

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y DE CONDICIÓN FÍSICA EN JUGADORES DE VOLEIBOL EN EDAD ESCOLAR. DIFERENCIAS ENTRE SEXOS

ANTHROPOMETRIC AND PHYSICAL FITNESS EVALUATION IN YOUNG VOLLEYBALL PLAYERS. GENDER DIFFERENCES

Diego **MUÑOZ-MARÍN** (Universidad de Extremadura, Cáceres — España)¹

Carmen **CRESCO-COCO** (Universidad de Extremadura, Cáceres — España)

Francisco-Javier **GRIJOTA-PÉREZ** (Universidad de Extremadura, Cáceres — España)

Pablo **IGLESIAS-SÁNCHEZ** (Universidad de Extremadura, Cáceres — España)

María-Concepción **ROBLES-GIL** (Universidad de Extremadura, Cáceres — España)

RESUMEN

La condición física es un factor fundamental que permite al jugador de voleibol mantener un comportamiento técnico-táctico-competitivo óptimo y eficiente durante el partido y a lo largo de toda la temporada. El objetivo del presente estudio fue analizar parámetros antropométricos y de condición física (fuerza de prensión manual, fuerza del tren inferior y flexibilidad posterior del tronco) y las diferencias entre género y categorías en jóvenes deportistas pertenecientes a las selecciones extremeñas de voleibol (infantiles y cadetes). 60 sujetos participaron en el estudio, divididos en 4 grupos según género y categoría. Los resultados obtenidos indican diferencias significativas en parámetros de fuerza y composición corporal entre sexos, siendo menores estas diferencias cuando comparamos entre categorías, aunque se incrementan en parámetros de fuerza en chicos en categoría cadete. En conclusión, en categoría cadete se producen mayores diferencias entre chicos y chicas en parámetros antropométricos y de condición física.

ABSTRACT

Physical fitness is a basic factor for volleyball players because it allows to maintain an optimal technical-tactical-competitive performance during matches over the whole season. The aim of this study is to analyse several parameters of physical fitness (body composition, hand strength, lower limb strength, back trunk flexibility) and gender and sport age/categories differences in young people belonging to the regional volleyball selections teams. 60 subjects participated in this study, divided in 4

¹ Correspondencia en relación con este artículo: diegomun@unex.es, ccrespoc@unex.es, fgrijota@gmail.com, pabloiglesias00@gmail.com, microblesgil@unex.es.

groups by gender and age/category. Results obtained show statistically significant differences in relation to strength parameters and body composition according to gender; these differences are smaller in lower age/categories (infant: 13-14 years old). They increase (boys strength parameters) in favour of the 15-16 years old male volleyball players. In conclusion, higher differences between genders are observed in oldest volleyball players referring to anthropometrics and physical conditioning parameters.

PALABRAS CLAVE. Voleibol, composición corporal, fuerza, flexibilidad, entrenamiento deportivo.

KEYWORDS. Volleyball, body composition, strength, flexibility, sport training.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las ciencias del deporte contribuyen a estudiar y analizar el proceso de detección de talentos (Williams y Reilly, 2000) en diferentes deportes y en función de diversos criterios. Dos son los conceptos importantes que focalizan nuestro estudio: voleibol y condición física. Respecto al primero, el voleibol puede definirse como una actividad acíclica y explosiva en la que se alternan constantemente periodos de esfuerzo intenso (cuando el balón está en movimiento) con otros de relativo reposo y recuperación (cuando el balón no está en juego), y en la que no está inicialmente determinado el tiempo de duración de la misma. Este deporte se caracteriza por la variabilidad de gestos técnico-tácticos que se suceden a lo largo de un partido y que exigen una respuesta rápida, intensa y eficaz por parte del deportista (Timón y Brazo, 2007). En este sentido, acciones como los aciertos en el saque, errores en la recepción, errores de bloqueo y eficacia ofensiva relacionada con la consecución de punto directo, se han observado como indicadores de éxito en voleibol (Castro, Souza y Mesquita, 2011; Drikos, Kountouris, Laios y Laios, 2009; Silva, Lacenda y Joao, 2014)

