

Análisis de la condición física en jóvenes jugadores de fútbol en función de la categoría de formación y del puesto específico

Analysis of Physical Fitness in Young Football Players According to the Category of Training and Specific Position

FERNANDO CALAHORRO CAÑADA

MARÍA LUISA ZAGALAZ SÁNCHEZ

AMADOR JESÚS LARA SÁNCHEZ

GEMA TORRES-LUQUE

Grupo de Investigación HUM-653

Universidad de Jaén (España)

Correspondencia con autora

Gema Torres-Luque

gtluque@ujaen.es

Resumen

El objetivo principal de este trabajo es valorar el nivel de condición física en jugadores de 13 a 18 años, determinando posibles diferencias respecto a la categoría de formación (infantil, cadete y juvenil) y el puesto específico (porteros, defensas, centrocampistas, delanteros). Se seleccionaron 66 jugadores (con una edad de $15,46 \pm 1,83$ años, una masa de $63,33 \pm 9,51$ kg, una estatura de $171,44 \pm 8,38$ cm y una experiencia previa competitiva de $9,16 \pm 1,93$ años). Se determinó la composición corporal (INBODY 720), flexibilidad isquiosural (test sit and reach), salto con contramovimiento y abalakov (plataforma nusclelab 4000), y consumo máximo de oxígeno (test de course navette). Se observan diferencias por puesto específico y categoría de formación en la composición corporal y condición física (infantiles respecto cadetes y juveniles), y se observan diferencias fundamentalmente entre los puestos específicos de defensas cadetes respecto a los juveniles, y entre el puesto específico de categoría infantil respecto al resto.

Palabras clave: fútbol, jóvenes, puesto específico

Abstract

Analysis of Physical Fitness in Young Football Players According to the Category of Training and Specific Position

The main objective of this study was to assess the fitness level of players aged 13 to 18, determining possible differences with respect to training category (under-14, under-16 and under-18) and the specific position (goalkeepers, defenders, midfielders, forwards). 66 players were selected (with an age of 15.46 ± 1.83 years, a weight of 63.33 ± 9.51 kg, height of 171.44 ± 8.38 cm and prior competitive experience of 9.16 ± 1.93 years). We determined body composition (Inbody 720), hamstring flexibility (sit and reach test), countermovement jump and Abalakov test (MuscleLab 4000 testing system), and maximal oxygen consumption (multi-stage fitness test). Differences were found by specific position and training category in body composition and physical fitness (comparing under-14s with under-16s and under-18s) and differences were essentially found between the specific positions of under-16 defenders compared to their under-18 counterparts and between the specific position in the under-14 category versus the rest.

Keywords: football, young people, specific position

Introducción

El estudio y valoración de la condición física del futbolista se emplea en la actualidad para conocer el estado físico del deportista y tener consciencia de las exigencias de este deporte. A través de la valoración de la misma, pueden adaptarse programas de entrenamiento en función de las características de los sujetos, identificar posibles diferencias entre puestos específicos o categorías, y

tener un control más exhaustivo de las cualidades físicas requeridas por el futbolista (Bangsbo, Mohr, Poulsen, Pérez-Gómez, & Krstrup, 2006).

Stølen, Chamari, Castagna y Wisløff (2005) indican que una buena capacidad física por parte del jugador tiene influencia sobre su rendimiento técnico, así como sobre sus decisiones tácticas y puede reducir el riesgo de sufrir lesiones. Durante los últimos años, han aparecido

diferentes estudios que han valorado las capacidades físicas y funcionales de futbolistas en categorías de formación, marcando el interés en que realizar un control y seguimiento de estos parámetros a lo largo de la evolución del jugador, pueden determinar el futuro rendimiento deportivo (Gil, Gil, Ruiz, Irazusta, & Irazusta, 2007; Gravina et al., 2008).

Dentro de los parámetros funcionales se destaca la importancia de la antropometría sobre el rendimiento del deportista. Una morfología corporal adecuada facilita el rendimiento deportivo o la actuación óptima en función del puesto específico en fútbol (Ker, Ackland, & Schreiner, 1995; Reilly, Bangsbo, & Franks, 2000). Se ha indicado un porcentaje de grasa corporal para futbolistas que puede oscilar entre el 6 y 17%, en función de las diferentes edades y niveles (Gil et al., 2007; Gorostiaga et al., 2009; Gravina et al., 2008; Valtueña, González-Gross, & Sola, 2006). Para categorías de formación, entre 12 y 15 años, estos datos se encuentran en torno al 12 y 17% de grasa corporal (Chamari, Hachana, Ahmed et al., 2004; Chamarrí, Moussa-Chamari et al., 2005a; Christou et al., 2006).

El consumo máximo de oxígeno ($VO_2 \text{ max}$) es un indicador útil para la estimación de la capacidad aeróbica, para determinar el nivel de entrenamiento y para la planificación del mismo (Edwards, Clark, & Macfadyen, 2003; Metaxas, Koutlianos, Koudi, & Deligiannis, 2005). En relación a ello, diferentes autores han encontrado valores de $VO_2 \text{ max}$ en jugadores senior y en formación entre 53 y 68 $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-2}$ (Tahara et al., 2006; Gil et al., 2007; Impellizzeri et al., 2008; Carling, Le Gall, Reilly, & Williams, 2009).

