



Paraules clau

futbol, entrenament, valoració funcional, qualitats físiques

Influència de l'entrenament de pretemporada en la força explosiva i la velocitat d'un equip professional i d'un altre d'amateur d'un mateix club de futbol

Juan García-López

Llicenciat en Educació Física. Becari de l'Institut de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport (INCAFD) de Castella i Lleó i Àrea d'Educació Física de la Universitat de Lleó

José Gerardo Villa Vicente

Doctor en Medicina.
Especialista en Medicina Deportiva.
Professor de Fisiologia de l'Exercici i Avaluació de l'Alt Rendiment en l'INCAFD de Castella i Lleó i Àrea d'Educació Física de la Universitat de Lleó

Juan Carlos Morante Rábago

Llicenciat en Educació Física.
Professor de Futbol i Models Tècnics de l'Alt Rendiment Esportiu a l'INCAFD de Castella i Lleó

Carlos Moreno Pascual

Llicenciat en Medicina.
Metge del Club de Futbol Salamanca, SAD.
Professor de l'EU de Fisioteràpia de la Universitat de Salamanca

Abstract

The object of this present work is to evaluate the influence of the football pre-seasons in different ways in the explosive force and velocity of players, both professional and amateur. In consequence, before and after the pre-season different methods of the vertical jump and a speed race between 38 football players of the same club –20 professionals and 18 amateurs– were measured. The two teams improved their results, and the professional group more so in the vertical jumps, although no differences were found between either group at the beginning and end of the pre-season. Therefore, the improvements of all the

players in general were significant in VO-20 and VO-50 (pointing out that the VO-50 is better thanks to VO-20) as in all the vertical jump methods, being "few" compared with the results of other studies. In conclusion, the lack of difference between professional and amateur players combined with the tiny increases in the heights of the jump indicate a deficit in the introduction and planning of the explosive force work. Similarly, it stands out that the protocols more sensitive to training have been ABK, RJ15 and VO-20, and less sensitive SJ, DJ40, VO-50 and V_{max} .



Resum

El treball present té com a objecte avaluar la influència d'una pretemporada de futbol, en diferents manifestacions de la força explosiva i la velocitat de jugadors professionals i amateurs. Per fer-ho, es van mesurar, abans i després de la pretemporada, diverses modalitats de salt vertical i una cursa de velocitat a 38 futbolistes d'un mateix club: 20 de professionals i 18 d'amateurs.

Els dos equips van millorar els seus resultats, i més el grup de professionals en els protocols de salt vertical, encara que no es van trobar diferències entre els futbolistes professionals i els amateurs a l'inici i al final de la pretemporada. Per tant, les millores de tots els futbolistes en general van ser significatives a V0-20 i V0-50 (destaca que la V 0-50 millora gràcies a la V0-20), igual com en totes les modalitats de salt vertical, on són "escasses" comparades amb els resultats d'altres estudis.

En conclusió, la no existència de diferències entre jugadors professionals i amateurs, junt amb els escassos augments en les alçades de salt, indiquen un dèficit en la introducció i planificació del treball de força explosiva. De la mateixa manera, es destaca que els protocols més sensibles a l'entrenament han estat ABK, RJ15 i V0-20, i els menys sensibles SJ, DJ40, V0-50 i $V_{m\grave{a}x}$.

Introducció

Són molts els esports de competició, individuals i col·lectius, on la capacitat d'executar un gest a la màxima velocitat (córrer ràpid, llançar molt lluny, saltar alt o llarg, copejar fortament, etc.) és determinant en el rendiment (C. Bosco, 1996; A. Delgado i cols., 1992; J. García i cols., 1997; J. M. García i J. A. Ruiz, 1998; K. L. Keskinen, i cols., 1992; P. López, 1993). En el futbol, el bàsquet, el voleibol... s'ha descrit una tendència a realitzar més quantitat i qualitat de gests ràpids i explosius, i una evolució cap a un joc més ràpid, cosa que exigeix més intensitat en les accions físiques pròpies del joc, a més a més de la capacitat de repetir-les el major nombre de vegades possible (R. Co-

lli i M. Faina, 1987; J. Cuadrado, 1996; P. López, 1993; J. Pérez i cols., 1990; A. Selinger i J. Ackermann-Blount, 1992). En els esports en general (S. E. Beckenholdt i J. L. Mayhew, 1998; J. A. López i cols., 1997; J. Porta i cols., 1996; M. Vélez, 1992) i en el futbol en particular (J. García i cols., 1997; J. Portolés, 1994; D. M. Tumility i R. A. Smith, 1992), existeix una gran relació entre les diferents manifestacions de la força explosiva i la velocitat i la rapidesa amb què els esportistes realitzen les accions físiques pròpies de cada esport; en aquest sentit, Vittori (1990) considera que la velocitat solament seria una "capacitat derivada" de la força, mentre que la força, com a "qualitat pura", és la que determina la velocitat que adquireixen els cossos en desplaçar-se (C. Vittori, 1990).