Entre los factores de rendimiento referenciados en este deporte, algunos autores consideran la condición física como factor fundamental, pues permite al jugador/a mantener un comportamiento técnico-táctico-competitivo óptimo y eficiente durante el partido y en toda la temporada, destacando la fuerza como factor de rendimiento fundamental (Tsunawake, Tahara, Moji, Muraki, Minowa, y Yukawa, 2003; Golik-Peric, Drapsin y Nobradovic, 2011; Trajkovic, Milanovic, Sporis, Milic y Stankovic, 2012). Factores biológicos, tales como la antropometría, la condición física y la madurez, se han identificado como predictores de rendimiento en una serie de deportes, así como parámetros de selección para jóvenes deportistas (Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro y Aroso, 2004). En lo que al voleibol se refiere, diversos parámetros antropométricos como la estatura o su relación positiva con todas las longitudes de los segmentos corporales, es aceptada universalmente, ya que va a influir decisivamente en el rendimiento. Sin embargo, existen otros parámetros relacionados con la composición corporal y el somatotipo que, aún siendo menos conocidos, también van a tener un papel fundamental en el éxito deportivo (De Hoyo, Sañudo y Carrasco, 2008a,b). En esta misma línea, otros autores (Wilmore y Costill, 2007) afirman que la

condición física y la composición corporal de un deportista son fundamentales en la determinación del éxito deportivo.

La progresión de los jóvenes al deporte de élite es un proceso complejo. La identificación del talento para los deportes en una edad temprana está lejos de ser un proceso mecánico y es más complejo en los deportes de equipo que en deportes individuales a la hora de utilizar medidas objetivas de rendimiento (Reilly, Williams, Nevill y Franks, 2000). El entrenamiento físico juega un papel fundamental en la consecución del éxito deportivo, aunque algunos autores resaltan la genética como factor fundamental del rendimiento deportivo. Las estimaciones encontradas en el componente genético en el desarrollo motor y condición física de diferentes parámetros (VO_2 máximo, frecuencia cardíaca máxima, fuerza máxima estática, flexibilidad, coordinación, etc.) varían según el estudio. Andersen, Schjerling y Saltin (2000) y Beunen y Thomis (2000) citan estudios de distintos autores que resaltan la importancia del material genético en los resultados deportivos y el modo en que la composición celular de los músculos ayuda a explicar los éxitos de determinados atletas.

El objetivo de este estudio es determinar ciertos parámetros de la condición física (antropometría y composición corporal, fuerza de prensión manual, fuerza del tren inferior y flexibilidad anterior y posterior del tronco) en jóvenes deportistas pertenecientes a las selecciones extremeñas de voleibol (infantiles y cadetes). Así mismo, se pretende analizar las diferencias entre géneros y categorías.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Participaron un total de 60 jugadores de voleibol de categorías inferiores de la comunidad extremeña. Se analizaron dos categorías, infantil (13-14 años) y cadete (15-16 años), cada una de ellas con 15 chicos y 15 chicas. Las características generales de la muestra se observan en la Tabla II.

Tabla II. Características generales de la muestra.

VARIABLES	VOLEIBOL			
	INFANTIL		CADETES	
	CHICOS (n=15)	CHICAS (n=15)	CHICOS (n=15)	CHICAS (n=15)
Edad (años)	12,70±0,48	12,73±0,45	14,38±0,50	14,60±0,50
Peso (kg)	59,86±9,56	55,12±7,07	66,68±10,83	59,29±7,64
Altura (m)	1,65±0,09	1,65±0,06	1,73±0,08	1,66±0,05

Respecto a la muestra, consideramos interesante mencionar la carga de entrenamiento semanal de los deportistas analizados. Así pues, la categoría infantil entrena una media semanal de 5 horas, mientras que los cadetes dedican 6 horas a la semana. A ello hay que sumar el partido de competición que juegan los fines de semana.

Para la valoración antropométrica utilizamos como material una báscula de la marca Seca, con una precisión de ± 100 gr.; un tallímetro de la misma marca, con una precisión de ± 1 mm.; un plicómetro Holtain, con una precisión de $\pm 0,2$ mm.; un paquímetro Holtain, con precisión de ± 1 mm.; y una cinta métrica, de la marca Seca, con una precisión de ± 1 mm.



Imagen 1. Material antropométrico

Las mediciones se realizaron en el mismo lugar, por el mismo explorador y siguiendo todas las indicaciones del Grupo Español de Cineantropometría (Esparza, 1993). La evaluación tuvo lugar en una sala destinada para ello, con condiciones ambientales de temperatura y humedad de entre 23 y 25 grados centígrados y 40-45% respectivamente.

