

# Repetició d'esprints i salt vertical en joves jugadors de basquetbol i futbol d'elit

## *Repeated Sprints and Vertical Jumps in Young Elite Soccer and Basketball Players*

**CARLOS BALSALOBRE-FERNÁNDEZ**

Universidad Autónoma de Madrid (Espanya)

**FABIO NEVADO-GARROSA**

Club de Fútbol Fuenlabrada SAD (Espanya)  
Universidad Autónoma de Madrid (Espanya)

**JUAN DEL CAMPO-VECINO**

Club Estudiantes de Baloncesto (Espanya)  
Universidad Autónoma de Madrid (Espanya)

**PABLO GANANCIAS-GÓMEZ**

Getafe CF (Espanya)

**Autor per a la correspondència**

Carlos Balsalobre-Fernández  
[carlos.balsalobre@uam.es](mailto:carlos.balsalobre@uam.es)

### Resum

La capacitat de repetir esprints i salts verticals són variables de gran importància en esports com el futbol o el basquetbol. Tanmateix, no coneixem estudis que descriguin la capacitat de repetir esprints i salts verticals, així com la relació entre aquestes variables, en jugadors masculins i femenins joves de futbol i basquetbol d'elit. Per a això, 37 jugadores ( $N=37$ , edat =  $15 \pm 0,5$  anys, alçada =  $167,7 \pm 9,5$  cm, pes =  $55,8 \pm 8,0$  kg) i 40 jugadors ( $N=40$ , edat =  $15 \pm 0,5$  anys, alçada =  $176,4 \pm 11,1$ , pes =  $69,5 \pm 10,1$  kg) de futbol i basquetbol del màxim nivell competitiu van prendre part en aquest estudi. Es va mesurar el Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST) i el salt amb contramoviment (CMJ) abans i després del RAST, i els valors del millor esprint, l'índex de fatiga i la potència produïda en el RAST i la pèrdua de salt vertical després del RAST van ser analitzats mitjançant l'anàlisi de la variància múltiple (MANOVA) i el coeficient de correlació de Pearson. Els resultats mostren, d'una banda, diferències estadísticament significatives entre especialitats esportives en l'esprint ( $p < 0,001$ ,  $d = 0,70$ ) i el CMJ ( $p < 0,001$ ,  $d = 0,60$ ) i, d'altra banda, diferències estadísticament significatives entre gèneres en totes les variables excepte la pèrdua de salt vertical ( $p > 0,05$ ). A més a més, la pèrdua de salt vertical va correlacionar significativament amb l'índex de fatiga en el RAST ( $r = 0,293$ ,  $p < 0,05$ ). Aquests resultats mostren per primera vegada les relacions, diferències i el perfil descriptiu del rendiment en el RAST i en el salt vertical en jugadors i jugadores joves de basquetbol i futbol d'elit.

**Paraules clau:** esports d'equip, rendiment, salt amb contramoviment, RSA, joves, elit

### Abstract

#### *Repeated Sprints and Vertical Jumps in Young Elite Soccer and Basketball Players*

*The ability to repeat sprints and vertical jumps are variables of great importance in sports like soccer and basketball. However, there is a lack of studies describing the ability to repeat sprints and vertical jumps and the relationship between these variables in young elite male and female soccer and basketball players. To this end, 37 female ( $N=37$ , age =  $15 \pm 0.5$  years, height =  $167.7 \pm 9.5$  cm, weight =  $55.8 \pm 8.0$  kg) and 40 male ( $N=40$ , age =  $15 \pm 0.5$  years, height =  $176.4 \pm 11.1$  cm, weight =  $69.5 \pm 10.1$  kg) young soccer and basketball players competing at the highest level for their age participated in this study. The Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST) and the Countermovement Jump (CMJ) before and after the RAST were measured, and the best sprint, the fatigue index and the power produced in the RAST and CMJ decrease after the RAST were analyzed by multiple analysis of variance (MANOVA) and the Pearson correlation coefficient. The results show, first, statistically significant differences between sports in the sprints ( $p < 0.001$ ,  $d = 0.70$ ) and the CMJ ( $p < 0.001$ ,  $d = 0.60$ ) and, second, statistically significant differences between genders in all variables except CMJ decrease ( $p > 0.05$ ). In addition, CMJ decrease significantly correlated with the fatigue index in the RAST ( $r = 0.293$ ,  $p < 0.05$ ). These results show for the first time the relationships, differences, and descriptive profile of RAST and CMJ performance in young elite male and female basketball and soccer players.*

