	Autor: Iván Prieto Lage
	Licenciado y Doctorando en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte Investigador de la Universidad de Vigo
Madrid, Marzo 2007	www.futsalcoach.com © Todos los derechos reservados

Parámetros antropométricos en el jugador juvenil de fútbol sala: bases para el entrenamiento

Resumen

El siguiente trabajo tiene como propósito analizar la composición corporal y el somatotipo de jugadores juveniles de fútbol sala de división nacional, teniendo en cuenta como variables la edad y la demarcación.

Para ello, se realizó un análisis antropométrico siguiendo el protocolo del Grupo Español de Cineantropometría (Esparza, 1993), analizando el peso, altura, índice de masa corporal, porcentaje muscular, porcentaje graso, porcentaje óseo, área muscular del muslo y somatotipo de los deportistas.

En función de la edad de los sujetos (16-19 años), no se han observado diferencias estadísticamente significativas en las variables anteriormente mencionadas. Por otra parte, la posición (Portero, Jugador de campo), resulta una variable significativa ($p < 0,01$) en alguno de los casos.

Asimismo, los resultados reflejan pequeñas diferencias antropométricas con respecto a sujetos de otros deportes de equipo de su misma categoría y nivel competitivo. Además, se han encontrado grandes diferencias antropométricas y de somatotipo respecto a los valores mostrados por la bibliografía tanto en el fútbol sala como en el fútbol profesional.

PALABRAS CLAVE: fútbol sala, antropometría, masa muscular, porcentaje graso, somatotipo, entrenamiento.

Introducción

Cada especialidad o modalidad deportiva tiene definido un patrón cineantropométrico específico (Villa, De Paz, González-Gallego, 1992). Si examinamos otros estudios de este ámbito comprobaremos como resulta más complicado establecer un morfotipo ideal en un deporte de equipo que en un deporte individual (Casajús y Aragonés, 1997).

Es muy posible que el fútbol sala, aun en el alto rendimiento, no exija unas características morfológicas específicas. Sin embargo, los estudios avalan que los deportistas de equipo muestran una gran homogeneidad, con unos patrones antropométricos muy concretos y que guardan una estrecha relación con el rendimiento del jugador en competición (Casajús y Aragonés, 1991).

En las últimas décadas han aparecido varios estudios sobre la composición corporal de deportistas de equipo, aunque casi ninguno de ellos se refiere a jugadores de fútbol sala. La mayoría de estos estudios se refieren al futbolista senior profesional (Rakhila y Luthanen, 1991; Rivera y Avella, 1992; Casajús y Aragonés, 1997; Rico, 1997; Ekbloom, 1999; Villa, García y Moreno, 2000; Santos, Costa y Apell, 2002; Yagüe, 2002) o de otros deportes (Canda y González, citados por Esparza, 1993). Son pocos los trabajos que han centrado su interés en valorar otros niveles competitivos o grupos de edad (Ardá, 1997; Ramos, Lara, Del Castillo y Martínez, 2000; Casáis, Domínguez, Lago y Crespo, 2003; Garrido, Garnes, González, Díaz y Moreno, 2004) y menos aún son, aquellos que lo han hecho en el deporte del fútbol sala.

Por este motivo, el objetivo de este estudio se centra en analizar las características cineantropométricas, en los apartados de somatotipo y composición corporal de los jugadores juveniles de fútbol sala de división nacional.

Material y Métodos

Se ha realizado un estudio descriptivo, donde se tomaron los parámetros cineantropométricos como variables a analizar. Se registraron valores de 94 jugadores de fútbol sala ($N = 94$ 17,45 años \pm 0,88) de diez de los doce equipos juveniles de la división nacional de fútbol sala, que representa el mayor nivel en el que los sujetos pueden competir en el caso de pertenecer a la comunidad autónoma de Galicia (España). Los jugadores fueron avisados previamente de la importancia de no realizar ningún tipo de actividad durante el día anterior y durante la jornada de valoración.

La recogida de datos se llevó a cabo en una sola sesión, entre las 19:00 y 21:00 horas, hacia el final del periodo competitivo (mes de abril-mayo). Las diferentes medidas antropométricas fueron tomadas por un mismo testador, que se instruyó específicamente, siguiendo el protocolo del Grupo Español de Cineantropometría (Esparza, 1993). El periodo de preparación de las personas que realizaron este estudio -Licenciados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte- se dividió en cuatro etapas: fase teórica, con una duración de 3 sesiones, fase de aprendizaje práctico, de 3 sesiones de duración, fase de entrenamiento, de 4 sesiones y fase valoración simulada, de 2 sesiones de duración. Esta formación fue impartida por profesores de la Facultad de Ciencias de la educación y del deporte de la Universidad de Vigo.

