

Características de jóvenes futbolistas colombianos en el terreno de juego

Characteristics of Young Colombian Soccer Players on the Pitch

YENNYS GONZÁLEZ DE LOS REYES

Universidad Santo Tomás (Bogotá, Colombia)

JAIRO ALEJANDRO FERNÁNDEZ ORTEGA

Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá, Colombia)

SILVIA SEDANO CAMPO

Universidad Europea Miguel de Cervantes (Valladolid, España)

Correspondencia con autora

Yennys González de los Reyes

yennysgonzalez@usantotomas.edu.co

Resumen

Introducción. El propósito del estudio fue observar la evolución y relación de algunas variables antropométricas y de condición física de acuerdo con la edad y el nivel de competición, en una población de futbolistas colombianos. **Método.** Se evaluó la masa corporal, talla, masa grasa, altura trocantérea, fuerza explosiva, agilidad y velocidad, a 335 jugadores de fútbol, pertenecientes a clubes de la primera división nacional ($n = 180$) y a la primera división regional ($n = 155$). **Resultados.** La masa corporal, la talla y la altura trocantérea presentan correlaciones significativa de ($p < 0,05$, $p < 0,001$) con la agilidad, el CMJ y el SQJ. Se identificaron diferencias significativas $p < 0,05$ en las variables de composición corporal y capacidades condicionales según el nivel de competitivo. En cuanto a la posición de juego se identificaron diferencias significativas $p < 0,05$ en la composición corporal.

Palabras clave: fútbol, antropometría, composición corporal, fuerza explosiva, agilidad, velocidad

Abstract

Characteristics of Young Colombian Soccer Players on the Pitch

Introduction. The purpose of the study was to observe how anthropometric and physical fitness variables evolve in a population of Colombian soccer players by age and level of competition and to study the relationship between these variables. **Method.** Body mass, height, body fat, trochanteric height, explosive strength, agility and speed were evaluated in 335 soccer players ($n = 180$) belonging to clubs in the first national division and ($n = 155$) the first regional division. **Results.** Body mass, height and trochanteric height exhibit significant correlations ($p < 0.05$, $p < 0.001$) with agility, CMJ and SQJ. Significant differences ($p < 0.05$) in body composition variables and conditioning capacities according to the level of competition were identified. As to the position of play significant differences ($p < 0.05$) were identified in body composition.

Keywords: soccer, anthropometry, body composition, explosive strength, agility, speed

Introducción

En el fútbol, como en muchos otros deportes, la estructura corporal, la fuerza, la potencia y la velocidad se relacionan con el rendimiento que presentan los deportistas en el terreno de juego (Lago-Peñas, Rey, Casáis, & Gómez-López, 2014; Norton & Olds, 2001). Varios estudios realizados con jugadores de fútbol profesional, observaron que estas variables corporales y condicionales varían de acuerdo con la posición que ocupan en el campo de juego (Barros et al., 2007; Bloomfield, Polman, & Donoghue, 2007; Bradley et al., 2009; Dellal

et al., 2011; Di Salvo, Baron, Tschan, Calderon, & Bachl, 2007; Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts, & Wisløff, 2007; Wong Chamari, Dellal, & Wisloff, 2008).

El patrón general de las acciones en el fútbol pueden ser descritas como dinámicas, aleatorias e intermitentes (Bloomfield et al., 2007) lo que involucra una gran variedad de procesos fisiológicos que operan en secuencias al azar a lo largo de un encuentro. Esto conduce a que los jugadores sean competentes en las diversas manifestaciones de las capacidades condicionales (Figueiredo,

Gonçalves, Coelho e Silva, & Malina, 2009; Hori et al., 2008; Malina, Ribeiro, Aroso, & Cumming, 2007; Tomas, Frantisek, Lucia, & Jaroslav, 2014). A lo largo de un encuentro, los futbolistas de alto nivel realizan desplazamientos a intensidad media y baja, recorriendo una distancia promedio entre 10.000 a 13,500 metros, con diferencias según la posición de juego (Bangsbo, Mohr, & Krstrup, 2006; Barros et al., 2007; Di Salvo et al., 2007). Igualmente, de forma reiterada se realizan esfuerzos de corta duración y máxima intensidad con períodos cortos e irregulares de recuperación, que a pesar de ser menores en número y tiempo, son determinantes en la competición (Barbero, 2002; Todd, Scott, & Chisnall, 2002). Cano y Romero (2000), señalan que el número de acciones explosivas ejecutadas por los jugadores disminuye a medida que desciende el nivel competitivo.

En los últimos años, la velocidad en el fútbol ha sido considerada como una capacidad determinante del rendimiento y éxito competitivo (Little & Williams, 2005). Las acciones de alta velocidad que se presentan durante un encuentro de fútbol se pueden clasificar en acciones que requieren aceleración, velocidad máxima, o agilidad. La aceleración es la tasa de cambio en la velocidad que permite a un jugador que alcance la velocidad máxima, en una cantidad mínima de tiempo. Los desplazamientos a alta velocidad que se registran durante un encuentro de fútbol, se realizan a una velocidad promedio de 25,2 km/h, y sobre distancias de aproximadamente 17 m, lo que involucra tanto la aceleración, como la capacidad de velocidad máxima (Gregson, Drust, Atkinson, & Di Salvo, 2010). Aunque este tipo de acciones solo representa el 8-11% de la distancia total recorrida durante un encuentro, se constituyen en los momentos más cruciales del juego puesto que contribuyen directamente con la posesión del balón y la anotación de un gol (Gregson et al., 2010; Reilly, Bangsbo, & Franks, 2000).