**Keywords:** team sports, performance, countermovement jump, RAST, young, elite

## Introducció

Els esports d'equip són unes disciplines en què se succeeixen accions explosives de curta durada amb intervals de descans breus (Bishop, Girard, & Méndez-Villanueva, 2011; Castagna et al., 2007; San Román, Calleja-González, Castellano, & Casamichana, 2010). En aquest sentit, encara que tradicionalment se li hagi donat molta importància a l'entrenament de resistència aeròbica en especialitats com el futbol, amb la millora del  $VO_{2\text{màx}}$  com a objectiu bàsic, actualment aquesta necessitat està molt discutida, donant-li major rellevància a la capacitat de repetir esprints (Repeated Sprint Ability, o RSA en bibliografia internacional) (Bishop et al., 2011; Buchheit, Spencer, & Ahmaidi, 2010; Girard, Méndez-Villanueva, & Bishop, 2011). De fet, estudis *time-motion* han demostrat que, en basquetbol, el 30 % de totes les accions de joc són esprints (Abdelkrim et al., 2010; Abdelkrim, El Fazaa, & El Ati, 2007). En la mateixa línia, s'ha observat que fins a un 12 % de tots els quilòmetres recorreguts en partits de futbol, tant en homes com en dones, corresponen a esprints curts d'alta intensitat, la majoria d'ells a prop dels 4 segons de durada (Haugen, Tønnessen, Hisdal, & Seiler, 2014). Així, en un important estudi en què es van analitzar 360 gols de la Bundesliga alemanya va demostrar que el 45 % de tots els gols marcats van ser resultat d'un esprint curt de màxima intensitat, en línia recta i sense pilota (Faude, Koch, & Meyer, 2012). Per tant, la utilització dels test de RSA, on es valora el rendiment dels esportistes en l'execució d'esprints curts i de màxima intensitat està justificada en aquest tipus d'esports (Haugen et al., 2014; Méndez-Villanueva, Buchheit, Simpson, & Bourdon, 2013; Stojanovic, Ostojic, Calleja-González, Milosevic, & Mikic, 2012).

Una altra variable que s'està analitzant en els últims anys en la literatura científica és la pèrdua de salt vertical (Jiménez-Reyes, Cuadrado Peñafiel, & González-Badillo, 2011; San Román et al., 2010; Sánchez-Medina & González-Badillo, 2011). D'una banda, l'estudi de la capacitat de repetir salts verticals s'ha proposat de vital importància per la seva especificitat amb esports com el futbol o el basquetbol (San Román et al., 2010; Zemková & Hamar, 2009). Citant el mateix estudi que hem comentat en el paràgraf anterior (Faude et al., 2012), s'ha demostrat que el 16 % de tots els gols analitzats en la Bundesliga van ser resultat d'una acció de salt ver-

tical. A més a més, s'ha observat que els jugadors professionals de basquetbol fan més de 40 salts verticals per partit, produint-se, com a mitjana, un cada 52 segons (McInnes, Carlson, Jones, & McKenna, 1995).

