

Característiques de joves futbolistes colombians en el terreny de joc

Characteristics of Young Colombian Soccer Players on the Pitch

YENNYS GONZÁLEZ DE LOS REYES

Universitat Sant Tomàs (Bogotà, Colòmbia)

JAIRO ALEJANDRO FERNÁNDEZ ORTEGA

Universitat Pedagògica Nacional (Bogotà, Colòmbia)

SILVIA SEDANO CAMPO

Universitat Europea Miguel de Cervantes (Valladolid, Espanya)

Autora per a la correspondència

Yennys González de los Reyes

yennysgonzalez@usantotomas.edu.co

Resum

Introducció. El propòsit de l'estudi va ser observar l'evolució i relació d'algunes variables antropomètriques i de condició física d'acord amb l'edat i el nivell de competició, en una població de futbolistes colombians. *Mètode.* Es va avaluar la massa corporal, talla, greix corporal, altura trocantèrica, força explosiva, agilitat i velocitat, a 335 jugadors de futbol, pertanyents a clubs de la primera divisió nacional ($n = 180$) i a la primera divisió regional ($n = 155$). *Resultats.* La massa corporal, la talla i l'altura trocantèrica presenten correlacions significatives de $p < 0,05$, $p < 0,001$ amb l'agilitat, el CMJ i el SQJ. Es van identificar diferències significatives $p < 0,05$ en les variables de composició corporal i capacitats condicionals segons el nivell de competitiu. Quant a la posició de joc es van identificar diferències significatives $p < 0,05$ en la composició corporal.

Paraules clau: futbol, antropometria, composició corporal, força explosiva, agilitat, velocitat

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

Introducció

En el futbol, com en molts altres esports, l'estructura corporal, la força, la potència i la velocitat es relacionen amb el rendiment que presenten els esportistes en el terreny de joc (Lago-Peñas, Rey, Casáis, & Gómez-López, 2014; Norton & Olds, 2001). En diversos estudis realitzats amb jugadors de futbol professional es va observar que aquestes variables corporals i condicionals varien d'acord amb la posició que ocupen en el camp de joc (Barros et al., 2007; Bloomfield, Polman, & Donoghue, 2007; Bradley et al., 2009; De-

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

El patró general de les accions en el futbol poden ser descrites com a dinàmiques, aleatòries i intermitents (Bloomfield et al., 2007), la qual cosa involucra una gran varietat de processos fisiològics que operen en seqüències a l'atzar al llarg d'un partit. Això porta al fet que els jugadors siguin competents en les diverses manifestacions de les capacitats condicionals

(Figueiredo, Gonçalves, Coelho i Silva, & Malina, 2009; Horii et al., 2008; Malina, Ribeiro, Aroso, & Cumming, 2007; Tomas, Frantisek, Lucia, & Jaroslav, 2014). Al llarg d'un partit, els futbolistes d'alt nivell realitzen desplaçaments a intensitat mitjana i baixa, recurrent una distància mitjana entre 10.000 a 13.500 metres, amb diferències segons la posició de joc (Bangsbo, Mohr, & Krustup, 2006; Barros et al., 2007; Di Salvo et al., 2007). Igualment, de forma reiterada es realitzen esforços de curta durada i màxima intensitat amb períodes curts i irregulars de recuperació, que malgrat ser menors en nombre i temps, són determinants en la competició (Barbero, 2002; Todd, Scott, & Chisnall, 2002). Cano i Romero (2000) assenyalen que el nombre d'accions explosives executades pels jugadors disminueix a mesura que descendeix el nivell competitiu.

En els darrers anys, la velocitat en el futbol ha estat considerada com una capacitat determinant del rendiment i èxit competitiu (Little & Williams, 2005). Les accions d'alta velocitat que es presenten durant un partit de futbol es poden classificar en accions que requereixen acceleració, velocitat màxima o agilitat. L'acceleració és la taxa de canvi en la velocitat que permet a un jugador que aconsegueixi la velocitat màxima, en una quantitat mínima de temps. Els desplaçaments a alta velocitat que es registren durant un partit de futbol, es realitzen a una velocitat mitjana de 25,2 km/h, i sobre distàncies d'aproximadament 17 m, la qual cosa involucra tant l'acceleració, com la capacitat de velocitat màxima (Gregson, Drust, Atkinson, & Di Salvo, 2010). Malgrat que aquest tipus d'accions només representa el 8-11% de la distància total recorreguda durant un partit, es constitueixen en els moments més crucials del joc, ja que contribueixen directament amb la possessió de la pilota i l' anotació d'un gol (Gregson et al., 2010; Reilly, Bangsbo, & Franks, 2000).