Otros autores, hacen referencia a la importancia de la agilidad como una cualidad física fundamental para el óptimo desempeño de los jugadores de fútbol (Hachana et al., 2014; Young & Farrow, 2006). La agilidad no tiene una definición global, pero a menudo se reconoce como la capacidad para cambiar de dirección o iniciar y detenerse rápidamente (Little & Williams, 2005) y es el resultado de varios factores neurofisiológicos (Buttifiant, Graham, & Cross, 2002) Un jugador de fútbol realiza cambios de dirección cada 2-4 segundos y efectúa cerca de 1.200 a 1.400 cambios de dirección

durante un juego y por lo general en espacios reducidos (Hachana et al., 2014). Vescovi (2006) explica que la importancia de la agilidad radica en que proporciona un fuerte fundamento para el control neuromuscular, debido a que la habilidad para cambiar rápidamente de dirección aumenta el rendimiento en el ataque proactivo y en la defensa reactiva. El ritmo rápido del fútbol competitivo de élite exige que los jugadores posean un mejor desarrollo de la agilidad.

De igual forma, la composición corporal de un futbolista es de particular importancia para el rendimiento. Por ejemplo, un alto porcentaje en la masa grasa puede tener incidencia negativa sobre la velocidad de desplazamiento, altura en el salto, incrementar el gasto energético y disminuir la capacidad de aceleración (Russell & Tooley, 2011; Silvestre, West, Maresh, & Kraemer, 2006; Svantesson, Zander, Klingberg, & Slinde, 2008). En un estudio realizado por Nikolaidis y Vassilios (2011) en jugadores internacionales observaron que la masa corporal y la masa libre de grasa estaban relacionadas con la distancia total recorrida por el jugador durante el encuentro.

Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro y Aroso (2004) identificaron diferencias estadísticamente significativas en el salto vertical, velocidad sobre 30 metros y resistencia aeróbica intermitente, entre defensas, centrocampistas y delanteros de grupo de futbolistas juveniles de élite que contaban con 4,5 años de experiencia. En otro estudio realizado por Gil, Gil, Ruiz, Irazusta e Irazusta (2007) observaron que los delanteros presentaron mejor resultado en la carrera de 30 metros y en el salto vertical, en comparación con los arqueros, defensas y centrocampistas. Wong et al. (2008) estudiaron setenta jugadores de fútbol masculino con 5 años de entrenamiento y encontraron diferencias significativas a nivel antropométrico y no significativas en el salto vertical, carrera de velocidad de 30 metros, y VO_2 máx.

El propósito de este estudio es identificar las características antropométricas y coordinativas de jóvenes jugadores de fútbol colombiano, de acuerdo con la edad, posición de juego y nivel de competencia y estudiar las relaciones entre este conjunto de variables.

Metodología

Participantes

La población del estudio estuvo conformada por 335 jugadores provenientes de cinco equipos de fútbol

de la ciudad de Bogotá, de las categorías infantil (13-14 años) pre-juvenil (15 y 16 años) y juvenil (17 y 18 años), inscritos en la primera división nacional (GF1) y en la primera división regional (GF2) del fútbol colombiano. Los participantes del GF1 entrenaban en promedio diez horas a la semana y los del GF2 ocho horas. En la *tabla 1* se presenta la distribución de los participantes según el nivel de práctica, la categoría y la posición de juego.

El proyecto fue aprobado por el comité de ética de la Universidad de León, España. Por tratarse de menores de edad, antes del inicio de las valoraciones se realizó una reunión con los padres de familia con el objetivo de darles a conocer todos los aspectos del proyecto con sus riesgos, objetivos, beneficios y obtener la autorización de participación de sus hijos. Las madres y los padres, una vez conocidos los detalles del estudio, firmaron el consentimiento informado y la autorización de participación de sus hijos.

Procedimiento

La evaluación antropométrica y de capacidades condicionales de los jugadores se realizó, en el laboratorio fisiología de la universidad Pedagógica Nacional, en el primer trimestre del 2011 durante la fase competitiva de todos los clubes. El conjunto de valoraciones fue realizado por un fisiólogo del ejercicio y un grupo expertos en el área en una sola sesión y bajo las mismas condiciones para cada uno de los equipos participantes.

Evaluación antropométrica

La evaluación antropométrica se realizó acorde con los protocolos establecidos por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). El peso se evaluó utilizando una báscula electrónica (Health Metter 599KL® 0-150 kg, con 0,50 g de precisión), la estatura con un tallímetro (Detecto D52® Usa 60-209 cm; precisión de 0,1 cm), se tomaron los pliegues cutáneos del bíceps, tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo y gastronemios, con un adipómetro Harpenden (Baty International RH15,® 0-80 mm; precisión de 0,20 mm England) y con esta información se calculó el porcentaje de grasa a través de la ecuación propuesta por Faulkner para deportistas.

Las pruebas de condición física se efectuaron después de las valoraciones antropométricas, previo un calentamiento estandarizado de 20 minutos.

	Nivel de competencia		n
	GF1 (n=180)	GF2 (n=155)	
Infantil	55	56	111
Prejuvenil	60	59	119
Juvenil	65	40	105
Porteros	16	13	29
Defensas	58	51	109
Centrocampistas	59	49	108
Delanteros	47	42	89

▲ **Tabla 1.** Distribución de los participantes según el nivel de práctica, categoría y edad

Prueba de agilidad

La agilidad fue evaluada con el test de Buttifant (Buttifant, Graham, & Cross, 2002) (BUT). Para la realización de la prueba se colocaron 6 picas de madera de 1,3 m de altura, separadas entre sí 4 m para un recorrido de 20 m en zigzag a través de las picas. El futbolista decidía cuando iniciar el recorrido y debía realizarlo en el menor tiempo posible. Se hicieron dos intentos, uno saliendo por la derecha y otro por la izquierda y para el análisis estadístico se tomó el mejor registro. El tiempo de recuperación entre los intentos fue de seis minutos. Para el registro de los tiempos se utilizó el sistema de foto células de luz infrarroja modelo WL34-R240 (Marca Sick® Potencia de encendido: Relevo, SPDT. Aislado. Max. Frecuencia de encendido: 10/s. Tiempo de demora: tabla, ajustable 0,5 a 10 s), las cuales se ubicaron al inicio y al final del recorrido.