D'altra banda, s'ha demostrat que el salt vertical és un excel·lent indicador de l'estat de fatiga neuromuscular (Balsalobre-Fernández, Tejero-Gonzalez, & Del Campo-Vecino, 2014; Jiménez-Reyes et al., 2011; Sánchez-Medina & González-Badillo, 2011). En concret, s'han observat relacions molt estretes ( $r > 0,90$ ) entre la pèrdua de salt vertical després de diversos exercicis d'alta intensitat (com a alçament de pesos o esprints màxims) i les concentracions sanguínies de lactat i amoni, metabòlits àmpliament utilitzats per a la valoració de la intensitat de l'exercici (Jiménez-Reyes, Molina-Reina, González-Hernández, & González-Badillo, 2013; Sánchez-Medina & González-Badillo, 2011). Així, la valoració de la pèrdua d'alçada en el salt vertical després d'accions curtes i intenses permet aproximar-se d'una manera senzilla i no invasiva al grau de fatiga dels esportistes (Balsalobre-Fernández et al., 2014; Jiménez-Reyes et al., 2011; Sánchez-Medina & González-Badillo, 2011). De fet, s'ha demostrat en jugadors professionals de basquetbol que aquells que perden menys salt vertical es fatiguen significativament menys, després d'un protocol d'esprints repetits ( $r = 0,78$ ) (Balsalobre-Fernández, Tejero-González, Del Campo-Vecino, Bachero-Mena, & Sánchez-Martínez, 2014).

Per tot això, la valoració de la capacitat de repetir esprints i salts verticals pren una rellevància especial en especialitats esportives com el futbol i el basquetbol, en què aquestes accions tenen una especial importància en el rendiment (Abdelkrim et al., 2010; Faude et al., 2012; Hauger, Tønnessen, & Seiler, 2012). No obstant això, malgrat que aquest tòpic ha estat àmpliament estudiat, no coneixem treballs que descriguin la capacitat de repetir esprints i la pèrdua de salt vertical, així com les relacions entre aquestes variables, en jugadors joves d'elit (masculí i femení) de basquetbol i futbol.

Així, aquest estudi té 3 objectius: (1) descriure els nivells de rendiment neuromuscular en un test d'esprints repetits i de pèrdua de salt vertical en jugadors i jugadores joves de basquetbol i futbol del màxim nivell competitiu; (2) analitzar les possibles diferències en el rendiment d'aquestes proves en funció del gènere i l'especialitat esportiva, i (3) estudiar les relacions entre les variables estudiades.

## Materials i mètode

### Participants

Trenta-set jugadores ( $N=37$ , edat =  $15 \pm 0,5$  anys, alçada =  $167,7 \pm 9,5$  cm, pes =  $55,8 \pm 8,0$  kg) i 40 jugadors ( $N=40$ , edat =  $15 \pm 0,5$  anys, alçada =  $176,4 \pm 11,1$ , pes =  $69,5 \pm 10,1$  kg) de futbol i basquetbol, pertanyents a equips en el màxim nivell competitiu de la seva categoria van prendre part en aquest estudi. Previ a la seva participació, els subjectes i els seus tutors legals van llegir i van signar un consentiment informat, i tota la investigació es va dur a terme seguint els principis establerts en la Declaració d'Hèlsinki. Per a més informació de la mostra, vegeu la *taula 1*.

### Disseny i procediment

L'estudi va seguir un disseny descriptiu, de comparació de mitjanes i correlacional. Es van mesurar un test d'esprints repetits (Running-based Anaerobic Esprint test, RAST) (Zagatto, Beck, & Gobatto, 2009) i el salt vertical amb contramoviment (CMJ) immediatament abans i després del RAST. La pèrdua de salt CMJ (PCMJ), l'índex de fatiga (IF) i la potència muscular mitjana produïda en el RAST (PRAST) es van calcular usant les fórmules disponibles en la literatura (Zagatto et al., 2009). Tots els mesuraments es van dur a terme un mateix dia de la setmana, a la mateixa hora del dia i sota les mateixes condicions ambientals i espacials. Abans dels mesuraments d'aquest estudi, tots els jugadors van fer un escalfament estàndard que va consistir en 10 minuts de cursa contínua combinat amb 5 esquats (*sentadillas*) completes sense càrrega (només el pes corporal) i 5 CMJ.