La capacidad neuromuscular de generar fuerza mediante la musculatura de las extremidades inferiores es un factor determinante en el juego (Wisløff, Helgerud, & Hoff, 1998). Permite realizar cambios bruscos de dirección, desarrollar altas velocidades y obtener elevadas alturas de salto durante diferentes acciones. Además, Dane, Can, & Karsan (2006) comentan la importancia que tiene esta cualidad de cara a la prevención de lesiones, demostrando que los sujetos con mayor fuerza en la musculatura de espalda y piernas reducen sus lesiones durante la temporada.

Respecto a la capacidad de salto, en el test de salto vertical sin contramovimiento (SJ) rangos de altura entre 35 y 47 cm (Arnason et al., 2004; Centeno, Naranjo, Calero, Orellana, & Sánchez, 2005; Cometti, Maffiuletti, Pousson, Chatard, & Maffaulli, 2001; Reilly & White., 2006). Este rango es ligeramente su-

perior al encontrado en categorías de formación entre 28 y 41 cm (Gil et al., 2007; Gravina et al., 2008; Kotzamanidis, Chatzopoulos, Michailidis, Papaikovou, & Patikas., 2005; McMillan, Helgerud, & Macdonald, 2005). A su vez, la flexibilidad debe ser valorada en futbolistas dada su importancia en la prevención de lesiones y mejora del rendimiento, con el fin de evitar sobrecargas y acortamientos musculares (Álvarez et al., 2003; Bertolla, Baroni, Leal Junior, & Oltramar, 2007; Christou et al., 2006). Diferentes estudios contemplan los valores de esta cualidad física a través del test Sit and Reach entre los 18 y 25 cm (Christou et al., 2006).

A pesar de la multitud de estudios existentes en una especialidad deportiva como el fútbol, son más escasos los que evalúan la condición física en jugadores en formación, por lo que los objetivos del presente estudio son: *a)* valorar el nivel de condición física en jugadores de fútbol de 13 a 18 años; *b)* determinar las posibles diferencias en cuanto a la categoría (infantil, cadete y juvenil); *c)* analizar las diferencias existentes entre los puestos específicos (porteros, defensas, mediocampistas y delanteros).

Método

Participantes

Fueron seleccionados 66 chicos, jugadores de fútbol en categorías de base pertenecientes a un equipo de 1.ª división de la liga española. Sus características: edad $15,46 \pm 1,83$ años, masa de $63,33 \pm 9,51$ kg, talla $171,44 \pm 8,38$ cm y una experiencia previa competitiva de $9,16 \pm 1,93$ años. Los sujetos fueron divididos en tres grupos: Infantiles, con edades comprendidas entre 12 y 13 años ($n = 22$); Cadetes, con edades entre 14 y 15 años de edad ($n = 22$) y Juveniles con edades entre 16 y 18 de ($n = 22$). A su vez, se ha dividido a los sujetos de cada categoría en función de su puesto específico: porteros, defensas, mediocampistas y delanteros.

A todos los participantes se les informó del estudio y se solicitaron los permisos y consentimientos oportunos a sus padres o tutores para participar en el mismo.

Los criterios de inclusión para formar parte del estudio han sido los siguientes: *a)* tener una experiencia mínima de tres años de entrenamiento sistemático en la actividad de fútbol; *b)* entrenar entre 4 y 6 días a la semana en sesiones de 90 a 120 min; *c)* actividad competitiva al menos en los últimos dos años.

Como criterios de exclusión se han establecido los siguientes: *a)* no haber estado lesionado en el momento del estudio o a lo largo del último año; *b)* no estar ingiriendo ningún tipo de medicación que pudiese alterar los resultados.

Procedimiento e Instrumentos

Se ha evaluado la Composición Corporal y la Condición Física. Para ello se realizó una valoración antropométrica y una evaluación de diferentes variables de la Condición Física mediante diferentes pruebas, Flexibilidad Isquiosural, Estimación de la Fuerza Dinámica Máxima (FDM), test de salto vertical y estimación del VO_2 max. Las mediciones se desarrollaron durante 3 días, con un intervalo de 24 h entre sesión. Las pruebas tuvieron lugar en un complejo deportivo específico para futbolistas.

- *Evaluación de la composición corporal:* Fue llevada a cabo a través de impedancia bioeléctrica medida con INBODY 720 (Microkaya, Spain). Se habilitó una habitación a una temperatura ambiente de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ para las mediciones. Las mediciones se efectuaron en condiciones de 8 h de sueño y antes del desayuno. Los sujetos se colocaron en ropa interior sobre el aparato, colocando los talones sobre la huella y las manos en los electrodos en pronosupinación y una apertura de brazos entre 45° de abducción. En esa posición debían durante unos 60 s. Una vez allí, un evaluador experto a través del software Lookin'Body procedió a la valoración del sujeto.

