

De Hoyo, M.; Sañudo, B. y 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 el Deporte vol. 8 (32) pp. 256-269
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista32/artantrovoley69.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista32/artantrovoley69.htm)

COMPOSICIÓN CORPORAL Y PREVALENCIA DE SOBREPESO EN JÓVENES JUGADORES DE VOLEIBOL

BODY COMPOSITION AND PREVALENCE OF OVERWEIGHT IN YOUNG VOLLEYBALL PLAYERS

De Hoyo, M.; Sañudo, B. y Carrasco, L.

dehoyolora@us.es; bsancor@us.es; lcarrasco@us.es

Departamento de Educación Física y Deporte. Universidad de Sevilla
Grupo de Investigación HUM-507: "Educación Física, Salud y Deporte"

Recibido 28 de enero de 2008

Aceptado: 11 noviembre de 2008

CLASIFICACIÓN UNESCO: 2411 Fisiología humana

RESUMEN

Los principales objetivos del presente estudio fueron determinar las características antropométricas y de composición corporal de jugadores infantiles de voleibol, así como definir la prevalencia de sobrepeso entre éstos. Un total de 154 sujetos (68 niños y 86 niñas) de edades comprendidas entre 12 y 14 años participaron en el estudio. Todos los parámetros evaluados para tal propósito fueron extraídos según las técnicas propuestas por la ISAK. Los resultados más relevantes muestran un mayor porcentaje graso, sumatorio de cuatro y seis pliegues y componente endomórfico en las chicas. Por otro lado, existe una relación directa entre el porcentaje de masa grasa y el componente endomorfo, así como entre éste último y el sumatorio de seis pliegues cutáneos, no siendo así entre el porcentaje de masa muscular y el componente mesomorfo. En cuanto al índice de masa corporal, no parecen existir diferencias entre los jugadores y jugadoras evaluados, y tampoco en relación a otras poblaciones deportistas. Además, tomando este índice como criterio de referencia, la cuarta parte de la muestra presenta sobrepeso, un nivel de prevalencia ligeramente superior al de la población sedentaria de referencia. Por tanto, se puede concluir que, en lo que se refiere a la composición corporal, y a excepción de la masa grasa, no existen diferencias evidentes entre jóvenes jugadores de voleibol de diferente género así como al

compararlos con jóvenes practicantes de otras modalidades deportivas. Paradójicamente, la prevalencia de sobrepeso en la muestra analizada es superior a la que presenta la población de la misma edad. Son necesarias más investigaciones que centren su atención en la intensidad del ejercicio físico practicado y en otros factores que pueden tener una incidencia directa sobre la composición corporal de estos jóvenes deportistas.

PALABRAS CLAVE: voleibol, composición corporal, antropometría, sobrepeso.

ABSTRACT

The aim of this work is to determine the anthropometric characteristics and body composition of young volleyball players as well as to define the posible prevalence of overweight among them. 154 subjects (68 males and 86 females), aged between 12 and 14 yr voluntary decided to participate on the study. All the outcomes were assessed following the guidelines proposed by the ISAK. The main results of the study show a higher percentage of fat mass, endomrphic component and between this one and sum of four and six skinfolds for girls. Correlation analysis showed a strong relationship between body fat mass and endomorphic component and also between this one and and sum of six skinfolds but not between the lean mass percentage and the mesomorphic component. With regard to the body mass index there were found no differences between male and female players evaluated in this study, nor between these players and other age-matched populations. Considering this index as the reference criterion, the 25 percent of the players were overweighted, a prevalence slightly higher than the one of the sedentary population. It can be concluded that there are lack of differences in body composition between male and female young volleyball players (with exception of body fat) and between young volleyball players and other athletes. Paradoxically, overweight prevalence in subjects analyzed is higher than observed in age-matched population. More studies focused on exercise intensity and on several factors that may have a direct effect on the body composition of these young players are needed.

KEYWORDS: Volleyball, body composition, anthropometry, overweight.

1.- INTRODUCCIÓN

La participación en un determinado deporte es asociada con unas características antropométricas, composición corporal y somatotipo¹, existiendo desde hace muchos años un interés científico por intentar definir las posibles diferencias estructurales entre atletas de diferentes modalidades deportivas².

En este sentido, 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.

La composición corporal es uno de los elementos básicos que conforman la cineantropometría, junto con el somatotipo. En la actualidad el análisis de la composición corporal está muy extendido debido a que cuantifica el porcentaje de tejido muscular, tejido óseo y tejido graso de que se compone el cuerpo humano, y han sido los más empleados por su accesibilidad, sencillez de aplicación, reproducibilidad, inocuidad y economía³. El estudio de estos componentes, especialmente del porcentaje graso, es un criterio muy utilizado para definir factores de riesgo cardiovascular, así como de hipertensión arterial y diabetes mellitas tipo 2⁴. Además, hay que tener en cuenta que la acumulación de grasa corporal, sobre todo durante la edad escolar y, que persiste en la adolescencia, ejerce efectos fisiológicos y patológicos directamente relacionados con la morbilidad y mortalidad en la edad adulta⁵.

