






Demandes de càrrega externa i diferències posicionals en futbol sala d'elit mitjançant tecnologia UWB

Jordi Illa¹ , Òscar Alonso¹ , Fabio Serpiello² , Ryan Hodder² 
& Xavier Reche¹ 

¹ Àrea de Rendiment Esportiu, Futbol Club Barcelona, Barcelona (Espanya).

² Institute for Health and Sport (IHES), Universitat de Victòria, Melbourne (Austràlia).

OPEN  ACCESS

Editat per:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Jordi Illa Solé
jordi.illa@fcbarcelona.cat

Secció:

Preparació física

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

14 de juliol de 2020

Acceptat:

25 de gener de 2021

Publicat:

1 de juliol de 2021

Coberta:

Maialen Chourraut (ESP)
competint als Jocs Olímpics
de Rio de Janeiro (2016),
estadi Whitewater.
Semifinal de caiac
femení (K1).
REUTERS / Ivan Alvarado

Citació

Illà, J., Alonso, O., Serpiello, F., Hodder, R. & Reche, X. (2021). External Load Demands and Positional Differences in Elite Futsal Using UWB Technology. *Apunts Educación Física y Deportes*, 145, 53-59. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/3\).145.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/3).145.07)

Resum

Les exigències condicionals a les quals estan sotmesos els esportistes professionals en competició han estat objecte d'estudi en les últimes dècades. El present estudi té com a primer objectiu descriure les demandes de càrrega externa a les quals estan sotmesos els jugadors d'elit de futbol sala per comprovar, posteriorment, si existeixen diferències entre les posicions específiques de joc. 14 jugadors professionals de primera divisió de la Lliga Nacional de Futbol Sala espanyola van ser categoritzats en tres grups d'acord amb la seva posició específica al camp: tanca (T), ala (A) i pivot (P). Els porters no van ser inclosos en l'estudi. Durant la temporada 2017-2018, es va registrar un total de 15 partits oficials de la lliga mitjançant la tecnologia de banda ultra ampla (*ultra wideband*, UWB), amb els dispositius WIMU PRO. Les variables analitzades van ser les següents: distància total recorreguda (DT); distància total recorreguda per damunt de 18 km·h⁻¹ (DTAI: > 18 km·h⁻¹); càrrega del jugador (CJ); nombre d'acceleracions i desacceleracions d'alta intensitat (> / < 2 m·s⁻²). T, A i P no van presentar diferències substancials en DT i CJ, però sí en DTAI, on A i T recorren més metres a alta intensitat (A = 274 ± 118 m; C = 249 ± 85 m) que els P (P = 195 ± 60 m), en nombre d'acceleracions d'alta intensitat (A = 134 ± 46; C = 139 ± 40; P = 118 ± 21) i nombre de desacceleracions d'alta intensitat (A = 128 ± 46; C = 131 ± 36; P = 116 ± 23). Els resultats obtinguts en aquest estudi podrien servir de suport a entrenadors, tècnics i preparadors físics per planificar, dissenyar i ajustar les càrregues d'entrenament dels jugadors.

Paraules clau: càrrega externa; competició; esport d'equip; EPTS; futbol sala; monitorització.

Introducció

El futbol sala és un esport d'equip que es juga en una pista de 40 x 20 metres on s'enfronten dos equips amb cinc jugadors (quatre jugadors de pista i un porter per equip) i en què es poden dur a terme un nombre il·limitat de substitucions sense necessitat de detenir el temps, fet que afavoreix que la intensitat sigui molt alta durant tot el partit (Medina et al., 2001). Als partits, que consten de dues parts de 20 minuts, hi predominen els esforços intermitents (Barbero, 2003), caracteritzats per la repetició d'esforços de durada curta, alta intensitat i ritme de joc elevat (Medina et al., 2001), amb un alt nombre de canvis de direcció i de sentit. Per consegüent, és indispensable que els integrants dels cossos tècnics ajustin la planificació de l'entrenament a les exigències condicionals de la competició, dissenyant sessions amb l'objectiu de provocar les adaptacions positives i necessàries del jugador i de l'equip situant-los en contextos tan similars com sigui possible als que tindran lloc després en la competició (Casamichana et al., 2018).