Prueba de velocidad

La prueba de velocidad se realizó en una pista de atletismo sobre una distancia de 30 metros. La salida era alta, en posición estática con un pie pisando la línea de partida y los deportistas decidían cuando iniciar la prueba. Las instrucciones que recibieron los deportistas era de correr a máxima velocidad. Cada jugador realizó dos intentos, uno iniciando la carrera con el pie derecho adelante y otro con el izquierdo, tomando el mejor registro para el análisis estadístico. El intervalo de recuperación entre los intentos fue de seis minutos. Para el registro de los tiempos se utilizó el sistema de celdas fotoeléctricas ubicadas al inicio y al final del recorrido.

Variable	Infantil (n=111)	Prejuvenil (n=119)	Juvenil (n=105)	p
	Media ±DE	Media ±DE	Media ±DE	
Edad	13,6 ± 0,5	15,6 ± 0,4	17,3 ± 0,4	
Masa corporal (kg)	50,7 ± 8,8	59,4 ± 8,3	64,3 ± 12,7	<0,05
Talla (cm)	159,5 ± 5,6	168,4 ± 5,7	170,7 ± 6,0	<0,05
Altura trocántrea (cm)	77,9 ± 4,86	80,5 ± 4,1	81,8 ± 4,0	<0,05
Masa grasa (%)	11,4 ± 5,5	10,1 ± 6,8	10,1 ± 6,9	
BUT (s)	7,0 ± 0,3	6,4 ± 1,81	6,5 ± 1,3	<0,05
Test 30 m (s)	4,7 ± 0,2	4,1 ± 1,16	4,2 ± 1,0	<0,05
CMJ (cm)	28,3 ± 5,2	32,4 ± 4,66	33,1 ± 4,7	<0,05
ABK (cm)	32,4 ± 5,4	37,8 ± 5,10	38,8 ± 5,0	<0,05

Tabla 2. Resultados de las variables morfológicas y de capacidades funcionales de los futbolistas en función de la categoría

Prueba de salto

Para la estimación de la saltabilidad se utilizó Op-tojump Microgate® Alemania (precisión de 1/1000 segundos) con dos tipos de salto: el salto con contramovimiento (CMJ) y el salto de Abalakov. Se realizaron dos intentos, con un intervalo de seis minutos entre los dos saltos, seleccionando el mejor registro para el análisis estadístico.

Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados utilizando el software SPSS (versión 20.0; SPSS, Inc., Chicago, IL). Para determinar la normalidad de la muestra se utilizó la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov. Se

calcularon los estadísticos descriptivos de media y desviación estándar de las diferentes variables para cada grupo, en función del nivel, categoría y posición habitual de juego. Para determinar las correlaciones existentes entre variables se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson.

Resultados

En la *tabla 2* se presenta el valor promedio y desviación estándar de las variables antropométricas y condicionales de cada una de las categorías. En las variables antropométricas se observan diferencias significativas entre las categorías en todas las variables, a excepción de la masa grasa. En relación a las capacidades condicionales, en todas las pruebas se observaron diferencias significativas en los valores obtenidos entre categorías.

En función del nivel competitivo, en la categoría infantil se presentaron diferencias significativas entre el grupo GF1 y GF2 en la masa corporal, talla y altura trocántrea y en las pruebas de Test 30 m, ABK y CMJ. En la categoría pre-juvenil se observaron diferencias significativas entre GF1 y GF en todas las variables antropométricas, excepto en la masa grasa. En cuanto a las pruebas funcionales, se presentaron diferencias significativas en todas las variables. En la categoría juvenil se identificaron diferencias significativas en las variables antropométricas de masa corporal y altura trocántrea. En las tres categorías, tanto en las variables antropométricas como en las pruebas condicionales, el grupo GF1 presenta mejores resultados. En la *tabla 3* se presentan los resultados de las variables antropométricas y capacidades funcionales según el nivel de competición y categoría.

Variable	Infantil		Prejuvenil		Juvenil		P
	GF1 (n=55)	GF2 (n=56)	GF1 (n=60)	GF2 (n=59)	GF1 (n=65)	GF2 (n=40)	
Masa corporal (kg)	59,5 ± 5,8	49,6 ± 8,5	61,6 ± 8,1	57,0 ± 7,9	66,1 ± 14,2	60,9 ± 8,1	<0,05 ^{a,b,c}
Talla (cm)	146,2 ± 6,2	161,1 ± 9,0	170,1 ± 6,1	166,4 ± 5,0	171,3 ± 5,9	169,6 ± 6,0	<0,05 ^{a,b}
Altura trocántrea (cm)	81,7 ± 4,8	77,5 ± 4,6	81,8 ± 4,3	79,08 ± 3,4	82,8 ± 3,8	79,9 ± 3,7	<0,05 ^{a,b,c}
Masa grasa (%)	10,3 ± 6,1	11,5 ± 5,4	10,8 ± 6,3	9,4 ± 7,3	9,8 ± 7,0	10,6 ± 6,6	
BUT (s)	7,0 ± 0,2	7,0 ± 0,3	6,7 ± 0,2	7,1 ± 0,4	6,7 ± 0,5	6,8 ± 0,3	<0,05 ^b
Test 30 m (s)	4,5 ± 0,2	4,8 ± 0,2	3,9 ± 1,4	4,4 ± 0,6	4,2 ± 1,1	4,2 ± 0,7	<0,05 ^{a,b}
CMJ (cm)	32,0 ± 5,7	27,8 ± 5,0	33,3 ± 4,9	31,5 ± 4,2	32,9 ± 4,6	33,6 ± 5,0	<0,05 ^{a,b}
ABK (cm)	35,9 ± 4,8	31,9 ± 5,4	39,1 ± 5,4	36,5 ± 4,3	39,0 ± 5,0	38,2 ± 5,0	<0,05 ^{a,b}