Encara que existeixen treballs que versen sobre la influència de la força en les disciplines atlètiques, on la velocitat és un factor important (C. Delecluse, 1992; T. Hortobágyi i cols., 1993; K. L. Keskinen, i cols., 1992; W. Young, 1993), n'hi ha pocs que descriguin la influència esmentada en els esports col·lectius (C. Bosco, 1991; E. Navarro i cols., 1997; J. Portolés, 1994). Això pot ser degut al fet que encara s'associa l'entrenament de la força amb la pèrdua de rapidesa (C. Bosco, 1991; Zurita i cols.), o bé a la poca disponibilitat de temps i d'instal·lacions per part dels entrenadors (J. Portolés, 1994 i J. Portolés, 1996), o, també, a la brevetat dels períodes preparatoris respecte al llarg període competitiu, on se succeeixen de manera ininterrompuda les competicions, fet referit per Peter Tschiené (1988), per als esports col·lectius en general (J. Satori i P. Tschiené, 1998; P. Tschiené, 1996), i per Carmelo Bosco (1991) per al futbol en particular (C. Bosco, 1991). En definitiva, la pretemporada es qualifica com un període temporal escàs per treballar adequadament els continguts tècnics, tàctics i físics, i, dins d'aquests, la resistència, la força, la velocitat...

Encara que s'ha definit la força com a "qualitat física bàsica, necessària per a la millora del rendiment en el futbol" (J. Portolés, 1996), són escassos els estudis que versen sobre la influència que té una pla-

nificació de l'entrenament de la força en aquest esport, o que, al contrari, tractin dels efectes que la pràctica d'aquest esport té en les diverses manifestacions de la força, així com l'evolució d'aquesta en les diferents etapes de formació (J. L. Andersen i cols., 1992; M. Trolle i cols., 1992).

El nostre treball té com a objectiu avaluar i comparar, en dos equips de diferent nivell competitiu que pertanyen a un mateix club de futbol, la influència de la pretemporada en les diferents manifestacions de la força i la velocitat, que són estimades a partir del salt vertical i de la cursa de velocitat.

Material i mètode

Van formar part de la mostra un total de 38 jugadors de futbol pertanyents a la Unió Esportiva Salamanca, SAD. Van completar els tests de pretemporada i temporada (1997-98) un total de 20 jugadors professionals, pertanyents al primer equip, que militava en la 1a Divisió del futbol espanyol ($26,9 \pm 0,6$ anys; $77,7 \pm 1,4$ kg; $180,0 \pm 1$ cm; IP de $42,4 \pm 0,2$; IMC de $23,8 \pm 0,3$ i $17 \pm 1,2$), i 18 jugadors "amateurs" del segon equip, que militava en la 3a Divisió del futbol espanyol ($20,1 \pm 0,4$ anys; $74,7 \pm 2,4$ kg i $176,8 \pm 1,8$ cm; IP de $42,0 \pm 0,3$; IMC de $23,8 \pm 0,5$ i $9 \pm 0,7$ anys de pràctica).

En una mateixa sessió d'entrenament i en el mateix ordre que es presenten, es va sotmetre els futbolistes a la realització de tests d'avaluació de força explosiva i velocitat, cada un dels quals va ser realitzat 3 vegades, després d'una explicació i simulació:

1. Test de Bosco: Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ), Drop Jump des de 40 cm (DJ40) i Repeat Jump a 15 segons (RJ15).
2. Test d'Abalakov (ABK) sobre plataforma de contacte.
3. Test de cursa de 50m amb sortida dempeus, un metre abans del primer parell de cèl·lules fotoelèctriques. El test va ser realitzat en el mateix camp de futbol i amb les botes de cada jugador, posant

cura específicament en les condicions del terreny i en la col·locació de les cèl·lules. Es van prendre temps als 20-30-40 i 50 metres, encara que els resultats del test de 50m s'expressen en velocitat (m/s) per qüestions de tractament gràfic; V0-20 és la velocitat mitjana als 20 m, V0-50 als 50 m i $V_{m\grave{a}x}$ és la velocitat màxima individual en qualsevol dels parcials de 10m.

Els futbolistes van ser avaluats durant la primera setmana de pretemporada i la segona setmana d'inici de la temporada, amb la qual cosa, el temps total transcorregut va ser de 8 setmanes. Els tests es van realitzar el mateix dia de la setmana (dimarts els professionals i dimecres els amateurs) i després d'una jornada de descans, amb una distància mínima, en qualsevol cas, de 48 hores respecte de la competició.

Es van prendre com a valors de salt (Tests 1 i 2) la mitjana de les tres alçades de salt registrades, a diferència d'altres autors, que utilitzen el millor dels tres resultats (P. Luhtanen, 1984); vam optar per aquesta metodologia a causa de la variabilitat del càlcul de l'alçada del salt en base a fenòmens gravitacionals (J. L. González, 1996). Es van prendre com a valors en la cursa els parcials corresponents al millor assaig sobre 50 m (M. T. Chiang i cols., 1991).

Es van utilitzar els següents instruments de mesura: Plataforma de contacte Ergo Jump Bosco/System (plataforma mecànica, microordinador Psion XP de precisió 1/1000 segons i una interfície que els uneix tots dos). Equip de 5 parells de cèl·lules fotoelèctriques AFR Systems (interconnectades a un comptador de temps Seiko System Stop Watch S129, de precisió 1/100 segons). S'han calculat els índexs següents: d'elasticitat (IE) i de resistència a la força ràpida (IRFR), utilitzats per Bosco (1991), i l'índex d'aprofitament dels braços (IAB) durant el salt, utilitzat per altres autors (C. Vittori, 1990).