Se recogieron medidas de la talla, con un altímetro tipo Seca homologado, con una precisión de 1 mm.; peso, con una báscula de tipo Seca homologada, con una precisión de 100gr. y pliegues cutáneos, con un lipómetro homologado tipo Holtain, con una precisión de 0,2 mm. Se tomaron los siguientes pliegues después de marcar con un lápiz dermográfico las zonas corporales pertinentes: tricpital, subescapular, bicipital, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pierna. Se midieron también los diámetros óseos: biestiloideo de radio, bicondilar de húmero y bicondilar de fémur, mediante un paquímetro Mitutoyo homologado, con una precisión de 1 mm. y los perímetros musculares: brazo

relajado, brazo contraído, muslo y pierna mediante una cinta métrica Harpenden homologada, con una precisión de 1 mm.

Las ecuaciones de estimación de la Grasa Corporal, siguen la metodología de Matiegka. Para el cálculo del porcentaje graso se utilizó la fórmula de Faulkner. Para estimar el Peso Óseo se utilizó la fórmula de Von Döbeln-Rocha. Para el cálculo del peso muscular se empleó la fórmula Matiegka y el peso residual se analizó según las constantes propuestas por Wurch. En el estudio del somatotipo se utilizó el método de Heath-Carter. Se calculó, además, el sumatorio de seis pliegues (tricipital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pierna) así como la grasa de las extremidades (tricipital, muslo, pierna) y del tronco (subescapular, supraespinal y abdominal). El área muscular del muslo se analizó mediante la ecuación de Housch et al (1995).

Las sesiones de valoración antropométrica se realizaron entre el 28 de abril y el 14 de mayo de 2005 a los siguientes equipos: Burela F.S., Azkar Lugo "B" F.S., A.D. Estrelina Verín, Redondela F.S., Autos Lobelle F.S., Leis Pontevedra F.S., Club del Mar A Mariña F.S., C.A.D. O Loureiro Cesuras, Ourense F.S., Vigo F.S.

Para el análisis de los datos estadísticos se utilizó el programa informático SPSS 12.0.1. Para el cálculo de los valores cineantropométricos se utilizó el programa informático Medidep 2000 v.4. Se realizó un análisis de la varianza (ANOVA), para comprobar las diferencias existentes en función de la variable edad y demarcación en cuanto a los parámetros antropométricos.

Por otro lado, se calculó, teniendo en cuenta las variables precedentes, el índice de dispersión del somatotipo de estos deportistas. Además, se incluye un análisis de la distancia de dispersión respecto al somatotipo medio tanto de futbolistas de su misma categoría y nivel competitivo como de jugadores de fútbol y fútbol sala profesional (Esparza, 1993).

Resultados

A continuación, se muestran los resultados del estudio antropométrico de los jugadores de fútbol sala estudiados. En primer lugar, se describen los valores, en función de la edad, de estos deportistas.

Como se puede observar, los jugadores presentan, en relación a los parámetros antropométricos, resultados similares en todas las edades estudiadas. Se evidencian ligeras diferencias en el sumatorio de seis pliegues debido, posiblemente, a la gran desviación típica existente en cada uno de los grupos.

Concretamente, podemos indicar que no se han apreciado diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,01$; $p < 0,05$) en ninguna de las variables estudiadas.

A nivel de composición corporal, los jugadores juveniles de división nacional presentan unos valores inferiores de grasa y superiores de masa muscular con respecto a sujetos no deportistas de su misma edad.

