,1 ± 1,0                          |            |
|                                   |              |        | Ectomorfia   |                      |                         | 3,5 ± 1,0                          |            |

Continuación tabla 1 Estudios identificados que determinan la composición corporal de voleibolistas de alto rendimiento.

| Autor   | Población n= | País  | Variables   | Método de evaluación | Instrumentos   | Resultados |
|---|--------------|-------|---|----------------------|--|------------|
| Zhang, 2010   | 100          | China | Edad (años)   | Antropometría        | Equipo de antropometría - Rosscraft - Campbell 20, Campbell 10 | 22,3± 3,6  |
|   |              |       | Talla (cm)  |                      |  | 183,6± 5,7 |
|   |              |       | Peso (Kg)   |                      |  | 70,5± 7,6  |
|   |              |       | Endomorfia  |                      |  | 3,7 ± 0,9  |
|   |              |       | Mesomorfia  |                      |  | 2,9 ± 1,0  |
|   |              |       | Ectomorfia  |                      |  | 4,0 ± 1,1  |
|   |              |       | Altura sentado (cm)   |                      |  | 95,7 ± 3,5 |
|   |              |       | Alcance con extensión de brazo (cm)   |                      |  | 236,7± 7,8 |
|   |              |       | Longitud Acromio-Radial (cm)  |                      |  | 25,7± 1,4  |
|   |              |       | Longitud Radio -estiloides (cm)   |                      |  | 43,1 ± 2,0 |
|   |              |       | Longitud Acromio -dactilar (cm)   |                      |  | 79,8 ± 3,6 |
|   |              |       | Altura llioespinal (cm)   |                      |  | 103,9± 4,7 |
|   |              |       | Longitud Tibial lateral (cm)  |                      |  | 47,8 ± 2,2 |
|   |              |       | Longitud del Tendón de Aquiles (cm)   |                      |  | 27,9 ± 2,8 |
|   |              |       | Amplitud Biacromial (cm)  |                      |  | 38,7± 1,9  |
|   |              |       | Amplitud Biiliocrystal (cm)   |                      |  | 29,8± 1,6  |
|   |              |       | Amplitud del pecho transversal (cm)   |                      |  | 27,9± 1,4  |
|   |              |       | Amplitud del Bicondilio humero (cm)   |                      |  | 6,5±0,3    |
|   |              |       | Amplitud del Bicondilio fémur (cm)  |                      |  | 9,8 ± 0,4  |
|   |              |       | Amplitud Mano (cm)  |                      |  | 7,9 ± 0,3  |
|   |              |       | Perímetro del brazo flexionado y contraído (cm)                                   |                      |  | 28,7± 1,9  |
|   |              |       | Perímetro del Bíceps relajado(cm)   |                      |  | 27,1 ± 1,9 |
|   |              |       | Perímetro del Bíceps relajado corregido (cm)                                      |                      |  | 25,6± 1,5  |
|   |              |       | Perímetro del Brazo flexionado y contraído menos perímetro del brazo relajado(cm) |                      |  | 1,7± 0,7   |
|   |              |       | Perímetro del antebrazo (cm)  |                      |  | 24,6 ± 1,5 |
|   |              |       | Perímetro de la muñeca (cm)   |                      |  | 15,7 ± 0,8 |
|   |              |       | Perímetro de Cintura (cm)   |                      |  | 72,2 ± 5,7 |
| Perímetro del Glúteo (cm)   | 97,3 ± 4,9   |       |   |                      |  |            |
| Perímetro a medio muslo (cm)  | 53,1 ± 3,4   |       |   |                      |  |            |
| Perímetro Pantorrilla (cm)  | 36,7± 2,2    |       |   |                      |  |            |
| Perímetro Pantorrilla corregido (cm)  | 35,7±1,9     |       |   |                      |  |            |
| Perímetro del tobillo (cm)  | 21,5± 1,7    |       |   |                      |  |            |
| Pliegue del tríceps (mm)  | 14,6 ± 3,9   |       |   |                      |  |            |
| Pliegue subscapular (mm)  | 12,5 ± 3,7   |       |   |                      |  |            |
| Pliegue supraespinal (mm)   | 11,8 ± 4,2   |       |   |                      |  |            |
| Pliegue gastronemio (mm)  | 10,4 ± 3,3   |       |   |                      |  |            |
| sumatoria de los cuatro pliegues (triceps,subescapular,supraespinal,gastronemio) (mm) | 49,6 ±13,4   |       |   |                      |  |            |

Continuación tabla 1 Estudios observacionales de la composición corporal de voleibolistas de alto rendimiento.