El mesurament de l'alçada del salt en el Test de Bosco i en el Test d'Abalakov s'ha basat en càlculs gravitacionals que estimen la distància d'elevació del centre de gravetat (Dcg) a partir del temps de vol (Tv), amb la fórmula: $Dcg = Tv^2 \times g/8$ (gravetat = g, el seu valor és de 9,81).

Taula 1.

Anàlisi dels canvis percentuals (%) i de les diferències en els resultats dels tests de Pretemporada i de Temporada de futbolistes professionals de 1a Divisió Nacional.

Futbolistes professionals	Pretemporada	Temporada	Canvis (%)	N. de Signif. (p)
SJ (cm)	34,0 ± 0,5	35,7 ± 0,9	5,0	*
CMJ (cm)	36,7 ± 0,8	38,9 ± 0,9	6,0	***
RJ 15 (cm)	30,5 ± 0,8	34,3 ± 0,8	12,5	***
DJ 40 (cm)	36,5 ± 0,7	38,6 ± 0,9	5,8	**
ABK (cm)	41,9 ± 0,9	46,0 ± 0,9	9,8	***
T 0-50 (seg)	6,37 ± 0,06	6,22 ± 0,06	2,4	*
V 0-50 (m/seg)	7,86 ± 0,07	8,05 ± 0,08	2,4	*
T 0-20 (seg)	2,85 ± 0,03	2,74 ± 0,02	3,9	**
V 0-20 (m/seg)	7,03 ± 0,09	7,31 ± 0,07	3,9	**
$V_{m\grave{a}x}$ (m/seg)	8,67 ± 0,09	8,80 ± 0,11	1,5	ns
I.E. (%)	8,1 ± 1,7	8,4 ± 0,9	0,3	ns
I.A.B. (%)	14,4 ± 1,6	18,2 ± 1,5	3,8	*
I.R.F.R. (%)	83,0 ± 2,0	87,5 ± 2,6	4,5	*

Nivells de significació de (p): ns = no significativa; * = p < 0,05; ** = p < 0,01; *** = p < 0,001.

Les diferències entre l'abans (A) i el després (D) de la pretemporada es van calcular en valors absoluts, independentment del protocol analitzat, i van ser expressades tant en la unitat de mesura (U) com en percentatges (%):

$$\text{Diferència (U)} = D - A$$

$$\text{Diferència (\%)} = (D - A) \times 100/A$$

Els resultats es presenten com a mitjana i error estàndard de la mitjana (EEM). El tractament gràfic es va dur a terme en el Full de Càlcul Excel V7,0 per a Windows i el tractament estadístic en el paquet Statistica V4,5 per a Windows. Per a l'estudi de les diferències entre mitjanes, dels dos grups de futbolistes, es va realitzar una anàlisi de la variància (ANOVA), utilitzant la prova de Neuman-Keuls. Havent comprovat que totes les variables registrades en un mateix grup seguien una distribució normal (Lilliefors), l'estudi de les diferències abans i després de la pretemporada es va dur a terme mitjançant proves paramètriques (t-Student per a variables dependents). Els nivells de significació "p" s'identifiquen per: ns = no significativa ó p > 0,05; * = p < 0,05; ** = p < 0,01; *** = p < 0,001.

Resultats

Influència de la pretemporada en el perfil de força explosiva i velocitat tant en futbolistes professionals com en amateurs

Els resultats del Test de Bosco, Test d'Abalakov i Test de 50 m llisos dels jugadors professionals (Primera Divisió) en la pretemporada i en la segona setmana de la temporada, es reflecteixen a la Taula 1; s'hi observen millores significatives en les alçades de tots els protocols de salt, i són més grans en l'ABK i l'RJ15 que no pas en el DJ40, CMJ i SJ: 1,7 cm en SJ (5%), 2,2 cm en CMJ (6%), 3,8 cm en RJ15 (12%), 2,1 cm en DJ40 (6%), i 4,1 cm en ABK (10%). També mostren millores els índexs analitzats: IAB (3,8%) i IRFR (4,5%). En el test de 50 m amb sortida dempeus s'observen millores significatives de 0,11s ó 0,28 m/s. En el parcial 0-20 m (4%) i de 0,15 s ó 0,19 m/s en el parcial 0-50 m (2,4%), però no en la velocitat màxima que solament augmenta 0,13 m/s

Taula 2.

Anàlisi dels canvis percentuals (%) i de les diferències en els resultats dels tests de Pretemporada i de Temporada de futbolistes amateurs de 3a Divisió Nacional.

