

Relaciones entre las características morfológicas y la posición de juego en jóvenes jugadores varones de fútbol

Relações entre as características morfológicas e a posição de jogo em jovens jogadores de futebol.

Relationships between morphological characteristics and playing position in young male soccer players

Alvero-Cruz JR¹, Fernández Vázquez R¹, Jiménez López M², Ronconi M¹

1- Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte. Dpto. de Fisiología Humana y Educación Física y Deportiva. Universidad de Málaga. España

2- Facultad de Educación, Universidad Internacional de la Rioja. España

Resumen

Objetivo: Describir los somatotipos antropométricos de jóvenes jugadores muy entrenados, en relación a las diferentes posiciones de juego y su relación a variables como la edad y la maduración.

Muestra: 30 jugadores, varones de $13,6 \pm 0,56$ años y con una experiencia de entrenamiento de $7,15 \pm 1,1$ años y una carga media de entrenamiento de 6 horas semanales

Métodos: Se recogieron medidas antropométricas como pliegues de grasa, perímetros y diámetros óseos, mediante la metodología ISAK, para calcular el somatotipo de Heath-Carter. Se obtuvieron coeficientes de correlación de Pearson entre variables antropométricas y la posición de juego y otras variables como edad y estado de maduración.

Resultados: No existen diferencias significativas en el peso, talla e índice de masa corporal (IMC) entre las posiciones de juego. Existe un menor componente endomorfo y una mayor ectomorfia en los jugadores más adelantados (delanteros y extremos) y una tendencia significativa a un menor peso e IMC ($P < 0,01$ y $P < 0,001$)

Conclusiones: Se evidencian diferencias entre el somatotipo medio de los jugadores más adelantados en sus posiciones (delanteros y extremos), con respecto a las líneas más atrasadas (porteros, defensas, medios y laterales).

Palabras clave: jóvenes futbolistas, somatotipo, posiciones de juego

Correspondência:

José Ramón Alvero-Cruz
Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte.
Edificio López de Peñalver. Campus de Teatinos. Universidad de Málaga.
29071 Málaga. España
E-mail: alvero@uma.es

Abstract

Aim: To describe anthropometric somatotypes in highly trained young soccer players in relation to playing positions and its relationship to variables such as age and maturation state.

Sample: 30 male soccer players, age: 13.6 ± 0.56 years and a 7.15 ± 1.1 years of specific training experience and an average training load of 6 hours a week

Methods: Anthropometric measurements as skinfolds, circumferences and breaths, were collected by ISAK procedures, to calculate the Heath-Carter anthropometric somatotype. We performed Pearson correlation coefficients between anthropometric variables and playing positions and other variables such as age and maturation.

Results: No differences were observed in weight, height and body mass index (BMI) between playing positions ($P > 0.05$). There is a less endomorphy and greater ectomorphy components in advanced positions as forward players against goalkeepers, defender and midfielder players and a significant trend to lower weight and BMI in forward players ($P < 0.01$ and $P < 0.001$)

Conclusions: Significant differences were found between the mean somatotype between the players in advanced playing positions (forward), with respect to the more backward lines (goalkeepers, defenders and midfielders).

Keywords: young soccer players, somatotype, playing positions.

Introducción

El número de jóvenes practicantes de fútbol en España es enorme, con un gran incremento desde los grandes éxitos del fútbol español. Los objetivos principales del desarrollo del fútbol base español, es un control del proceso evolutivo armónico y racional, unido a una metodología de la educación física y social, con el objetivo principal de la preparación deportiva hacia la excelencia.

El acercamiento multidisciplinar en la búsqueda de talentos en el fútbol se realiza en base a la obtención de información proveniente de las evaluaciones antropométricas, fisiológicas y de los perfiles de rendimiento específico.^[1]

Se ha demostrado que la contribución de los aspectos morfológicos y de composición corporal sobre el rendimiento en jóvenes jugadores de fútbol^[2-5]. Estas características se hacen patentes entre jugadores que están en periodo de iniciación deportiva y los que poseen mayor experiencia^[2]. Existen diferentes trabajos en la literatura en los cuales estas diferencias radican principalmente en la masa grasa y la masa libre de grasa y que se han relacionado también a la posición de juego^[3-5]