- *Flexibilidad isquiosural:* Se realizó un calentamiento estandarizado de 10 min de duración, consistente en una activación vegetativa, movilidad articular y estiramientos. Posteriormente, el deportista se situó en sedestación, con las rodillas extendidas y los pies separados a la anchura de sus caderas, con tobillos en 90° de flexión. Las plantas de los pies se colocaron perpendiculares al suelo, en contacto con el cajón de medición (marca Eveque) y las puntas de los pies mirando hacia arriba. En esta posición se le solicitó que realizara una flexión máxima del tronco manteniendo las rodillas y los brazos extendidos. Las palmas de las manos, una encima de la otra, se deslizaron sobre el cajón hasta alcanzar la máxima distancia posible. Se realizaron dos intentos separados por 1 min cada uno, archivando el valor más alto.

- *FDM:* Pasadas 24 horas de las pruebas anteriores, se realizó una estimación de la FDM de miembros superiores por medio de un press de banca. Para ello, los sujetos realizaron un calentamiento de ejercicio cardio-

vascular de 5 min de duración, seguido de un calentamiento específico del grupo muscular en concreto. Debían formalizar 3 series. La primera serie constaba de 15 repeticiones con una carga baja (que podían movilizar con facilidad al menos 20 veces). Tras un descanso de 2 min, una segunda serie con una carga mayor (con la que podrían realizar 10 repeticiones). Pasados otros 3 min de recuperación, se realizó el test de la repetición máxima (RM) con una carga que el sujeto no pudiese desplazar más de 4-6 veces. Se anotaban los kg y el número de repeticiones, para posteriormente calcular la estimación de un RM por medio de las fórmulas propuestas en estudios anteriores (Orquin, Torres-Luque, Ponce de León, 2009).

- *Tests de salto vertical:* Para medir las variables de los saltos se utilizó una plataforma de contactos Muscle-Lab 4000, conectada a un ordenador portátil en el que se recogían los registros de altura. Tras una sesión de familiarización en un día aparte, los sujetos realizaron los tests de salto con contramovimiento (CMJ) y abalakov (ABK). Antes de registrar los tests todos los sujetos realizaron un calentamiento estandarizado, que consistió en 7 min de carrera, seguido de 5 min de estiramientos y una serie de saltos submáximos y otra de saltos máximos. Tras este calentamiento, los sujetos realizaban el CMJ, con las manos en las caderas y dejando libre el ángulo de flexión de rodillas y el ABK, con la ayuda de los brazos y dejando libre el ángulo de flexión de rodillas. Cada sujeto realizaba un mínimo de 3 a 5 repeticiones válidas y máximas de cada test. Se analizaron las de mayor altura de vuelo. El tiempo de descanso entre repeticiones fue de 1 min y entre tipos de salto de 1,5 min.

- *Estimación del VO_2 max:* Pasadas 24 h del test de fuerza y salto se realizó el test de Course Navette (Léger, 1989) para estimar, de forma indirecta, el VO_2 max de cada sujeto. El test consistió en una prueba de intensidad progresiva y máxima donde se debe recorrer una distancia de 20 m siguiendo un ritmo que va aumentando de forma progresiva cada minuto. Comienza con una velocidad de $8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ y se va incrementando $0,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ cada minuto. La velocidad viene marcada por un bip sonoro a través del software Beep Training Test V.1. Antes de comenzar se llevó a cabo un calentamiento general, de carrera continua de 5 min de duración de baja intensidad. Tras este se realizaron estiramientos activos de la musculatura implicada en el test. Los sujetos fueron informados del procedimiento, características y finalidad del test. La prueba se consideró finalizada cuando los participantes no consiguieron pisar la línea de cambio de sentido en el

tiempo estimado. Al finalizar, se registraron los periodos alcanzados por cada sujeto. La velocidad máxima aeróbica y la edad del sujeto se introdujeron en una fórmula que proporcionó de manera indirecta, el VO_2 max de cada participante (González Gallego, 1992).

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos, se empleó el programa SPSS v. 15.0 para Windows. Se realizaron pruebas de estadística descriptiva. Se realizó análisis de varianza ANOVA para obtener las diferencias entre grupos y subgrupos, utilizándose como análisis pos hoc el proceso de Tukey. En este sentido se han analizado tres tipos de diferencias: *a*) las diferencias generales entre cada categoría (infantil, cadete y juvenil); *b*) las diferencias entre todos los puestos específicos en una misma categoría; *c*) las diferencias entre el mismo puesto específico en las diferentes categorías. En las pruebas inferenciales se ha usado el criterio estadístico de significación de $p < 0,05$.

Resultados

En la *tabla 1* se muestran los resultados relativos a la descripción de las variables antropométricas evaluadas. Estas han sido masa, talla, índice de masa corporal (IMC), el porcentaje graso y muscular. Como se puede apreciar se han encontrado diferencias significativas en la masa, talla, IMC y el porcentaje muscular al comparar las categorías ($p < 0,001$), entre los Infantiles y el resto de grupos. Además, sólo han aparecido diferencias significativas ($p < 0,001$) entre las categorías Cadete y Juvenil en el porcentaje muscular. Por otro lado, al comparar el mismo puesto entre diferentes categorías se han encontrado diferencias en casi todas las variables.

Por su parte, la *tabla 2* muestra los resultados relativos las diferentes variables de la condición física analizadas: VO_2 max, estimación de la FDM, CMJ, el Salto ABK y Flexibilidad Isquiosural. Se pueden apreciar diferencias significativas ($p < 0,001$) en las variables VAM, CMJ y ABK entre los Infantiles y los Juveniles. En cambio, solamente aparecen estas diferencias en VAM entre Cadetes y Juveniles. Por otro lado, al hacer las comparaciones entre puestos específicos solamente se han encontrado diferencias en VO_2 max ($p < 0,05$ entre Defensas Cadetes y Juveniles) y en VAM ($p < 0,05$ en todos los puestos entre Infantiles y Juveniles y $p < 0,001$ en Defensas entre Cadetes y Juveniles).