Edad	Peso	Altura	IMC	% Graso	% Musc.	% Óseo	\sum 6 pliegues	Área muscular
16 (n=15)	66,89 $\pm 10,85$	172,31 $\pm 6,95$	22,46 $\pm 3,04$	12,66 $\pm 2,78$	46,22 $\pm 2,29$	16,75 $\pm 1,17$	69,23 $\pm 24,09$	137,59 $\pm 17,79$
17 (n=31)	66,76 $\pm 9,01$	171,45 $\pm 6,50$	22,66 $\pm 2,31$	12,42 $\pm 2,47$	47,08 $\pm 1,94$	16,41 $\pm 1,65$	64,39 $\pm 20,65$	141,56 $\pm 17,23$
18 (n=38)	70,59 $\pm 8,68$	175,12 $\pm 6,49$	22,99 $\pm 2,37$	12,34 $\pm 2,86$	46,75 $\pm 2,15$	16,65 $\pm 1,58$	62,25 $\pm 24,24$	143,27 $\pm 14,99$
19 (n=10)	67,46 $\pm 10,15$	171,93 $\pm 7,70$	22,82 $\pm 3,02$	13,12 $\pm 3,73$	46,75 $\pm 2,77$	16,03 $\pm 1,32$	71,80 $\pm 30,91$	136,75 $\pm 12,80$
Total (n=94)	68,40 $\pm 9,33$	173,12 $\pm 6,80$	22,78 $\pm 2,50$	12,50 $\pm 2,8$	46,85 $\pm 2,16$	16,52 $\pm 1,60$	65,15 $\pm 23,73$	141,08 $\pm 15,97$

Tabla 1 Estudio antropométrico de los deportistas en función de la edad.

En la tabla 2, se relacionan los resultados del estudio cineantropométrico con la demarcación del deportista. En este caso, sí se observan claras diferencias entre las diferentes posiciones estudiadas.

De este modo, el análisis estadístico nos refleja la existencia de diferencias estadísticamente significativas en las siguientes variables ($p < 0,01$): peso, IMC, porcentaje graso, porcentaje muscular y sumatorio de 6 pliegues.

Demarc.	Edad	Peso	Altura	IMC	% Graso	% Musc.	% Óseo	Σ 6 pliegues	Área Músc.
Portero (n=15)	17,6 $\pm 0,98$	74,26 $\pm 10,5$	174,59 $\pm 6,45$	24,29 $\pm 2,47$	14 $\pm 3,6$	45,4 $\pm 2,7$	16,21 $\pm 1,69$	80,43 $\pm 32,85$	144, 14 $\pm 16,29$
Jugador (n= 79)	17,43 $\pm 0,87$	67,29 $\pm 8,73$	172,83 $\pm 6,87$	22,49 $\pm 2,42$	12,2 $\pm 2,5$	47,1 $\pm 1,9$	16,57 $\pm 1,5$	62,38 $\pm 20,77$	140,49 $\pm 15,94$
Total (n=94)	17,45 $\pm 0,88$	68,40 $\pm 9,33$	173,12 $\pm 6,80$	22,78 $\pm 2,50$	12,50 $\pm 2,8$	46,85 $\pm 2,16$	16,52 $\pm 1,60$	65, 15 $\pm 23,73$	141,08 $\pm 15,97$

Tabla 2 Estudio antropométrico de los deportistas en función de la demarcación.

La composición corporal de los deportistas juveniles estudiados queda expresada en el siguiente gráfico.

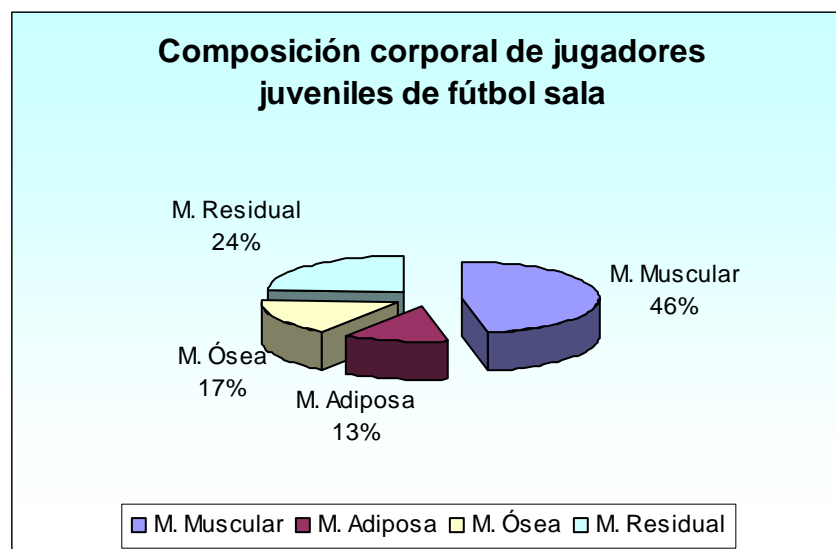


Figura 1. Composición corporal del jugador juvenil de fútbol sala.

Con el objetivo de facilitar la comprensión de los valores anteriores descritos y como una herramienta útil en el proceso de entrenamiento, se ofrece a continuación, en la tabla 3, los valores medios de los percentiles de las variables antropométricas estudiadas.