Las medidas antropométricas que se obtuvieron fueron las siguientes: talla, peso, pliegues cutáneos (abdominal, suprailíaco, subescapular, tricipital, muslo y pierna), diámetros óseos (biestiloideo, bicondiloideo humeral y biepicondiloideo femoral) y perímetros musculares (brazo relajado y pierna relajada).

La valoración de la fuerza del tren inferior se llevó a cabo mediante el test de Bosco (Bosco, 1994). Para ello se empleó el sistema de medición óptico "Opto Jump", de la marca Microgate, así como su software v.3.01.0001. Este sistema permite la medición de los tiempos de contacto y vuelo con una precisión de 1/1000s.

Para la medición de la fuerza máxima de prensión manual (dinamometría) se empleó el dinamómetro mecánico Grip-A Takei TTK 5001 (rango 0-100 kgf).



Imagen 2. Opto Jump

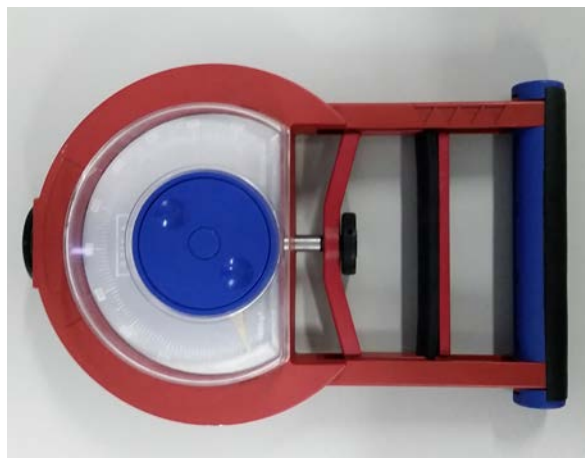


Imagen 3. Dinamómetro manual

En lo relativo a la flexibilidad, se evaluó la flexibilidad posterior del tronco mediante la prueba "sit and reach", utilizando para ello un cajón de madera de una altura de 34 cm. con una regla fijada en la parte superior, siendo el valor 0 cm. la tangente de los pies, con una precisión de 0,1cm.



Imagen 4- Sit and reach

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el programa SPSS, versión 19.0 para Windows, considerando significativas las diferencias inferiores a $p < 0.05$. Para valorar la normalidad de la muestra se utilizó la prueba Kolmogorov-Smirnov. Finalmente, se compararon grupos en función de las variables antropométricas mencionadas anteriormente y de parámetros de condición física, mediante la prueba paramétrica T para muestras independientes.

3. RESULTADOS

En un primer momento, realizamos un análisis de las diferencias antropométricas entre categorías en función del sexo (tabla II) y entre sexos en función de la categoría (tabla

3). Como podemos observar, únicamente se obtienen diferencias significativas ($p < 0,05$) en el parámetro altura. Sin embargo, cuando lo que enfrentamos es el género de los sujetos, las diferencias se hacen más persistentes, incrementándose éstas en la categoría cadete.

Tabla II. Diferencias antropométricas entre categorías en función del sexo

VARIABLES	SEXO	VOLEIBOL		P
		Categoría Infantil	Categoría Cadete	
Peso (kg.)	♂(n=15)	59,86±9,56	66,68±10,83	*
	♀(n=15)	55,12±7,07	59,29±7,64	ns
Altura (m.)	♂(n=15)	1,65±0,09	1,73±0,08	*
	♀(n=15)	1,65±0,06	1,66±0,05	ns
Σ 4 Pliegues (mm.)	♂(n=15)	54,85±23,79	54,22±25,36	ns
	♀(n=15)	62,71±27,56	70,00±20,98	ns
Σ 6 Pliegues (mm.)	♂(n=15)	94,35±37,48	84,5±39,16	ns
	♀(n=15)	111,3±39,77	113,9±29,39	ns
Grasa Corporal (%)	♂(n=15)	12,79±3,63	11,84±3,79	ns
	♀(n=15)	20,47±5,68	20,85±4,20	ns
Masa Muscular (%)	♂(n=15)	45,01±2,73	45,77±3,03	ns
	♀(n=15)	41,30±4,81	41,65±3,24	ns
Masa Ósea (%)	♂(n=15)	18,09±1,34	18,28±1,49	ns
	♀(n=15)	17,31±1,71	16,58±1,32	ns
Masa Magra (%)	♂(n=15)	87,20±3,63	88,15±3,79	ns
	♀(n=15)	79,52±5,68	79,14±4,20	ns