Futbolistes amateurs	Pretemporada	Temporada	Canvis (%)	N. de Signif. (p)
SJ (cm)	33,1 ± 0,7	33,7 ± 0,8	1,8	ns
CMJ (cm)	37,1 ± 0,9	39,0 ± 0,9	5,1	*
RJ 15 (cm)	30,1 ± 0,8	32,8 ± 0,9	9,0	***
DJ 40 (cm)	37,1 ± 1,0	37,5 ± 0,9	1,1	ns
ABK (cm)	43,8 ± 1,2	45,0 ± 1,1	2,7	ns
T 0-50 (seg)	6,41 ± 0,05	6,27 ± 0,03	2,1	**
V 0-50 (m/seg)	7,81 ± 0,06	7,97 ± 0,05	2,1	**
T 0-20 (seg)	2,89 ± 0,02	2,75 ± 0,02	4,9	***
V 0-20 (m/seg)	6,94 ± 0,06	7,28 ± 0,04	4,9	***
V _{màx} (m/seg)	8,61 ± 0,07	8,63 ± 0,07	0,2	ns
I.E. (%)	12,4 ± 2,2	15,5 ± 1,2	3,1	ns
I.A.B. (%)	18,0 ± 1,4	15,6 ± 1,5	2,4	ns
I.R.F.R. (%)	81,3 ± 1,1	84,5 ± 2,4	3,2	ns

Nivells de significació de (p): ns = no significativa; * = p < 0,05; * = p < 0,01; *** = p < 0,001.

Taula 3.

Anàlisi dels canvis percentuals (%) i de les diferències en els resultats dels tests de força explosiva i de velocitat en Pretemporada i en Temporada en futbolistes professionals i amateurs.

Anàlisi del 1r i 2n equip	Pretemporada	Temporada	Canvis (%)	N. de Signif. (p)
SJ (cm)	33,6 ± 0,5	34,9 ± 0,7	3,9	*
CMJ (cm)	36,9 ± 0,7	38,9 ± 0,9	5,4	***
RJ 15 (cm)	30,3 ± 0,6	33,6 ± 0,7	10,9	***
DJ 40 (cm)	36,8 ± 0,7	38,6 ± 0,8	4,9	**
ABK (cm)	42,8 ± 0,8	45,5 ± 0,8	6,3	***
T 0-50 (seg)	6,39 ± 0,04	6,24 ± 0,04	2,3	***
V 0-50 (m/seg)	7,84 ± 0,05	8,02 ± 0,05	2,3	***
T 0-20 (seg)	2,87 ± 0,02	2,75 ± 0,02	4,2	***
V 0-20 (m/seg)	6,99 ± 0,06	7,29 ± 0,04	4,2	***
V _{màx} (m/seg)	8,65 ± 0,06	8,73 ± 0,07	0,9	ns
I.E. (%)	10,0 ± 1,1	11,6 ± 1,0	1,6	ns
I.A.B. (%)	16,0 ± 1,2	17,0 ± 1,2	1,0	ns
I.R.F.R. (%)	82,2 ± 0,9	86,2 ± 1,3	4,0	**

Nivells de significació de (p): ns = no significativa; * = p < 0,05; * = p < 0,01; *** = p < 0,001.

(1,5%). Destaquem que la millora en el parcial 0-50 m (0,15 s) és deguda, principalment, a la millora en 0-20 m (0,11 s).

A la Taula II es mostren els resultats dels jugadors amateurs (Tercera Divisió) a l'inici i al final de la pretemporada. Els augments en les alçades dels diferents tipus de salt vertical són menors que en el primer equip; només són significativament millors en l'RJ15 (9%), i en menys mesura en el CMJ (5,1%). Els índexs no registren modificacions significatives: IE (3,1%), IRFR (3,2%), i disminueix l'IAB (2,4%). En el test de 50m, amb sortida dempeus, s'hi observen millores significatives de 0,14s o 0,34 m/s en el parcial 0-20

m(5%) i de 0,14s o 0,18 m/s en el parcial 0-50 m (2,2%), però no en la velocitat màxima (0,2% i p = ns), que solament augmenta 0,02 m/s. Igualment, destaquem que la millora en el parcial 0-50 m (0,14 s) és deguda, principalment, a la millora en el 0-20 m (0,14 s).

Diferències a l'inici i al final de la pretemporada entre el perfil de força explosiva i velocitat dels dos equips de futbol: professionals i amateurs

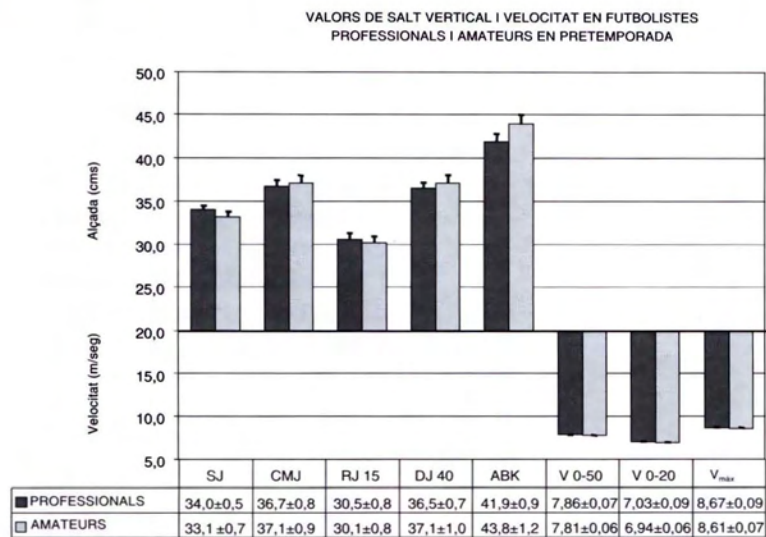
Com es mostra a la Figura 1, els resultats de salt vertical i velocitat, en iniciar-se la pretemporada no són diferents, estadísticament, entre el primer equip i el segon. L'SJ (2,7%) i l'RJ15 (1,3%) són lleugerament superiors en el primer equip, mentre el CMJ (1,1%), el DJ40 (1,6%) i l'ABK (4,5%) són més grans en el segon equip; el primer equip presenta millors valors de V 0-50, V 0-20 i V_{màx} que no pas el segon equip (0,6%, 1,3% i 0,7%, respectivament).