	Peso	Altura	IMC	% Graso	% Musc.	Σ 6 pliegues	Área Musc.
Media	68,40	173,12	22,78	12,50	46,85	65,15	141,08
D.Típica	9,33	6,80	2,50	2,79	2,16	23,73	15,97
a							
P 5	55,82	160,07	18,91	9,59	42,62	38	116,21
P 10	57,10	164	19,30	9,88	43,81	43	120,92
P 25	61,90	168,87	21,21	10,27	45,47	46,80	132,68
P 50	67,50	174	22,33	11,81	47,23	58	140,71
P 75	73,72	178,30	24,18	13,98	48,45	79,80	149,75
P 90	82,35	182,10	26,16	16,45	49,28	93,48	162,80
P 95	85,50	183,47	27,56	18,93	49,79	114,24	171,08

Tabla 3 Valores de los percentiles de cada una de las variables cinen antropométricas

Además, se ha analizado en los deportistas pertenecientes a este grupo de estudio, la grasa media de tronco y la grasa media de las extremidades, obteniendo valores medios de $32,01 \pm 9,71$ y $33,62 \pm 15,33$ respectivamente.

En la siguiente tabla, se muestra el somatotipo medio del jugador juvenil de fútbol sala analizado. Además, se incluye un análisis del mismo en función de la edad. Las diferencias existentes entre los diversos grupos de edad estudiados son muy poco sensibles, siendo éstas no significativas ($p > 0,01$; $p > 0,05$). A nivel de somatotipo, los jugadores juveniles de división nacional de fútbol sala muestran un predominio del componente mesomórfico. Se puede decir que su somatotipo es *Endo-Mesomorfo*.

Edad	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
16 n=15	2,84 \pm 1,08	4,21 \pm 1,51	2,67 \pm 1,31
17 n=30	2,83 \pm 0,92	4,29 \pm 0,92	2,46 \pm 1,05
18 n=38	2,71 \pm 1,10	4,18 \pm 1,10	2,53 \pm 1,13
19 n=10	3,11 \pm 1,29	4,32 \pm 1,53	2,51 \pm 1,39
Total n=94	2,80 \pm 1,05	4,23 \pm 1,15	2,53 \pm 1,14

Tabla 4. Somatotipo de los sujetos en función de la edad

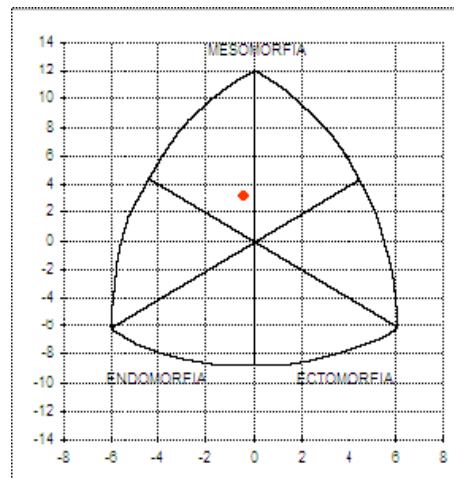


Figura 2. Somatocarta del jugador juvenil de fútbol sala.

Por último, se diferencia el somatotipo de los deportistas que fueron objeto de estudio de esta investigación, en función de la variable independiente demarcación.

Demarcación	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
Portero n=15	3,47 ±1,35	5,10 ±0,90	1,95 ±0,85
Jugador n= 79	2,68 ±0,95	4,08 ±1,13	2,63 ±1,16
Total n=94	2,80 ±1,05	4,23 ±1,15	2,53 ±1,14

Tabla 5. Somatotipo de los sujetos en función de la demarcación

De este modo, debemos indicar que el análisis del índice de dispersión del somatotipo muestra como se trata de un grupo homogéneo ($P > 0,05$) en cuanto a la edad, aunque existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$), entre las posiciones de Portero y Jugador de campo.

Discusión

Se ha realizado un análisis global de la muestra, comparando los resultados obtenidos con otros pertenecientes al ámbito del fútbol sala y también del fútbol, debido a la escasez de estudios en nuestro propio deporte.