La determinación de este porcentaje graso y la masa libre de grasa es un aspecto clave en la determinación del estado nutricional de los jóvenes⁶. Para su evaluación, diversos estudios epidemiológicos han usado medidas antropométricas y de composición corporal, así como impedancia bioeléctrica. Sin embargo, el elemento más común para estimar el exceso o déficit en la adiposidad corporal es el índice de masa corporal (IMC)⁶.

El IMC es usado frecuentemente para la comparación de individuos en determinadas poblaciones de referencia. Sin embargo, son bien conocidas las limitaciones con respecto al uso de éste⁷, fundamentalmente en niños y adolescentes⁸. Organizaciones importantes confían en este método para niños y adolescentes⁹, aunque, siempre que sea posible sería conveniente usar medidas antropométricas y de composición corporal para estimar los componentes corporales¹⁰. Sin embargo, aunque actualmente no existe consenso sobre los límites de %masa grasa para la obesidad en adolescentes, los valores más consistentes que podrían definir ese exceso de grasa corporal en chicas se situaría entre un 30-35%. Para los chicos, el punto de corte para ese exceso de grasa corporal se situaría entre el 25 y 30%, para adolescentes entre 10-15 años¹¹⁻¹³.

La actividad física viene siendo una de las terapias más utilizadas en la prevención de cuadros de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes¹⁴⁻¹⁵. Así, el objetivo del presente estudio es analizar la posible incidencia que tiene la práctica deportiva regular sobre la composición corporal y diversos parámetros antropométricos en jugadores infantiles de voleibol. Estableciendo

una comparativa según el factor género y contrastándolos con los reflejados en otros estudios con poblaciones similares.

2.- MATERIAL Y MÉTODO

Sujetos

Un total de 154 sujetos, con edades comprendidas entre 12 y 14 años ($n_1=68$ niños; $n_2=86$ niñas) fueron analizados durante el “Campeonato de Andalucía de Selecciones Provinciales Infantiles”, celebrado en Marbella en Julio de 2007. Estos sujetos presentaron una experiencia en la práctica reglada del voleibol de (4.2 ± 1.3), entrenando en el momento del estudio entre seis y ocho horas semanales incluyendo el partido.

Procedimiento

La variable peso se midió con una báscula SEGA (SEGA, Hamburg, Germany), con precisión de 100 gr La forma de realizar la medida está estandarizada, permaneciendo el individuo de pie en el centro de la plataforma, desprovisto de ropa, y con el peso distribuido por igual en ambos pies y sin apoyos¹⁶. La talla se obtuvo con tallímetro Holtain (Holtain Ltd., Dyfed, UK), siguiendo el protocolo descrito por Marfell-Jones¹⁷. El sujeto permanecerá de pie, con los talones juntos, brazos a lo largo del cuerpo y las nalgas y la espalda apoyadas sobre la escala y con la cabeza situada en el plano de Frankfort.

Los pliegues (bicipital, subescapular, tricipital, pectoral, axilar, supraespinal, abdominal, muslo, pierna y suprailíaco) se midieron, por triplicado, con un plicómetro Holtain Skinfold Caliper (Holtain Ltd., Dyfed, UK) con amplitud de 0 a 48 mm, graduación de 0,2 mm y presión constante de 10 g/mm^2 . Para los diámetros óseos se utilizó un paquímetro con capacidad de medida de 140 mm. y precisión de 1 mm, y para los perímetros musculares, una cinta métrica Harpenden Anthropometric Tape de Holtain Ltd. Los datos se extrajeron según las técnicas recomendadas por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)¹⁸⁻¹⁹. Dos observadores analizaron la muestra por separado. Se calculó el error técnico de medida admitiendo una tolerancia de un 5% en pliegues cutáneos y de un 2% en el resto de medidas.

Se estudió la composición corporal siguiendo la estrategia de De Rose y Guimaraes¹⁸, basada en el modelo clásico de Matiegka¹⁸. Para el cálculo del porcentaje de masa grasa se utilizó la ecuación propuesta por Slaughter²⁰, para la masa muscular la de Drinkwater y Ross²¹, para la masa ósea la de Rocha²² y para el porcentaje residual la de Würch²³, ya que son las que mejores correlaciones muestran en estas edades²⁴. Asimismo, se determinó el somatotipo de estos deportistas, atendiendo al modelo propuesto por Heath y Carter²⁵, calculando el somatotipo medio en cada uno de los grupos conformados (SD) y la distancia de dispersión entre grupos (SDD).