|   | Población<br>n n= | País   | VARIABLES                          | Método de<br>evaluación | Instrumento<br>s | Resultados  |
|---|-------------------|--------|------------------------------------|-------------------------|------------------|-------------|
| Grgantov, et<br>al. 2006                | 17                | Rusia  | Edad (años)                        | Antropometría           | N/R              | 18,5± 0,5   |
|   |                   |        | Talla (cm)                         |                         |                  | 175,9 ± 7,3 |
|   |                   |        | Peso (Kg)                          |                         |                  | 66,8 ± 7,3  |
|   |                   |        | Pliegue cutáneo subescapular (mm)  |                         |                  | 11,0 ± 2,2  |
|   |                   |        | Pliegue cutáneo del tríceps (mm)   |                         |                  | 14,7 ± 2,5  |
|   |                   |        | Diámetro del codo (cm)             |                         |                  | 6,4 ± 0,2   |
|   |                   |        | Diámetro del tobillo(cm)           |                         |                  | 6,7 ± 0,5   |
|   |                   |        | Alcance de pie (cm)                |                         |                  | 231 ± 10,8  |
|   |                   |        | Longitud del pie (cm)              |                         |                  | 25,7 ± 1,4  |
|   |                   |        | Perímetro del brazo superior (cm)  |                         |                  | 26,8 ± 1,7  |
|   |                   |        | Perímetro abdominal (cm)           |                         |                  | 80,2 ± 5,4  |
|   |                   |        | Perímetro muslo (cm)               |                         |                  | 58,2 ± 2,5  |
|   |                   |        | Diámetro de muñeca (cm)            |                         |                  | 5,3 ± 0,2   |
| Suprailiocrystal pliegues cutáneos (mm) | 10,7 ± 3,4        |        |                                    |                         |                  |             |
| Mala et al.,<br>2010                    | 12                | Serbia | Edad (años)                        | Bioimpedancia           | BIA 2000 M       | 24,0 ± 1,1  |
|   |                   |        | Talla (cm)                         |                         |                  | 179,1 ± 6,7 |
|   |                   |        | Peso (Kg)                          |                         |                  | 66,8 ± 6,9  |
|   |                   |        | Total de agua en el cuerpo(L)      |                         |                  | 21,8 ± 0,6  |
|   |                   |        | Masa magra(Kg)                     |                         |                  | 55,2 ± 4,4  |
|   |                   |        | Masa extra celular(Kg)             |                         |                  | 23,9 ± 2,4  |
|   |                   |        | Masa celular (Kg)                  |                         |                  | 25,6 ± 1,7  |
|   |                   |        | Relación de las dos anteriores(Kg) |                         |                  | 0,9 ± 0,1   |
|   |                   |        | Agua extracelular(L)               |                         |                  | 14,2 ± 1,6  |
| Agua intracelular(L)                    | 21,8 ± 0,6        |        |                                    |                         |                  |             |
| (%) grasa corporal                      | 18,0 ± 2,2        |        |                                    |                         |                  |             |
| Kautzner,<br>2010                       | 20                | Brasil | Edad (años)                        | Antropometría           | NR               | 23,5 ± 3,2  |
|   |                   |        | Talla (cm)                         |                         |                  | 180 ± 0,1   |
|   |                   |        | Peso (Kg)                          |                         |                  | 71,0 ± 9,5  |
|   |                   |        | Endomorfia                         |                         |                  | 2,8 ± 2,0   |
|   |                   |        | Mesomorfia                         |                         |                  | 3,6 ± 1,4   |
|   |                   |        | Ectomorfia                         |                         |                  | 2,8 ± 0,6   |

Continuación tabla 1 Estudios observacionales de la composición corporal de voleibolistas de alto rendimiento.



| Autor                                   | Población n= | País | Variables                       | Método de evaluación | Instrumentos | Resultados  |
|---|--------------|------|---------------------------------|----------------------|--------------|-------------|
| Carvajal et al., 2012                   | 41           | Cuba | Edad (años)                     | Antropometría        | N/R          | 23,1 ± 4,0  |
|   |              |      | Talla (cm)                      |                      |              | 181,6 ± 3,9 |
|   |              |      | Peso (Kg)                       |                      |              | 75,2 ± 5,8  |
|   |              |      | Pliegue abdominal (mm)          |                      |              | 11,6 ± 4,5  |
|   |              |      | Pliegue del muslo (mm)          |                      |              | 14,2 ± 4,7  |
|   |              |      | Pliegue tríceps(mm)             |                      |              | 10,5 ± 2,1  |
|   |              |      | Pliegue subscapular(mm)         |                      |              | 10,5 ± 3,1  |
|   |              |      | Pliegue gastronemio (mm)        |                      |              | 12 ± 5,6    |
|   |              |      | Pliegue supraespinal (mm)       |                      |              | 8,5 ± 3,8   |
|   |              |      | Perímetro de la pierna (cm)     |                      |              | 36,8 ± 1,7  |
|   |              |      | Perímetro de cintura (cm)       |                      |              | 75,6 ± 4,8  |
|   |              |      | Perímetro antebrazo (cm)        |                      |              | 25,5 ± 1,0  |
|   |              |      | Perímetro cabeza (cm)           |                      |              | 53,5 ± 4,8  |
|   |              |      | Perímetro brazo extendido(cm)   |                      |              | 27,5 ± 1,7  |
|   |              |      | Perímetro brazo flexionado (cm) |                      |              | 29,5 ± 1,7  |
|   |              |      | Perímetro del tórax (cm)        |                      |              | 89,4 ± 3,6  |
|   |              |      | Perímetro del muslo (cm)        |                      |              | 57,2 ± 3,7  |
|   |              |      | Diámetro femoral (cm)           |                      |              | 9,8 ± 0,4   |
|   |              |      | Diámetro biacromial (cm)        |                      |              | 39,8 ± 1,2  |
|   |              |      | Diámetro bi-iliocrestal (cm)    |                      |              | 27,8 ± 1,5  |
| Diámetro anteroposterior del tórax (cm) | 26,4 ± 1,2   |      |                                 |                      |              |             |
| Diámetro transversal del tórax(cm)      | 18,2 ± 1,0   |      |                                 |                      |              |             |
| Diámetro del humero (cm)                | 6,9 ± 0,3    |      |                                 |                      |              |             |
| Altura sentado (cm)                     | 90,4 ± 2,3   |      |                                 |                      |              |             |

En la tabla 2, se presenta la frecuencia de aparición, el valor promedio y la desviación estándar, de cada una de las variables abordadas en las diferentes investigaciones y en la tabla 3, se indica el número de variables por estudio.