El proceso de entrenamiento produce fundamentalmente variaciones en el peso corporal, sobre algunos depósitos de grasa corporal a nivel del abdomen, también en algunos perímetros musculares, en la masa libre de grasa y en los componentes endomórfico y ectomórfico y esta circunstancia se hace más patente si se comparan jugadores noveles y/o experimentados^[6]. El proceso de crecimiento produce cambios en los componentes del somatotipo de forma que el componente endomórfico y ectomórfico disminuyen en relación al crecimiento y por el contrario el componente mesomórfico tiende a aumentar y estabilizarse.^[2]

Esencialmente las cualidades condicionales fisiológicas para el fútbol, son la fuerza, la velocidad, la agilidad y las capacidades de reacción, estando íntimamente relacionadas a una mayor talla y un mayor peso corporal^[7].

Las diferencias morfológicas pueden estar determinadas, por un proceso selectivo en base a las características físicas y/o condicionales. Existen algunos trabajos que relacionan los cambios de la composición corporal en relación a las diferentes posiciones de juego y esas diferencias en un mayor peso corporal y de la talla,

así como mayor grado de maduración, se observaron en los jugadores titulares en comparación con los suplentes.^[8-9]

El objetivo de este estudio es describir los somatotipos antropométricos de un grupo de jugadores muy entrenados, en relación a las diferentes posiciones de juego y su relación a variables como la edad y la maduración.

Método

Participantes

Un estudio de diseño descriptivo-correlacional no experimental se desarrolló sobre una muestra de 30 jóvenes jugadores de fútbol durante la temporada 2010-2011, varones sanos de categoría infantil, con una media de edad de $13,6 \pm 0,56$ años y con una experiencia de entrenamiento de $7,15 \pm 1,1$ años y una carga media de entrenamiento de 6 horas semanales más la competición semanal.

Participaron en un estudio de valoración de la morfología y composición corporal mediante técnicas antropométricas y de bioimpedancia eléctrica, así como de la condición física. Los padres y/o tutores de los niños fueron adecuadamente informados de los procedimientos del estudio, firmando dichos consentimientos. Dichos procedimientos fueron realizados bajo los protocolos de la Declaración de Derechos Humanos de Helsinki. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Málaga (España)

Antropometría

Las medidas antropométricas fueron recogidas por duplicado por un antropometrista-instructor Nivel 3 de ISAK con un error técnico de medida inferior al 2% en pliegues de grasa y <1% en el resto de medidas. El valor promedio de las dos medidas, se utilizó para los cálculos posteriores. Se midió el peso (en kg) utilizando una balanza digital Seca 770 (Hamburg, Alemania), con una precisión de 0,1 kg y la estatura (en cm) mediante un tallímetro de pared Seca 208 (Hamburg, Alemania), con

una precisión de 1mm. Los pliegues cutáneos del triceps, supraespinal, abdominal y gemelar se midieron con un calibre de pliegues cutáneos Holtain (Holtain Ltd, Crymych, UK), con una precisión de 0,2 mm. Los perímetros del brazo contraído y gemela con una cinta antropométrica metálica e inextensible Lufkin W606PM (Lufkin, Cooper Tools, México), de precisión 1 mm y los diámetros óseos biépicondilar del húmero y bicondilar del fémur, se midieron con un paquímetro Holtain (Holtain Ltd, Crymych, UK) con una precisión de 1 mm. Todas las medidas se obtuvieron, de acuerdo a los protocolos estandarizados por la International Society for Advancement in Kinanthropometry (ISAK) ^[10]. Para el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) se dividió el peso en kilogramos por la talla en metros al cuadrado ($IMC=kg/m^2$). Los componentes del somatotipo de Heath-Carter, fueron calculados, según descripción de los autores ^[11-12]

Estadios de maduración

De forma individualizada se solicitó un autoinforme voluntario del estado puberal mediante la observación de fotos estandarizadas del desarrollo genital y del vello púbico del varón ^[13]

Análisis estadístico

Los valores fueron expresados como media \pm desviación estándar. Se distribuyeron y categorizaron grupos de jugadores en base a la posición de juego (porteros, defensas, medios, laterales, delanteros y extremos). Un análisis de la varianza (ANOVA de 1 vía) se utilizó para la comparación de las medias por puesto. El test de Levene fue utilizado para comprobar la igualdad de varianzas. Al comprobar la heterogeneidad de los grupos, se aplicó el tratamiento no paramétrico mediante el test de Kruskal Wallis y posteriormente se realizaron las comparaciones por pares ^[14].