Discusión

Se han encontrado diferencias significativas entre las diferentes categorías y puestos específicos, fundamentalmente en lo referente a masa, talla, IMC y porcentaje muscular (*tabla 1*). Respecto al IMC, en sujetos de entre 9 y 14 años de diferente nivel competitivo se encontraron valores entre 17 y 20 $kg \cdot m^2$ (Stroyer, Hansen, & Klausen, 2004). En jugadores de mayor edad, aparecen valores entre 22 y 26 $kg \cdot m^2$ (Gil et al., 2007; Valtueña et al., 2006). Por su parte, Casajús (2001) afirma que existen diferencias físico-funcionales en función del puesto específico desempeñado debido a las exigencias particulares dentro del deporte. Se muestra en la bibliografía como los valores más bajos suelen ser para los delanteros, seguidos de los centrocampistas y defensas, con valores entre 9,5 y 10,5 %, y en último lugar, los porteros, que se sitúan entre el 12 y 13,5 % (Arnason et al., 2004; Aziz, Tan, & Teh, 2004; Raven, Gettman, Pollock, & Cooper, 1976). Puede observarse como la media de cada grupo se ubica dentro del rango de datos propuesto por diversos autores para categorías de formación (18 y 23 $kg \cdot m^2$) (Chamari, Hachana, Ahmed et al., 2004; Gil et al., 2007; Jullien et al., 2008; Silva et al., 2007; Valtueña et al., 2006). No existen diferencias entre puestos específicos dentro de la misma categoría, como aportan otros autores (Gil et al., 2007), pero si se observan diferencias al comparar los mismos puestos específicos entre diferentes categorías. Los defensas y los mediocampistas han presentado estas diferencias ($p < 0,001$), mostrando los infantiles menores valores que los Juveniles. Esto ha coincidido con la tendencia general entre las tres categorías, donde se han encontrado diferencias ($p < 0,001$) entre los Infantiles y las demás. Por su parte, el **porcentaje de grasa**, se encuentra en la bibliografía menores valores para los jugadores de élite respecto a profesionales en categoría senior y de formación (Arnason et al., 2004; Le Gall, Carling, Williams, & Reilly, 2008). El porcentaje graso, es la única variable relativa a la composición corporal que no ha presentado diferencias significativas entre categorías ni entre puestos específicos. El valor medio del conjunto de la muestra (11,59 %), se encuentra entre los valores propuestos por diferentes autores entre 10 y 17 % (Stroyer et al., 2004; Chamari, Hachana, Ahmed et al., 2004; Chamari, Moussa-Chamari et al., 2005a, Chamari, Hachana, Kaouech et al., 2005b; Christou et al., 2006; Gil et al., 2007; Gravina et al., 2008; Le Gall et al., 2008; Tahara et al., 2006). Aunque no haya diferencias entre puestos, si se observa como los valores más bajos, se presentan para delanteros, coincidiendo con otros autores (Gil et al.,

Grupo	Puesto (cod)	N	Masa (kg)		Talla (cm)		IMC (kg · m ⁻²)		% Graso (%)		% musc. (%)	
			X ± SD	Diferencia	X ± SD	Diferencia	X ± SD	Diferencia	X ± SD	Diferencia	X ± SD	Diferencia
Grupo A Infantiles	Porteros (1)	2	61,44±8,54		164,00±7,07		22,77±1,21		18,27±6,50		37,28±3,20	
	Defensas (2)	6	50,59±3,44		163,33±4,03		18,95±0,90		10,91±1,29		37,54±1,89	
	Mediocampistas (3)	6	45,69±2,76		158,00±4,32		18,31±1,19		14,27±5,05		40,12±2,14	
	Delanteros (4)	5	56,44±4,64		167,25±4,35		20,17±1,40		10,47±1,14		35,80±1,91	
	Total (a)	19	53,54±4,85		163,14±9,94		20,05±1,18		13,48±3,49		37,69±2,90	ab***; ac***; bc***; 1-5***; 2-6***;
Grupo B Cadetes	Porteros (5)	2	71,66±0,00		177,00±0,00		22,87±0,00		7,81±0,00		52,03±0,00	ab***; ac***; bc***; 1-5***; 2-6***;
	Defensas (6)	7	65,85±5,80	ab***; ac***;	173,60±5,55	ab***;	21,91±0,90	ab***;	10,61±3,50		50,47±2,25	1-5***; 2-10***;
	Mediocampistas (7)	9	66,39±5,03	2-6***; 2-10***;	174,75±8,33	2-10***;	22,56±1,78	2-10***;	12,66±4,68		49,48±3,01	3-7***; 3-11***;
	Delanteros (8)	3	63,72±2,69	3-7***; 3-11***	166,67±6,66	3-11***	23,04±2,63	3-11**	11,88±7,56		50,02±4,48	4-8***; 5-9***; 6-10***; 7-11***; 8-12***
	Total (b)	21	66,90±3,38		172,25±5,135		22,59±1,32		10,74±3,94		50,51±2,44	
Grupo C Juveniles	Porteros (9)	3	70,61±3,86		179,00±3,61		22,04±1,30		10,94±3,67		31,23±1,24	
	Defensas (10)	8	74,19±6,10		180,40±1,14		22,79±1,75		10,69±3,32		30,73±0,38	
	Mediocampistas (11)	12	68,29±5,30		175,50±4,14		22,17±1,56		12,21±2,93		32,51±1,55	
	Delanteros (12)	6	68,74±5,85		181,33±6,11		20,90±1,42		7,99±0,75		30,47±2,01	
	Total (c)	29	70,46±5,28		179,06±3,75		21,98±1,51		10,46±2,67		31,24±1,30	
Total	69	63,49±9,49		171,48±6,27		21,48±2,04		11,59±3,91		39,71±8,27		