Así, los valores medios de altura y peso son similares a los obtenidos por otros autores en futbolistas de su mismo escalafón etario (Garganta, Maia y Pinto 1993; Ardá, 1997; Albuquerque, Santos, Martín-Vallejo Martín, Sánchez y Sánchez, 2002; Casáis y otros, 2003; Garrido y otros, 2004), aunque el peso es

inferior al encontrado en jugadores profesionales tanto de fútbol (González y Andrés, 1996; Casajús y Aragones, 1997; Villa, y otros, 2000) como en fútbol sala (Prieto, Quintas, Domínguez, Sánchez, Martínez, 2005 –estudio sin publicar-).

Por otro lado, en relación a la composición corporal, se observa en estos deportistas un mayor índice de grasa corporal con respecto al mostrado por futbolistas juveniles, tanto del mismo nivel competitivo (Ardá, 1997; Albuquerque y otros, 2002; Casáis y otros, 2003) como de otros niveles competitivos (Garrido y otros, 2004). Asimismo, el porcentaje de grasa corporal encontrado en el fútbol sala senior profesional también se sitúa en un rango inferior, en torno al 11% (Prieto y otros, 2005).

Si nos referimos al porcentaje muscular y al área muscular del muslo, observamos porcentajes inferiores con respecto a los resultados obtenidos por futbolistas de su misma categoría y nivel competitivo (Ardá, 1997; Albuquerque y otros, 2002; Casáis y otros, 2003). En cualquier caso, este grupo de estudio presenta valores superiores de masa muscular con respecto a futbolistas de categoría juvenil de otros niveles competitivos (Garrido y otros, 2004). Por otra parte, el resultado obtenido por este grupo de estudio, en cuanto al componente muscular, es inferior también al que nos muestra la literatura en el ámbito del fútbol senior (Villa y otros, 2000; Garrido y otros, 2004). El porcentaje muscular encontrado en el fútbol sala senior profesional se sitúa igualmente en un rango superior, en torno al 50% (Prieto y otros, 2005).

En cuanto al sumatorio de seis pliegues, se evidencian grandes diferencias, obteniendo valores superiores con respecto a estudios consultados tanto en su misma categoría (Albuquerque y otros, 2002; Casáis y otros, 2003) como en la categoría profesional del fútbol y fútbol sala (Casajús y Aragones, 1997; Villa y otros, 2000; Prieto y otros, 2005 -52,4mm-).

Por último, debemos destacar que se han obtenido diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$), al calcular la distancia de dispersión del somatotipo entre el grupo de jugadores estudiados y el somatotipo medio del jugador senior de fútbol sala que ofrece el Centro Nacional de Medicina del Deporte (Esparza, 1993). Del mismo modo, se observan diferencias significativas ($P < 0,05$), con respecto al somatotipo del futbolista senior profesional (Casajús y Aragonés, 1991; Casajús y Aragonés, 1997; Villa, y otros, 2000). Finalmente, se comprueba como no existen diferencias significativas en relación al somatotipo ($p > 0,05$), entre los jugadores de fútbol sala analizados y futbolistas de su misma categoría. (Rivera y Avella, 1992; Ardá, 1997; Casáis y otros, 2003) .

CONCLUSIONES

Tras el análisis de los resultados reflejados en este estudio, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Existen grandes diferencias de composición corporal y de somatotipo entre los jugadores profesionales de fútbol y fútbol sala y la muestra estudiada.
- Las diferencias que se presentan, a nivel antropométrico, entre los propios sujetos analizados parecen estar más relacionadas con el entrenamiento, el nivel competitivo de los equipos o los hábitos alimenticios que con la edad, ya que apenas se presentan diferencias importantes entre jugadores de 16 y 19 años. En cualquier caso, se obtienen grandes diferencias entre unos y otros, lo que se traduce en altas desviaciones típicas en todas las variables estudiadas.
- La demarcación del deportista parece que es factor que influye en la composición corporal de los jugadores pertenecientes a este grupo de estudio. Esto confirma la especificidad de la posición de portero en este deporte.
- Los sujetos analizados presentan un somatotipo bastante homogéneo en cuanto a la edad, no existiendo diferencias estadísticamente significativas. El

somatotipo del portero es diferente al que se observa en el jugador de campo.

– Los jugadores de fútbol de su misma categoría y nivel competitivo presentan resultados inferiores de grasa corporal y superiores de masa muscular. Estas diferencias pueden estar ligadas al mayor número de sesiones de entrenamiento que poseen unos con respecto a los otros. De todas formas, el somatotipo se muestra similar.

– Los resultados reflejan que los valores antropométricos del fútbol y del fútbol sala profesional, no parecen ser un buen marco de referencia para este deporte en categorías de formación. Esta afirmación resultaría más significativa si tomáramos como referencia categorías de menor edad, como la etapa cadete o infantil.