### Salt vertical amb contramoviment (CMJ)

Per al mesurament del CMJ, es va utilitzar una plataforma d'infrarojos Optojump (Microgate, Itàlia), la fiabilitat i validesa de la qual ha estat demostrada (Glatt-horn et al., 2011). El CMJ es va realitzar amb les mans a la cintura, executant un contramoviment fins a una flexió de  $90^\circ$  de genoll, saltant el més alt possible i mantenint els membres inferiors estesos durant tota la fase de vol (Bosco, Luhtanen, & Komi, 1983). Es va registrar la mitjana de 3 intents.

### Running-based Anaerobic Esprint Test (RAST)

Per al mesurament del temps de cada esprint del RAST es va utilitzar un parell de cèl·lules fotoelèctriques (Microgate, Itàlia). El RAST consisteix en 6 esprints de 35 metres executats a la màxima velocitat possible i amb 10 segons de descans entre cada esprint. Per a la seva valoració, es va calcular l'índex de fatiga del primer a l'últim esprint, així com la potència muscular generada en cada esprint. Per a aquests càlculs, es van utilitzar les fórmules següents disponibles en la literatura (Zagatto et al., 2009):

$$\text{*Potència en l'esprint (W)} = (\text{pes} * 1225) / \text{temps}^3$$

on

“pes”: pes corporal del jugador (en kg)

“temps”: segons que triga a recórrer els 35 metres de l'esprint.

$$\text{*IF (\%)} = ((\text{màxima potència generada en el RAST} - \text{mínima potència generada en el RAST}) / \text{màxima potència generada en el RAST}) * 100$$

	Edat (anys)	Talla (cm)	Pes (kg)	CMJ (cm)	PCMJ (%)	IF (%)	PRAST (W)	Esprint (s)
Basquetbol								
Dones	$15 \pm 0,5$	$175,0 \pm 6,4$	$60,1 \pm 7,3$	$25,5 \pm 2,9$	$15,7 \pm 8,7$	$33,6 \pm 8,5$	$344,6 \pm 39,5$	$5,60 \pm 0,27$
Homes	$15 \pm 0,4$	$186,6 \pm 10,0$	$73,8 \pm 10,4$	$35,1 \pm 5,1$	$10,9 \pm 9,4$	$30,4 \pm 9,0$	$535,3 \pm 101,9$	$5,29 \pm 0,41$
Total	$15 \pm 0,5$	$178,8 \pm 9,4$	$67,1 \pm 11,2$	$30,6 \pm 6,4$	$13,2 \pm 9,3$	$31,9 \pm 8,8$	$445,0 \pm 124,0$	$5,44 \pm 0,38$
Fútbol								
Dones	$15 \pm 0,5$	$160,8 \pm 4,1$	$51,5 \pm 5,4$	$23,7 \pm 2,7$	$11,3 \pm 7,2$	$34,5 \pm 4,3$	$346,0 \pm 50,8$	$5,34 \pm 0,16$
Homes	$15 \pm 0,6$	$171,3 \pm 8,1$	$65,4 \pm 8,2$	$29,8 \pm 5,0$	$8,0 \pm 12,9$	$28,4 \pm 7,2$	$546,3 \pm 61,6$	$5,06 \pm 0,22$
Total	$15 \pm 0,5$	$166,5 \pm 8,4$	$59,0 \pm 9,8$	$27,0 \pm 5,1$	$9,6 \pm 10,7$	$31,2 \pm 6,7$	$454,8 \pm 115,8$	$5,19 \pm 0,23$
CMJ = salt amb contramoviment ( <i>countermovement jump</i> ); PCMJ = pèrdua del CMJ abans i després del RAST; IF = índex de fatiga del RAST; PRAST = potència muscular produïda en el RAST; esprint = primer esprint del RAST.								