^a categoría infantil; ^b categoría prejuvenil; ^c categoría juvenil.

Tabla 3. Resultados en función del nivel competitivo y categoría

Variable	Porteros (n=29)	Defensas (n=109)	Centrocampistas (n=141)	Delanteros (n=89)	P
Masa corporal (kg)	65,4 ± 11,1	59,1 ± 9,9	57,3 ± 8,6	60,4 ± 18,1	<0,05 ^{a-d}
Talla (cm)	171,5 ± 6,4	168,9 ± 8,2	166,2 ± 6,8	164,2 ± 23,5	<0,05 ^{b-d}
Altura trocántrea (cm)	82,5 ± 4,0	81,1 ± 4,9	79,2 ± 4,0	79,9 ± 4,6	<0,05 ^{b-d}
Masa grasa (%)	14,1 ± 6,6	9,9 ± 0,5	10,3 ± 0,4	9,3 ± 6,5	<0,05 ^{a-b-d}
BUT (s)	7,0 ± 0,3	7,1 ± 0,5	7,2 ± 0,5	6,5 ± 1,5	<0,05 ^{b-c-d}
Test 30 m (s)	4,6 ± 0,3	4,5 ± 0,2	4,5 ± 0,2	4,2 ± 1,0	
CMJ (cm)	31,9 ± 5,0	33,3 ± 7,2	31,1 ± 5,0	32,9 ± 5,6	
ABK (cm)	38,5 ± 5,7	36,1 ± 5,7	35,8 ± 5,6	37,9 ± 6,2	

^a porteros; ^b defensas; ^c centrocampistas; ^d delanteros.

Tabla 4. Resultados en función de la posición de juego

Variable	Porteros		Defensas		Centrocampistas		Delanteros		P
	GF1 (n=16)	GF2 (n=13)	GF1 (n=58)	GF2 (n=51)	GF1 (n=76)	GF2 (n=65)	GF1 (n=30)	GF2 (n=26)	
Masa corporal (kg)	67,4 ± 10,5	63,5 ± 11,8	63 ± 9,3	55,0 ± 9,3	63,1 ± 13,3	55,1 ± 9,3	65,5 ± 21,8	54,6 ± 10,1	<0,05 ^{b,c,d}
Talla (cm)	172,8 ± 7,1	170,4 ± 5,7	168,9 ± 17,3	165,4 ± 7,8	168,8 ± 17	165,4 ± 7,8	164,5 ± 31,4	164,0 ± 8,1	<0,05 ^{b,c}
Altura trocántrea (cm)	83,5 ± 4,6	81,5 ± 3,2	81,8 ± 4,4	78,7 ± 4,2	81,4 ± 4,0	78,7 ± 4,1	81,6 ± 4,4	78,0 ± 4,1	<0,05 ^{b,c,d}
Masa grasa (%)	14,0 ± 6,2	14,3 ± 7,2	9,7 ± 6,5	10,24 ± 5,8	9,7 ± 6,7	11 ± 7,3	10,4 ± 6,7	8,1 ± 6,1	
BUT (s)	6,9 ± 0,3	7,1 ± 0,3	6,9 ± 0,4	7,3 ± 0,4	6,9 ± 0,4	7,4 ± 0,3	6,1 ± 2,0	6,9 ± 0,4	<0,05 ^{b,c}
Test 30 m (s)	4,5 ± 0,1	4,7 ± 0,4	4,4 ± 0,2	4,6 ± 0,3	4,4 ± 0,2	4,6 ± 0,4	4,0 ± 1,3	4,5 ± 0,3	<0,05 ^d
CMJ (cm)	33,4 ± 4,6	30,6 ± 5,1	32,4 ± 4,9	30 ± 5,8	32,5 ± 4,7	30 ± 5,9	34,1 ± 6,1	31,5 ± 4,8	<0,05 ^b
ABK (cm)	41,6 ± 5,5	35,7 ± 4,3	38,0 ± 5,5	34,6 ± 5,5	37,8 ± 5,6	34,5 ± 5,6	40,0 ± 6,3	35,6 ± 5,3	<0,05 ^{a,b,d}

^a porteros; ^b defensas; ^c centrocampistas; ^d delanteros.

Tabla 5. Resultados en función de la posición de juego y el nivel competitivo

Como se observa en la *tabla 4*, en cuanto a la posición que ocupan los jugadores, se presentaron diferencias significativas únicamente en las variables antropométricas. En la masa corporal la diferencia se identificó entre los porteros y los delanteros; en la talla, entre defensas y delanteros; en la altura trocántrea, entre defensas, centro campistas y delanteros. En el caso de la masa grasa, las diferencias se localizaron entre porteros, delanteros y defensas.