La irrupció dels dispositius GPS en el món de la competició i de l'entrenament esportiu ens ha permès el monitoratge dels moviments que realitzen els esportistes tant en entrenaments com en competició (Castellano i Casamichana, 2014). S'han publicat nombrosos articles que analitzen les característiques i diferències posicionals en les demandes competitives de diferents esports d'equip de camp (Dalen et al., 2016; Martín-García et al., 2018; Wehbe et al., 2014) i d'esports de sala com el bàsquet (Fox et al., 2018; García et al., 2020; Puente et al., 2017; Svilar et al., 2018; Vázquez-Guerrero et al., 2018) y l'handbol (Karcher i Buchheit, 2014). No obstant això, en el cas del futbol són escassos, i els que s'han publicat (Barbero, 2003; Barbero et al., 2014; Dogramaci et al., 2011; Hernández, 2001; Medina et al., 2001; Naser et al., 2017), en la majoria dels casos, fan referència a indicadors concrets, sense posar atenció a la globalitat i complexitat de les demandes competitives, centrant-se en la descripció de variables locomotores mitjançant l'anàlisi de vídeo (Barbero-Álvarez et al., 2008; Dogramaci et al., 2011; Hernández, 2001; Naser et al., 2017). Per consegüent, els objectius principals del present estudi van ser: (I) descriure les demandes condicionals a les quals estan exposats els jugadors d'elit de futbol sala en partits oficials i (II), comparar les diferències de càrrega externa en funció de la posició específica de joc.

Metodologia

Participants

Es va registrar la càrrega externa de 14 jugadors ($N=14$) professionals (27.5 ± 3 anys; 174.9 ± 6.8 cm; 72.2 ± 5.3 kg)

d'un mateix equip de primera divisió de la Lliga Nacional de Futbol Sala espanyola, que van ser categoritzats en tres grups d'acord amb la seva posició específica al camp; tanca ($T=5$), ala ($A=7$) i pivot ($P=2$), sense incloure els porters en l'estudi. En el moment de l'estudi, els jugadors feien entre quatre i sis sessions d'entrenament i jugaven entre un i tres partits setmanals. Les dades analitzades es van obtenir a través del monitoratge diari dels jugadors, en el qual totes les activitats que van dur a terme es van monitorar de manera regular durant el transcurs de tota la temporada. Els procediments utilitzats en aquest estudi estaven d'acord amb la Declaració d'Hèlsinki i els va aprovar el Comitè Ètic de Recerques Científiques (CEIC) del Consell Català de l'Esport de la Generalitat de Catalunya amb el número 17/CEICGC/2020. Els participants a l'estudi van ser informats i van oferir el consentiment signat per a l'ús anònim de les seves dades abans de participar.

Disseny i procediment

Els jugadors van ser monitorats durant 15 partits oficials corresponents a la fase regular de la 1a divisió de la Lliga Nacional de Futbol Sala de la temporada 2017-2018 (11 victòries, 3 empats i 1 derrota, acabant la lliga regular en 2a posició), jugats tots a la mateixa pista (partits jugats com a equip local) i en condicions ambientals similars. Durant la fase regular de la Lliga Nacional de Futbol Sala, cadascun dels 16 equips participants va disputar un total de 30 partits mitjançant un sistema de lliga regular amb partits d'anada i tornada, amb classificació dels 8 primers equips per al Play-off pel títol de lliga.

La durada total dels partits analitzats va ser de 80.0 ± 6.0 minuts (mitjana \pm desviació estàndard), i la participació dels jugadors va ser de 33.0 ± 9.6 minuts, amb els P com a jugadors amb més participació, amb una mitjana de 36.2 ± 7.3 minuts, els T 32.8 ± 12.4 minuts i els A 32.2 ± 9.8 minuts.

La càrrega externa dels jugadors es va monitorar utilitzant els dispositius inercials WIMU PRO™ (Realtrack Systems S.L., Almeria, Espanya) a través de la tecnologia UWB. Aquests dispositius tenen diversos sensors (acceleròmetres, giroscopi, magnetòmetre, GPS, entre d'altres). La freqüència de registre de les dades obtingudes de l'acceleròmetre, el giroscopi i el magnetòmetre va ser de 100 Hz, mentre que les dades de la UWB van ser registrats a una freqüència de 18 Hz.

Entre 8 i 12 minuts abans de l'inici del partit i després d'un escalfament protocol·litzat de 24 minuts de durada, es col·locaven els dispositius en cadascun dels petos que duien els jugadors sota la samarreta de joc, petos ajustats i dissenyats especialment per fixar els dispositius a la part alta de l'esquena, just damunt dels omòplats, sense causar cap mena de limitació de mobilitat del tronc ni dels braços.