A la Figura 2 es pot observar la comparació entre el primer equip i el segon, un cop finalitzada la pretemporada o l'inici de temporada. Els futbolistes professionals presenten millors resultats en gairebé tots els tipus de salt vertical, encara que les diferències amb els amateurs tampoc no són significatives per a cap protocol: SJ (5,9%), RJ15 (4,6%), DJ40 (2,9%), ABK (2,2%); el CMJ és més gran en els jugadors amateurs (1,1%). De la mateixa manera que en la pretemporada, els jugadors professionals obtenen millors resultats de V 0-50, V 0-20 i V_{màx} que no pas els amateurs (0,8%, 0,5% i 1,9%, respectivament), sense arribar a ser significatius en cap cas.

Com que no es troben diferències entre els dos equips (professionals i amateurs), a l'inici i al final de la pretemporada, a la Taula 3 es realitza una anàlisi conjunta dels efectes de la pretemporada en les diferents manifestacions de la força explosiva i la velocitat per als dos grups; s'observen millores molt significatives en les alçades de tots els protocols de salt: 1,3 cm en SJ (4%), 18 cm en DJ40 (5%), 2 cm en CMJ (5%),

Figura 1.

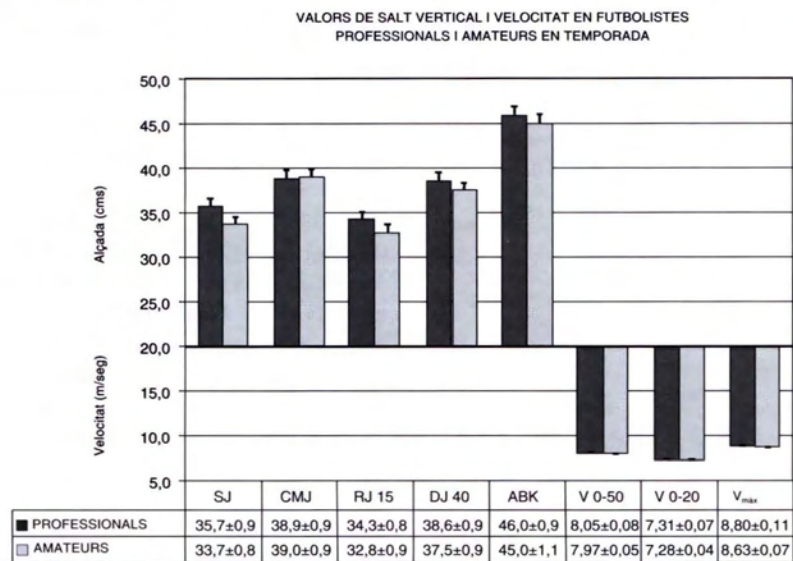
Resultats de Pretemporada en el Test de Bosco i en la Cursa de Velocitat sobre 50 m en els futbolistes professionals i amateurs.



Nivells de significació de (p): * = p < 0,05.

Figura 2.

Resultats de Temporada en el Test de Bosco i en la Cursa de Velocitat sobre 50 m en els futbolistes professionals i amateurs.



Nivells de significació de (p): * = p < 0,05.

3,3 cm en l'alçada mitjana de l'RJ15 (11%), i 2,7 cm en ABK (6,3%), i també millora l'IRFR (4%). En el test de 50m amb sortida dempeus, s'hi observen millores significatives de 0,12s o 0,30m/s en el parcial 0-20 m (4,2%) i de 0,15s o

0,18 m/s en el parcial 0-50 m (1,7%), però no en la velocitat màxima (0,9%), que solament augmenta 0,08 m/s. Destaquem que la millora en el parcial 0-50 m (0,15 s) és deguda, principalment, a la millora en el 0-20 m (0,12 s).

Discussió

Per avaluar els canvis induïts per la pretemporada, en les diferents manifestacions de la força i la velocitat, es van escollir el Test de Bosco, el Test d'Abalakov i el Test de cursa en 50m, perquè són tests prou validats en l'àmbit de la investigació en general, i en la investigació en futbol en particular (C. Delecluse i cols., 1992; E. Navarro i cols., 1997), a més a més de ser tests força específics per a aquest esport, atès que la majoria de les accions d'un partit són combinacions de salts i curses, sense cap més càrrega addicional que la del propi pes corporal (C. Bosco, 1991; J. Rico-Sanz, 1997). Tanmateix, no es calcula l'índex de Reactivitat (C. Bosco, 1991), perquè es troben valors menors de DJ40 que no pas de CMJ, a causa, potser, d'una estandardització inadequada d'una alçada de caiguda que no és ideal per a tots els futbolistes (J. J. González i E. Gorostiaga, 1995), o a causa de la poca reactivitat dels subjectes estudiats, que entrenen i competeixen sobre un paviment amb una gran capacitat d'amortiment: la gespa.