cod (código); IMC: índice de masa corporal; % graso: porcentaje graso; % musc: porcentaje muscular; *, p<0,05; **, p<0,01; ***, p<0,001.

Tabla 1
Variables antropométricas

Grupo	Puesto (cod)	N	VO ₂ Max (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻²)		VAM (km/h)		FM (kg)		CMJ (cm)		ABK (cm)		Flexibilidad (cm)	
			X±SD	Diferencia	X±SD	Diferencia	X±SD	Diferencia	X±SD	Diferencia	X±SD	Diferencia	X±SD	Diferencia
Grupo A Infantiles	Porteros (1)	2	54,51±0,71	12,25±0,35					35,90±1,27	38,2±0,57	27,50±3,54			
	Defensas (2)	6	60,50±4,07	13,41±0,74					30,86±4,42	37,63±4,11	18,33±4,08			
	Mediocampistas (3)	6	61,16±2,16	13,50±0,41					31,35±7,36	36,32±7,52	17,75±5,25			
	Delanteros (4)	5	60,26±3,60	13,37±0,75					34,76±4,18	40,68±5,55	19,80±7,46			
	Total (a)	19	59,11±2,63	13,13±0,56					33,22±4,30	38,21±4,43	20,84±5,08			
Grupo B Cadetes	Porteros (5)	2	53,60±0,00	12,50±0,00		ac***,	13,87±0,79		37,05±5,95	42,30±1,27	23,50±8,66			
	Defensas (6)	7	56,62±2,90	13,21±0,57		bc***,	57,21±13,54		35,46±5,97	41,08±5,30	21,71±7,85			
	Mediocampistas (7)	9	60,44±3,15	13,94±0,53		1-9*;	64,16±15,11		36,56±7,26	42,31±7,14	22,00±8,92		ac***	
	Delanteros (8)	3	60,67±2,26	13,83±0,58		2-10*;	61,50±9,37		33,26±2,11	41,13±4,30	21,67±5,51			
	Total (b)	21	57,83±2,07	13,83±0,58		3-11*;	60,34±9,93		35,58±5,32	41,70±4,50	22,22±7,73			
Grupo C Juveniles	Porteros (9)	3	58,35±2,04	13,83±0,29		4-12*;	70,16±10,68		35,58±5,32	44,76±5,97	32,33±3,51			
	Defensas (10)	8	61,75±2,29	14,50±0,29		5-7*;	68,70±6,71		39,72±4,15	46,35±7,23	25,29±5,74			
	Mediocampistas (11)	12	62,26±1,99	14,65±0,24		6-10***	63,45±10,27		37,60±3,20	46,02±3,67	23,50±8,14			
	Delanteros (12)	6	61,97±3,02	14,50±0,55			68,16±11,56		38,45±3,02	47,13±4,89	23,83±7,41			
	Total (c)	29	61,08±2,33	14,37±0,34			67,62±9,80		46,07±4,89	46,07±4,89	26,23±6,20			
Total	69	60,14±3,44	13,87±0,79			63,70±11,33		37,75±3,94	46,07±4,89	22,69±7,31				

cod: código; VO₂ Max: consumo máximo de oxígeno; VAM: velocidad aeróbica máxima; FM: fuerza dinámica máxima en press de banca; CMJ: salto con contramovimiento; ABK: salto Abalakov;
 *, p<0,05; **, p<0,01; ***, p<0,001.

Tabla 2
Condición física

2007; Tahara et al., 2006). Respecto al **porcentaje muscular** para jugadores en edades de formación, entre 10 y 14 años, la bibliografía destaca valores cercanos al 45% y para jugadores senior valores alrededor del 47%. Estos valores son ligeramente superiores a los encontrados en los jugadores de este estudio. Al hacer las comparaciones en función de la categoría se observan diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre todas ellas. Por su parte, el grupo de Cadetes presenta valores ligeramente superiores a los encontrados por otros estudios para categorías de formación de élite y jugadores senior (Gómez Puerto et al., 2005; Gravina et al., 2008). Por otro lado, al comparar los diferentes puestos específicos dentro de cada categoría no se han encontrado diferencias significativas, coincidiendo, en este caso con Gil et al. (2007). No obstante, al comparar cada puesto específico entre las diferentes categorías se observan diferencias significativas ($p < 0,001$) en todos los puestos entre los Cadetes y el resto de categorías y en la mayor parte de puestos específicos entre los Juveniles y los Infantiles.