**Tabla 2.** Variables utilizadas en los diferentes estudios

| Variables          | Estudios *                              | Fr | %   | Resultados Promedio DS  | Promedio DS |
|--------------------|---|----|-----|---|-------------|
| Talla (cm)         | 1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,13 | 13 | 100 | (184,2± 7,9),(184± 4,2),(187± 5,4), (182,6±6,7), (185,4± 7,8),(182,2± 4,2), (180,5± 4,2),(182,8± 7,0) (183,6± 5,7), (175,9± 7,3),(179,1± 6,7),(180±0,1), (181,6± 3,9) | 182,6±2,5   |
| Edad (años)        | 1, 2, 3, 4,5, 7, 8, 9, 10, 11, 12,13    | 12 | 92  | (20,7± 2),(24,4± 2,8),(25,3±1,3), (25,2±4,6),(22,7± 3,2), ( 22,8± 3,6), (25,6± 5,2), (22,3± 3,6), (18,5± 0,5), (24± 1,1),(23,5± 3,2),( 23,1± 4,0)                     | 21,3± 2,1   |
| Peso (Kg)          | 1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,13 | 13 | 100 | (71,2± 6,2),(73± 5,9),(74,6± 8,1), (70,9± 6,5), (71,6± 6,5),(74,3±5,1), (73,6± 6,9),(72,5± 6,4),(70,5±7,6), (66,8±7,3), (66,8±6,9), (71±9,5), (75,2±5,8)              | 71,7± 2,1   |
| (%) grasa corporal | 1, 2, 5, 6, 11,                         | 5  | 38  | (14,7±3,1),(15,9±1,8),(14,3±2,9), (22,3± 2,7),(18± 2,2)   | 17,1± 3,3   |

|  |             |   |    |   |            |
|--|-------------|---|----|---|------------|
| Índice de masa corporal activa                     | 6           | 1 | 8  | 0,95± 0,0                                       | 0,95±0,0   |
| Masa magra (Kg)                                    | 1, 2, 5, 11 | 4 | 31 | (61,8±6,2),(55,7±3,6),(61,2±4,9),<br>(55,2±4,4) | 58,5±3,5   |
| Masa celular (Kg)                                  | 1, 2, 11    | 3 | 23 | (29,1±1,8),(30,4±2),(25,6±1,7)                  | 28,4± 2,5  |
| Masa extracelular (Kg)                             | 1, 2, 11    | 3 | 23 | (25,7±2,7), (25,3±2,3),(23,9±2,4)               | 25,01±0,9  |
| Masa extracelular / Masa celular (Kg)              | 1, 2, 11    | 3 | 23 | (0,8±0,09),(0,8±0,08),(0,9±0,1)                 | 0,9± 0,1   |
| Total de agua corporal (L)                         | 1, 2, 11    | 3 | 23 | (40,1±2,8),(40,6±2,4),(21,8±0,6)                | 34,23±10,7 |
| Agua extracelular (L)                              | 1, 2, 11    | 3 | 23 | (17±2,1),(17±1,8),(14,2±1,6)                    | 16,16±1,6  |
| Agua intracelular (L)                              | 1, 2, 11    | 3 | 23 | (23±0,7),(23,3±0,6),(21,8±0,6)                  | 22,77±0,7  |
| Masa celular corporal por Kg de peso corporal (kg) | 1           | 1 | 8  | 0,4± 0,0  | 0,4±0,0    |

\* 1 (Maly et al., 2011), 2 (Maly, 2010), 3 (Marques et al., 2008), 4 (Toledo et al., 2008), 5 (Dopsaj et al., 2010), 6 (Carvajal et al., 2008), 7 (Carvajal et al., 2009), 8 (Araujo et al., 2011), 9 (Zhang, 2010), 10 (Grgantov et al., 2006), 11 (Mala et al., 2010), 12 (Kautzner, 2010), 13 (Carvajal et al., 2012) .  
(cm) centímetros, (Kg) kilogramos, (L) litros

Continuación tabla 2. Variables utilizadas en los diferentes estudios

| Variables  | Estudios*         | Fr | %  | Resultados  | Promedio D/S |
|--|-------------------|----|----|---|--------------|
| Pliegue tríceps (mm)   | 5, 9, 10, 13      | 4  | 31 | (10±2,9),(14,6±3,9),(14,7±2,5),<br>(10,5±2,1)                 | 13,4±3,0     |
| Pliegue subscapular (mm)   | 9, 10, 13         | 3  | 23 | (12,5±3,7), (11±2,2),(10,5±3,1)                               | 11,46±3      |
| Pliegue cuádriceps (mm)  | 5, 13             | 2  | 15 | (15,5±4,4), (14,2±4,7)  | 14,52±4,4    |
| Pliegue suprailiaco (mm)   | 5, 10             | 2  | 15 | (7,6±2,3), (10,7±3,4)   | 8,64± 2,8    |
| Pliegue Gastronemio (mm)   | 9, 13             | 2  | 15 | (10,4±3,3),(12±5,6)   | 10,4± 3,3    |
| Pliegue Supraespinal (mm)  | 9, 13             | 2  | 15 | (11,8±4,2),(8,5±3,8)  | 10,15±2,3    |
| Suma de cuatro pliegues cutáneos (tríceps, subscapular, supra espinal, gastronemio) (mm) | 9                 | 1  | 8  | 49,6±13,4   | 49,6± 13,4   |
| Pliegue abdominal (mm)   | 13                | 1  | 8  | 11,6±4,5  | 11,6± 4,     |
| Endomorfia   | 4, 6, 7, 8, 9, 12 | 6  | 46 | (3,5±1),(2,6±NR),(2,6± 0,8),<br>(2,2±0,5),(3,7±0,9), (2,8±2)  | 2,9±0,5      |
| Mesomorfia   | 4, 6, 7, 8, 9, 12 | 6  | 46 | (3,0±1,3),(3,5± NR),(3,5±0,8),<br>(3,1±1),(2,9± 1), (3,6±1,4) | 3,3±0,3      |
| Ectomorfia   | 4, 6, 7, 8, 9, 12 | 6  | 46 | (3,5±1,1),(3,0± NR) (3±0,9),<br>(3,5±1), (4±1,1), (2,8±0,6)   | 3,3±0,4      |
| Perímetro pantorrilla (cm)   | 9, 13             | 2  | 15 | (36,7±2,2), (36,8±1,7)  | 36,8±0,1     |
| Perímetro pantorrilla corregido (cm)   | 9                 | 1  | 8  | 35,7±1,9  | 35,7± 1,9    |
| Perímetro del Bíceps relajado(cm)  | 9, 10, 13         | 3  | 23 | (27,1± 1,9),<br>(26,8±1,7),(27,5±1,7)                         | 26,6± 1,8    |
| Perímetro del Bíceps relajado corregido (cm)   | 9                 | 1  | 8  | 25,6±1,5  | 25,6±1,5     |
| Perímetro de cintura (cm)  | 9, 13             | 2  | 15 | (72,2±5,7), (75,6±4,8)  | 76±4,0       |