El análisis de los somatotipos, consistió en el cálculo del somatotipo medio, las distancias de dispersión de los somatotipos medios entre posiciones de juego y la

distancia posicional somatotípica de cada posición de juego [11, 15]. Las asociaciones entre las diferentes posiciones de juego y el resto de variables tanto de composición corporal como morfológicas, se establecieron mediante los coeficientes de correlación de Pearson. Se utilizaron para el tratamiento de las variables la hoja de cálculo Excel para Windows y el programa estadístico MedCalc versión 12.1.4.0 para Windows XP (Mariakerke, Belgium). Se consideraron valores con significación estadística los que tuvieron valores de $P < 0,05$.

Resultados

Los datos descriptivos de la muestra estudiada, pueden observarse en la Tabla 1. No se evidencian diferencias entre posiciones de juego en las variables peso, talla e índice de masa corporal (IMC), ($P > 0,05$). Los somatotipos medios de las diferentes posiciones de juego se presentan en la tabla 2 y Figura 1. Los delanteros

y extremos se hallan en el cuadrante ecto-mesomórfico y el resto de jugadores en el cuadrante meso-ectomórfico. Las posiciones de delantero y extremo poseen menores valores de endomorfia y mesomorfia y mayores puntuaciones de ectomorfia que el resto de posiciones.

El análisis de la varianza no reveló diferencias entre posiciones de juego de los componentes endomorfia y mesomorfia ($P > 0,05$). Un análisis mediante el test de Kruskal-Wallis, unitario para cada componente del somatotipo, solo reveló diferencias entre posiciones de juego de los delanteros y extremos con el resto en el componente ectomorfo ($P = 0,002$) y de los medios, con defensas y laterales.

El estudio de las diferencias de los somatotipos medios, mediante las distancias de dispersión del somatotipos (DDS) revelan diferencias significativas [15] de los delanteros y extremos con el resto de posiciones del equipo (los valores DDS son mayores a 2) (Tabla 3).

Tabla 1. Variables antropométricas básicas

	Peso (kg)		Talla (cm)		IMC (kg/m ²)	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
POR	56,80 ±	4,49	166,80 ±	5,62	18,54 ±	0,70
DEF	57,1 ±	8,09	168,16 ±	6,00	20,21 ±	1,98
MED	51,38 ±	4,74	161,34 ±	4,51	19,10 ±	1,90
LAT	49,66 ±	6,06	160,70 ±	6,52	18,46 ±	1,06
DEL	49,20 ±	4,40	165,33 ±	5,47	19,45 ±	1,00
EXT	51,53 ±	4,50	170,00 ±	3,58	19,92 ±	1,77
TODOS	52,35 ±	5,98	164,73 ±	5,94	19,25 ±	1,50

POR: Portero, DEF: Defensa, MED: Medio, LAT: Lateral, DEL: Delantero, EXT: Extremo
IMC: Índice de masa corporal

Tabla 2. Valores medios ± desviación estándar de los componentes del somatotipo y sus coordenadas

	Endomorfia		Mesomorfia		Ectomorfia		Coordenadas Somatocarta	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	x	y
POR	2,36 ±	1,08	4,79 ±	0,70	3,14 ±	0,83	0,78	4,09
DEF	1,98 ±	0,43	4,88 ±	0,55	3,47 ±	0,66	1,48	4,31
MED	2,39 ±	0,69	4,90 ±	1,03	2,74 ±	0,60	0,35	4,66
LAT	1,99 ±	0,26	4,56 ±	0,62	3,47 ±	0,65	1,48	3,66
DEL	1,47 ±	0,32	3,83 ±	0,59	4,57 ±	0,70	3,10	1,62
EXT	1,55 ±	0,21	3,98 ±	0,26	4,88 ±	0,03	3,33	1,53
TODOS	2,00 ±	0,64	4,50 ±	0,82	3,60 ±	0,96	1,60	3,40

POR: Portero, DEF: Defensa, MED: Medio, LAT: Lateral, DEL: Delantero, EXT: Extremo