– En cualquier caso, sería interesante concretar los parámetros antropométricos que exige una competición en categorías de menor escalafón etéreo para, de esta forma, orientar de forma sistemática y rigurosa el proceso de entrenamiento desde la etapa infantil a la senior.

BIBLIOGRAFÍA

– Alburquerque, F.; Santos, M.; Martín-Vallejo, F.J.; Martín, A.; Sánchez, C.; Sánchez, F. (2002). Estudio cineantropométrico de futbolistas jóvenes. Selección, 11 (1) 5-11.

– Ardá, A. (1997). Estudio de las capacidades condicionales de futbolistas juveniles. Revista de entrenamiento deportivo, XI, 3, 21-26.

– Casáis, L.; Crespo, J.; Domínguez, E.; Lago, C. (2003). Perfil condicional de jugadores juveniles de división de honor de fútbol. En A. Oña y A. Bilbao (eds.). II Congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y el deporte (pp. 242-243). Granada: Oña y Bilbao.

– Casajús, J.A. y Aragoneses, M.T. (1991). Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo. Archivos de Medicina del deporte, vol VII, 30, 147-151.

- Casajús, J.A. y Aragonese, M.T. (1997). Estudio cineantropométrico del futbolista profesional español. *Archivo de Medicina del deporte*, vol XIV, 59, 177-184.
- Ekblom, B. (1999). Fútbol: Manual de las Ciencias del entrenamiento. Barcelona: Paidotribo.
- Esparza, F. (1993). Manual de cineantropometría. Madrid: FEMEDE.
- Garganta, J. Maia, J. y Pinto, J. (1993). Somatotype body composition and physical performance capacities of elite young players. En T. Reilly (ed.) *Science and football II* (pp. 292-294). Londres: E. y F. N. Spoon.
- Garrido, R.P.; Garnes, A.F.; González, M.; Díaz, Y.; Moreno, A.M. (2004). Composición corporal de los futbolistas de equipos alicantinos. III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte. Valencia: AECD.
- González, J.A.; Andrés, M.J. (1996). Estudio fisiológico en jugadores de fútbol. *Training Fútbol*, número 6, 38-43.
- Gorostiaga, E. (2001). Aspectos fisiológicos en el fútbol: test de campo y el entrenamiento de la fuerza. I Congreso internacional de preparadores físicos de fútbol. Madrid.
- Prieto, I.; Quintas, O.; Domínguez, S.; Sánchez, M.; Martínez, O (2005). Perfil antropométrico de jugadores profesionales de fútbol sala. –Estudio sin publicar-
- Rakhila, P.; Luthanen, P. (1991). Physical fitness profile of finnish soccer teams candidates. *Science and football*, 5, 30-34.
- Ramos, J.J.; Lara, M.T.; Del Castillo, M.J.; Martínez, R. (2000). Características antropométricas del futbolista adolescente de élite. *Archivos de medicina del deporte*, vol XVIII, 75, 25-30.
- Rico, J. (1997a). Evaluaciones de rendimiento en futbolistas. *Archivos de Medicina del Deporte*, vol. XIV, 59, 207-212.
- Rico, J. (1997b). Evaluaciones fisiológicas en futbolistas. *Archivos de Medicina del Deporte*, vol. XIV, 62, 485-491.
- Rivera, M.; Abella, F. (1992). Características antropométricas y fisiológicas de futbolistas puertorriqueños. *Archivos de Medicina del Deporte*, vol. IX, 35.

- Santos, J.A.; Costa, O.; Apell, H. J. (2002). Estudio comparativo, fisiológico, antropométrico y motor entre futbolistas de diferente nivel competitivo. En J. Garganta, A. Ardá y C. Lago (eds.). A investigação em futebol. Estudos ibéricos. Porto: Universidade de Porto.
- Villa, J.; García, J.; Moreno, C. (2000). Influencia del entrenamiento de una pretemporada en el perfil cineantropométrico de futbolistas. Archivos de medicina del deporte, vol XVII, 74, 9-20.
- Villa, J.G.; De Paz, J.A; González Gallego, J. (1992). Bases para la evaluación de la condición física y la preparación deportiva. Libro Olímpico de Medicina Deportiva. Págs. 23-24. Madrid: COE.
- Yagüe, P. (2002). Fútbol: requerimientos físicos y fisiológicos de la competición, perfil funcional del jugador. Training Fútbol, 72, 32-45.