**Taula 1.** Valors descriptius de la mostra en funció del gènere i l'especialitat esportiva

## Anàlisi de les dades

Per a testar la normalitat de les variables, es va utilitzar l'estadístic Kolmogorov-Smirnov. Per a la comparació de les mitjanes entre les diferents variables en funció del gènere i l'especialitat esportiva, es va usar l'anàlisi de la variància multifactorial (MANOVA). L'estimació de la grandària de l'efecte es va dur a terme mitjançant la *d* de Cohen. Per a l'estudi de les correlacions entre les variables, es va utilitzar el coeficient de correlació de Pearson. El nivell de confiança establert va ser del 95 % ( $p < 0,05$ ). Els resultats van ser estimats amb ajuda del programa informàtic IBM SPSS Statistics 22 (IBM Corporation, EUA).

## Resultats

### Objectiu 1. Valors descriptius

Totes les variables es van distribuir de manera normal. A la *taula 1* es poden observar els valors de les variables estudiades organitzades segons les característiques de la mostra en funció del sexe i l'especialitat esportiva dels subjectes.

### Objectiu 2. Diferències de mitjanes

L'anàlisi múltiple de la variància (MANOVA 2x5), utilitzant el gènere i l'especialitat esportiva com a factors i el CMJ, la PCMJ, l'esprint, la PRAST i l'IF com a variables dependents mostra que: (1) hi ha diferències estadísticament significatives amb mides de l'efecte moderades-altes entre especialitats esportives en l'esprint ( $5,44 \pm 0,38s$  vs  $5,19 \pm 0,23s$ ,  $p < 0,001$ ,  $d = 0,70$ ) i el CMJ ( $30,6 \pm 6,4$  cm vs  $27,0 \pm 5,1$  cm,  $p < 0,001$ ,  $d = 0,60$ ), amb els valors de salt més alts en els jugadors de basquetbol i els d'esprint en els jugadors de futbol;

(2) hi ha diferències estadísticament significatives i mides de l'efecte de mitjanes a molt altes entre gèneres en l'esprint ( $5,47 \pm 0,26$  s vs  $5,18 \pm 0,35$  s,  $p < 0,001$ ,  $d = 0,96$ ), el CMJ ( $24,7 \pm 2,9$  cm vs  $32,6 \pm 5,7$  cm,  $p < 0,001$ ,  $d = 1,7$ ), la PRAST ( $345,3 \pm 44,4$  W vs  $540,7 \pm 83,6$  W,  $p < 0,001$ ,  $d = 2,9$ ) i l'IF ( $34,0 \pm 6,8$  % vs  $29,4 \pm 8,1$  %,  $p < 0,05$ ,  $d = 0,60$ ), i els homes tenen un rendiment superior en totes aquestes variables. Vegeu la *taula 1*.

Per últim, l'anàlisi de la variància va mostrar que: (a) en dones, només hi ha diferències significatives, amb una mida de l'efecte alta entre especialitats esportives en l'esprint ( $5,60 \pm 0,27$  s vs  $5,34 \pm 0,16$  s,  $p < 0,05$ ,  $d = 1,2$ ), i són més ràpides les jugadores de futbol, i (b) en homes, només hi ha diferències estadísticament significatives, amb mides de l'efecte mitjanes i altes entre especialitats esportives en l'esprint ( $5,29 \pm 0,41$  vs  $5,08 \pm 0,22$  s,  $p < 0,05$ ,  $d = 0,7$ ) i el CMJ ( $35,1 \pm 5,1$  cm vs  $29,8 \pm 5,0$  cm,  $p < 0,05$ ,  $d = 1,0$ ), i novament són els jugadors de futbol més ràpids en l'esprint, i els de basquetbol millors en el salt.

### Objectiu 3. Relació entre les variables

Finalment, es va utilitzar el coeficient de correlació de Pearson per analitzar el grau de relació entre les variables estudiades, controlant l'efecte de l'esport, el gènere i el pes corporal en els resultats. Es van trobar diverses correlacions estadísticament significatives entre les diverses mesures variables ( $p < 0,05$ ). Per a més detalls, vegeu la *taula 2*.