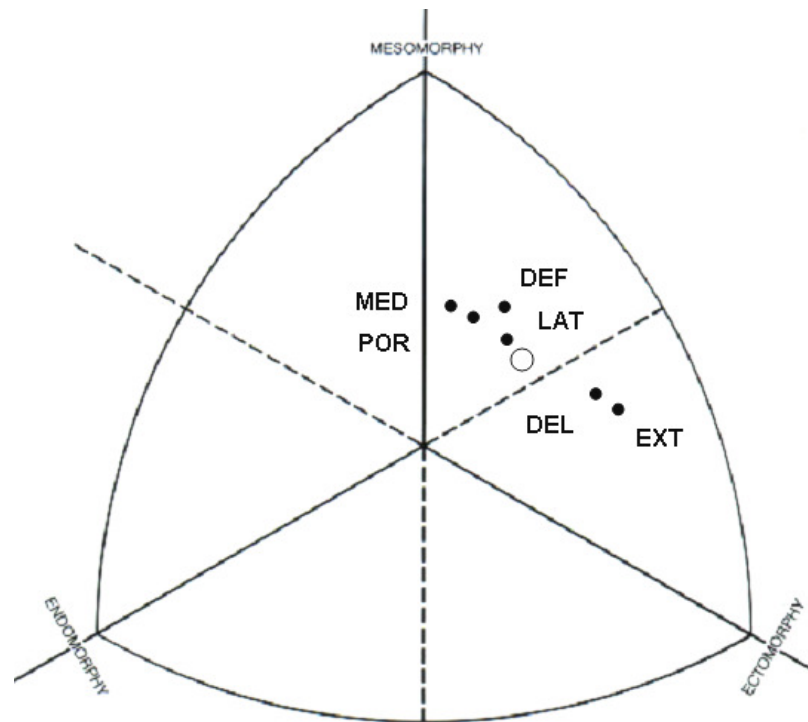


Figura 1: Somatopuntos medios de las diferentes posiciones de juego. POR: Portero, DEF: Defensa, MED: Medio, LAT: Lateral, DEL: Delantero, EXT:Extremo. Circulo abierto: Somatotipo medio de la muestra.

Tabla 3 - Distancias de dispersión del somatotipo entre posición de juego

	DEF	MED	LAT	DEL	EXT
POR	1,23	0,93	1,29	4,71	5,10
DEF		1,99	0,65	3,88	4,23
MED			2,20	5,65	6,03
LAT				3,46	3,84
DEL					0,40

Tabla 3. Coeficientes de determinación (R^2) y de correlación de Pearson entre el puesto y diferentes variables

Variables	R^2	r	$P <$
Endomorfia	0,20	-0,45	0,01
Mesomorfia	0,20	-0,45	0,01
Ectomorfia	0,36	0,5	0,01
Estadio de Tanner	0,084	0,29	ns
Peso (kg)	0,18	-0,42	0,01
Talla (cm)	0,0009	0,03	ns
IMC (kg/m²)	0,38	-0,62	0,001

El análisis de correlaciones encuentra asociaciones significativas entre la posición de juego con los tres componentes del somatotipo, el peso ($P < 0,01$) y el índice de masa corporal ($P < 0,001$). (Tabla 3). La endomorfia y la mesomorfia disminuyen

a medida que la posición de juego es mas ofensiva (delanteros y extremos).

Otro análisis de correlaciones encuentra asociaciones significativas inversas entre la edad, con los componentes endomorfia ($P < 0,05$) y la talla ($P < 0,001$) (Tabla 4).

Tabla 4. Coeficientes de determinación (R^2) y de correlación de Pearson entre la edad y diferentes variables

Variables	R^2	r	$P <$
Endomorfia	0,16	-0,4	0,05
Mesomorfia	0,02	-0,15	ns
Ectomorfia	0,068	0,26	ns
Estadio de Tanner	0,14	0,38	0,05
Peso (kg)	0,21	0,46	0,1
Talla (cm)	0,37	0,61	0,001
IMC (kg/m²)	0,01	0,1	ns
Posición	0,06	0,25	ns

Discusión

La aportación principal de este trabajo, son las relaciones existentes entre las posiciones de juego con los tres componentes del somatotipo y las variables que definen el tamaño corporal como son el peso y el índice de masa corporal. La monitorización de una detallada información de las características antropométricas y morfológicas de los deportistas tienen una influencia directa sobre el rendimiento deportivo y esa información se hace necesaria para la planificación de efectivos programas de entrenamiento.^[1, 7]

Se verifica una asociación, que demuestra que decrecen los componentes del somatotipo en relación a los puestos más avanzados juego, o sea que existe un menor componente endomorfo y mesomorfo y por tanto una mayor ectomorfia en los DEL y EXT. Se observa en la somatocarta una diferencia clara de un somatotipo meso-

ectomorfo para los jugadores en posiciones más atrasadas y un somatotipo ecto-mesomorfo para los de posición mas adelantada. Una disminución del componente endomorfo se consideraría una adaptación morfológica al entrenamiento y específica para algunas posiciones de juego.