Análisis estadístico

Una vez efectuadas las mediciones correspondientes se procedió a realizar el análisis estadístico. Los datos fueron analizados con el software SPSS 13.0 para Windows. Se realizó una prueba de normalidad (Kolmogorov – Smirnov) con objeto de determinar la distribución de las variables consideradas, utilizándose posteriormente la prueba T de Student para establecer posibles diferencias entre género. Así mismo, se llevaron a cabo análisis de correlación de Pearson con el fin de determinar el grado de relación entre las variables estudiadas. En todo caso se estableció un intervalo de confianza del 95%.

3.- RESULTADOS

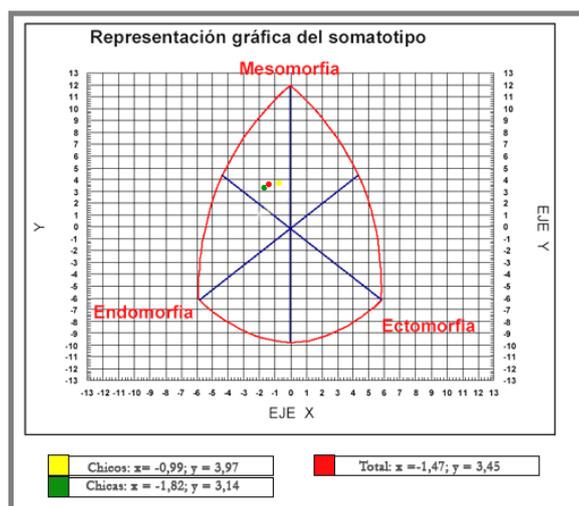
A continuación mostramos los resultados más relevantes del estudio una vez realizado el análisis de las mediciones antropométricas, de la composición corporal y del somatotipo, agrupando éstos en función del género.

En la tabla 1 podemos observar los datos relativos a la talla y el peso. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre chicos y chicas en el peso, pero sí en la altura ($p < 0.01$).

TABLA 1. Talla (cm.), peso (kg.) y somatotipo de la muestra.

VARIABLES		CHICOS	CHICAS	TOTAL
TALLA	Media	167.27	161.50	162.67
	Sd	8.91	14.47	18.70
MASA CORPORAL	Media	59.32	56.83	57.42
	Sd	12.56	12.24	13.25
ENDOMORFIA	Media	3.98	4.59	4.31
	Sd	1.79	1.30	1.57
MESOMORFIA	Media	5.10	4.62	4.86
	Sd	1.38	1.56	1.45
ECTOMORFIA	Media	2.99	2.77	2.84
	Sd	1.49	1.36	1.43

Gráfico 1. Representación gráfica del somatotipo



Respecto a los pliegues medidos, observamos cómo salvo en el pliegue pectoral, en todos los demás las chicas obtienen un mayor grosor de los mismos (Tabla 2). En función del género se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los pliegues de bíceps ($p < 0.01$), pectoral ($p < 0.05$), ileocrestal ($p < 0.01$), muslo (0.001) y pierna ($p < 0.001$). Respecto a la sumatoria de cuatro y seis pliegues se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ambos casos ($p < 0.05$).

TABLA 2: Pliegues (mm) y sumatorio de seis y cuatro pliegues (mm).

		TRICEPS	SUBESCAP	BICEPS	PECTORAL	AXILAR	ILEO	SUPRAESP	ABDOMINAL	MUSLO	PIERNA	$\Sigma 6p$	$\Sigma 4p$
CHICOS	Media	14.35	10.98	8.01	10.01	9.58	21.09	14.43	19.13	19.02	18.81	96.72	58.89
	Sd	5.90	5.28	4.06	5.43	5.08	10.20	8.86	11.23	7.27	6.41	42.43	30.20
CHICAS	Media	18.20	12.05	10.31	8.23	10.65	26.28	16.58	21.66	25.61	22.60	115.34	68.49
	Sd	4.65	4.19	3.85	2.88	4.15	8.18	6.17	8.14	5.50	3.89	31.36	21.37
TOTAL	Media	16.66	11.62	9.39	8.95	10.22	24.19	15.72	20.65	22.96	21.08	107.92	64.19
	Sd	5.51	4.67	4.08	4.17	4.56	9.36	7.42	9.55	7.04	5.37	37.18	26.10

Nota: $\Sigma 6P$ = sumatorio de los pliegues tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y pierna. $\Sigma 4P$ (tríceps, subescapular, supraespinal y abdominal).

En la tabla 3 podemos observar los datos correspondientes al IMC y a los porcentajes de los diferentes compartimentos. El IMC no presentó diferencias significativas en función de la variable género, lo cual no fue así en el caso del porcentaje graso, el cual fue mayor en las chicas ($p < 0.05$). Atendiendo a los criterios establecidos por Moreno et al. (2005)¹⁰ para porcentaje graso y Cole et al. (2000)⁹ para IMC se calculó la prevalencia de sobrepeso en la muestra estudiada, observándose resultados dispares. Cabe resaltar, que en función del IMC, uno de cada cuatro jugadores presenta sobrepeso, encontrándose cifras más reducidas si tenemos en cuenta el porcentaje graso.