En la *tabla 5*, se presentan los resultados entre el nivel competitivo y la posición de juego. En los porteros se observan diferencias significativas únicamente en la prueba de ABK. En el caso de los defensas, las diferencias significativas se presentaron en todas las variables antropométricas (con excepción de la masa grasa) y en las pruebas de CMJ, ABK, BUT. En los centrocampistas las diferencias significativas se observaron en la masa corporal, talla, altura trocántrea y BUT. Finalmente, en los delanteros, las diferencias significativas se

presentan en la masa corporal y la altura trocántrea. En cuanto a las pruebas capacidades condicionales, existen diferencias significativas en el Test 30 m y ABK. En todos los casos los mejores resultados se presentan en el grupo GF1.

Referente a la relación entre variables, se observan correlaciones positivas y estadísticamente significativas (0,05 y 0,01) entre la masa corporal, la talla, la altura trocántrea y la masa grasa. Igualmente, se identificaron correlaciones significativas positivas (0,01) entre la masa corporal, la talla y la altura trocántrea, con el CMJ y el ABK.

Por el contrario, se presentaron relaciones negativas significativas (0,01 y 0,05) entre la masa grasa y el CMJ, ABK, BUT y el Test de 30 metros.

Las correlaciones entre las capacidades funcionales son positivas y significativas (0,01 y 0,05) siendo una correlación muy buena la que se presenta entre los resultados del CMJ y ABK, como era de esperarse. (*Tabla 6*)

Variable	Masa corporal	Talla	Altura trocantérea	Masa grasa (%)	BUT	Test 30 m	CMJ	ABK
Masa corporal	1	,397**	,499**	,114*	-,130*	-,166*	,180**	,246**
		0	0	0,046	0,025	0,022	0	0,002
Talla	,397**	1	,561**	0,081	-,151**	-0,073	,209**	,174**
			0	0,156	0,01	0,2	0,002	0
Altura trocantérea	,499**	,561**	1	0,044	-,177**	0,013	,166**	,156**
				0,44	0,002	0,815	0,006	0,004
Masa grasa (%)	,114*	0,081	0,044	1	-,227**	-,136*	-,276**	-,279**
					0,001	0,002	0,001	0,002
BUT	-,130*	-,151**	-,177**	-,227**	1	,173*	,227**	,265**
						0,003	0	0
Test 30 m	-,166*	-0,073	0,013	-,136**	,173*	1	,111*	,130*
							0,003	0,042
CMJ	,180**	,209**	,166**	-,276**	,227**	,111*	1	830**
ABK	,246**	,174**	,156**	-,279**	,265**	,130*	,830**	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral); * La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 6. Correlaciones entre las diferentes variables

Discusión

Debido a los procesos biológicos de crecimiento, desarrollo y maduración que se presentan desde la niñez hasta la adolescencia, los valores en las variables antropométricas (a excepción de la masa grasa) y en las pruebas de capacidades funcionales se incrementan de forma significativa con la edad. La inexistencia de diferencias estadísticamente significativas en el caso de la masa grasa podemos relacionarla con la explicación aportada por Martínez (2010), quien plantea que en estas etapas de crecimiento el principal desarrollo se produce en el tejido muscular y óseo, más que en otro tipo de tejido orgánico como la grasa, especialmente en el caso de sujetos activos como los de la presente muestra.

Los resultados obtenidos en la masa corporal y talla de nuestros participantes, son inferiores a los obtenidos en diferentes estudios con jugadores estadounidenses, griegos, Nueva Zelanda, españoles y franceses (Christou et al., 2006; Gil et al., 2007; Huijgen, Elferink-Gemser, Post, & Visscher, 2009; Jullien et al., 2008; Lago-Peñas et al., 2014; Vanderford, Meyers, Skelly, Stewart, & Hamilton, 2004). Esta diferencia de las variables antropométricas con países con mayor desarrollo, puede deberse a la expresión fenotípica de una potencialidad genética modulada por agentes endógenos y exógenos (Fernandez & Ruiz, 2012)

En lo concerniente a las capacidades funcionales, en nuestra revisión de la literatura se observó heterogeneidad en los resultados para todas las pruebas. Para el caso de la prueba de velocidad (30 m) que es la más utilizada en futbolistas, nuestros resultados se asemejan a los registrados en el estudio de Christou et al. (2006) con jugadores griegos. Sin embargo, son inferiores a los obtenidos por Gil et al. (2007) con un grupo de jugadores españoles entre 14 y 17 años y superiores a los hallados por Buzolín, Barbler, Barbler y Gobbi (2009) y por Tomas et al. (2014) con niños brasileños de entre 10 y 11 años. Con relación a la fuerza explosiva del tren inferior, específicamente la capacidad de salto CMJ, identificamos varios estudios realizados con futbolistas jóvenes griegos, españoles y portugueses (Christou et al., 2006; Figueiredo et al., 2009) cuyos resultados se asemejan a los obtenidos en nuestro estudio, pero son inferiores en relación con el grupo de futbolistas españoles y portugueses. Con respecto a la valoración de la agilidad encontramos una gran variedad de pruebas, siendo la prueba shuttle run la más utilizada en futbolistas jóvenes. De acuerdo con la revisión de la literatura, la prueba de Buttifant de 20 m, fue utilizada únicamente en dos estudios, González (2008) con universitarios colombianos y Rebelo y Oliveira (2004) con jóvenes portugueses, con datos que se acercan a los obtenidos en nuestra categoría juvenil.

Esta heterogeneidad en los resultados puede ser explicada por la diferencia que se presenta en los factores estructurales (nerviosos, elásticos y hormonales) y en los aspectos cualitativos y metabólicos del músculo (tipo de fibras) entre los grupos poblacionales estudiados. Para el caso de la agilidad, estas diferencias se pueden presentar en los factores de percepción y toma de decisiones. Igualmente, puede deberse a los instrumentos y metodologías utilizadas en cada estudio para la evaluación de estas capacidades condicionales.