Altres autors fan referència a la importància de l'agilitat com una qualitat física fonamental per a l'òptim acompliment dels jugadors de futbol (Hachana et al., 2014; Young & Farrow, 2006). L'agilitat no té una definició global, però sovint es reconeix com la capacitat per canviar de direcció o iniciar i detenir-se ràpidament (Little & Williams, 2005) i és el resultat de diversos factors neurofisiològics (Buttifant, Graham, & Cross, 2002). Un jugador de futbol realitza canvis de direcció cada 2-4 segons i efectua entre 1.200 i 1.400 canvis de direccions durant un joc i en general en espais reduïts

(Hachana et al., 2014). Vescovi (2006) explica que la importància de l'agilitat radica en el fet que proporciona un fort fonament per al control neuromuscular, a causa que l'habilitat per canviar ràpidament de direcció augmenta el rendiment en l'atac proactiu i en la defensa reactiva. El ritme ràpid del futbol competitiu d'elit exigeix que els jugadors posseeixin un millor desenvolupament de l'agilitat.

D'igual forma, la composició corporal d'un futbolista és de particular importància per al rendiment. Per exemple, un alt percentatge en el greix corporal pot tenir incidència negativa sobre la velocitat de desplaçament, alçada en el salt, incrementar la despesa energètica i disminuir la capacitat d'acceleració (Russell & Tooley, 2011; Silvestre, West, Maresh, & Kraemer, 2006; Svantesson, Zander, Klingberg, & Slinde, 2008). En un estudi realitzat per Nikolaidis i Vassilios (2011) en jugadors internacionals van observar que la massa corporal i la massa lliure de greix estaven relacionades amb la distància total recorreguda pel jugador durant el partit.

Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro i Aroso (2004) van identificar diferències estadísticament significatives en el salt vertical, velocitat sobre 30 metres i resistència aeròbica intermitent, entre defenses, migcampistes i davanter de grup de futbolistes juvenils d'elit que comptaven amb 4,5 anys d'experiència. En un altre estudi realitzat per Gil, Gil, Ruiz, Irazusta i Irazusta (2007) van observar que els davanter van presentar millor resultat en la cursa de 30 metres i en el salt vertical, en comparació amb els porters, defenses i migcampistes. Wong et al. (2008) van estudiar setanta jugadors de futbol masculí amb 5 anys d'entrenament i van trobar diferències significatives a nivell antropomètric i no significatives en el salt vertical, carrera de velocitat de 30 metres, i VO_2 màx.

El propòsit d'aquest estudi és identificar les característiques antropomètriques i coordinatives de joves jugadors de futbol colombià, d'acord amb l'edat, posició de joc i nivell de competència i estudiar les relacions entre aquest conjunt de variables.

Metodologia

Participants

La població de l'estudi va estar conformada per 335 jugadors provinents de cinc equips de futbol de la

ciutat de Bogotà, de les categories infantil (13-14 anys) prejuvenil (15 i 16 anys) i juvenil (17 i 18 anys), inscrits en la primera divisió nacional (GF1) i en la primera divisió regional (GF2) del futbol colombià. Els participants del GF1 entrenaven una mitjana deu hores a la setmana i els del GF2 vuit hores. En la *taula 1* es presenta la distribució dels participants segons el nivell de pràctica, la categoria i la posició de joc.

El projecte va ser aprovat pel comitè d'ètica de la Universitat de León, Espanya. Per tractar-se de menors d'edat, abans de l'inici de les valoracions es va realitzar una reunió amb els pares de família amb l'objectiu de donar-los a conèixer tots els aspectes del projecte amb els seus riscos, objectius, beneficis i obtenir l'autorització de participació dels seus fills. Les mares i els pares, un cop coneguts els detalls de l'estudi, van signar el consentiment informat i l'autorització de participació dels seus fills.