|   |          |   |    |                                    |          |
|---|----------|---|----|------------------------------------|----------|
| Perímetro del brazo flexionado y contraído (cm)                                   | 9        | 1 | 8  | (28,7±1,9), (29,5±1,7)             | 28,9±1,8 |
| Perímetro del Brazo flexionado y contraído menos perímetro del brazo relajado(cm) | 9        | 1 | 8  | 1,7± 0,7                           | 1,7±0,7  |
| Perímetro del antebrazo (cm)  | 9, 13    | 2 | 15 | (24,6±1,5), (25,5±1,0)             | 25,1±0,6 |
| Perímetro de la muñeca (cm)   | 9        | 1 | 8  | 15,7± 0,8                          | 15,7±0,8 |
| Perímetro del Glúteo (cm)   | 9        | 1 | 8  | 97,3±4,9                           | 97,3±4,9 |
| Perímetro a medio muslo (cm)  | 9, 10,13 | 3 | 23 | (53,1±3,4), (58,2±2,5), (57,2±3,7) | 56,1±3,4 |
| Perímetro del tobillo (cm)  | 9        | 1 | 8  | 21,5±1,7                           | 21,5±1,7 |
| Perímetro de la cabeza (cm)   | 13       | 1 | 8  | 53,5±4,8                           | 53,5±4,8 |
| Perímetro tórax (cm)  | 13       | 1 | 8  | 89,4±3,6                           | 89,4±3,6 |

\*4 (Toledo et al., 2008), 5 (Dopsaj et al., 2010), 6 (Carvajal et al., 2008), 7 (Carvajal et al., 2009), 8 (Araujo et al., 2011), 9 (Zhang, 2010), 10 (Grgantov et al., 2006), 12 (Kautzner, 2010), 13 (Carvajal et al., 2012).  
(cm) centímetros, (mm) milímetros

Continuación tabla 2. Variables utilizadas en los diferentes estudios.

| Variables                           | Estudios* | Fr | %   | Resultados               | Promedio D/S |
|-------------------------------------|-----------|----|-----|--------------------------|--------------|
| Diámetro Bi-iliocrestal (cm)        | 13        | 8  | 7%  | 27,8±1,5                 | 27,8±1,5     |
| Diámetro Anteroposterior tórax(cm)  | 13        | 8  | 7%  | 26,4±1,2                 | 26,4± 1,2    |
| Diámetro transversal tórax (cm)     | 13        | 8  | 7%  | 18,2±1                   | 18,2± 1      |
| Longitud Radio -estiloides (cm)     | 13        | 8  | 7%  | 43,1±2,0                 | 43,1±2       |
| Longitud Acromio-Radial (cm)        | 13        | 8  | 7%  | 25,7±1,4                 | 25,7±1,4     |
| Longitud Acromio -dactilar (cm)     | 13        | 8  | 7%  | 79,8±3,6                 | 79,8±3,6     |
| Altura llioespinal (cm)             | 13        | 8  | 7%  | 103,9± 4,7               | 103,9±4,7    |
| Longitud Tibial lateral (cm)        | 13        | 8  | 7%  | 47,8± 2,2                | 47,8±2,2     |
| Longitud del Tendón de Aquiles (cm) | 13        | 8  | 7%  | 27,9±2,8                 | 27,9±2,8     |
| Amplitud Biacromial (cm)            | 13        | 8  | 7%  | 38,7±1,9                 | 38,7±1,9     |
| Amplitud Biiliocrestal (cm)         | 13        | 8  | 7%  | 29,8±1,6                 | 29,8±1,6     |
| Amplitud del pecho transversal (cm) | 13        | 8  | 7%  | 27,9±,4                  | 27,9±,4      |
| Amplitud del Bicondilio humero (cm) | 13        | 8  | 7%  | 6,5±0,3                  | 6,5±0,3      |
| Amplitud del Bicondilio fémur (cm)  | 13        | 8  | 7%  | 9,8±0,4                  | 9,8±0,4      |
| Amplitud Mano (cm)                  | 13        | 8  | 7%  | 7,9±0,3                  | 7,9±0,3      |
| Longitud del pie (cm)               | 10        | 8  | 7%  | 25,7±1,4                 | 25,7±1,4     |
| Envergadura (m)                     | 3         | 8  | 7%  | 1,8±3,0                  | 1,8±3,0      |
| Lbm/fat (kg)                        | 5         | 8  | 7%  | 6,27±1,6                 | 6,27±1,6     |
| Altura sentado (cm)                 | 9, 13     | 16 | 14% | (95,7±3,5),(90,4±2,3)    | 93,1±3,7     |
| Alcance con extensión de brazo (cm) | 9, 10     | 16 | 14% | (236,7± 7,8), (231±10,8) | 233,85±4     |

\*3 (Marques et al., 2008), 5 (Dopsaj et al., 2010), 9 (Zhang, 2010), 10 (Grgantov et al., 2006), 13 (Carvajal et al., 2012)  
(cm) centímetros, (m) metros, (Kg) kilogramos

**Tabla 3** Numero de variables por estudio

| Estudio               | Método                       | Técnica | N° Variables estudiadas | %    |
|-----------------------|------------------------------|---------|-------------------------|------|
| Zhang, 2010           | Antropometría                | ISAK    | 43                      | 64,1 |
| Carvajal 2012         | Antropometría                | NR      | 24                      | 35,8 |
| Grgantov, 2006        | Antropometría                | NR      | 14                      | 20,8 |
| Malý, 2011            | Bioimpedancia                |         | 13                      | 19,4 |
| Malá, 2010            | Antropometría / Bioimedancia |         | 12                      | 19,9 |
| Maly, 2010,           | Antropometría                | NR      |                         |      |
| Dopsaj, 2010          | Antropometría                | NR      | 11                      | 16,4 |
| Carvajal-Veitia, 2008 | Antropometría                | NR      |                         |      |
| Carvajal, 2009        | Antropometría                | NR      |                         |      |
| Araujo, 2011          | Antropometría                | NR      | 6                       | 8,9  |
| Kautzner, 2010        | Antropometría                | NR      |                         |      |
| Toledo, 2008          | Antropometría/ Dermatoglifia |         |                         |      |
| Marques, 2008         | Antropometría                | NR      | 4                       | 5,9  |

Al observar la nacionalidad de las voleibolistas de los estudios, se identificó que cuatro estudios se realizaron en voleibolistas de cuba; tres en Brasil, y en Serbia, dos en Rusia y uno en la Liga Europea y en China.