TABLA 3: IMC (Kg/m²), composición corporal y prevalencia de sobrepeso.

		IMC	%GRASO	%ÓSEO	%MUSCULAR	%RESIDUAL	SOBREPESO % GRASO	SOBREPESO IMC
CHICOS	Media	21.09	22.07	7.37	47.01	24.10	19.30	31.04
	Sd	3.21	7.69	0.96	8.12	0.00		
CHICAS	Media	21.01	25.55	7.02	46.53	20.90	11.76	21.84
	Sd	2.95	5.12	1.19	5.28	0.00		
TOTAL	Media	20.89	24.15	7.16	46.72	22.18	14.79	25.52
	Sd	3.52	6.48	1.11	6.55	1.57		

Nota: Criterio sobrepeso en función del % graso establecido por Moreno et al. (2005)¹⁰. Criterio sobrepeso en función del IMC establecido por Cole et al. (2000)⁹.

Encontramos en el caso de los chicos un perfil endo-mesomorfo y en el de las chicas un perfil mesomorfo-endomorfo (Tabla 1 y Gráfico 1). Al calcular el SDD entre grupos, se obtiene un valor mayor a 2, por lo que podemos decir que existen diferencias significativas en el somatotipo en función del género.

En la tabla 4 se muestran los resultados que, relativos al IMC, se derivan de diferentes estudios, siendo éstos utilizados para efectuar la comparativa con los hallados en nuestro caso. Las poblaciones objeto de contraste presentan una edad similar y corresponden bien a jóvenes deportistas o a población escolar.

TABLA 4: Comparativa del IMC (Kg/m²).

IMC		Actual Voleibol	Ibnziaten ²⁴ Balonmano	Carrasco ²⁶ Piragüismo	De Hoyo ²⁷ Bádminton	Pradas ²⁸ Tenis de Mesa	Dostálová ²⁹ Voleibol	Berral ³⁰ Escolares
Chicos	Media	21.09	21.60	21.2	20.79	20.68	---	14.09
	Sd	3.21	3.71	2.4	3.39	2.87	---	5.27
Chicas	Media	21.01	---	20.8	20.70	20.51	14.53	15.26
	Sd	2.95	---	1.9	2.91	2.5	---	1.63

Se efectuó un análisis de correlación entre los componentes de la composición corporal y el somatotipo. En este sentido, se hallaron elevados (y significativos) coeficientes de correlación entre el componente endomorfo y los parámetros antropométricos y de composición corporal relacionados directamente con el contenido de grasa corporal (masa grasa o MG y $\sum 6p$). Concretamente, al realizar la correlación de Pearson, obtuvimos valores de $r=0.776$ respecto a la masa grasa y $r=0.922$ respecto al $\sum 6p$ (Figuras 2 y 3). Por otro lado, al correlacionar la mesomorfia con la masa muscular, los resultados fueron de $r=0.555$ (Figura 4).

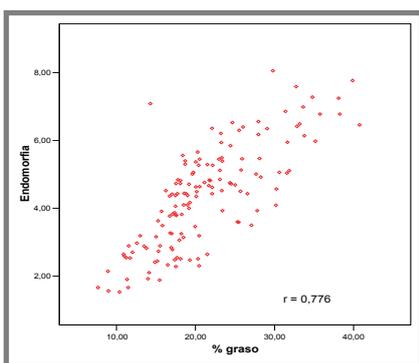


FIGURA 2. Diagrama de dispersión %graso – endomorfa.

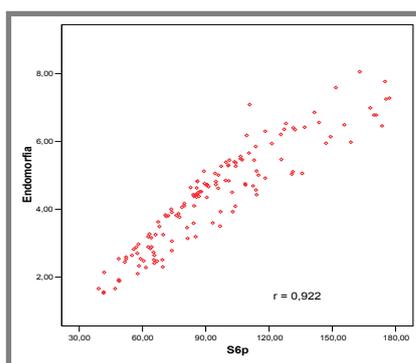


FIGURA 3. Diagrama de dispersión $\sum 6P$ – endomorfa.

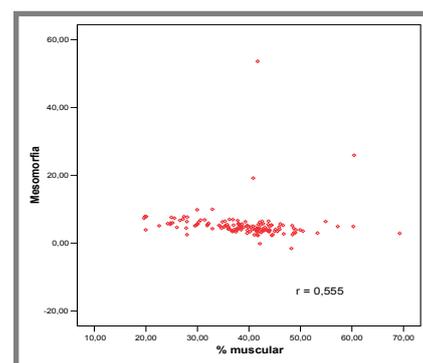


FIGURA 4. Diagrama de dispersión % muscular – mesomorfa.