Procediment

L'avaluació antropomètrica i de capacitats condicionals dels jugadors es va realitzar en el laboratori de fisiologia de la Universidad Pedagógica Nacional, en el primer trimestre del 2011 durant la fase competitiva de tots els clubs. El conjunt de valoracions va ser realitzat per un fisiòleg de l'exercici i un grup d'experts a l'àrea en una sola sessió i sota les mateixes condicions per a cadascun dels equips participants.

Avaluació antropomètrica

L'avaluació antropomètrica es va realitzar d'acord amb els protocols establerts per la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). El pes es va avaluar utilitzant una bàscula electrònica (Health Metter 599KL® 0-150 kg, amb 0,50 g de precisió), l'altura amb un tallímetre (Detecto D52® Usa 60-209 cm; precisió de 0,1 cm), es van prendre els plecs cutanis del bíceps, tríceps, subescapular, suprailíac, abdominal, cuixa i gastrocnemís, amb un adipòmetre Harpende (Baty International RH15,® 0-80 mm; precisió de 0,20 mm England) i amb aquesta informació es va calcular el percentatge de greix a través de l'equació proposada per Faulkner per a esportistes.

Les proves de condició física es van efectuar després de les valoracions antropomètriques, amb un escalfament estandarditzat previ de 20 minuts.

	Nivell de competència		n
	GF1 (n=180)	GF2 (n=155)	
Infantil	55	56	111
Prejuvenil	60	59	119
Juvenil	65	40	105
Porters	16	13	29
Defenses	58	51	109
Migcampistes	59	49	108
Davanters	47	42	89

▲ **Taula 1.** Distribució dels participants segons el nivell de pràctica, la categoria i la posició de joc

Prova d'agilitat

L'agilitat va ser avaluada amb el test de Buttifant (Buttifant, Graham, & Cross, 2002) (BUT). Per a la realització de la prova es van col·locar 6 piques de fusta d'1,3 m d'alçada, separades entre sí per 4 m per a un recorregut de 20 m en ziga-zaga a través de les piques. El futbolista decidia quan iniciar el recorregut i havia de realitzar-lo en el menor temps possible. Es van fer dos intents, un sortint per la dreta i un altre per l'esquerra, i per a l'anàlisi estadística es va prendre el millor registre. El temps de recuperació entre els intents va ser de sis minuts. Per al registre dels temps es va utilitzar el sistema de fotocèl·lules de llum infraroja model WL34-R240 (Marca Sick® Potència d'encès: Relleu, SPDT. Aïllat. Max. Freqüència d'encès: 10/s. Temps de demora: taula, ajustable 0,5 a 10 s), les quals es van situar a l'inici i al final del recorregut.

Prova de velocitat

La prova de velocitat es va realitzar en una pista d'atletisme sobre una distància de 30 metres. La sortida era alta, en posició estàtica amb un peu trepitjant la línia de sortida i els esportistes decidien quan iniciar la prova. Les instruccions que van rebre els esportistes era de córrer a màxima velocitat. Cada jugador va realitzar dos intents, un iniciant la cursa amb el peu dret avançat i un altre amb l'esquerra, prenent el millor registre per a l'anàlisi estadística. L'interval de recuperació entre els intents va ser de sis minuts. Per al registre dels temps es va utilitzar el sistema de cel·les fotoelèctriques situades a l'inici i al final del recorregut.

Variable	Infantil (n=111)	Prejuvenil (n=119)	Juvenil (n=105)	p
	Mitjana ±DE	Mitjana ±DE	Mitjana ±DE	
Edat	13,6 ± 0,5	15,6 ± 0,4	17,3 ± 0,4	
Massa 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 trocantèrica (cm)	77,9 ± 4,86	80,5 ± 4,1	81,8 ± 4,0	<0,05
Greix corporal (%)	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 30m (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

Taula 2. Resultats de les variables morfològiques i de capacitats funcionals dels futbolistes en funció de la categoria

Prova de salt

Per a l'estimació de la capacitat de saltar es va utilitzar Optojump Microgate® Alemanya (precisió d'1/1000 segons) amb dos tipus de salt: el salt amb contramoviment (CMJ) i el salt d'Abalakov. Es van realitzar dos intents, amb un interval de sis minuts entre els dos salts, seleccionant el millor registre per a l'anàlisi estadística.