Los estudios que tienen la población más grande son el de Italia con 129 y China con 100, seguido de tres estudios Cubanos con 44 deportistas. Los otros nueve estudios tienen un promedio de población de 15 jugadoras. En la tabla tres se presentan el número de variables evaluadas en cada estudio, y se observa que el 93% de los estudios aborda menos del 25% del total de variables. Once estudios utilizan la antropometría como método para la evaluación de la composición corporal, tres bioimpedancia y uno antropometría y dermatoglifia y solo un estudio (Zhang,2010) indica antropométrica utilizada.

En la tabla cuatro se presenta un comparativo entre los países, de las tres variables morfológicas comunes en todos.

**Tabla 4.** Comparación de variables antropométricas entre países

| Variable     | Cuba <sup>1</sup><br>2012 | Brasil <sup>2</sup><br>2011 | China <sup>3</sup><br>2010 | Serbia <sup>4</sup><br>2010 | Rusia <sup>5</sup><br>2011 | Liga Campeones<br>de Europa 2010 <sup>6</sup> |
|--------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---|
| <b>Edad</b>  | 23,1 ±<br>4,0             | 25,6± 5,2                   | 22,3± 3,6                  | 22,7 ± 3,2                  | 20,7 ± 2,0                 | 24,4 ± 2,8                                    |
| <b>Talla</b> | 181,6 ±<br>3,9            | 182,8± 7,0                  | 183,6± 5,7                 | 185,4± 7,8                  | 184,2 ±<br>7,9             | 184±4,2                                       |
| <b>Peso</b>  | 75,2 ±<br>5,8             | 72,5 ± 6,4                  | 70,5± 7,6                  | 71,6 ± 6,5                  | 71,2 ± 6,2                 | 73±5,9  |

1 Carvajal 2012; 2 Araujo, 2011; 3 Zhang, 2010; 4 Malá, 2010; 5 Malý, 2011; 6 Maly, 2010,

En la tabla cinco, se presentan las variables morfológicas de acuerdo a la posición de juego. Únicamente los estudios de Zhang,(2010) y Carvajal et al.,(2012) aportan esta información.

**Tabla 5.** Características morfológicas de acuerdo a la posición de juego

| Variables        | Punta        | Opuesto   | Central      | Levantadora |
|------------------|--------------|-----------|--------------|-------------|
|                  | Promedio     | Promedio  | Promedio     | Promedio    |
| Edad (años)      | 23,0±0,0     | 23,0±0,0  | 24,0±4,1     | 23,0±0,0    |
| Talla (cm)       | 185±1,4      | 181±2,8   | 188±4,6      | 179±0,7     |
| Peso (kg)        | 74,5±4,9     | 72±2,8    | 75±8,6       | 73±5,7      |
| Endomorfia       | 2,8±0        | 3±0,3     | 2,8±0,9      | 3,3±0,1     |
| Mesomorfia       | 3,0±0,4      | 3,25±0,2  | 2,4±0,9      | 3,65±0,4    |
| Ectomorfia       | 3,8±0,4      | 2,85±0,8  | 3,7±1,3      | 2,75±0,6    |
| % grasa corporal | 13,6±<br>2,4 | 13,6± 2,4 | 13,6±<br>3,4 | 14,6 ±1,8   |

## DISCUSIÓN

La evaluación de la (CC) en el contexto del Voleibol femenino de altos logros ha tenido gran desarrollo en las últimas décadas, por la importancia que esta tiene el rendimiento y obtención de logros, lo cual ha conducido a que se multipliquen el número de estudios, con el fin de determinar el perfil morfológico ideal. Sin embargo, en los estudios revisados no se identificó un consenso frente a cuales serían las variables de la (CC) más relevantes para el voleibol femenino. Se observó que únicamente las variables de talla, y peso fueron abordadas por el conjunto de estudios. Desde hace varias décadas se había observado la correlación entre la estatura y el rendimiento deportivo en voleibol (Chen, 1999; Gao, 2006; Gladden & Colacino,1978; Morrow, Jackson, Hosler, & Kachurik, 1979; Wang & Yang, 2009), debido a que la eficiencia en el bloqueo y en las acciones de ataque no solo dependen de la capacidad de salto de los deportistas. El bloqueo y el ataque representan el 45% de las acciones del juego y son responsables de un 80% de los puntos que se obtienen durante un partido internacional (Voigt, 2003). El rendimiento en estas acciones y en el servicio depende en gran medida de la estatura de los deportistas (Stanganelli, Dourado, Oncken, Mançan, & Da Costa, 2008).

Este fenómeno de la importancia de la talla en el rendimiento en el voleibol femenino, se evidencia al observar su evolución en la última década. Por ejemplo el promedio de estatura de las jugadoras Chinas paso de 178,5 cm en los XXVI juegos olímpicos a 184cm. para XXIX juegos olímpicos (Zhang, 2010). Esta tendencia de talla superior a 180cm observada en China, se ratifica en los estudios analizados y en los resultados obtenidos en los juegos mundiales de voleibol 2002 donde se identificó que la talla promedio de las jugadoras de los tres mejores equipos Italia, Rusia y Estados Unidos era de 186,2cm. (Li, 2004).

En las últimas décadas, esta importancia de la talla, paso a ser un factor condicional en el voleibol, debido al cambio en las estrategias de entrenamiento de la saltabilidad, por las lesiones crónicas que a largo plazo puede generar este tipo de entrenamiento y por el volumen de tiempo que era necesario destinarle. Por lo tanto, se podría pensar que este perfil de talla en las voleibolistas se puede deber más a los requerimientos de los nuevos métodos de entrenamiento, que a la evolución secular.