En cuanto al comportamiento de las variables antropométricas y de capacidades condicionales según el nivel de competitividad, se observó que los resultados obtenidos en todas las categorías de edad siempre fueron superiores en el grupo GF1. Garganta Maia, Silva y Natal (1993) señalan que en futbolistas portugueses, los jugadores de mayor nivel competitivo son los que presentan una masa corporal más elevada. Por el contrario Janssens, Van Renterghem y Vrijens (2002) obtienen resultados opuestos en jugadores belgas. En lo que respecta a la talla, algunos estudios como los realizados por Ostojic (2003) y Casajús y Aragonés (1997) no reportan diferencias significativas en función del nivel de competencia. Sin embargo, otros autores como Garganta et al. (1993) indican que en los jugadores jóvenes existe una relación entre el nivel de competencia y la estatura. Por otra parte Todd et al. (2002) concluyen que, la talla no es un factor primordial en un deporte como el fútbol.

En lo que respecta a las capacidades condicionales, según el nivel de competencia, no se observaron diferencias significativas entre los grupos. Sin embargo, los mejores resultados fueron obtenidos por el GF1, y son los mismos que señalan Figueredo et al. (2009) en futbolistas infantiles, que identificaron que el grupo élite presentaba mejores resultados en las pruebas de salto SJ y CMJ y en las variables antropométricas.

Esta heterogeneidad en los resultados del impacto del nivel de competencia sobre las variables antropométricas y condicionales puede deberse a varios factores: la diferencia en el estado de madurez de los niños y adolescentes de cada uno de los estudios. La mayoría determinó la edad de la población desde la perspectiva cronológica y no biológica; el tiempo de entrenamiento que lleva cada niño y adolescente y finalmente los procesos de selección y detección de talentos utilizados en cada nivel.

Desde una perspectiva muscular las pruebas de treinta metros, CMJ y ABK dependen de las cualidades neuromusculares y bioquímicas, que a su vez están

ligadas en gran medida a factores genéticos y de maduración.

Al analizar la relación de las variables antropométricas y condicionales con las posiciones habituales en el terreno de juego, se observa que únicamente en el caso de las variables antropométricas existen diferencias estadísticamente significativas. En el caso de la masa corporal fueron los porteros quienes obtuvieron los resultados más elevados seguidos por los defensas. Este resultado, es opuesto al hallado por Wong, Chamari, Dellal y Wisloff (2009) con 70 jugadores de Hong-Kong de 14 años, donde los defensas ocuparon el primer lugar en cuanto a la masa corporal. El valor más bajo de masa corporal en nuestro estudio, lo presentaron los centrocampistas. En cuanto a la talla, en el presente estudio los Arqueros fueron los más altos seguidos por los defensas, coincidiendo este resultado con lo señalado por Wong et al. (2009) Con respecto a la masa grasa los de mayor porcentaje fueron los arqueros lo cual puede tener explicación en las características del esfuerzo físico (Sedano, 2009) Si bien los trabajos que analizan estas variables por posiciones en fútbol infantil son escasos, no ocurre lo mismo en el caso de futbolistas adultos, donde son numerosos los autores que se han interesado por el análisis comparativo entre las posiciones de juego.

En las variables condicionales aunque las diferencias no fueron significativas, cabe resaltar que en la prueba de agilidad (BUT), los mejores resultados los obtuvieron los delanteros, mientras que los arqueros presentaron los resultados más bajos. Este mismo comportamiento se observó en la prueba de velocidad de 30 m. Estos resultados obtenidos por los arqueros, pueden deberse a que su trabajo está más enfocado a las capacidades coordinativas, velocidad de reacción con balón y fundamentalmente, a desplazamientos más cortos que los utilizados en ambas pruebas. Nuestros resultados, difieren parcialmente de los resultados obtenidos por Wong et al. (2009) que observaron que, los mejores tiempos en la prueba de velocidad lo obtuvieron los defensas, seguidos de cerca por los centrocampistas. Coincidimos en identificar que los porteros registran los tiempos más altos. En las pruebas de salto, específicamente en el CMJ, los defensas obtuvieron el mejor resultado, seguido por los delanteros y los porteros, lo que concuerda con lo reportado por Wong et al. (2009) y Hori et al. (2008). Las correlaciones entre las variables obtenidas en nuestro estudio, corresponden a lo observado en diferentes trabajos (Meir, Newton, Curtis, Fardell, & Butler, 2001; Reilly et al., 2000).

Tomas et al. (2014) reportaron correlaciones bajas y no-significativas entre una prueba de potencia y una

“carrera boomerang” que involucró siete cambios de dirección: cuatro giros de 90° y tres giros de 180°. Sin embargo, para Negrete y Brophy (2000) la fuerza y la potencia tienen influencia en los cambios de dirección y en la velocidad, y esta relación sólo puede ser observable en pruebas donde los cambios de dirección y de velocidad se realizan sobre distancias cortas. Young y Farrow (2006) plantean que, la potencia y la fuerza reactiva de los músculos de los miembros inferiores, son determinantes en la agilidad de los futbolistas.