Anàlisi estadística

Els resultats es van analitzar utilitzant el programari SPSS (versió 20.0; SPSS, Inc., Chicago, IL). Per determinar la normalitat de la mostra es va utilitzar la prova no paramètrica de Kolmogorov-Smirnov. Es van

calcular les estadístiques descriptives de mitjana i desviació estàndard de les diferents variables per a cada grup, en funció del nivell, categoria i posició habitual de joc. Per determinar les correlacions existents entre variables es va utilitzar el coeficient de correlació de Pearson.

Resultats

A la *taula 2* es presenta el valor mitjà i la desviació estàndard de les variables antropomètriques i condicionals de cadascuna de les categories. En les variables antropomètriques s'observen diferències significatives entre les categories en totes les variables, a excepció del greix corporal. En relació a les capacitats condicionals, en totes les proves es van observar diferències significatives en els valors obtinguts entre categories.

En funció del nivell competitiu, en la categoria infantil es van presentar diferències significatives entre el grup GF1 i GF2 en la massa corporal, talla i altura trocantèrica i en les proves de Test 30 m, ABK i CMJ. En la categoria prejuvenil es van observar diferències significatives entre GF1 i GF en totes les variables antropomètriques, excepte en el greix corporal. Quant a les proves funcionals, es van presentar diferències significatives en totes les variables. En la categoria juvenil es van identificar diferències significatives en les variables antropomètriques de massa corporal i altura trocantèrica. En les tres categories, tant en les variables antropomètriques com en les proves condicionals, el grup GF1 presenta millors resultats. A la *taula 3* es presenten els resultats de les variables antropomètriques i capacitats funcionals segons el nivell de competició i categoria.

Variable	Infantil		Prejuvenil		Juvenil		P
	GF1 (n=55)	GF2 (n=56)	GF1 (n=60)	GF2 (n=59)	GF1 (n=65)	GF2 (n=40)	
Massa 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 trocantèrica (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}
Greix corporal (%)	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 categoria infantil; ^b categoria prejuvenil; ^c categoria juvenil.

Taula 3. Resultats en funció del nivell competitiu i categoria

Variable	Porters (n=29)	Defenses (n=109)	Migcampistes (n=141)	Davanters (n=89)	P
Massa 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 trocantèrica (cm)	82,5 ± 4,0	81,1 ± 4,9	79,2 ± 4,0	79,9 ± 4,6	<0,05 ^{b-d}
Greix corporal (%)	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 porters; ^b defenses; ^c migcampistes; ^d davanters.

Taula 4. Resultats en funció de la posició en el joc

Variable	Porters		Defenses		Migcampistes		Davanters		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)	
Massa 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 trocantèrica (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}
Greix corporal (%)	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 porters; ^b defenses; ^c migcampistes; ^d davanters.

Taula 5. Resultats en funció de la posició en el joc i el nivell competitiu

Com s'observa a la *taula 4*, quant a la posició que ocupen els jugadors es van presentar diferències significatives únicament en les variables antropomètriques. En la massa corporal la diferència es va identificar entre els porters i els davanters; en la talla, entre defenses i davanters; en l'altura trocantèrica, entre defenses, migcampistes i davanters. En el cas del greix corporal, les diferències es van localitzar entre porters, davanters i defenses.

A la *taula 5*, es presenten els resultats entre el nivell competitiu i la posició de joc. En els porters s'observen diferències significatives únicament en la prova de ABK. En el cas dels defenses, les diferències significatives es van presentar en totes les variables antropomètriques (amb excepció del greix corporal) i en les proves de CMJ, ABK, BUT. Als migcampistes les diferències significatives es van observar en la massa corporal, talla, altura trocantèrica i BUT. Finalment, en els davanters, les diferències significatives es pre-

senten en la massa corporal i l'altura trocantèrica. Quant a les proves de capacitats condicionals, existeixen diferències significatives en el Test 30 m i ABK. En tots els casos els millors resultats es presenten en el grup GF1.