Σ 4 pliegues (Sumatorio de los pliegues abdominal, suprailiaco, tríceps y subescapular); Σ 6 pliegues (Sumatorio de los pliegues abdominal, suprailiaco, tríceps, subescapular, muslo y pierna); ♂ (Chico); ♀ (Chica). * $p < 0,05$ en comparación masculino vs femenino

(Tabla III, página siguiente)

Tabla III. Diferencias antropométricas entre sexos en función de la categoría

VARIABLES	CATEGORIA	VOLEIBOL		p
		Chicos (n=15)	Chicas (n=15)	
Peso (kg.)	Infantil	59,86±9,56	55,12±7,07	ns
	Cadete	66,68±10,83	59,29±7,64	*
Altura (m.)	Infantil	1,65±0,09	1,65±0,06	ns
	Cadete	1,73±0,08	1,66±0,05	*
Σ 4 Pliegues (mm.)	Infantil	54,85±23,79	62,71±27,56	ns
	Cadete	54,22±25,36	70,00±20,98	ns
Σ 6 Pliegues (mm.)	Infantil	94,35±37,48	111,3±39,77	ns
	Cadete	84,56±39,16	113,9±29,39	*
Grasa Corporal (%)	Infantil	12,79±3,63	20,47±5,68	***
	Cadete	11,84±3,79	20,85±4,20	***
Masa Muscular (%)	Infantil	45,01±2,73	41,30±4,81	*
	Cadete	45,77±3,03	41,65±3,24	***
Masa Ósea (%)	Infantil	18,09±1,34	17,31±1,71	ns
	Cadete	18,28±1,49	16,58±1,32	**
Masa Magra (%)	Infantil	87,20±3,63	79,52±5,68	***
	Cadete	88,15±3,79	79,14±4,20	***

Σ 4 pliegues (Sumatorio de los pliegues abdominal, suprailiaco, tríceps y subescapular); Σ 6 pliegues (Sumatorio de los pliegues abdominal, suprailiaco, tríceps, subescapular, muslo y pierna); ♂ (Chico); ♀ (Chica); *p<0.05 **p<0.005 ***p<0.001

A continuación, analizamos las diferencias en la condición física entre categorías y en función del sexo. Resultan de gran relevancia las diferencias significativas existentes en aquellos parámetros relacionados con la fuerza, tanto de tren inferior como de prensión manual. Son llamativos, aunque sin diferencias estadísticamente significativas, los resultados negativos obtenidos para la flexibilidad posterior de tronco, que nos llevan a suponer un importante acortamiento de la cadena muscular posterior (tabla IV).

(Tabla IV, página siguiente)

Tabla IV. Diferencias en la condición física entre categorías en función del sexo

VARIABLES	SEXO	VOLEIBOL		P
		Categoría Infantil	Categoría Cadete	
Dinamometría Mano Izquierda (kg.)	♂(n=15)	27,90±6,17	32,81±5,24	*
	♀(n=15)	20,87±4,35	25,57±3,12	**
Dinamometría Mano Derecha (kg.)	♂(n=15)	31,00±6,58	35,56±6,59	*
	♀(n=15)	22,40±4,57	26,67±3,67	*
SJ (cm.)	♂(n=15)	39,08±7,37	47,75±10,44	*
	♀(n=15)	32,42±8,16	37,72±5,81	*
CMJ (cm.)	♂(n=15)	42,64±7,64	51,44±9,44	*
	♀(n=15)	40,96±8,44	41,74±5,72	Ns
CMJ manos libres (cm.)	♂(n=15)	48,85±7,66	58,82±12,31	*
	♀(n=15)	48,61±9,74	50,52±6,71	Ns
Sit and reach (cm.)	♂(n=15)	-4,30±7,83	-4,43±8,53	Ns
	♀(n=15)	-0,13±6,80	-0,36±6,11	Ns

*p<0.05 **p<0.005

Finalmente, mostramos también las diferencias encontradas en los niveles de condición física entre sexos y en función de la categoría. Como puede apreciarse, el género masculino desarrolla una fuerza significativamente superior a la de las chicas, tanto en prensión manual como en tren inferior. Así mismo, cabe añadir que la significación de dichas diferencias se ve incrementada en la categoría cadete, posiblemente como consecuencia del cambio hormonal que se produce a estas edades (14-15 años). (Tabla V).