En conclusión, en relación con el perfil antropométrico de los jugadores jóvenes de fútbol, se observa que los procesos de desarrollo, de crecimiento y de maduración tienen mayor impacto en las cualidades condicionales, que el nivel competitivo, lo que haría suponer que el perfil antropométrico tiene poca influencia en el proceso de selección de estos jugadores. Con respecto al porcentaje de masa grasa, ni el nivel competitivo ni la edad cronológica parecen tener influencia en la evolución de esta variable, probablemente porque está asociado fundamentalmente a la dieta que tiene cada uno de los deportistas y por qué las modificaciones relacionadas con el desarrollo evolutivo están vinculadas, sobre todo, con otros tejidos orgánicos como el muscular o el óseo.

Con relación a las posiciones habituales de juego, se identificó un perfil específico para los porteros y defensas, lo que indica que estas posiciones requieren exigencias específicas de ambas posiciones. También se observa que los defensas muestran un mejor desempeño en las pruebas efectuadas. Por otro lado, los porteros presentan un rendimiento inferior en variables como la agilidad y la velocidad, aunque dicho resultado puede estar vinculado a la falta de especificidad de las pruebas seleccionadas.

Existe una influencia de las variables antropométricas en el desempeño físico de los individuos especialmente notable en el caso del porcentaje de masa grasa, ya que influye de manera negativa en el rendimiento en las capacidades físicas analizadas.

Los resultados obtenidos a nivel internacional y en nuestro estudio, indican la existencia de características morfológicas y funcionales específicas para cada una de las posiciones de juego, lo que conduce a que el entrenamiento de estos jóvenes este dirigido a potencializar estas características y la selección y detención de talentos, a identificarlas claramente. Por otra parte, también se plantea la necesidad de establecer protocolos de evaluación estandarizados, que permitan de forma más precisa realizar comparaciones entre los resultados de diferentes estudios.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Science*, 24(7), 665-674. doi:10.1080/02640410500482529
- Barbero, J. C. (2002). *Desarrollo de un sistema fotogramétrico y su sincronización de los registros de frecuencia cardiaca para el análisis de la competición en los deportes de equipo. Una aplicación práctica en fútbol sala* (Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada, España).
- Barros, R., Misutal, M., Menezes, R., Figueroa, P., Moura, F., Cunha, S., ... Leite, N. (2007). Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 233-242.
- Bloomfield, J., Polman, R. O., & Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(63), 63-70.
- Bradley, P., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krstrup, P. (2009). High intensity running in English FA Premier League Soccer Matches. *Journal of Sports Science*, 27, 159-168. doi:10.1080/02640410802512775
- Buttifant, D., Graham, K., & Cross, K. (2002). Agility and speed in soccer players are two different performance parameters. En W. Spinks, T. Reilly & A. Murphy (Eds.), *Science and Football IV*. (pp. 329-332.). London: Routledge.
- Buzolín, N. O., Barbler, F. A., Barbler, R. A., & Gobbi, L. (2009). Desempenho da Agilidade, Velocidade e Coordenacao de Meninos Praticantes e nao Praticantes de Futebol. *Fitness Performance*, 8(2), 110-114.
- Cano, J. M., & Romero, E. (2000). Estudio Comparativo de la Carga Física y Fisiológica del Partido en Jugadores de 1ª División vs Cadetes y su Aplicación al Entrenamiento. *El Entrenador Español de Fútbol*, 85, 52-59.
- Casajús, J. A., & Aragonés, M. T. (1997). Estudio cineantropométrico del futbolista profesional español. *Archivos de Medicina del Deporte*, 14(59), 177-184.
- Christou, M., Smilios, I., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Piliandis, T., & Tokmakidis, S. P. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 783-791. doi:10.1519/00124278-200611000-00010
- Dellal, A., Chamari, C., Wong, D., Ahmaid, S., Keller, D., Barros, M., ... Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European professional soccer match-play: The FA Premier League and LaLIGA. *European Journal of Sport Science*, 11, 51-59. doi:10.1080/17461391.2010.481334
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschann, H., Calderon, M. F., Bachl, N., & F., P. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 222-227. doi:10.1055/s-2006-924294
- Fernandez, J., & Ruiz, F. (2012). Estudio de crecimiento de los escolares bogotanos: valores de estatura, peso e índice de masa corporal de los siete a los dieciocho años. *Revista Universidad y Salud*, 12(1), 21-41.
- Figueiredo, A. J., Gonçalves, C. E., Coelho e Silva, M. J., & Malina, R. M. (2009). Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up. *Journal of Sports Sciences*, 27(9), 883-891. doi:10.1080/02640410902946469