Els resultats en els diferents protocols de salt vertical i les variables de la cursa de velocitat indiquen que hi ha millores en tots ells, induïdes per l'entrenament de pretemporada, i que són superiors en el primer equip respecte del segon equip, en l'apartat dels salts verticals, i solament lleugerament superiors en el segon equip en l'apartat de la velocitat. En els dos equips, els augments de la velocitat en el parcial de 0-50 m són deguts a les millores en el parcial 0-20 m, fet que podria estar justificat per l'especificitat d'aquest test, ja que la majoria dels esprints realitzats durant un partit de futbol són de 8 a 13m (J. Bangsbo, 1994).

Tanmateix, cap dels dos equips no presenta diferències significatives en els seus perfils de força explosiva i de velocitat, ni al començament de la pretemporada ni al final, fet que contrasta amb les comparacions realitzades per altres autors, que van estudiar diferents categories del futbol (J. H. W. Alofs i cols., 1992; J. Brewer i J. A. Davis, 1992; J. Garganta i cols., 1992; J. A. López i cols., 1997) i diferents nivells de pràctica en les disci-

plines d'atletisme (C. Vittori, 1990), voleibol (D. J. Smith i cols., 1992), ciclisme (H. Tanaka, i cols., 1993)... on els perfils esmentats tenien rellevància.

En l'apartat de la força explosiva, les millores, amb l'entrenament de pretemporada, no han superat els 4,1 cm (ABK en futbolistes professionals); en general, es troben, per als dos grups, entre 1,3 cm per a l'SJ i 3,3 cm per a l'RJ15; d'altra banda, el protocol d'SJ ha estat el que presenta els increments més petits (si no es té en compte el DJ40 per la seva possible manca d'especificitat), mentre que els protocols d'ABK i RJ15 han estat els que més han augmentat. Destaquem que l'SJ ha estat un protocol de salt tradicionalment relacionat amb la força màxima, mentre que l'ABK i l'RJ15 s'han relacionat, en més gran mesura, amb les manifestacions elàstiques i reactives de la força, més concretament, de la força explosiva (J. Portolés, 1994; J. Portolés, 1996; M. Vélez, 1992; C. Vittori, 1990; C. Zurita i cols., 1995). Comparant els nostres resultats en futbolistes, amb estudis en altres esports, es constata que els efectes de la pretemporada de futbol, en les diferents manifestacions de la força explosiva estudiades, han estat petits en comparació amb els obtinguts per Navarro i cols., després d'un treball de força amb exercicis olímpics en jugadors de bàsquet nacionals, al llarg de 15 setmanes i amb una freqüència de 3 cops per setmana, els quals van observar augments de 4,2 i 8,2 cm en l'SJ i l'ABK, respectivament, (E. Navarro i cols., 1997); també Bosco i Pittera van quantificar guanys d'11,5 i 9,5 cm per a l'SJ i el CMJ, després d'un entrenament pliomètric 3 vegades per setmana i d'una durada de 8 setmanes, en jugadors de l'equip nacional italià de voleibol (G. Cometti, 1997); i González i cols. de 8,1cm a 11,7cm en el DJ, en una recopilació dels efectes de l'entrenament pliomètric d'una durada d'entre 6-8 setmanes i una freqüència d'entre 2 i 5 dies setmanals (J. J. González i E. Gorostiaga, 1995).

Al·ludint a la relació entre l'SJ i la força màxima, alguns estudis sobre la força en general (J. J. González i E. Gorostiaga, 1995; M. Vélez, 1992), i en particular en esports col·lectius i futbol (C. Bosco,

1991), indiquen que l'entrenament de la força màxima ha de realitzar-se amb càrregues elevades, superiors al 70% de la força per a una repetició màxima, cosa que, en principi i per als esports col·lectius, on és important la rapidesa, podria suposar una pèrdua d'elasticitat muscular (C. Bosco, 1996); tanmateix, d'altres estudis han demostrat que, per transferir la força màxima a força explosiva, aquesta mena d'entrenament podria combinar-se amb càrregues més lleugeres, i fins i tot, amb autocàrregues (G. Cometti, 1997; J. J. González i E. Gorostiaga, 1995; E. Navarro i cols., 1997); així s'aconseguirien més beneficis que amb l'entrenament amb càrregues lleugeres o elevades exclusivament (K. Adams i cols., 1992; G. Cometti, 1997; W. Young, 1993).