Els jugadors van ser monitorats contínuament durant tots els partits, encara que la càrrega externa es quantificava només en els moments en què el jugador estava competint en pista (p. ex., quan un jugador era substituït, durant els temps morts o la mitja part, les dades no van ser incloses). Després del final de cada partit, s'extreien i se sincronitzaven les dades per a una anàlisi posterior, utilitzant el programari corresponent (SPRO™, Realtrack Systems SL, Almeria, Espanya).

Basats en estudis previs realitzats en bàsquet (García et al., 2020; Puente et al., 2017; Vázquez-Guerrero et al., 2018), en els quals s'analitzaven les demandes condicionals de la competició, les variables següents van ser analitzades i presentades en termes absoluts i relatius per minut: distància total recorreguda (DT), en m, i distància total relativa (DT_{REL}), en m·min⁻¹; distància total recorreguda per damunt de 18 km·h⁻¹ (DTAI: > 18 km·h⁻¹), en m, i distància total recorreguda per damunt de 18 km·h⁻¹ relativa ($DTAI_{REL}$), en m·min⁻¹; càrrega del jugador (CJ), en unitats arbitràries (ua), i càrrega del jugador relativa (CJ_{REL}), en ua·min⁻¹; nombre d'acceleracions d'alta intensitat (> 2 m·s⁻²) nombre d'acceleracions d'alta intensitat relatives, en n·min⁻¹; nombre de desacceleracions d'alta intensitat (> 2 m·s⁻²) i nombre de desacceleracions d'alta intensitat relatives, en n·min⁻¹. L'elecció d'aquestes variables es fonamenta, a més, per representar el conjunt de paràmetres utilitzats en el monitoratge i quantificació de la càrrega externa diària dels diferents esports i equips que formen part de l'Àrea de Rendiment Esportiu del club al qual pertanyen tots els jugadors participants a l'estudi.

Anàlisi de dades

Per analitzar les diferències de les mitjanes de les variables entre posicions de joc es va fer un model mixt lineal general (PROC MIXED), utilitzant Statistical Analysis System (versió 9.4 de SAS Studio - SAS Institute Inc., Cary, EUA). Els efectes aleatoris van ser la identitat del jugador (per tenir en compte els mesuraments repetits en els jugadors), la identitat del partit (per tenir en compte les diferències mitjanes generals entre els partits) i el residual (per tenir en compte les diferències entre els jugadors en els partits). Es van estimar variàncies separades per a cada posició de joc, l'efecte aleatori del jugador i el residual, i aquestes variàncies es van combinar per donar desviacions estàndard (DE) observades entre jugadors en cada posició. Les tres DE van ser mitjana (a través de ponderacions de graus de llibertat de les variàncies) per donar un resultat general de la DE del jugador en un partit típic, i aquesta DE es va utilitzar per estandarditzar les diferències entre les mitjanes de les posicions de joc. Les posicions de joc es van utilitzar com a efectes fixos (tres nivells). Es va

utilitzar una regressió de Poisson per a l'anàlisi de variables expressades com a recomptes. Els l·lindars de magnitud per als efectes fixos van ser < 0.2, 0.2, 0.6, 1.2, 2.0 i 4.0 per a trivial, petit, moderat, gran, molt gran i extremament gran, respectivament (Hopkins et al., 2009).

La incertesa en les estimacions dels efectes es presenta com a límits de compatibilitat del 90 %. Les decisions basades sobre les magnituds dels efectes es van basar en proves d'hipòtesis unilaterals de magnituds substancials (Lakens et al., 2018). El valor *p* per rebutjar una hipòtesi d'una magnitud donada va ser l'àrea de la distribució *t* de mostreig de l'estadístic de l'efecte amb valors d'aquesta magnitud. Les hipòtesis de disminució i augment substancials es van rebutjar si els seus valors de *p* eren inferiors a .05. En el cas de rebutjar una hipòtesi, el valor *p* per a l'altra hipòtesi es va interpretar com a evidència d'aquesta hipòtesi, ja que el valor *p* correspon a la probabilitat posterior de la magnitud de l'efecte veritable en una anàlisi bayesiana de referència amb un previ mínimament informatiu (Hopkins i Batterham, 2019). El valor *p* s'informa qualitativament utilitzant l'escala següent: .25–.75, possiblement; .75–.95, probable; .95–.995, molt probable; > .995, més probable (Hopkins et al., 2009). En el cas de no rebutjar cap de les hipòtesis, la magnitud de l'efecte es va considerar clara i es mostra sense un qualificador probabilístic.

Resultats

A la Taula 1, es presenten els valors mitjans ± desviació estàndard de cadascuna de les variables analitzades per cada posició específica del joc, incloent-hi la magnitud de l'efecte ± intervals de confiança i la decisió per a les diferències posicionals.