Respecte a la relació entre variables, s'observen correlacions positives i estadísticament significatives (0,05 i 0,01) entre la massa corporal, la talla, l'altura trocantèrica i el greix corporal. Igualment, es van identificar correlacions significatives positives (0,01) entre la massa corporal, la talla i l'altura trocantèrica, amb el CMJ i el ABK.

Per contra, es van presentar relacions negatives significatives (0,01 i 0,05) entre el greix corporal i el CMJ, ABK, BUT i el Test de 30 metres.

Les correlacions entre les capacitats funcionals són positives i significatives (0,01 i 0,05) sent una correlació molt bona la que es presenta entre els resultats del CMJ i ABK, com calia esperar. (*Taula 6*)

Variable	Massa corporal	Talla	Altura trocantèrica	Greix corporal (%)	BUT	Test 30 m	CMJ	ABK
Massa 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 trocantèrica	,499**	,561**	1	0,044	-,177**	0,013	,166**	,156**
				0,44	0,002	0,815	0,006	0,004
Greix corporal (%)	,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**
	0,002	0	0,004	0,002	0	0,042		
ABK	,246**	,174**	,156**	-,279**	,265**	,130*	,830**	1
	0	0,002	0,006	0,001	0	0,003		

** La correlació es significativa al nivell 0,01 (bilateral); * La correlació es significat al nivell 0,05 (bilateral).

Taula 6. Correlacions entre les diferents variables

Discussió

Tal com es podia esperar a causa dels processos biològics de creixement, desenvolupament i maduració que es presenten des de la infantesa fins a l'adolescència, els valors en les variables antropomètriques (a excepció del greix corporal) i en les proves de capacitats funcionals s'incrementen de forma significativa amb l'edat. La inexistència de diferències estadísticament significatives en el cas del greix corporal podem relacionar-la amb l'explicació aportada per Martínez (2010), qui planteja que en aquestes etapes de creixement el principal desenvolupament es produeix en el teixit muscular i ossi, més que en un altre tipus de teixit orgànic com el greix, especialment en el cas de subjectes actius com els d'aquesta mostra.

Els resultats obtinguts en la massa corporal i talla dels nostres participants són inferiors als obtinguts en diferents estudis amb jugadors nord-americans, grecs, de Nova Zelanda, espanyols i francesos (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). Aquesta diferència de les variables antropomètriques amb països amb major desenvolupament pot ser deguda a l'expressió fenotípica d'una potencialitat genètica modulada per agents endògens i exògens (Fernández & Ruiz, 2012).

Pel que concerneix les capacitats funcionals, en la nostra revisió de la literatura es va observar heterogeneïtat en els resultats per a totes les proves. Per al cas de la prova de velocitat (30 m), que és la més utilitzada en futbolistes, els nostres resultats s'assemblen als registrats en l'estudi de Christou et al. (2006) amb jugadors grecs. No obstant això, són inferiors als obtinguts per Gil et al. (2007) amb un grup de jugadors espanyols entre 14 i 17 anys i superiors als trobats per Buzolín, Barbler, Barbler i Gobbi (2009) i per Tomas et al. (2014) amb nens brasilers d'entre 10 i 11 anys. En relació amb la força explosiva del tren inferior, específicament la capacitat de salt CMJ, identifiquem diversos estudis realitzats amb futbolistes joves grecs, espanyols i portuguesos (Christou et al., 2006; Figueiredo et al., 2009) els resultats dels quals s'assemblen als obtinguts en el nostre estudi, però són inferiors en relació amb el grup de futbolistes espanyols i portuguesos. Pel que fa a la valoració de l'agilitat trobem una gran varietat de proves, sent la prova shuttle run la més utilitzada en futbolistes joves. D'acord amb la revisió de la literatura, la prova de Buttifant de 20 m va ser utilitzada únicament en dos estudis, González (2008) amb universitaris colombians, i Rebelo i Oliveira (2004) amb joves portuguesos, amb dades que s'acosten als obtingudes en la nostra categoria juvenil.