Respecto a la **estimación del VO_2 max**, los valores se marcan entre $56-64 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-2}$, (Chamari, Hachana, Ahmed et al., 2004, 2005a; Gil et al., 2007; Stroyer et al., 2004). Según Hoff, Wisløff, Engen, Kemi, & Helgerud (2002), el VO_2 max es el parámetro que mejor describe la cantidad de trabajo y distancia recorrida durante un partido de fútbol. En línea con lo anterior, los estudios de los diferentes puestos específicos muestran una carga de trabajo muy distinta unos de otros. Esto puede observarse durante la competición, siendo los centrocampistas quienes más distancia recorren y los defensas centrales los que menos (Di Salvo et al., 2007). En el análisis por puestos específicos, aparecen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los defensas Cadetes y Juveniles. En la bibliografía correspondiente a jugadores senior, los centrocampistas son los que muestran los mayores valores, seguidos de los delanteros y defensas, y en último lugar los porteros, registrando valores entre 47 y $68 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-2}$ (Arnason et al., 2004; Aziz et al., 2004; Balikian, Lourenção, Ribeiro, Festuccia, & Neiva, 2002; Raven et al., 1976). Se ha observado la misma tendencia en sujetos en categorías de formación, presentando los centrocampistas y delanteros los valores más altos respecto a las otras posiciones de campo (Arnason et al., 2004; Gil et al., 2007; Stroyer et al., 2004; Tahara et al., 2006), apreciándose una tendencia similar para las diferentes categorías. Este hecho además se complementa a través de los resultados mediante tests máximos de resistencia, en los cuales los centrocampistas son los jugadores que ma-

yor distancia son capaces de cubrir, superando a delanteros y a defensas (Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro, & Aroso, 2004). Estas diferencias por puestos, podrían explicarse por las diversas cargas metabólicas vinculadas al puesto desempeñado durante los entrenamientos y partidos. En este sentido los centrocampistas, dados los requerimientos tácticos de su posición, son los que más distancia recorren y mayor VO_2 max presentan (Antivero & González-Badillo, 2003; Di Salvo et al. 2007).

En la prueba de **FDM** en press de banca, Christou et al. (2006) con amateurs muestran valores alrededor de 45 kg, muy inferiores a la media de la muestra de este estudio (63,7 kg). Raven et al. (1976) con sujetos senior muestran cómo los porteros son los jugadores capaces de levantar una mayor carga en el test de press de banca, seguidos de mediocentros, defensas y delanteros. Esto puede ser lógico ya que los porteros durante casi todas sus acciones reclutan la fuerza a nivel máximo o submáximo. Por otro lado, los delanteros tienen objetivos diferentes, como ser más veloces que sus oponentes, de esta manera probablemente emplean en mayor medida la fuerza explosiva.

Respecto al **CMJ**, se observan diferencias significativas entre la categoría Infantil respecto a Juveniles ($p < 0,001$). La media total de la muestra (35,95 cm), presenta valores superiores respecto a futbolistas amateurs (28-32 cm) (Christou et al., 2006; Gravina et al., 2008). Por el contrario, estos valores son muy inferiores a los encontrados en futbolistas de élite (45 y 53 cm) (McMillan et al., 2005; Meckel, Ismael, & Eliamkim, 2008). Además, se observa que todas las categorías se ubican entre los resultados de jugadores amateurs y de élite, siendo superiores estos valores a medida que se aumenta la edad de la categoría. En lo concerniente a los puestos específicos en el CMJ se han registrado datos de altura entre 30 y 62 cm (Gil et al., 2007; Gorostiaga et al., 2009; Gravina et al., 2008; Le Gall et al., 2008). En función de los diferentes niveles competitivos, se han encontrado marcadas diferencias, mostrando los amateurs entre 32 y 53 cm (Christou et al., 2006; Gil et al., 2007) frente a los 40 y 62 cm obtenidos por profesionales y élite (Chamari, Hachana, Ahmed et al., 2004; Gorostiaga et al., 2009; McMillan et al., 2005; Le Gall et al., 2008; Wisløff, Casagna, Helgerud, Jones, & Hoff, 2004; Wisløff, Helgerud et al. 1998). En este sentido, los jugadores de la categoría Infantil son los únicos que se acercan a lo descrito. Sin embargo, en las categorías Cadete y Juvenil no se cumple ya que en la primera los delanteros presentan los menores valores, mientras que en la segunda son los Porteros los que obtienen una menor altura.

Para el salto **ABK**, como en la anterior prueba de CMJ, se aprecian diferencias significativas entre la categoría Infantil respecto a Juveniles ($p < 0,001$). Respecto a la media de la muestra del estudio, presenta valores inferiores (42,75 cm) comparados con alrededor de los 50 cm propuestos en Chamari, Hachana, Ahmed et al. (2004) y Le Gall et al., (2008). Respecto a la comparación por categorías, se observa una mejora en esta prueba a medida que se sube de categoría, siendo los Juveniles quienes más se asemejan a los resultados propuestos por la bibliografía.