Tabla V. Diferencias en la condición física entre sexos en función de la categoría.

VARIABLES	CATEGORÍA	VOLEIBOL		p
		Chicos (n=15)	Chicas (n=15)	
Dinamometría Mano Izquierda (kg.)	Infantil	27,90±6,17	20,87±4,35	**
	Cadete	32,81±5,24	25,57±3,12	***
Dinamometría Mano Derecha (kg.)	Infantil	31,00±6,58	22,40±4,57	***
	Cadete	35,56±6,59	26,67±3,67	***
SJ (cm.)	Infantil	39,08±7,37	32,42±8,16	*
	Cadete	47,75±10,44	37,72±5,81	***
CMJ (cm.)	Infantil	42,64±7,64	40,96±8,44	ns
	Cadete	51,44±9,44	41,74±5,72	**
CMJ manos libres (cm.)	Infantil	48,85±7,66	48,61±9,74	ns
	Cadete	58,82±12,31	50,52±6,71	*
Sit and reach (cm.)	Infantil	-4,30±7,83	-0,13±6,80	ns
	Cadete	-4,43±8,53	-0,36±6,11	ns

*p<0.05; **p<0.005; ***p<0.001

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La obtención de datos de referencia en determinados grupos de población practicantes de un deporte en concreto, puede facilitar la labor de selección y detección de talentos deportivos. Entre estos datos podemos destacar los parámetros antropométricos y de condición física de jugadores en formación.

Centrándonos en las diferencias antropométricas, podemos decir que, salvo en la talla de los varones cadetes respecto a los infantiles, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas cuando se han comparado las variables corporales de las dos categorías analizadas (infantil y cadete). Dentro de los diversos parámetros antropométricos, la importancia que tiene la estatura en el voleibol, así como su relación positiva con todas las longitudes de los segmentos corporales, es aceptada universalmente, ya que va a influir decisivamente en el rendimiento (De Hoyo, et al., 2008a,b). Estos mismos autores encuentran valores mayores en altura en jugadores infantiles de voleibol que los observados en nuestro estudio, mostrando ya diferencias significativas en esta categoría. Valores semejantes a los recogidos en nuestro estudio para peso, talla y porcentaje de grasa corporal obtiene Melrose (2007) en una investigación con chicas de 12 a 17 años. Según Grgantov et al. (2006), es precisamente entre las categorías infantil y cadete donde se pueden encontrar las mayores diferencias en variables antropométricas, lo que podría ser explicado por un proceso de selección natural de jugadores (Grgantov, Katic y Jankovic, 2006). Sin embargo, cuando el análisis lo hacemos contrastando el género, las diferencias se hacen más evidentes. Así, por ejemplo, los chicos cadetes poseen significativamente menor porcentaje grasa y mayor porcentaje muscular y magro que las chicas de la misma categoría. Más llamativas son las diferencias entre ambos sexos en el **rango de 14-15 años, edades en las que apreciamos un elevado número de variables significativamente dispares entre chicos y chicas.**

De este modo, y tras el análisis previo, observamos que los varones cadetes son más altos y pesados, con menor porcentaje grasa y mayor porcentaje muscular, óseo y magro que sus homólogas. A la vista de estas características, las diferencias asociadas al género podrían deberse a aspectos hormonales –estrógenos más elevados en mujeres y concentraciones de testosterona sérica incrementadas en el varón (López Chicharro, 2006)–. En la misma línea, Wilmore y Costill (2007) afirman que cuando se alcanza la pubertad las diferencias entre sexos se hacen más visibles (en general, las mujeres tienen menos talla y peso que los hombres de su misma edad, y la composición corporal difiere de la de los hombres). Los cambios que ocurren durante el desarrollo no sólo afectan la velocidad del crecimiento en talla y peso, sino que también inciden en la composición corporal en general, especialmente en el tejido adiposo (Pérez, Prado, Aréchiga y Arroyo, 2007). El crecimiento durante la adolescencia implica que los programas de detección de talentos en los jóvenes atletas deben ser cuidadosamente examinados, ejecutados y deben ser llevados a cabo con un riguroso seguimiento, ya que en esta etapa el efecto del crecimiento y la maduración pueden confundir el futuro rendimiento (Pearson, Naughton y Torode, 2006). Por su parte, Gabbett y Georgieff (2007), comparando jugadores de nivel

regional, nacional y novatos, de edades superiores a las de este estudio, afirmaban que el nivel de los jugadores está relacionado directamente con la altura y con el sumatorio de pliegues cutáneos, siendo estos factores importantes de evaluar en jugadores de voleibol.