Aplicat al futbol espanyol, és possible que "l'escassa durada" de la pretemporada (menys de 8 setmanes), conjuntament amb l'elevat nombre de partits de preparació a disputar, afegit al tràfec o traspàs de jugadors (que comporta una dificultat per planificar a llarg termini i per controlar els períodes de transició entre temporades) suposi que la majoria dels continguts de força introduïts durant la pretemporada, sense fer diferència del nivell de pràctica, es basin més aviat en l'ús de càrregues lleugeres (autocàrregues, ròssecs, llasts, multisalts...), en detriment del treball amb càrregues més grans (màquines, gimnàs...). A més a més, el nombre de sessions per setmana que es dediquen a l'entrenament de la força en un període tan concentrat, acostuma a ser força baix (inferior a 3 i fins i tot a 2 sessions). Totes dues circumstàncies podrien justificar els migrats augments en les diverses manifestacions de la força explosiva analitzades i la inexistència de diferències, tant en força explosiva com en velocitat, entre dos equips de categories competitives i anys de pràctica tan diferents.

Conclusions

En els dos equips de futbol d'un mateix club estudiats, la pretemporada va produir millores, tant en el perfil de força explosiva com en el de velocitat, dels seus jugadors respectius.

La no existència de diferències, en els valors dels perfils esmentats, entre jugadors professionals i amateurs, per als protocols analitzats, unida als escassos (professionals) o nuls (amateurs) increments en l'SJ del test de Bosco i a les pobres millores en la resta de protocols, indica un dèficit en la introducció i la planificació del treball de força màxima, a causa de la seva relació amb la força explosiva.

Els protocols més sensibles als efectes de l'entrenament de pretemporada sobre la força explosiva són l'ABK i l'RJ15, mentre que per a la velocitat és el V 0-20m; els menys sensibles han estat l'SJ i el DJ40, així com el V 0-50 m i V_{\max} , respectivament.

Bibliografia

- Adams, K.; O'Shea, J. P.; O'Shea, K. L. i Climstein, M. (1992), "The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production". *Journal of Applied Sport Science Research*; Vol. 6. Núm. 1, pàg. 36-41.
- Alofs, J. H. W.; Bovens, A. M. P. M.; Dusseldorp, W.; Van, L. L. J. M. i Verstappen, F. T. J. (1992), "Isokinetic torque of the quadriceps and hamstring muscles and their relationship with performance of Sargent's jump, kicking and sprinting in young soccer players of different standards". *Journal of Sports Sciences*, 10: 173.
- Andersen, J. L.; Bangsbo, J.; Klitgaard, H. i Saltin, B. (1992), "Changes in short-term performance and muscle fibre composition by strength training of elite soccer players". *Journal of Sports Sciences*, 10: 162-163.
- Bangsbo, J. (1994), "The physiology of soccer". *Acta Physiologica Scandinavica*; Vol. 151. Suplement 619: 91-116.
- Beckenholdt, S. E. i Mayhew, J. L. (1983), "Specificity among anaerobic power tests in male athletes". *Journal of Sports Medicine*, 23: 326-332.
- Bosco, C. (1991), "Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista". Barcelona: Ed. Paidotribo.
- (1996), "Aspetti fisiologici dell'allenamento della forza esplosiva negli sport di squadra". *Atletica Studi*; 1: 27-32.
- Brewer, J. i Davis, J. A. (1992), "A physiological comparison of English professional and semi-professional soccer players". *Journal of Sports Sciences*; 10: 146-147.
- Chiang, M. T.; Latorre, P.; Zapata, E. i Olmos, A. (1991), "Predicció de la potència anaeròbica màxima en escolars a través de la cursa de