4.- DISCUSIÓN

Una vez mostrados los resultados más relevantes realizaremos una comparación de éstos con los datos obtenidos en otros estudios con niños/as de estas edades, así como con jugadores/as de voleibol de distintas edades y niveles de práctica.

Atendiendo a las variables talla y peso, los resultados mostraban una mayor altura en el caso de los chicos (167.27 ± 8.91 cm) frente a las chicas (161.50 ± 14.47 cm), siendo también el peso medio mayor en la muestra masculina (59.32 ± 12.56 kg) que en la femenina (56.83 ± 12.24 kg). Estos datos son muy similares a los encontrados por Pradas²⁸ en su estudio con jugadores de tenis de mesa, donde la talla para la categoría infantil fue de 167.10 ± 10.76 cm para los chicos y de 161.58 ± 3.79 cm, y, el peso de 58.30 ± 13.02 kg para ellos y de 53.62 ± 7.24 kg para ellas. En la misma línea se muestran los datos presentados por Carrasco²⁶ con piragüistas de estas edades, donde la talla y peso medios eran de 166.40 ± 9.30 cm y 59.40 ± 11.60 kg para el género masculino y de 162.01 ± 4.10 cm y 54.70 ± 6.70 Kg. para el femenino, y por De Hoyo²⁷ con jugadores/as de bádminton (chicos = 166.60 ± 11.90 cm y 58.20 ± 14.10 Kg.; chicas = 159.80 ± 8.30 cm y 53.10 ± 9.90 kg). Semejantes resultados también fueron reflejados por Ibnziaten²⁴ con una muestra de 251 jugadores masculinos de balonmano (12-14 años = 167.18 ± 8.51 cm; 59.99 ± 6.67 kg.). Por otro lado, Berral et al.³⁰ en su estudio con escolares encontraron para niños/as de 12 a 14 años unos valores muy inferiores a los presentados en nuestro estudio, siendo la talla media para los chicos de 155.67 cm y de 155.80 la de las chicas, mientras que el peso fue de 46.80 kg para la muestra masculina y de 48.73 kg para la muestra femenina. Si nos centramos en voleibol, no disponemos de muchos estudios que se centren en poblaciones de estas edades, así, Dostálová et al.²⁹ analizaron una población checa de un total de 53 chicas de 12 años de edad, presentando éstas una talla y peso medios de 159.80 ± 6.02 cm y 48.20 ± 6.15 Kg. respectivamente. Ya que el desarrollo en esta franja de edad se produce con mayor celeridad, es posible que existan diferencias notables entre los sujetos de 12 frente a los de 14 años; por esta razón, los resultados deberían tomarse con cautela. Esta indicación debe hacerse extensible al resto de variables analizadas en el presente estudio.

Un aspecto importante en la obesidad infantil es definir el concepto, que permita diferenciar a unos chicos y adolescentes obesos de otros. En este sentido, el IMC podría ser una herramienta útil, siempre que adaptemos los puntos de corte a cada edad, género e incluso a la práctica deportiva. Así, tal como se puede observar en la tabla 4, resultados similares a los obtenidos en este estudio mostraron diversos trabajos realizados con diferentes deportes^{24,26-28}. Por otro lado, Dostálová et al.²⁹, encontraron un IMC muy inferior en jugadoras de voleibol (14.53 kg/m²), al igual que Berral et al.³⁰ en población escolar (chicos = 14.09 ± 1.77 kg/m²; chicas = 15.26 ± 1.63 kg/m²).

Un aspecto a resaltar es la similitud obtenida en los registros derivados del IMC en chicos y en chicas. Similares resultados fueron encontrados por otros investigadores, quienes detectaron un sumatorio de pliegues cutáneos muy

superior en chicas que en chicos adolescentes, mientras que no hallaron diferencias respecto al IMC^{26-28,30-32}.

Si atendemos a los valores de referencias para el IMC publicados por Cole et al.⁹, en los que el límite que marca el sobrepeso (25 kg/m^2 para adultos) se sitúa para el género masculino a los 13 años en 21.91 kg/m^2 y en 22.58 kg/m^2 para el género femenino podemos decir un 25.52% de la muestra presenta sobrepeso, concretamente un 31.04% de los chicos y un 21.84% de las chicas. Unos valores de referencia más ajustados a la población analizada en el presente trabajo son los derivados del estudio "enKid"³³. En dicha investigación, y atendiendo al IMC de la población española joven, el percentil 85 define, en jóvenes de 10 – 13 años, un nivel de prevalencia de sobrepeso del 20% en chicos y del 9.1% en chicas, datos, paradójicamente, inferiores a los registrados en nuestro estudio con jóvenes deportistas. A pesar de todo lo anterior, hay que tener en cuenta que el IMC no parece ser un parámetro que permita definir las diferencias de composición corporal entre adolescentes de distinto género^{26-27,34-36}.