La segunda variable de la (CC) más estudiada fue el somatotipo, se identificó que las voleibolistas presentan un perfil meso-ectomorfo (Toledo et al., 2008; Carvajal et al., 2008; Carvajal et al., 2009; Zhang, 2010; Kautzner, 2010; Araujo et al., 2011), resultados coinciden con los observados en el estudio realizado por Papadopoulou, Gallos, George, Tspakidou, & Fachantidou, (2002). Esto significa, que el incremento de la talla no es concomitante con el aumento en el peso corporal. Igualmente, se podría suponer de acuerdo al resultado del somatotipo, el incremento en el peso corporal es debido a un incremento de la masa muscular y no de la masa grasa. Sin embargo, esto no se puede afirmar en razón a los escasos estudios que abordan la valoración del % de masa muscular. En estudios realizados por Sheppard (2008) y Piucco (2009) observaron que las jugadoras con ciertas características morfoestructurales, como mayor altura y menor masa grasa rechazan más alto, poseen mayor potencia relativa en sus miembros inferiores, lo cual mejora su eficiencia mecánica. Esto se ratifica con el estudio realizado en jugadoras de la liga de campeones de Europa, que mostraron una alta proporción de masa magra y baja proporción de masa grasa. Esto podría significar eventuales cambios en la relación entre la masa extracelular y la masa intracelular, en el porcentaje de proporción de la masa celular corporal, y en el fluido intracelular y extracelular. (Maly et al., 2011)

Frente a las demás variables de la (CC) utilizadas en los estudios no es posible realizar análisis para identificar su importancia en el rendimiento en voleibol, debido a que fueron abordadas en pocos estudios. Este hecho indica la necesidad de realizar estudios analíticos desde diferentes perspectivas, permitan definir con claridad cuáles serían los diferentes aspectos de la (CC) y morfológicos que son determinantes en el rendimiento de una voleibolista de altos logros. Por ejemplo la envergadura o el tamaño de la mano para algunos expertos del campo son de suma importancia pero solo fueron abordados en un estudio (Marques et al., 2008). La

diversidad de métodos utilizados para evaluar la (CC) hace difícil establecer comparaciones o relaciones entre los resultados obtenidos en cada uno de los estudios.

Al observar los métodos utilizados en cada uno de los estudios para evaluar la composición corporal, presentan una alta utilización de la antropometría que es un método doblemente indirecto, lo que conduce a posibles errores de medición, debido a que casi todas las variables antropométricas incluyen una gran variedad de tejidos y cuya influencia en los valores registrados no siempre son muy claras. Por ejemplo, la variación del grosor de la piel afecta el valor del pliegue cutáneo como medida del tejido adiposo subcutáneo. Las mediciones de longitudes y anchuras óseas se ven afectadas por el tejido blando que recubre estas referencias óseas. A pesar, de la existencia de una correlación entre los valores obtenidos a través de los perímetros antropométricos y la radiología, los valores de estas últimas tienden a ser más bajos (Heymsfield, Lohman, Wang, & B, 2007). Adicionalmente, la mayoría de los estudios exceptuando el de Zhang (2010) no mencionan la técnica utilizada para la valoración antropométrica. El otro método utilizado fue la bioimpedancia que tiene como fundamento la relación entre el contenido de agua del cuerpo y la (CC) con sus propiedades eléctricas (composición, hidratación, densidad) así como edad, género, raza y condición física (Heymsfield et al., 2007). Estos factores sumados al tipo de equipos y frecuencias utilizadas pueden modificar los resultados. La medición multifrecuencia BIA utiliza fórmulas estandarizadas para el cálculo de la masa magra bajo el supuesto que el contenido de agua de la masa magra es del 73% (Mika, Herpertz-Dahlmann, Heer, & Holtkamp, 2004). En las mujeres deportistas, este supuesto puede ser influenciado por una hidratación insuficiente, la carga de entrenamiento, nutrición inadecuada, la menstruación, etc., lo cual puede conducir a una subestimación o sobreestimación de la masa magra. Esta divergencia en los métodos utilizados no permite establecer valores reales de referencia para las variables estudiadas y podría explicar en parte la diferencia en algunos resultados. Por ejemplo, el porcentaje de masa grasa del estudio de Carvajal (2008) reporta un valor de 22% muy superior a los observados en los otros estudios 14%. Maly (2011) reporta valores de % de masa grasa en voleibolistas de altos logros que van del 11.7% al 27,1%.

No se identificaron estudios que utilizaran métodos de mayor fiabilidad para determinar la (CC) como la plestimografía, DXA o la resonancia magnética, que permitan establecer un punto de referencia de alta confiabilidad.

Frente a la metodología un solo estudio describe en forma detallada el proceso utilizado para la medición de las variables antropométricas. Los demás estudios no presentan de forma rigurosa dicha metodología.

En cuanto a los instrumentos utilizados para la evaluación, los estudios no especifican las características técnicas de cada uno de ellos y en algunos casos no los mencionan.

## CONCLUSIONES

La revisión de la literatura reveló que aunque la mayoría de los investigadores realizaron una descripción de las características morfológicas básicas de las jugadoras de voleibol. Los estudios se limitan a unas pocas variables típicas lo cual no posibilita asegurar un análisis completo y profundo, por ello se debe incrementar el número de estudios de voleibolistas de los diez mejores países del mundo, con diseños metodológicos de evaluación rigurosos, con mayor nivel de confiabilidad, que incluyan un número mayor de variables como la talla de la mano y la longitud del tendón de Aquiles que tienen una relación importante con el rendimiento en esta modalidad deportiva.

En el presente estudio se realiza una primera aproximación al perfil morfológico de las voleibolistas de altos logros, identificando algunas de las variables determinantes que podrían ser las siguientes: estatura 182,6 (cm), peso corporal 71.7 (kg), porcentaje de masa grasa 17.1% somatotipo (2.9)-(3.3)-(3.3), envergadura 185 (cm), altura sentado 93.1 (cm) alcance con extensión de brazo 233 (cm) y altura llioespinal 103(cm).