La distribució de les dades es mostra a la Figura 1.

El present estudi tenia com a objectius descriure les exigències condicionals a les quals estan sotmesos els jugadors de futbol sala d'elit en competició oficial i examinar si existien diferències entre posicions específiques de joc. Els resultats obtinguts van suggerir el següent: (1) els valors mitjans de càrrega externa per jugador per partit van ser: DT = 3052 ± 804 m; DT_{REL} = 88.7 ± 15.3 m·min⁻¹; DTAI = 254 ± 101 m; $DTAI_{REL}$ = 7.5 ± 2.9 m·min⁻¹; CJ = 57.2 ± 15.2 ua; CJ_{REL} = 1.7 ± 0.3 ua·min⁻¹; acceleracions d'alta intensitat = 135 ± 41 *n*; acceleracions d'alta intensitat relatives = 3.9 ± 1.0 n·min⁻¹; desacceleracions d'alta intensitat = 129 ± 39 *n*; desacceleracions d'alta intensitat relatives = 3.8 ± 1.0 n·min⁻¹; (2) no es van trobar diferències substancials entre T i A per a cap de les variables de càrrega externa analitzades; (3) la DT i la DT_{REL} , la CJ i la CJ_{REL} no semblen dependre de la posició de joc, amb valors similars per a les tres posicions específiques de joc, i (4)