Aquesta heterogeneïtat en els resultats pot ser explicada per la diferència que es presenta en els factors estructurals (nerviosos, elàstics i hormonal) i en els aspectes qualitius i metabòlics del múscul (tipus de fibres) entre els grups poblacionals estudiats. Per al cas de l'agilitat, aquestes diferències es poden presentar en els factors de percepció i presa de decisions. Igualment, pot ser que la causa la trobem en els instruments i metodologies utilitzades en cada estudi per a l'avaluació d'aquestes capacitats condicionals.

Quant al comportament de les variables antropomètriques i de capacitats condicionals segons el nivell de competitivitat, es va observar que els resultats obtinguts en totes les categories d'edat sempre van ser superiors en el grup GF1. Garganta Maia, Silva i Natal (1993) assenyalen que en futbolistes portuguesos, els jugadors de major nivell competitiu són els que presenten una massa corporal més elevada. Per contra Janssens, Van Renterghem i Vrijens (2002) obtenen resultats oposats en jugadors belgues. Pel que fa a la talla, alguns estudis com els realitzats per Ostojic (2003) i Casajús i Aragonés (1997) no reporten diferències significatives en funció del nivell de competència. No obstant això, altres autors com a Garganta et al. (1993) indiquen que en els jugadors joves existeix una relació entre el nivell de competència i l'altura. D'altra banda Todd et al. (2002) conclouen que l'altura no és un factor primordial en un esport com el futbol.

Pel que fa a les capacitats condicionals, segons el nivell de competència, no es van observar diferències significatives entre els grups. No obstant això, els millors resultats van ser obtinguts pel GF1, i són els mateixos que assenyalen Figuereido et al. (2009) en futbolistes infantils, que van identificar que el grup elit presentava millors resultats en les proves de salt SJ i CMJ i en les variables antropomètriques.

Aquesta heterogeneïtat en els resultats de l'impacte del nivell de competència sobre les variables antropomètriques i condicionals pot deure's a diversos factors: la diferència en l'estat de maduresa dels nens i adolescents de cadascun dels estudis. La majoria va determinar l'edat de la població des de la perspectiva cronològica i no biològica; el temps d'entrenament que porta cada nen i adolescent i finalment els processos de selecció i detecció de talents utilitzats en cada nivell.

Des d'una perspectiva muscular les proves de 30 metres, CMJ i ABK depenen de les qualitats neuromusculars i bioquímiques, que al seu torn estan lligades en gran manera a factors genètics i de maduració.

Quan s'analitza la relació de les variables antropomètriques i condicionals amb les posicions habituals en el terreny de joc, s'observa que únicament en el cas de les variables antropomètriques existeixen diferències estadísticament significatives. En el cas de la massa corporal van ser els porters els qui van obtenir els resultats més elevats, seguits pels defenses. Aquest resultat és oposat al trobat per Wong, Chamari, Dellal i Wisloff (2009) amb 70 jugadors de Hong-Kong de 14 anys, on els defenses van ocupar el primer lloc quant a la massa corporal. El valor més baix de massa corporal en el nostre estudi el van presentar els migcampistes. Quant a la talla, en aquest estudi els porters van ser els més alts seguits pels defenses, coincidint aquest resultat amb l'assenyalat per Wong et al. (2009) Pel que fa al greix corporal, els de major percentatge van ser els porters, la qual cosa pot tenir explicació en les característiques de l'esforç físic (Sedano, 2009). Si bé els treballs que analitzen aquestes variables per posicions en futbol infantil són escassos, no passa el mateix en el cas de futbolistes adults, on són nombrosos els autors que s'han interessat per l'anàlisi comparativa entre les posicions de joc.