- 30 m. *Apunts. Educació Física i Esports*; 25: 93-98.
- Colli, R. i Faina, M. (1987), "Investigación sobre el rendimiento en basket". *Revista de Entrenamiento Deportivo*; Vol. I. Núm. 2: 3-10.
- Cometti, G. (1997), "La Pliométrie: illustration en sports collectifs". *Revista EPS*; 264: 44-50.
- Cuadrado, J. (1996), "Enfoque y metodología para el entrenamiento de la velocidad en el fútbol". *Training Fútbol*; 9: 17-23.
- Delecluse, C.; Van, H.; Diels, R. i Goris, M. (1992), "Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la actuación en el sprint". *Actas del Congreso Científico Olímpico: Biomecánica y Cineantropometría*. Instituto Andaluz del Deporte 1992; 24: 70-74.
- Delgado, A.; Peres, G.; Goiriena, J. J.; Vandewalle, H. i Monod, H. (1992), "Evaluación de las cualidades anaerobias del deportista". *Archivos de Medicina del Deporte*; 34: 159-163.
- García, J.; Rodríguez, A. i Villa, J. G. (1997), "Batería de test específicos para valorar las cualidades físicas básicas en fútbol". *Actas del VII Congreso Nacional FEMEDE*. Valladolid.
- García, J. M. i Ruiz, J. A. (1998), "Velocidad máxima durante el juego y velocidad máxima potencial del jugador". *Training Fútbol*; 25: 16-29.
- Garganta, J.; Maia, J.; Silva, R. i Natal, A. (1992), "A comparative study of explosive leg strength in elite and non-elite young soccer players". *Journal of Sports Sciences*; 10: 157.
- González, J. J. i Gorostiaga, E. (1995), "Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo". Text Bàsic del Màster Universitari en Alt Rendiment Esportiu del COE i la Universidad Autónoma de Madrid. Ed. Inde.
- González, J. L. (1996), "Alternativa instrumental al test repeat jump de Bosco: El pulsador plantar perfeccionado". Tesina de Llicenciatura llegida en el INEF de Castella i Lleó. Laboratori de Biomecànica. León.
- Hortobágyi, T.; Houmard, J. A.; Stevenson, J. R.; Fraser, D. D.; Johns, R. A. i Israel, R. G. (1993), "The effects of detraining on power athletes". *Medicine and Science in Sports and Exercise*; 929-935.
- Keskinen, K. L.; Tilli, L. J. i Komi, P. V. (1992), "Relación entre la producción de fuerza y el rendimiento en la natación de máxima velocidad". *Actas del Congreso Científico Olímpico: Biomecánica y Cineantropometría*. Instituto Andaluz del Deporte. 24: 116-119.
- Kollath, B. i Quade, K. (1992), "Experimental measurement of the sprinting speed of professional and amateur soccer players". *Journal of Sports Sciences*; 10: 191.
- López, J.A.; Ferragut, C.; Cortadellas, J. i Arteaga, R. (1997), "Relación entre la capacidad de salto y la aceleración". A *Actas del I Congreso Internacional de Biomecánica*. Ciudad de León.
- López, P. (1993), "El entrenamiento de la fuerza en los deportes de equipo". *Apunts. Educación Física y Deportes*; 43: 55-62.
- Luhtanen, P. (1984), "Evaluación física de los jugadores de fútbol". *Apunts d'educació física i medicina esportiva*; 82: 99-102.
- Navarro, E.; Pablos, C.; Ortiz, V.; Chilarón, E.; Cervera, I. Ferro, A.; Giner, A. i Martí, J. (1997), "Aplicación y seguimiento mediante análisis biomecánico del entrenamiento de la fuerza explosiva". *Rendimiento deportivo: Parámetros electromiográficos (EMG), cinemáticos y fisiológicos*. Ministerio de Educación y Cultura. Consejo Superior de Deportes: 55-105
- Peres, G.; Vandewalle, H. i Monod, H. (1998), "Comparaison de trois méthodes de mesure de puissance maximale anaérobie des membres inférieurs". *Cinésiologie*; 121: 241-249.
- Pérez, J.; Alonso, J. i Samuels, O. (1990), "Estudio de la saltabilidad en voleibolistas cubanos de alto rendimiento". *Revista de Entrenamiento Deportivo*; Vol. 5 Núm. 5: 14-18.
- Porta, J.; Cos, F.; López, P. i Bonastre, R. M. (1996), "La valoració de moviments ràpids i coordinats. La seva interrelació i capacitat de selecció de talents esportius". *Apunts. Educació Física i Esports*; 46: 53-60.
- Portolés, J. (1994), "Bases fisiológicas del rendimiento en fútbol: Entrenamiento de la fuerza en el fútbol". *Actualizaciones en Fisiología del Ejercicio 1994*; Vol 2. Suplement 1: 24-38.
- (1996), "El trabajo de fuerza en el futbolista de élite". *Training Fútbol*; 6: 12-25.
- Rico-Sanz, J. (1997), "Evaluaciones de rendimiento en futbolistas". *Archivos de Medicina del Deporte*; 59: 207-212.
- Satori, J. i Tschiene, P. (1988), "La evolución de la teoría del entrenamiento". *Revista de Entrenamiento Deportivo*; Vol. 2 Núm. 4: 2-12.
- Selinger, A. i Ackermann-Blount, J. (1992), "Power Volleyball", pàg. 102-103. París: Vigot.
- Smith, D. J.; Roberts, D. i Watson, B. (1992), "Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players". *Journal of Sports Sciences*; 10: 131-138.
- Tanaka, H.; Bassett, D. R.; Swensen, T. C.; Sampedro, R. M. (1993), "Aerobic and anaerobic power characteristics of competitive cyclists in the United States Cycling Federation". *Int. J. Sports Med*; 14: 334-338.
- Trolle, M; Aagaard, P.; Simonsen, E.B.; Klausen, K. i Bangsbo, J. (1992), "Effects of strength training on kicking performance in soccer". *Journal of Sports Sciences*; 10: 177-178.
- Tschiene, P. (1996), "Enfoque necesario en la práctica del entrenamiento: dirigir la adaptación biológica en el entrenamiento modelo". *Motricidad*; 2: 9-37.
- Tumility, D. M. i Smith, R. A. (1992), "Results of physiological test and a game simulation for junior soccer players". *Journal of Sports Sciences*; 10: 162.
- Vélez, M. (1992), "El entrenamiento de fuerza para la mejora del salto". *Apunts. Medicina de l'Esport*; 112: 139-156.
- Vittori, C. (1990), "L'allenamento della forza nello sprint". *Aletica Studi*. 1-2: 3-25.
- Young, W. (1993), "Training for speed/strength: heavy vs. light loads". *NSCA Journal*; 15: 34-42.
- Zurita, C.; López, D. i Balagué, N. (1995), "El entrenamiento de la fuerza explosiva. Repercusiones sobre el elemento contráctil y elástico muscular". *Apunts. Medicina de l'Esport*; 123: 41-49.