Cuando analizamos los parámetros de condición física, observamos resultados y datos de gran interés. Cuando sometemos a contraste las categorías infantil y cadete, encontramos diferencias estadísticamente significativas en la dinamometría de la mano izquierda, y en las pruebas del test de Bosco: SJ (salto partiendo "de parado"), CMJ (salto con contramovimiento) y CMJ "free arms" (salto con contramovimiento y manos libres) para el sexo masculino. Estos valores se encuentran incrementados en el rango de edad 14-15 años respecto al rango 12-13 años. En lo relativo al sexo femenino, se aprecian contrastes significativos en la dinamometría de ambas manos y en la prueba de salto "Squat Jump" (SJ), con datos superiores a favor de la categoría cadete. Esper y Bedogni (2003) recogen datos referentes a estos test de saltos para jugadoras de voleibol españolas y de otras nacionalidades. Según los datos aportados en nuestro estudio, nuestros jugadores presentan mayores niveles de fuerza en tren inferior que jugadores de otros países. Estudios recientes indican cambios importantes en parámetros de fuerza en jugadores que cambian de categoría junior a senior e incluso diferencias según el nivel de los jugadores, lo que destaca la importancia de esta cualidad en los jugadores y jugadoras de voleibol (Gabbett y Georgieff, 2007; Shepard, Nolan y Newton, 2012).

Destacable son también los valores obtenidos para la flexibilidad del tronco mediante la prueba Sit & Reach. A simple vista, podemos comprobar los pésimos niveles de flexibilidad en ambos sexos, que se mantienen prácticamente inalterables de una categoría a otra. Según Moras (2005) es frecuente que los jugadores presenten un desarrollo desigual entre la musculatura agonista y antagonista producto del entrenamiento. Conocida por todos es la descompensación entre el músculo anterior del muslo (cuádriceps) y la musculatura posterior (isquocrurales), o el desequilibrio entre la musculatura de la espalda y cadera frente a la musculatura abdominal. Entre los efectos más importantes de estos desequilibrios musculares está un menor preestiramiento de la musculatura, mayores posibilidades de lesión, fuertes limitaciones motoras y una pérdida de la capacidad de rendimiento específica de fuerza velocidad. Esto pone de relieve que la flexibilidad es un trabajo fundamental para el desarrollo muscular óptimo.

Cuando la condición física es analizada sometiendo a comparación el género, detectamos que los varones practicantes de voleibol poseen mayores niveles de fuerza que sus homólogas del sexo femenino, encontrándose diferencias significativas tanto en la dinamometría de ambas manos, como en las pruebas de salto del Test de Bosco. Según Platonov (2002), el aumento igualado de la fuerza entre chicos y chicas se observa hasta que comienzan los cambios hormonales fundamentales característicos de la pubertad. El notable aumento de la hormona sexual del hombre, la testosterona, que tienen un efecto anabólico evidente, contribuye a la síntesis proteica y al notable aumento de la masa muscular y la fuerza. Durante la pubertad el

volumen de masa muscular aumenta en los chicos desde un 27% hasta un 40% de la masa corporal. Según las posibilidades de la fuerza, los chicos comienzan a superar sustancialmente a las chicas; si a los 11-12 años la fuerza de las niñas era un 90-95% de la fuerza de los niños, a los 13-14 años, estas magnitudes disminuyen al 80-85%, y a los 15-16 años, al 70-75%.

Añadir, finalmente, que tan sólo se aprecian mejores valores para las chicas en la flexibilidad posterior de tronco, lo cual podría ser debido al incremento de la masa muscular de los chicos, debido al periodo de edad en que se encuentran, que limita la flexibilidad. Consideramos muy importante la evaluación en este tipo de deportes de los niveles de fuerza del tren superior e inferior y los niveles de flexibilidad, para evitar posibles descompensaciones musculares que puedan ocasionar lesiones derivadas de estos factores.