La determinación del perfil morfológico de las voleibolistas de altos logros, es fundamental para apoyar la toma de decisiones en los procesos de detección y selección de talentos.

Por otra parte la determinación del perfil, debe ser revisada continuamente y ajustada a la dinámica del crecimiento secular de la población y a las nuevas dinámicas del deporte.

Este es uno de los pocos estudios que realizan una revisión sistemática sobre el tema, por lo cual aporta la información necesaria que permite hacer una aproximación al perfil morfológico que debe tener una jugadora de voleibol de altos logros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araujo, B. G., Araujo, S., Ferreira, H., Silva, P., & Machado, V. 2011. Discriminant effect of morphology and range of attack on the performance level of volleyball players Rev Bras Cineamtropom 2. Desempenho Hum, 13(3), 223-229. Doi: 10.5007/1980-0037.2011v13n3p223
2. Bandyopadhyay, A. 2007. Anthropometry and Body Composition in Soccer and Volleyball Players in West Bengal India. *JPA*, 26(4), 501-505. Doi.org/10.2114/jpa2.26.501.
3. Bortoluzzi, V., Diefenthaler, F., & Vaz, V. 2009. Comparative study of anthropometric variables in female classical ballet dancers, volleyball players



- and physically active subjects. *Rev. Bras. Cineantropo. Desempehno. Hum.*, 11(1), 8-13. Doi org/10.5007/1980-0037.2009v11n1p8
4. Carter, J., Ackland, T., Kerr, D., & Stapff, A. 2005. Somatotype and size of elite female basketball players. *J Sports Sci*, 23(10), 1057-1063. doi.org/10.1080/02640410400023233
  5. Carvajal, V. W., Ríos, H. A., Echevarria, G. I., Martínez, A. M., & Eugenia, C. M. 2008. Tendencia secular en deportistas cubanos de alto rendimiento: periodo 1976-2008. *Rev. Esp. Antrop. Fís.*, 28, 71-79.
  6. Carvajal, W., Betancourt, H., León, S., Deturnel, Y., Martínez, M., Echevarría, I., Serviat, N. 2012. Kinanthropometric Profile of Cuban Women Olympic Volleyball Champions. *MEDICC Review*, 14(2). doi.org/10.1590/S1555-79602012000200006.
  7. Carvajal, W., Diaz, I., Leon, S., & Echavarria , I. 2009. El somatotip de les jugadores de voleibol cubanes d'alt nivell: període 1992-2000. *a p u n t s m e d e s p o r t.*, 163, 127-132.
  8. Carvajal, W., Rios, A., Echavarria, I., Martinez, M., & Castillo, E. 2008. Tendencia secular en deportistas cubanos de alto rendimiento: periodo 1976-2008. *Rev Esp Antrop Fís.*, 28, 71-79.
  9. Chen, S. 1999. Some differences in non-technique factor between Asian and Euro-American female volleyball player *Journal of China Sport Science and Technology*, 14, 35-43.
  10. Chen, X. 2005. *Volleyball*. Beijing: Higher Education Press.
  11. Dopsaj, M., Nestic, G., & Copic, N. 2010. The multicentroid position of the anthropomorphological profile of female volleyball players at different competitive levels. *Series: Physical Education and Sport*, 8(1), 47-57.
  12. Dostálová, I., Riegerová, J., & Přidalová, M. 2007. Body composition of young volleyball players. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis.Gymnica* 37(2), 42-54.
  13. Ferris D, Signorille J & Caruso J.1995;The relationship between physical and physiological Variables and volleyball spiking velocity. *Journal of strengh and Conditioning Research*, 9(1),32-36.
  14. Fleck, S. J., Case, S., Puhl, J., & Van Handle, P. 1985. Physical and physiological characteristics of elite women volleyball players. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*,, 10(3), 122-126.
  15. Gabbett, T., & Georgieff, B. 2007. Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *J Strength Cond Res*, 21, 481-486.
  16. Gabbett, T., Georgieff, B., & Domrow, N. 2007. The use of physiological, anthropometric and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad . *J Sports Sci*, 25(12), 1337-1344. doi.org/10.1590/S1555-79602012000200006.
  17. Gao, S.-L. 2006. Comparative Analysis on the Physique and Height over Net of Women's Volleyball Players between the 27th and the 28th Olympic Games. *Journal of Beijing Sport University*, 5.

18. Gladden, L., & Colacino, D. 1978. Characteristics of volleyball players and success in a national tournament. . *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 18, 57-64.
19. Grgantov, Z., Katic, R., & Jankovic, V. 2006. Morphological Characteristics, Technical and Situation Efficacy of Young Female Volleyball Players. *Coll. Antropol.*, 30(1), 87-96.
20. Gualdi – Russo, E., & Zaccani, L. 2001. Somatotipe, role and performance in elite volleiball players. *J Sports Med Phys Fitness.*, 41, 256-262.
21. Gualdi – Russo, E., & Zaccani, L. 2001. Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal of Sports Medicíně and Physical Fitness*, 41(2), 256-262.
22. Gualdi – Russo, E., & Zaccani, L. 2001. Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *J Sports Med Phys Fitness.*, 41(12), 256-262.
23. Hakkinen, K. 1993. Changes in physical fitness profile in female volleyball players during the competitive season. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 33, 223-232.
24. Heymsfield, S. B., Lohman, T. G., Wang, Z., & B, G. S. 2007. *Human body composition*. Chanpaing: McGraw-Hill.
25. Kautzner, N. 2010. Selecao de testes para o jogador de voleibol. *Movimento & percepcao, Espirito Santo do Pinhal*, 11(16).
26. Li, J. 2004. Comparative analysis on characteristics of smash high between our volleyball players and world elite players. *China Sport Science and Technology*, 3, 46-50.
27. Lidor, R., & Ziv, G. 2010. Physical and physiological attributes of female volleyball players-A Review. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(7), 1963-1973. doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ddf835.
28. Mala, L., Maly, T., Zahalka, F., & Bunc, V. 2010. The profile and comparison of body composition of elite female volleyball players. *Kinesiology*, 42(1), 90-97.
29. Malosaouris, G. G., Bergeles, N. K., Barzouka, K. G., Bayios, I. A., Nassis, G. P., & Koskolou, M. D. 2008. Somatotype, size and body composition of competetive female volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(3), 337-344. doi.org/10.1016/j.jsams.2006.11.008.
30. Maly, T. 2010. Body composition profile of elite women volleyball players. *International Journal of Volleyball Research*, 10(1), 14-19.
31. Maly, T., Mala, L., Zahalka, F., Balas, J., & Cada, M. 2011. Comparison of body composition between two elite womens volleyball teams. *Acta Univ. Palacki. Olomuc., Gymn.*, 41(1).
32. Marques, M. C., Tillaar, R. V. d., Vescovi, J. D., & Gonzalez-Badillo, J. J. 2008. Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1147-1155. doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816a42d0.
33. Mika, C., Herpertz-Dahlmann, B., Heer, M., & Holt-kamp, K. 2004. Improvement of nutritional status as assessed by multifrequency BIA during 15 weeks of refeeding in adolescent girls with anorexia nervosa. *The Journal of Nutrition*, 134(11), 3026-3030.