- Garganta, J., Maia, J., Silva, R., & Natal, A. (1993). A comparative study of explosive leg strength in elite and non elite young soccer players. En T. Reilly, J. Clarys & A. Stibbe (Eds.), *Science and Football II. Proceedings of the 2nd World Congress of Science and Football* (pp. 304-325.). London: FN SPON.
- Gil, S. M., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., & Irazusta, J. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 438-445. doi:10.1519/00124278-200705000-00026
- González, Y. (2008). Validez, fiabilidad y especificidad de las pruebas de agilidad. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 11(2), 31-39.
- Gregson, W., Drust, B., Atkinson, G., & DSalvo, V. (2010.). Match-to-match variability of high speed activities in premier league soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 31(42), 237-242. doi:10.1055/s-0030-1247546
- Hachana, Y., Chaabène, H., Ben Rajeb, G., Khlifa, R., Aouadi, R., Chamari, K., & Gabbett, T. J. (2014). Validity and Reliability of New Agility Test among Elite and Subelite under 14-Soccer Players. *PLoS ONE*, 9(4), e95773. doi: 10.1371/journal.pone.0095773 doi:10.1371/journal.pone.0095773
- Hori, N., Newton, R. U., Andrews, W. A., Kawamori, N., McGuigan, M. R., & Nosaka, K. (2008). Does performance of hang power clean differentiate performance of jumping, sprinting, and changing of direction? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 412-418. doi: 10.1519/JSC.0b013e318166052b
- Huijgen, B. C. H., Elferink-Gemser, M. T., Post, W. J., & Visscher, C. (2009). Soccer Skill Development in Professionals. *International Journal of Sports Medicine*, 30(08), 585-591. doi: 10.1055/s-0029-1202354 doi:10.1055/s-0029-1202354
- Janssens, M., Van Renterghem, B., & Vrijens, J. (2002). Anthropometric characteristics of 11-12 year old flemish soccer players. En W. Spinks, T. Reilly & A. Murphy (Eds.), *Science and Football IV. Proceedings of the 4th World Congress of Science and Football* (pp. 258-262.). Nueva York: Routledge.
- Jullien, H., Bisch, C., Largouet, N., Manouvrier, C., Carling, C. J., & Amiard, V. (2008). Does a short period of lower limb strength training improve performance in field-based tests of running and agility in young professional soccer players? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 404-4 doi:10.1519/JSC.0b013e31816601e5
- Lago-Peñas, C., Rey, E., Casáis, L., & Gómez-López, M. (2014). Relationship Between Performance Characteristics and the Selection Process in Youth Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 40, 189-199. doi:10.2478/hukin-2014-0021
- Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 76-78. doi:10.1519/14253.1
- 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. doi:10.1007/s00421-003-0995-z
- Malina, R. M., Ribeiro, B., Aroso, J., & Cumming, S. P. (2007). Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *British Journal of Sports Medicine*, 41(5), 290-295; discussion 295. doi: 10.1136/bjism.2006.031294
- Martínez, R. (2010). *Valoración de la condición en relación con la salud en escolares preadolescentes de la provincia de León: influencia de la actividad física en el sobrepeso, la obesidad y el riesgo de síndrome metabólico* (Tesis doctoral, Universidad de León, León, España).
- Meir, R., Newton, R., Curtis, E., Fardell, M., & Butler, B. (2001). Physical fitness qualities of professional rugby league football players: determination of positional differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(4), 450-458. doi: 10.1519/00124278-200111000-00009
- Negrete, R., & Brophy, J. (2000). The relationship between isokinetic open and closed kinetic chain lower extremity strength and functional performance. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9, 46-61.
- Nikolaidis, P. T., & Vassiliou Karydis, N. (2011). Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian Journal of Sports Medicine*, 2(2), 75-82. doi: 10.5812/asjms.34782
- Norton, K., & Olds, T. (2001). Morphological evolution of athletes over the 20th century: causes and consequences. *Sports Medicine*, 31(11), 763-783. doi:10.2165/00007256-200131110-00001
- Ostojic, S. (2003). Seasonal alterations in body composition and sprint performance of elite soccer players. *Journal of Exercise Physiology online*, 6(3), 24-27.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisloff, U. (2007). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 227-233. doi: 10.1016/j.jsams.2007.10.002
- Rebello, A., & Oliveira, J. (2004). Relacao entre a velocidade, a agilidade e a potencia muscular de futebolistas profissionais. *Revista Portuguesa Ciencia e Desporto*, 6(3), 342-348.
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 669-683. doi: 10.1080/02640410050120050
- Russell, M., & Tooley, E. (2011). Anthropometric and performance characteristics of young male soccer players competing in the UK. *Serbian Journal of Sports Sciences*. 5(4), 155-162.
- Sedano, S. (2009). *Estudio de la influencia de un programa de entrenamiento de la fuerza explosiva en el tren inferior basado en el ciclo de estiramiento acortamiento en la velocidad de golpeo de balón en fútbol femenino* (Tesis doctoral, Universidad de León, León, España).
- Silvestre, R., West, C., Maresh, C. M., & Kraemer, W. J. (2006). Body composition and physical performance in men's soccer: a study of a National Collegiate Athletic Association Division I team. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 177-183. doi: 10.1519/r-17715.1
- Svantesson, U., Zander, M., Klingberg, S., & Slinde, F. (2008). Body composition in male elite athletes, comparison of bioelectrical impedance spectroscopy with dual energy X-ray absorptiometry. *Journal of Negative Results in BioMedicine*, 7(1). doi: 10.1186/1477-5751-7-1
- Todd, M. K., Scott, D., & Chisnall, P. J. (2002). Fitness characteristics of English female soccer players: An analysis by position and playing standard. En W. Spinks, T. Reilly & A. Murphy (Eds.), *Science and Football IV. Proceedings of the 4th World Congress of Science and Football* (pp. 374-381). Nueva York: Routledge.
- Tomas, M., Frantisek, Z., Lucia, M., & Jaroslav, T. (2014). Profile, correlation and structure of speed in youth elite soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 40, 149-159. doi: 10.2478/hukin-2014-0017
- Vanderford, M. L., Meyers, M. C., Skelly, W. A., Stewart, C. C., & Hamilton, K. L. (2004). Physiological and sport-specific skill response of olympic youth soccer athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 334-342. doi: 10.1519/r-11922.1
- Vescovi, J. D. (2006). *Agility*. NSCA Hot Topic Series.
- Wong, P., Mujika, I., Castagna, C., Chamari, K., Lau, P., & Wisloff, U. (2008). *Characteristics of World Cup soccer players*.
- Wong, P. L., Chamari, K., Dellal, A., & Wisloff, U. (2009). Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1204-1210. doi: 10.1519/JSC.0b013e31819f1e52
- Young, W., & Farrow, D. (2006). A Review of Agility: Practical Applications for Strength and Conditioning. *Strength & Conditioning Journal*, 28(5), 24-29. doi: 10.1519/00126548-200610000-00004