Sin embargo un mayor grado de maduración se relaciona a una mayor talla, a una mayor ectomorfia y a una tendencia de ocupar puestos más adelantados (delanteros y extremos), aunque esta circunstancia no se demuestra con significación estadística, probablemente debido al reducido número de la muestra. Estos hallazgos están en concordancia con los datos descritos por Gil y cols,^[16] cuando se produce una selección de jugadores en base a datos antropométricos como su mayor peso, altura y menores valores de masa grasa y también factores fisiológicos como una gran potencia aeróbica y agilidad, todo ello explicado por un mayor grado de maduración^[16].

En otros trabajos realizados en jóvenes futbolistas en formación ^[17] de similar edad de 14 años poseen un somatotipo de 2,46 - 4,20 - 3,38 (0,92, 256), destacando una endomorfia ligeramente mayor y una menor mesomorfia comparado con el somatotipos medio de nuestra muestra (2 - 4,5 - 3,6 (1,6 , 3,4)). A pesar de ello un análisis comparativo aplicando la distancia de dispersión de los somatotipos medios no revela diferencias significativas (DDS= 1,44).

Los hallazgos de nuestra investigación están en concordancia con un estudio sobre jóvenes futbolistas brasileños ^[18] de 13 años y con un somatotipo de 2,2 – 4,3 – 3,8 (1,6 , 2,6) y que estaban sometidos a las mismas horas de entrenamiento semanal. Entre estos dos grupos existiría una distancia de dispersión del somatotipo de solamente 0,8.

Un estudio en jóvenes jugadores helénicos de fútbol ^[2] de la misma edad, presentaron un somatotipo medio de 3,4 – 4,3 – 3,3 (-0,1 , 1,9). Un valor de 3,3 en la distancia de dispersión del somatotipo revelaría una diferencia significativa, entre ambos somatotipos. En este grupo el componente que establecería las diferencias correrían a cargo del componente endomórfico.

Una comparación con jugadores de 16 años de la liga británica ^[1] distinguió a futbolistas de élite con un somatotipo de 2.1 - 4 - 2,9 (0,8 , 3) y otros jugadores de sub-élite con un somatotipo de 2,9 - 3,8 - 3,1 (0,2 , 1,6). El primer grupo no presento diferencias importantes (DDS: 1,44), sin embargo el grupo de sub-élite, si presentó un DDS de 3.02, por lo cual podemos determinar que nuestro grupo de estudio posee unas características morfológicas muy adecuadas a jugadores de alto nivel, en su rango de edad.

En jugadores de futbol profesional se encuentra que los delanteros suelen ser mas pesados y más altos ^[4]. Esta relación no es encontrada en nuestra muestra, por ser unos jóvenes en fase de crecimiento y por ello se desconoce el puesto que ocuparán en su futuro deportivo. En la muestra que nos ocupa el puesto de delantero y extremo se relaciona con un menor peso e índice de

masa corporal. Esta condición puede estar relacionada a las características morfológicas y fisiológicas para desarrollar la mayor eficiencia relacionada a la propia posición de juego.

Los somatotipos medios de jugadores jóvenes de futbol de una edad igual las de nuestro estudio fueron de 1,6 – 4,3 – 3,5 para jóvenes jugadores en iniciación y un somatotipo de 2,2 – 4,5 – 2,9 para jugadores con más experiencia ^[6], que mostraban una mayor endomorfia y menor ectomorfia. Estos solo era debido a un menor peso de los no experimentados. Ambos somatotipos medios no presentan diferencias en el somatotipo medio en relación a nuestra muestra (Distancias de Dispersión del Somatotipo de 0,51 y 1,63 respectivamente).