## Discussió i conclusions

En primer lloc, les dades del nostre estudi mostren que els homes, independentment de la seva especialitat esportiva, tenen un rendiment físic superior a les dones en la majoria de les variables estudiades. La comparació dels nivells d'entre gèneres, si bé concorda amb la superioritat masculina en el rendiment físic àmpliament estudiada des de fa dècades (Laffaye, Wagner, & Tombleson, 2014), deixa tanmateix, un resultat nou: la pèrdua de salt vertical (PCMJ) d'homes i dones d'ambdues especialitats esportives no difereixen significativament entre si. Si bé els homes tenen valors lleugerament inferiors de PCMJ ( $9,5 \pm 11,2$  vs  $13 \pm 8,2$ ), la mida de l'efecte de la diferència és petita ( $d = 0,40$ ) i no significativa. Així, sembla que la PCMJ és independent del gènere

	CMJ	PCMJ	IF	PRAST	Esprint
CMJ	1	0,239*	-0,124	0,419**	-0,446**
PCMJ	***	1	0,293*	-0,120	0,051
IF	***	***	1	-0,309*	-0,057
PRAST	***	***	***	1	-0,845**
Esprint	***	***	***	***	1

CMJ = salt amb contramoviment (*countermovement jump*); PCMJ = pèrdua del CMJ abans i després del RAST; IF = índex de fatiga del RAST; PRAST = potència muscular produïda en el RAST; esprint = primer esprint del RAST; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ .

**Taula 2.** Correlació entre les variables estudiades

i de l'especialitat esportiva en la mostra de joves jugadors d'elit que hem estudiat.

Quant a les diferències en el rendiment entre especialitats esportiva, s'han observat diferències significatives únicament en el CMJ i l'esprint. D'una banda, els jugadors de basquetbol tenen nivells de salt notablement més alts que els de futbol i, al contrari, els futbolistes són significativament més ràpids en l'esprint de 35 metres. Aquestes dades podrien ser explicades pel principi d'especificitat de les adaptacions de l'entrenament (Tillin & Folland, 2014): d'una banda, els jugadors de basquetbol executen una quantitat molt més elevada de salts verticals tant en entrenament com en competició per les exigències del seu esport (Abdelkrim et al., 2007; McInnes et al., 1995) i, d'altra banda, les dimensions de la pista impedeixen l'execució dels 35 metres del test d'esprints repetits, distàncies recorregudes sovint pels futbolistes (Faude et al., 2012; Méndez-Villanueva et al., 2012). Quan apliquem una anàlisi més profunda, comparant especialitats esportives en funció del gènere, els resultats són pràcticament els mateixos: s'observen diferències significatives amb mides de l'efecte mitjanes-altes en el CMJ (homes) i en l'esprint (homes i dones). Per tant, l'esprint de 35 metres i el CMJ es mostren com unes variables de mesurament molt senzilla i de gran sensibilitat a l'hora de diferenciar els nivells de rendiment físic de les especialitats de basquetbol i futbol en joves d'elit.

L'anàlisi de les correlacions entre les variables d'aquest estudi ha mostrat resultats interessants. D'una banda, hi ha una relació significativa entre l'esprint de 35 metres i el CMJ ( $r = -0,446$ ,  $p < 0,001$ ). A més a més, el CMJ també correlaciona significativament amb la potència produïda en el RAST ( $r = 0,419$ ,  $p < 0,001$ ) i la PCMJ ( $r = 0,239$ ,  $p < 0,05$ ), per la qual cosa aquells subjectes que tenen valors més elevats de CMJ, independentment del seu gènere, especialitat i pes corporal, tendeixen a produir més potència en el RAST i perdre menys salt vertical. Per últim, l'IF correlaciona significativament amb la PCMJ ( $r = 0,293$ ,  $p < 0,05$ ) i la PRAST ( $r = -0,309$ ,  $p < 0,05$ ), de tal manera que els qui van tenir índexs de fatiga en el RAST més baixos van tendir significativament a tenir valors de pèrdua de salt més baixos i una major producció de potència en el RAST. Aquests resultats concorden amb altres observats en la bibliografia, on ja s'havien demostrat correlacions significatives entre el rendiment en la capacitat de repetir esprints i salts verticals en esportistes d'elit (Balsalobre-Fernández et al., 2014; Ingebrigtsen & Jeffreys, 2012). Tanmateix,

segons el nostre coneixement, aquest és el primer estudi que analitza les correlacions entre el rendiment en el RAST i el CMJ en jugadors i jugadores joves d'elit de futbol i basquetbol.