Respecto a la **flexibilidad isquiosural**, Ferrer (1998) con sujetos sedentarios considera valores normales alrededor de -2 cm; la cortedad grado I desde -3 hasta -9 cm; y la cortedad grado II en -10 cm. Ante estas conclusiones, los futbolistas estudiados no presentan un acortamiento de esta musculatura. En relación a otros estudios realizados con jugadores de fútbol, Christou et al. (2006) en sujetos amateurs encontraron valores de 22,5 cm, muy similares a los media de la muestra de este estudio (22,69 cm). Puede observarse una mejora en esta cualidad, a medida que aumenta la edad de los futbolistas, lo cual podría deberse a unos adecuados hábitos de entrenamiento por parte de las diferentes categorías para esta cualidad física, con valores similares a la bibliografía en Cadetes, inferiores en Infantiles y superiores en Juveniles.

Según lo expuesto en el **análisis de las características** por **puestos** específicos, aparecen similitudes en las variables relativas a la composición corporal como el IMC y el porcentaje grasa (Arnason et al., 2004; Aziz et al., 2004; Raven et al., 1976) y diferencias a nivel fisiológico y funcional en diferentes cualidades físicas estudiadas, como el VO_2 max, los saltos SJ y CMJ, la FDM y la Flexibilidad (Arnason et al., 2004; Aziz et al., 2004; Centeno et al., 2005; Christou et al., 2006; Gil et al., 2007; Malina et al., 2004; Raven et al., 1976; Stroyer et al., 2004; Tahara et al., 2006).

Conclusiones

Se aprecian grandes diferencias en estas edades respecto a la composición corporal entre las diferentes categorías y puestos específicos para las variables masa, talla, IMC y el porcentaje muscular ($p < 0,001$) entre Infantiles y el resto de grupos. Sólo aparecen diferencias significativas ($p < 0,001$) entre las categorías Cadete y Juvenil en el porcentaje muscular. Para la condición física, se observan diferencias entre categorías para

las variables VAM, CMJ y ABK ($p < 0,001$) entre los Infantiles y los Juveniles y en la VAM entre Cadetes y Juveniles ($p < 0,001$). En las comparaciones entre puestos específicos, se encuentran diferencias en el VO_2 max ($p < 0,05$ entre Defensas Cadetes y Juveniles) y en VAM ($p < 0,05$ en todos los puestos entre Infantiles y Juveniles y $p < 0,001$ en Defensas entre Cadetes y Juveniles).

Referencias

- Antivero, E., & González Badillo, J. (2003). *Demanda física en jugadores del fútbol profesional argentino. Capacidad física y distancia recorrida en un encuentro* (Tesis de maestría, máster universitario en alto rendimiento), Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, Centro Olímpico de Estudios Superiores, Comité Olímpico Español.
- Arnason, A., Sigurdson, S., Gudmunsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medicine. Science Sports Exercise*, 36(2), 278-285. doi:10.1249/01.MSS.0000113478.92945.CA
- Aziz A. R.; Tan, F. Y. H., & Teh, K. C. (2004). Physiological attributes of professional players in the Singapore soccer league. *Journal of Sports Sciences*, 22, 522-523.
- Balikian, P., Lourenção, A., Ribeiro, L., Festuccia, W., & Neiva, C. (2002). Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbico de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 8(2), 32-36. doi:10.1590/S1517-86922002000200002
- Bangsbo, J., Mohr, M., Poulsen, A., Pérez-Gómez, J., & Krstrup, P. (2006). Training and testing the elite athlete. *Journal of Exercise Science and Fitness* 4(1), 1-14.
- Bertolla, F., Baroni, B. M., Leal Junior, E. C. P., & Oltramari, J. D. (2007). Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates® na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(4), 222-226. doi:10.1590/S1517-86922007000400002
- Carling, C., Le Gall, F., Reilly, T., & Williams, A. (2009). Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? *Scandinavian Journal Medicine Sciences and Sports*, 19(1) 3-9. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00867.x
- Casajús, J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(4), 463-469.
- Centeno, R., Naranjo, J., Calero, T., Orellana, R., & Sánchez, E. (2005). Valores de la fuerza obtenidos mediante plataforma dinamométrica en futbolistas profesionales. *Revista Científica en Medicina del Deporte* (1), 11-17.
- Chamari, K., Hachana, Y., Ahmed, Y., Galy, O., Sghaier, F.; Chataud, J., ... Wisløff, U. (2004). Field and laboratory testing in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 191-196. doi:10.1136/bjism.2002.004374
- Chamari, K., Moussa-Chamari, I., Boussaïdi, L., Hachana, Y., Kaouech, F., & Wisløff, U. (2005). Appropriate interpretation of aerobic capacity: Allometric scaling in adult and young soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(2), 97-101. doi:10.1136/bjism.2003.010215
- Chamari, K., Hachana, Y., Kaouech, F., Jeddi, R., Moussa-Chamari, I., & Wisløff, U. (2005). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 24-28. doi:10.1136/bjism.2003.009985
- Christou, M., Smilios, L., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Piliandis,