34. Moon, J., Tobkin, S., Smith, A., Looockwood, C., Walter, A., Cramer, J., Stout, J. 2009. Anthropometric Estimations of percent body fat in NCAA division I female Athletes: A 4-compartment model validation. . *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1068-1076. doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181aa1cd0.
35. Morrow, J., Jackson, A., Hosler, W., & Kachurik, J. 1979. Importance of strength, speed, and body size for team success in women's intercollegiate volleyball. *Research Quarterly*, 50, 429-437.
36. Papadopoulou, S., Gallos, G., George, P., Tspakidou, A., & Fachantidou, A. 2002. The Somatotype of Greek Female Volleyball Athletes. *International Journal of Volleyball Research*, 5, 22-25.
37. Piuco, T., & Santos, S. 2009. Relacao entre porcentual de gordura corporal, desempenho no salto vertical e impacto nos membros inferiores em atletas de voleibol. *Fitness & Performance Journal*, 8(1), 9-15. Doi 10.3900/fpj.8.1.9.p
38. Riegerová, J., & Ryšavý, J. 2001. Somatodiagnostic of female, secondary school age volleyball players. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 31(1), 37-42.
39. Rocha, M. A., & Barbanti, V. J. 2007. Análise das Ações de Saltos de Ataque, Bloqueio e Levantamento no Voleibol Feminino. *Rev. Bras Cineantropom Desempenh*, 9( Valdir José Barbanti), 284-290.
40. Sampaio, J., Janeira, M., Ibanez, S., & Lorenzo, A. 2006. Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. *European J Sports Sci*, 6(3), 173-178. doi.org/10.1080/17461390600676200.
41. Sands, W., Smith, L., Kivi, D., Mcneal, J., Dorman, J., Stone, M., & Cormie, P. 2005. Anthropometric and physical abilities profiles: US National Skeleton Team. *Sports Biomech* 4(2), 197-214. doi.org/10.1080/14763140508522863.
42. Sheppard, J. M., Cronin, J. B., Gabbett, T. J., McGuigan, M. R., Etxebarria, N. & Newton, R. U. Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. *J. Strength. Cond. Res.*, 22(3):758-65, 2008. doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816a8440.
43. Stamm, R., Veldre, G., Stamm, M., Thomson, K., Kaarma, H., Loko, J., & Koskel, S. 2003. Dependence of young female volleyballers' performance on their body build, physical abilities, and psycho-physiological properties. *J Sports Med Phys Fitness*, 43(3), 291-299.
44. Stanganelli, L., Dourado, A., Oncken, P., Mançan, S., & Da Costa, S. 2008. Adaptations on Jump Capacity in Brazilian Volleyball Players Prior to the Under-19 World Championship. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22, 741-749. doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816a5c4c.
45. Svantesson, U., Zander, M., Klingberg, S., & Slinde, F. 2008. Body composition in male elite athletes, comparison of bioelectrical impedance spectroscopy with dual energy X-ray absorptiometry. *Journal of Negative Results in BioMedicine*, 7(1), 1017-1022. doi.org/10.1186/1477-5751-7-1.
46. Toledo, C., Silva, P., Roquetti, P., & Fernández, J. 2008. Perfil dermatoglífico, somatotípico e da força explosiva de atletas da seleção brasileira de voleibol feminino. *Fitness & Performance Journ*, 7(1), 35-40.

47. Tsunawake, N., Tahara, Y., Moji, K., Muraki, S., Minowa, K., & Zukawa, K. 2003. Body composition and physical fitness of female volleyball and basket-ball players of the Japan inter high school championship teams. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, 22(4), 195-201. doi.org/10.2114/jpa.22.195.
48. Voigt HF, V. K. 2003. The Value of Strength-Diagnostic for the Structure of Jump Training in Volleyball. *European Journal of Sport Science*, 3(3), 1-10. doi.org/10.1080/17461390300073310.
49. Wang, Y.-d., & Yang, Z. 2009. A Comparative Analysis on Non-technical Factors of China Women's Volleyball Team and Strong Teams from America and Europe in Olympic Games. *Journal of Beijing Sport University*, 03, 128-141.
50. Zhang, R. 1998. Features of the women volleyball player's body shape and bounce quality in the 26th Olympic game analyzing the present situation of Asian women volleyball teams. *Journal of Guangzhou Physical Education Institute*, 18, 99-103.
51. Zhang, Y. 2010. An investigation on the anthropometry profile and its relationship with physical performance of elite Chinese women volleyball players. *Southern Cross Univers*.

**Número de citas totales / Total referentes:** 51 (100%)

**Número de citas propias de la revista / Journal's own referentes:** 0 (0%)