En les variables condicionals encara que les diferències no van ser significatives, cal ressaltar que en la prova d'agilitat (BUT), els millors resultats els van obtenir els davanters, mentre que els porters van presentar els resultats més baixos. Aquest mateix comportament es va observar en la prova de velocitat de 30 m. Aquests resultats obtinguts pels porters, es poden deure al fet que el seu treball està més enfocat a les capacitats coordinatives, velocitat de reacció amb pilota i, fonamentalment, a desplaçaments més curts que els utilitzats en ambdues proves. Els nostres resultats difereixen parcialment dels resultats obtinguts per Wong et al. (2009) que van observar que, els millors temps en la prova de velocitat el van obtenir els defenses, seguits de ben a prop pels migcampistes. Coincidim a identificar que els porters registren els temps més alts. En les proves de salt, específicament en el CMJ, els defenses van obtenir el millor resultat, seguit pels davanters i els porters, la qual cosa concorda amb el reportat per Wong et al. (2009) i Hori et al. (2008). Les correlacions entre les variables obtingudes en aquest estudi, corresponen a les observades en diferents treballs (Meir, Newton, Curtis, Fardell, & Butler, 2001; Reilly et al., 2000).

Tomas et al. (2014) van reportar correlacions baixes i no-significatives entre una prova de potència i una

“curva bumerang” que va involucrar set canvis de direcció: quatre girs de 90° i tres girs de 180°. No obstant això, per Negrete i Brophy (2000) la força i la potència tenen influència en els canvis de direcció i en la velocitat, i aquesta relació només pot ser observable en proves on els canvis de direcció i de velocitat es realitzen sobre distàncies curtes. Young i Farrow (2006) plantejaven que la potència i la força reactiva dels músculs dels membres inferiors són determinants en l'agilitat dels futbolistes.

En conclusió, en relació amb el perfil antropomètric dels jugadors joves de futbol, s'observa que els processos de desenvolupament, de creixement i de maduració tenen més impacte en les qualitats condicionals que el nivell competitiu, la qual cosa faria suposar que el perfil antropomètric té poca influència en el procés de selecció d'aquests jugadors. Pel que fa al percentatge del greix corporal, ni el nivell competitiu ni l'edat cronològica semblen tenir influència en l'evolució d'aquesta variable, probablement perquè està associada fonamentalment a la dieta que té cadascun dels esportistes i perquè les modificacions relacionades amb el desenvolupament evolutiu estan vinculades, sobretot, amb altres teixits orgànics com el muscular o l'ossi.

En relació amb les posicions habituals de joc, es va identificar un perfil específic per als porters i defenses, la qual cosa indica que aquestes posicions requereixen exigències específiques d'ambdues posicions. També s'observa que els defenses aconsegueixen millor les proves efectuades. D'altra banda, els porters presenten un rendiment inferior en variables com l'agilitat i la velocitat, encara que aquest resultat pot estar vinculat a la falta d'especificitat de les proves seleccionades.

Existeix una influència de les variables antropomètriques en l'acompliment físic dels individus especialment notable en el cas del percentatge de greix corporal, ja que influeix de manera negativa en el rendiment en les capacitats físiques analitzades.

Els resultats obtinguts en l'àmbit internacional i en el nostre estudi, indiquen l'existència de característiques morfològiques i funcionals específiques per a cadascuna de les posicions de joc, la qual cosa comporta que l'entrenament d'aquests joves estigui dirigit a potenciar aquestes característiques i la selecció i detecció de talents, a identificar-les clarament. D'altra banda, també es planteja la necessitat d'establir protocols d'avaluació estandarditzats, que permetin de forma més precisa realitzar comparacions entre els resultats de diferents estudis.

Conflicte d'interessos

Els autors declaren no tenir cap conflicte d'interessos.

Referències

- 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* (Tesi doctoral, Universidad de Granada, Granada, Espanya).
- 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. A W. Spinks, T. Really & A. Murphy (Eds.), *Science and Football IV*. (pàg. 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., Tschan, 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 indice 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. A T. Reilly, J. Clarys & A. Stibbe (Eds.), *Science and Football II. Proceedings of the 2nd World Congress of Science and Football* (pàg. 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., Khelifa, 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. A W. Spinks, T. Really & A. Murphy (Eds.), *Science and Football IV. Proceedings of the 4th World Congress of Science and Football* (pàg. 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* (Tesi doctoral, Universidad de León, León, Espanya).
- 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/asjasm.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* (Tesi doctoral, Universidad de León, León, Espanya).
- 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. A W. Spinks, T. Really & A. Murphy (Eds.), *Science and Football IV. Proceedings of the 4th World Congress of Science and Football* (pàg. 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. *J Strength Cond Res*, 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