- T., & Tokmakidis, S. (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
- Cometti, G., Maffiuletti, N., Pousson, M., Chatard, J., & Maffaulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 22(1), 45-51. doi:10.1055/s-2001-11331
- Dane, S. P., Can, S., & Karsan, O. (2005). Relations of body mass index, body fat and power of various muscles to sport injuries. *Perceptual Motor Skills*, 95(1), 329-334. doi:10.2466/pms.2002.95.1.329
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal Sports Medicine*, 28(3), 222-227. doi:10.1055/s-2006-924294
- Edwards, A., Clark, N., & Macfadyen, A. (2003). Lactate and ventilatory thresholds reflect the training status of professional soccer players where maximum aerobic power is unchanged. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2, 23-29.
- Ferrer V. (1998). *Repercusiones de la cortedad isquiosural sobre la pelvis y el raquis lumbar* (Tesis doctoral). Universidad de Murcia, Murcia.
- Gil, S., 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/R-19995.1
- Gómez Puerto, J. R., Núñez Alvarez, V. M., Viana Montanera, B. H.; Edir da Silva, M., García Romero, J.; Lanchon Alonso, J. L., & Alvero Cruz, J. R. (2005). Modificaciones morfofuncionales con un sistema de entrenamiento A.T.R. en un equipo de fútbol Profesional. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 39(147), 11-22.
- González Gallego J. (1992) *Fisiología de la actividad física y el deporte*. Madrid: Interamericana-McGraw Hill.
- Gorostiaga, E., Llodio, I., Ibáñez, J., Granados, C., Navarro, I., Cuesta, M., ... Izquierdo. (2009). Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 106(4), 483-491. doi:10.1007/s00421-009-1040-7
- Gravina, L., Gil, S., Ruiz, F., Zubero, J., Gil, J., Irazusta, J. (2008). Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10-14 at the beginning and end of the Season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1308-1314. doi:10.1519/JSC.0b013e31816a5c8e
- Hoff, J., Wisløff, U., Engen, L., Kemi, O., & Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*, 36(3), 218-221. doi:10.1136/bjism.36.3.218
- Impellizzeri, F., Marcora, S., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F., & Rampinini, E. (2008). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6), 483-492. doi:10.1055/s-2005-865839
- Jullien, H., Bisch, C., Largouët, N., Manouvrier, C., Carling, C., & 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? *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 404-411. doi:10.1519/JSC.0b013e31816601e5
- Kerr, D. A., Ackland, T. R., & Schreiner, A. B. (1995). The elite athlete-assessing body shape, size, proportion and composition. *Asia Pacific Journal Clinical Nutrition*, 4(1), 25-30.
- Kotzamanidis, D., Chatzopoulos, C., Michailidis, G., Papaikovou, and D. Patikas (2005). The effect of a combined high-intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 369-375. doi:10.1519/R-14944.1
- Le Gall, F., Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2008). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of Sports Science and Medicine* 8(3), 468-480.
- Léger L. (1989) *Tests d'Évaluation de la Condition Physique de l'Adulte (TECPA)*. Université de Montreal, Département d'éducation physique, Montreal.
- Malina, R., Eisenmann, J., Cumming, S., 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
- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(5), 273-277. doi:10.1136/bjism.2004.012526
- Meckel, Y., Ismael, A., & Eliakim, A. (2008). The effect of the Ramadan fast on physical performance and dietary habits in adolescent soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 102(6), 651-657. doi:10.1007/s00421-007-0633-2
- Metaxas, T., Koutlianos, N., Kouidi, E., & Deligiannis, A. (2005). Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *Journal Strength and Conditioning Research*, 19(1), 79-84. doi:10.1519/14713.1
- Orquin, F. J., Torres-Luque, G., & Ponce de León, F. (2009). Effects of a strength training program in body composition and maximal strength in training men. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 44(164), 156-162.
- Raven, P., Gettman, L., Pollock, M., & Cooper, K. (1976). A physiological evaluation of professional soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 10(4), 209-216. doi:10.1136/bjism.10.4.209
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sport Sciences*, 18(9), 669-683. doi:10.1080/02640410050120050
- Reilly T., & White, C. (2006). Small-sided games as an alternative to interval training for soccer players. En T. Reilly, J. Cabri & D. Araújo (Eds.), *Science and Football V. The proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football*. London: Routledge.
- Silva, C., Goldberg, T., Campos, R., Kurokawa, C., Teixeira, A., Dalmas, J., & Cyrino, E. (2007). Respostas agudas pós-exercício dos níveis de lactato sanguíneo e creatinofosfoquinase de atletas adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(6), 381-286. doi:10.1590/S1517-86922007000600005
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536.
- Stroyer, J., Hansen, L., & Klausen, K. (2004). Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Medicine. Sciences Sports Exercise*, 36(1), 168-174. doi:10.1249/01.MSS.0000106187.05259.96
- Tahara, Y., Moji, K., Tsunawake, N., Fukuda, R., Nakayama, M.; Nakagaichi, ... Aoyagi, K. (2006). Physique, body composition and maximum oxygen consumption of selected soccer players of Kunimi High School, Nagasaki, Japan. *Journal of Physiological Anthropology* 25(4), 291-297. doi:10.2114/jpa2.25.291
- Valtuéña, J., González-Gross, M., & Sola, R. (2006). Iron status in Spanish junior soccer and basketball players. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2(4), 57-68.
- Wisløff, U., Helgerud, J., & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine Sciences Sports and Exercise*, 30(3), 462-467. doi:10.1097/00005768-199803000-00019
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(3), 285-288. doi:10.1136/bjism.2002.002071