La principal limitació d'aquest estudi és la seva mida mostral. Malgrat que el nombre de participants pot considerar-se elevat ( $N = 77$ ), aquest no permet una anàlisi més profunda per posicions dins cada especialitat, pel reduït nombre de subjectes en cada subgrup (per exemple, 3 porters masculins). S'han observat diferències significatives en el rendiment físic entre posicions de joc diferents tant en futbol com en basquetbol (Gocentas, Jascaniniene, Poprzecki, Jaszczanin, & Juozulynas, 2011; Hauger et al., 2012; Kaplan, 2010), a causa de l'especificitat de les tasques que cadascú realitza a la pista. Per exemple, s'ha demostrat que les davanteres de futbol d'elit són un 4 % més ràpides que les centrecampistes (Hauger et al., 2012). Així, un pas lògic en l'horitzó investigador seria d'una banda, oferir dades descriptives del rendiment en el RAST i en el CMJ en jugadors i jugadores joves d'elit en futbol i basquetbol en funció de la posició de joc i, d'altra banda, analitzar si les diferències i correlacions observades en aquest estudi es confirmen en les diferents posicions.

En conclusió, aquest estudi aporta dades descriptives noves sobre la capacitat de repetir esprints i salts verticals en jugadors i jugadores de basquetbol i futbol del màxim nivell competitiu i, a més a més, mostra les principals diferències en el rendiment que hi ha entre gèneres i especialitats. Aquests resultats poden ser interessants per a la detecció de talents, atès que els estudis descriptius amb mostres d'elit, permeten establir una referència a l'hora d'incorporar nous jugadors als equips d'alt nivell (Muhammad et al., 2009).

## Conflicte d'interessos

Els autors declaren no tenir cap conflicte d'interessos.

## Referències

- Abdelkrim, N. B., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., Fazaa, S. E., & Ati, J. E. (2010). Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2330-2342. doi:10.1519/JSC.0b013e3181e381c1
- Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, 41(2), 69-75. doi:10.1136/bjism.2006.032318