Los componentes del somatotipo varían de forma dinámica y por la influencia del entrenamiento y la edad, a través de todo el proceso de crecimiento ^[18]. Esta morfología podría se debida al tipo de entrenamiento, en especial a los ejercicios intermitentes de alta intensidad ^[20], llegando los futbolistas al final del crecimiento con una tendencia a disminuir longitudinalmente sus componentes endomorfia y ectomorfia y aumentar el componente mesomórfico.

Un acorde y adecuado porcentaje de masa libre de grasa así como de densidad mineral ósea, son variables que identifica a los jugadores de fútbol. Normalmente se encuentran diferencias entre los porteros y los jugadores de campo. Esta circunstancia estaría en relación a la predominancia del componente mesomórfico que es el predominante en el jugador de fútbol. Igualmente que en jugadores profesionales adultos las diferencias entre jugadores adelantados y atrasados, se hace patente ^[5].

Conclusiones

Se evidencian diferencias entre el somatotipo medio de los jugadores mas adelantados en sus posiciones (delanteros y extremos), con respecto a las líneas mas atrasadas (porteros, defensas, medios y laterales).

Las diferencias se dan por un menor componente endomorfo y uno mayor ectomorfo.

Los delanteros y extremos estarían situados en una posición ecto-mesomorfo de la somatocarta y el resto en un cuadrante meso-ectomorfo.

Bibliografía

1. Reilly T, Williams AM, Nevill, A, Franks A. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *J Sports Sci*, 2000, 18:695-702
2. Nikolaidis PT, Karydis NV. Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian Journal of Sports Medicine*, 2011, 2:75-82
3. Carling C, Orhant E. Variation in body composition in professional soccer players: interseasonal and intraseasonal changes and the effects of exposure time and player position. *J Strength Cond Res* 2010; 24:1332-9.
4. Hazir T. Physical characteristics and somatotype of soccer players according to playing level and position. *J Hum Kinetics* 2010; 26:83-95.
5. Sutton L, Scott M, Wallace J, Reilly T. Body composition of English premier league soccer players: influence of playing position, international status and ethnicity. *J Sports Sci* 2009;27:1019-26.
6. Viviani F, Casagrande G, Toniutto F. The morphotype in a group of peri-pubertal soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 1993 33(2):178-83.
7. Shepard R. Biology and medicine of soccer: An update. *J. Sports Sci*. 1999; 17:757-786.
8. Gil SM, Gil J, Ruiz F, et al. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *J Strength Cond Res* 2007;21:438-45.
9. Gravina L, Gil SM, Ruiz F, et al. Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10-14 years at the beginning and end of the season. *J Strength Cond Res* 2008;22:1308-1
10. Marfell-Jones M.J., Olds T., Stewart A.D., & Carter L. International Standards for Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), Potchefstroom, South Africa, 2006.
11. Carter J.E.L. The Heath-Carter anthropometric somatotype. Instruction manual. San Diego State University, San Diego, CA, 2002.
12. Heath BH, Carter JEL. A modified somatotype method. *Am J Physical Anthropol* 1967;27:57-74.
13. Tanner JM. Growth at adolescence (2nd Ed.). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
14. Conover WJ. Practical nonparametric statistics. 3rd Edition. New York: John Wiley & Sons; 1993
15. Hebbelinck, M.; Duquet, W. (1977). Applications of the somatotype attitudinal distance to the study of group and individual somatotype status and relations. In Eiben OG (ed): Growth and Development: Physique, pp. 377-384. Budapest
16. Gil S, Ruiz F, Irazusta A, et al. Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *J Sports Med Phys Fitness* 2007;47:25-32.
17. Gil SM, Gil J, Ruiz F, et al. Anthropometrical characteristics and somatotype of young soccer players and their comparison with the general population. *Biol Sport* 2010;27:17-24
18. Canhadas IL, Pignataro RL, Rodrigues C, Potes LA. Anthropometric and physical fitness characteristics of young male soccer players. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 2010, 12:339-245
19. Esparza F, Alvero-Cruz JR. Somatotipo. En: Esparza Ros F (Ed): Manual de Cineantropometría, Pamplona, 1993: 67-93
20. Dellal A. The fitness training in elite soccer- with special reference of high-intensity intermittent exercises and small-sided games. *Rev Bras Futebol* 2011; 04(2): 03-08