Por tanto, las conclusiones obtenidas en el presente trabajo son:

- Existen diferencias significativas en parámetros antropométricos y de composición corporal entre jugadores y jugadoras de voleibol, incrementadas en categoría cadete.
- Se registran mayores niveles de fuerza de prensión manual y de tren inferior en los sujetos varones, incrementadas en la categoría cadete.
- Tanto chicos como chicas muestran niveles deficientes de flexibilidad, manteniéndose prácticamente inalterables entre una categoría y otra (infantil y cadete).

BIBLIOGRAFÍA

- Andersen, J. L., Schjerling, P., & Saltin, B. (2000). Muscle, genes and athletic performance. *Scientific American*, 283(3), 48-55.
- Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Paidotribo.
- Castro, J., Souza, A., & Mesquita, I. (2011). Attack efficacy in volleyball: Elite male teams. *Perceptual and motor skill*, 113(2), 395-408. Acceso en febrero de 2015 en <http://pms.sagepub.com/content/113/2/395.full.pdf+html>.
- De Hoyo Lora, M., Sañudo Corrales, B., & Carrasco Páez, L. (2008). Determinación del somatotipo en jugadores infantiles de voleibol: validez como criterio de selección de jóvenes talentos deportivos. *Revista brasileña de cineantropometría y desempenho humano*, 10(3), 255-260.
- De Hoyo, M., Sañudo, B., & Carrasco, L. (2008). Composición corporal y prevalencia de sobrepeso en jóvenes jugadores de voleibol. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y del deporte*, 8(32), 256-269.
- Drikos S, Kountouris P, Laios A, & Laios Y. (2009). Correlates of Team Performance in Volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(2), 149-156.
- Esparza, F. (1993). *Manual de cineantropometría*. Pamplona: Femedede.
- Esper, A. & Bedogni, G. (2003). Evaluación de todas las categorías de un club de voleibol femenino con diferentes tests de capacidades físicas. *Revista digital educación física y deportes*, 53. En <http://www.efdeportes.com/efd57/voleib.htm>

- Gabbett, T., & Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Aug;21(3), 902-908.
- Golk-Peric, D., Drapsin, M., & Nogradovic, B. (2011). Short-Term Isokinetic Training Versus Isotonic Training: Effects on Asymmetry in Strength of Thigh Muscles. *Journal of Human Kinetics*, 30, 29-35.
- Grgantov, Z., Katic, R., & Jankovic, V. (2006). Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. *Collegium antropologicum*, 30(1), 87-96.
- López, J. & Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio* (3ª ed.). Madrid: Médica Panamericana.
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5-6), 555-562.
- Moras, G. (2005). *La preparación integral en el voleibol* (3ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Pearson, D. T., Naughton, G. A., & Torode, M. (2006). Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 277-287.
- Pérez, B., Prado, C., Aréchiga, J., & Arroyo, E. (2007). Distribución de la adiposidad en nadadores según categorías de pubertad. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 20, 76-83.
- Platonov, V. (2002). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. Barcelona. Paidotribo.
- Reilly, T., Williams, A.M., Nevill, A., & Franks, A. (2000) A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 695-702.
- Sheepard, J.M., Nolan, E., & Newton R.U. (2012). Changes in strength and power qualities over two years in volleyball players transitioning from junior to senior national team, *Journal of Strength and Conditioning Research*, Jan; 26(1),152-7.
- Timón, R. & Brazo, J. (2007). Fisiología aplicada al voleibol. En Maynar, M. y Maynar, J.I. (Eds.). *Fisiología aplicada a los deportes* (pp.,125-134). Sevilla. Wanceulen.
- Trajkovic, N., Milanovic, Z., Sporis, G., Milic, V., & Stankovic, R. (2012). The effects of 6 weeks of reseason skill-based conditioning on physical performance in male volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1475-1480.
- Tsunawake, N., Tahara, Y., Moji, K., Muraki, S., Minowa, K., & Yukawa, K. (2003). Body composition and physical fitness of female volleyball and basketball players of the japan inter-high school championship teams. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, 22, 195-201.
- Wilmore, H.J. & Costill D.L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (6ª ed.). Barcelona. Paidotribo.
- Williams, A. M. & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 657-667.