La distribución en grupos atendiendo al factor género ha permitido observar diferencias importantes, especialmente en relación a los porcentajes obtenidos en los diferentes compartimentos. Tradicionalmente, el porcentaje de masa grasa en chicas adolescentes ha sido, por lo general, superior al de los chicos³⁷. Si nos centramos en la población femenina de nuestro estudio, respecto al porcentaje de masa grasa, similares resultados encontraron Berral et al.³⁰ con población escolar (26.34%). Por el contrario, estos resultados difieren de los reflejados en otros estudios, como el de Pradas et al.²⁸ con jugadores de tenis de mesa, donde se muestran unos porcentajes considerablemente inferiores para la masa grasa (14%); como el de Carrasco et al.²⁶ con piragüistas ($20.70 \pm 4.60\%$); el de De Hoyo et al.²⁷ en bádminton ($22.08 \pm 6.03\%$); y el de Dostálová et al.²⁹ en jugadoras de voleibol ($20.81 \pm 5.77\%$). En el caso de los chicos, los datos de los que disponemos en la bibliografía muestran resultados inferiores en deportes como tenis de mesa, piragüismo, balonmano o bádminton y en población escolar^{24,26-28,30}.

Los valores de referencia de composición corporal, de los que disponemos en adolescentes son escasos; en concreto los que se refieren a la masa grasa, y esto dificulta la identificación precisa de sobre o desnutrición. En este sentido, estudios como el de Mueller et al.³⁸ establecen los percentiles de referencia en cuanto al porcentaje de masa grasa y libre de grasa, evaluados a través de medidas corporales e impedancia, en adolescentes estadounidenses. Por su parte, Moreno et al.⁶ se propusieron establecer los niveles de referencia para IMC, sumatorio de pliegues y porcentajes de masa grasa, en adolescentes españoles entre 13-18 años. De acuerdo con esto, tanto chicos como chicas se sitúan entre los percentiles 50 y 75.

Si utilizamos como límite de referencia para considerar que un niño tiene sobrepeso, que su porcentaje de masa grasa corporal sea superior al 20%, tal como han propuesto algunos autores³⁹⁻⁴⁰, un 45.61% de los chicos presenta

sobrepeso. Por otro lado, si tenemos en cuenta los valores de referencia presentados por Moreno et al.¹⁰ para chicos adolescentes, el límite de sobrepeso se sitúa en 28.73% y el de obesidad en 42.44%. En este sentido un 19.30% de la muestra masculina presenta sobrepeso.

De acuerdo con el estudio Avena¹⁰, para chicas adolescentes, el límite para considerar que una persona presenta sobrepeso se sitúa en 31.98% y un valor superior al 41.54% señala obesidad. En base a los porcentajes expuestos en el artículo anterior, el 11.76% de las niñas analizadas presentaba sobrepeso u obesidad, si bien, son necesarios nuevos estudios epidemiológicos que analicen de manera fiable el porcentaje de masa grasa, con objeto de controlar las posibles alteraciones del estado nutricional tan comunes durante la adolescencia.

Los elevados coeficientes de correlación que hemos obtenido entre el componente endomorfo y los parámetros antropométricos y de composición corporal relacionados directamente con el contenido de grasa corporal (MG y Σp), coinciden con los resultados del estudio de Garrido et al.⁴¹, en 3092 deportistas de alto nivel, con el estudio de Carrasco et al.³⁸ con jóvenes piragüistas y con lo que nos indicaban Slaughter y Lohman⁴². La estrecha relación entre el componente endomórfico y los sumatorios de pliegues era de esperar, ya que al igual que ocurre con el cálculo del porcentaje de grasa corporal, varios de los pliegues computados en estos sumatorios (tríceps y subescapular) forman parte de los cálculos para la obtención de dicho componente. Sin embargo, y como ya se ha comentado con anterioridad, al correlacionar la mesomorfia con la masa muscular, los resultados no son tan altos como cabría esperar, tal como reflejaron previamente otros estudios^{38,42}.

No obstante, y a pesar que en el presente estudio no se ha analizado el nivel de condición física de los sujetos participantes, el tipo de alimentación que reciben, ni otro tipo de consideraciones, como podría ser el nivel socioeconómico, lo cierto es que todos estos factores, pueden tener un efecto directo sobre las características morfológicas de estos sujetos. De hecho, se ha estipulado por el Colegio Americano de Medicina Deportiva⁴³ que son necesarios, al menos, tres días a intensidad elevada o cinco a intensidad moderada, de actividad física, no solo para la mejora de la condición física, sino también como medida preventiva del riesgo cardiovascular. Estas consideraciones fueron integradas en el último Plan para la promoción de la actividad física y la alimentación equilibrada (2004-2008) de la Junta de Andalucía, según el cual, además de la práctica de actividad física, se debería considerar una nutrición adecuada. En este sentido se puede recalcar la importancia de incluir hábitos de actividad física junto a una alimentación equilibrada como binomio inseparable para prevenir el sobrepeso y la obesidad, sin olvidar que la intensidad, más que la frecuencia de práctica, parece ser el principal factor determinante en la relación que se acaba de exponer. En este caso, los sujetos estudiados, a pesar de presentar una frecuencia de práctica dentro de los márgenes recomendados, no parecen ser

beneficiarios de los efectos, al menos en lo que a la composición corporal se refiere, que se han estipulado para una frecuencia de práctica similar.