- Balsalobre-Fernandez, C., Tejero-Gonzalez, C. M., & Del Campo-Vecino, J. (2014). Hormonal and Neuromuscular Responses to High Level Middle and Long-Distance Competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(5), 839-844. doi:10.1123/ijspp.2013-0539
- Balsalobre-Fernández, C., Tejero-Gonzalez, C. M., Del Campo-Vecino, J., Bachero-Mena, B., & Sanchez-Martinez, J. (2014). Relationships among repeated sprint ability, vertical jump performance and upper-body strength in professional basketball players. *Archives of Sports Medicine*, 31(3), 148-153.
- Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-Sprint Ability — Part II. *Sports Medicine*, 41(9), 741-756. doi:10.2165/11590560-000000000-00000
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). Simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal Of Applied Physiology*, 50(2), 273-282. doi:10.1007/BF00422166
- Buchheit, M., Spencer, M., & Ahmadi, S. (2010). Reliability, Usefulness, and Validity of a Repeated Sprint and Jump Ability Test. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 5(1), 3-17.
- Castagna, C., Manzi, V., D'Ottavio, S., Annino, G., Padua, E., & Bishop, D. (2007). Relation between maximal aerobic power and the ability to repeat sprints in young basketball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1172-1176. doi:10.1519/R-20376.1
- Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 625-631. doi:10.1080/02640414.2012.665940
- Girard, O., Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-Sprint Ability — Part I: Factors Contributing to Fatigue. *Sports Medicine*, 41(8), 673-694. doi:10.2165/11590550-000000000-00000
- Glatthorn, J. F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., ImPELLizzeri, F. M., & Maffioletti, N. A. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 556-560. doi:10.1519/JSC.0b013e3181cc18d
- Gocentas, A., Jascaniniene, N., Poprzącki, S., Jaszczanin, J., & Juozulynas, A. (2011). Position-Related Differences in Cardiorespiratory Functional Capacity of Elite Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 30, 145-152. doi:10.2478/v10078-011-0082-1
- Haugen, T. A., Tønnessen, E., Hisdal, J., & Seiler, S. (2014). The Role and Development of Sprinting Speed in Soccer. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 9(3), 432-441. doi:10.1123/IJSPP.2013-0121
- Hauger, T. A., Tønnessen, E., & Seiler, S. (2012). Speed and Counter-movement-Jump Characteristics of Elite Female Soccer Players, 1995-2010. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 7(4), 340-349.
- Ingebrigtsen, J., & Jeffreys, I. (2012). The relationship between speed, strength and jumping abilities in elite junior handball players. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 6(3), 83-88.
- Jiménez-Reyes, P., Cuadrado-Peñañiel, V., & González-Badillo, J. J. (2011). Application of the Counter Movement Jump Test to Monitor Training Load in Sprint Sessions. *Culture, Science & Sport*, 7(17), 105-112. doi:10.1136/bjsports-2013-093073.18
- Jimenez-Reyes, P., Molina-Reina, M., Gonzalez-Hernandez, J., & Gonzalez-Badillo, J. (2013). Metabolic and mechanical responses to 200-400 m races in high level sprinters. *British journal of sports medicine*, 47(17), i-e4.
- Kaplan, T. (2010). Examination of repeated sprinting ability and fatigue index of soccer players according to their positions. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(6), 1495-1501. doi:10.1519/JSC.0b013e3181d8e8ed
- Laffaye, G., Wagner, P. P., & Tombleson, T. I. L. (2014). Counter-movement jump height: gender and sport-specific differences in the force-time variables. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(4), 1096-1105.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387-397. doi:10.1080/02640419508732254
- Mendez-Villanueva, A., Buchheit, M., Simpson, B., & Bourdon, P. C. (2013). Match Play Intensity Distribution in Youth Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 34(2), 101-110. doi:10.1055/s-0032-1306323
- Mohamed, H., Vaeyens, R., Matthys, S., Multaer, M., Lefevre, J., Lenoir, M., & Philippaerts, R. (2009). Anthropometric and performance measures for the development of a talent detection and identification model in youth handball. *Journal of Sports Sciences*, 27(3), 257-266. doi:10.1080/02640410802482417
- San Román, J., Calleja-González, J., Castellano, J., & Casamichana, D. (2010). Analysis of jumping capacity before, during and after competition in international junior basketball players. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 6(21), 311-321. doi:10.5232/ricyde2010.02105
- Sanchez-Medina, L., & González-Badillo, J. J. (2011). Velocity Loss as an Indicator of Neuromuscular Fatigue during Resistance Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(9), 1725-1734. doi:10.1249/MSS.0b013e318213f880
- Stojanovic, M. D., Ostojic, S. M., Calleja-Gonzalez, J., Milosevic, Z., & Mikic, M. (2012). Correlation between explosive strength, aerobic power and repeated sprint ability in elite basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 52(4), 375-381.
- Tillin, N., & Folland, J. (2014). Maximal and explosive strength training elicit distinct neuromuscular adaptations, specific to the training stimulus. *European Journal Of Applied Physiology*, 114(2), 365-374. doi:10.1007/s00421-013-2781-x
- Zagatto, A. M., Beck, W. R., & Gobatto, C. A. (2009). Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short distance performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1820-1827. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b3df32
- Zemková, E., & Hamar, D. (2009). The effect of soccer match induced fatigue on neuromuscular performance. *Kinesiology*, 41(2), 195-202.