5.- CONCLUSIONES

Una vez definido el perfil antropométrico de jugadores y jugadoras de voleibol de categoría infantil, podemos concluir que, aún presentando una masa corporal muy similar, los chicos adquieren mayores valores en lo que respecta a la talla, siendo las chicas las que mayor porcentaje de masa grasa reflejan. Este último aspecto se corrobora al poseer, además, un mayor sumatorio de cuatro y seis pliegues así como un mayor componente endomórfico.

En cuanto al índice de masa corporal, no parecen existir diferencias entre los jugadores y jugadoras evaluados, mostrando unos valores muy parecidos a los encontrados en otros estudios efectuados con deportistas de similar edad y diferente especialidad deportiva.

En general, existe una estrecha relación entre el porcentaje de masa grasa y el componente endomorfo, así como entre éste último y el sumatorio de seis pliegues cutáneos. Por otra parte no se ha determinado una relación consistente entre el porcentaje de masa muscular y el componente mesomorfo.

En lo que respecta a la prevalencia del sobrepeso en la muestra objeto de estudio, decir que, atendiendo al IMC, la cuarta parte de los sujetos evaluados presenta sobrepeso, a pesar de tratarse de jóvenes con una práctica deportiva regular.

Por último, y pese a que la población objeto de estudio realiza actividad física con cierta asiduidad, los valores de sobrepeso son similares a los encontrados para poblaciones sedentarias, lo que implica que deban contemplarse otros factores que puedan tener una incidencia directa sobre la composición corporal de estos sujetos.

6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Duquet W, Carter JEL. Somatotyping. En: Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual. Eston, R. y Reilly, T. Londres: E & FN Spon, 35 – 50. 1996
2. Gualdi-Russo E, Graziani I. Anthropometric somatotype of Italian sport participants. J Sports Med Phys Fitness, 1993; 33:282-91.
3. Ramírez E, Iglesias MC. Estudio antropométrico de los jugadores portugueses de balonmano de edades comprendidas de 15 a 16 años. Actas del I Congreso Internacional de Ciencias del Deporte. Pontevedra. 2006
4. Gutiérrez-Fisac JL. La obesidad infantil: un problema de salud y medición. Nutrición y obesidad, 1999; 2:103–106.

5. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 1998; 101:518-525.
6. Moreno LA, Mesana MI, González-Gross M, Gil CM, Fleta J, Wärnberg J, Ruiz J, Sarría A, Marcos A, Bueno M and the AVENA Study Group. Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. *The AVENA Study Eur J Clin Nutr*. 2006; 60: 191–196.
7. Wang Y. Epidemiology of childhood obesity – Methodological aspects and guidelines: What’s new? *Int J Obes*, 2004; 28(Suppl):S21–S28.
8. Sarría A, García-Llop LA, Moreno LA, Fleta J, Morellón MP, Bueno M: Skinfold thickness measurements are better predictors of body fat percentage than body mass index in male Spanish children and adolescents. *Eur J Clin Nutr*, 1998; 52: 573–576.
9. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establisching a standard definition for chil overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 2000 ; 320 : 1240-6.
10. Moreno LA, Mesana MI, Fleta J, Ruiz JR, González-Gross MM, Sarría A, Marcos A, Bueno M and the AVENA Study Group. Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. *The AVENA Study. Ann Nutr Metab*. 2005; 49(2):71-76
11. Sardinha LB, Going SB, Teixeira PJ, Lohman TG. Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and arm girth for obesity screening in children and adolescents. *Am J Clin Nutr*, 1999; 70: 1090–1095.
12. Taylor RW, Falorni A, Jones IE, Goulding A. Identifying adolescents with high percentage body fat: a comparison of BMI cutoffs using age and stage of pubertal development compared with BMI cutoffs using age alone. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 764–769.
13. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Body fat percentages measured by dual-energy X-ray absorptiometry corresponding to recently recommended body mass index cutoffs for overweight and obesity in children and adolescents aged 3–18 y. *Am J Clin Nutr*, 2002; 76: 1416–1421.
14. Griera LJ, María Manzanares J, Barbany M, Contreras J, Amigó P, Salas-Salvadó J. Physical activity, energy balance and obesity. *Public Health Nutr*. 2007; 10(10A):1194-9.
15. Leblanc CM. Prevention of obesity in young childern through physical activity. *Clin J Sport Med*, 2007; 17(5): 432-3.
16. Canda A, Esparza F. Cineantropometría. En: *Valoración del deportista: aspectos biomédicos y funcionales*. FEMEDE. 1999
17. Marfell-Jones M. Guidelines for athlete assesment in New Zealand Sport. *Kinanthropometric Assesment*. 1991
18. Esparza F. *Manual de cineantropometría*. Pamplona: GREC-FEMEDE. 1993
19. ISAK. *International Standards fir Antthropometric Assessment*. Unerdale. ISAK. 2001
20. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD and Bemben D. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*, 1988; 60: 709-723.
21. Drinkwater DT, Ross WD. Anthropometric fractionation of body mass. In: Beunen G, Ostin M, Simons J (eds.). *Kinanthropometry II*. University Park Press, Baltimore, pp 177-188. 1984

22. Rocha MSL. Peso osseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 anos. *Arquivos de Anatomia e Antropología*, 1975; 1: 445-451.
23. Würch. La femme et le sport. *Med Sport Française* , 1974; 4: 441-445.
24. Ibnziaten MS, Poblador A, Leiva JR, Gómez B, Viana FG, Nogueras JL, Lancho. Body composition in 10 to 14-year-old handball players. *Eur J Anat* , 2002; 6 (3): 153-160.
25. Carter JEL. The Heath-Carter anthropometric somatotype. Instruction manual. San Diego State University. San Diego, CA. 2002
26. Carrasco L, Martínez E, Nadal C. Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes piragüistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2005; 20. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista20/artpalistas19b.htm>
27. De Hoyo M, Sañudo B, París F, de la Fuente L. Estudio del biotipo y la composición corporal en jóvenes jugadores de bádminton. MD. *Revista científica de medicina del deporte*, 2007; 7: 9-14
28. Pradas F, Carrasco L, Martínez E, Herrero R. Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa. *International Journal of Sport Science*, 2007; 3(3): 11-23.
29. Dostálová I, Riegerová J, Přidalová M. Body composition of young volleyball players. *Actas del 5th International Conference Movement and Health 2007*. Vlasta Karásková: Olomouc; 2007.
30. Berral FJ, Gómez JR, Viana BH, Berral CJ, Carpintero P. Estudio de la composición corporal en escolares de 10 a 14 años. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2001; 3(1):20-33
31. González-Gross M, Ruiz JR, Moreno LA, de Rufino-Rivas P, Garaulet M, Mesana MI, Gutiérrez A. Body composition and physical performance of Spanish adolescents: the AVENA pilot study. *Acta Diabetol*, 2003 ; 40 : 299-301.
32. De Hoyo M, Sañudo B. Composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de una población rural de Sevilla. *International Journal of Sport Science*, 2007; 3 (6): 52-62.
33. Serra L, Ribas L, Aranceta J, Pérez C, Saavedra P, Peña L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Med Clin*, 2003 ; 121 : 725-732.
34. Kimm SYS, Glunn NV, Kriska AM, Barton BA, Kronsber SS, Daniels SR, Crawford PB, Sabry ZI, Liu K. Decline in physical activity in black girls and white girls during adolescence". *N Engl J Med*, 2002 ; 347: 709-715.
35. Moreno LA, Mur L, Fleta J. Relationship between physical activity and body composition in adolescents. *Ann NY Acad Sci*, 1997; 817: 372-374.
36. López Calbet JA, Armengol O, Chavarren J, Dorado C. Anthropometric equation for assessment of percent body fat in adult males of de Canary Islands. *Med Clin Barc*, 1997; 108: 207-213.
37. Rodríguez G, Moreno LA, Blay MG, Blay VA, Garagorri JM, Sarriá A et al. Body composition in adolescents: measurements and metabolic aspects. *Int J Obes*, 2004; 28 (Suppl 3); S54-S58.
38. Mueller WH, Harrist RB, Doyle SR, Labarthe DR. Percentiles of body composition from bioelectrical impedance and body measurements in U.S adolescents 8-17 years old: Project HeartBeat!. *Am J Hum Biol*, 2004; 16: 135-150.

39. Dwyer T, Blizzard CL. Defining obesity in children by biological endpoint rather than population distribution. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1996; 20: 472-480.
40. Lohman TG. Exercise training and body composition in childhood. *Can J Spt Sci*, 1992; 17 (4):284-287.
41. Garrido RP, González M, García M, Expósito I. Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según fórmulas antropométricas. Estudio realizado con 3092 deportistas de alto nivel. *EF deportes. Revista Digital*, 2005; 84.
42. Slaughter MH, Lohman TG. Relationship of body composition to somatotype. *Am J Phys Anthrop*, 1976; 44: 237-244.
43. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(8):1423-34.