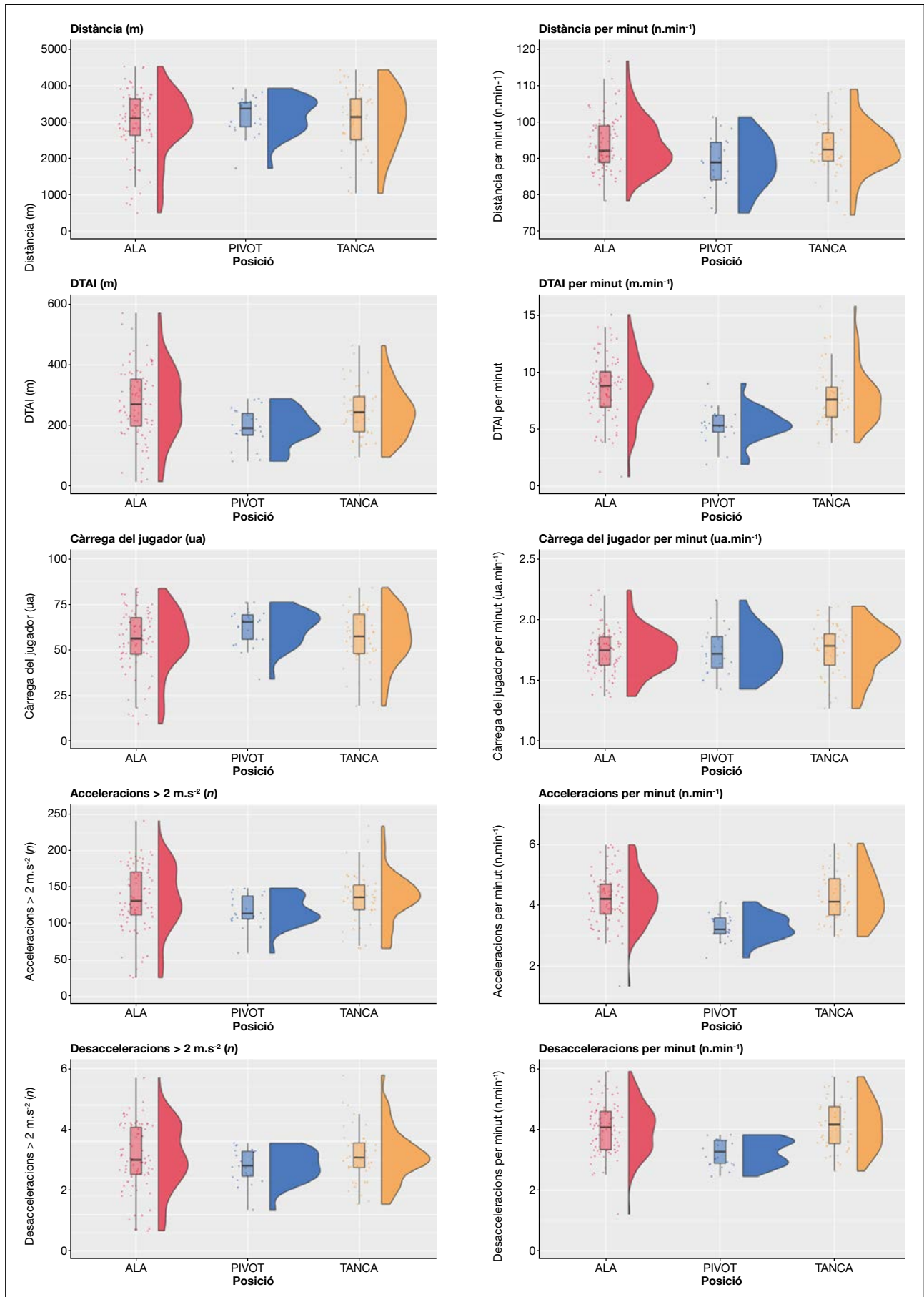


Figura 1
 Diagrames de caixa i de violí i distribució de dades per variable en valors absoluts i relatius.

Taula 1

Valors mitjans i desviacions estàndard (DE) de les diferents variables analitzades per posició i diferències entre posicions.

	Mitjana de temporada (Mitjana ± DE)			Diferències posicionals (Magnitud de l'efecte ± intervals de confiança; decisió)		
	Ala	Pivot	Tanca	Ala-Pivot	Ala-Tanca	Pivot-Tanca
DT (m)	2961 ± 893	3184 ± 522	3034 ± 852	-0.32 ± 0.78; poc clara	-0.03 ± 0.82; poc clara	0.29 ± 0.89; poc clara
DT _{REL} (m.min ⁻¹)	93 ± 10	89 ± 7	93 ± 7	0.42 ± 2.24; poc clara	0.03 ± 0.40; poc clara	-0.38 ± 1.93; poc clara
DTAI (m)	274 ± 118	195 ± 60	249 ± 85	0.71 ± 0.70; moderada**	0.16 ± 0.70; poc clara	-0.55 ± 0.31; petita***
DTAI _{REL} (m.min ⁻¹)	8.6 ± 2.8	5.4 ± 1.5	7.9 ± 2.4	1.12 ± 0.74; moderada***	0.16 ± 0.77; poc clara	-0.95 ± 0.83; moderada**
CJ (ua)	55 ± 17	62 ± 10	57 ± 15	-0.57 ± 0.70; petita**	-0.11 ± 0.78; poc clara	0.46 ± 0.70; poc clara
CJ _{REL} (ua.min ⁻¹)	1.7 ± 0.2	1.7 ± 0.2	1.8 ± 0.2	-0.18 ± 2.20; poc clara	-0.08 ± 0.78; poc clara	0.11 ± 1.62; poc clara
AAI >2m.s ⁻² (n)	134 ± 46	118 ± 21	139 ± 40	0.25 ± 0.71; poc clara	-0.21 ± 0.73; poc clara	-0.46 ± 0.61; petita**
AAI _{REL} >2m.s ⁻² (n.min ⁻¹)	4.2 ± 0.9	3.3 ± 0.4	4.3 ± 0.8	1.09 ± 0.71; moderada***	-0.23 ± 0.82; poc clara	-1.32 ± 0.77; gran***
DAI >-2m.s ⁻² (n)	128 ± 46	116 ± 23	131 ± 36	0.18 ± 0.87; poc clara	-0.19 ± 0.71; poc clara	-0.36 ± 0.93; poc clara
DAI _{REL} >-2m.s ⁻² (n.min ⁻¹)	4.0 ± 0.8	3.2 ± 0.4	4.1 ± 0.8	1.03 ± 0.67; moderada***	-0.29 ± 0.92; poc clara	-1.32 ± 0.80; gran***

Nota. DT = distància total (m); DT_{REL} = distància total relativa (m.min⁻¹); DTAI = distància recorreguda a alta intensitat (> 18 km.h⁻¹) (m); DTAI_{REL} = distància recorreguda a alta intensitat (> 18 km.h⁻¹) relativa (m.min⁻¹); CJ = càrrega del jugador (ua); CJ_{REL} = càrrega del jugador relativa (ua.min⁻¹); AAI = acceleracions d'alta intensitat (> 2 m.s⁻²) (n); AAI_{REL} = acceleracions d'alta intensitat (> 2 m.s⁻²) relatives (n.min⁻¹); DAI = desacceleracions d'alta intensitat (> -2 m.s⁻²) relatives (n); DAI_{REL} = desacceleracions d'alta intensitat (> -2 m.s⁻²) relatives (n.min⁻¹); ** = probable; *** = molt probable

es van observar diferències substancials entre posicions en variables relacionades amb la intensitat tant en valors absoluts (DTAI, acceleracions i desacceleracions d'alta intensitat) com en valors relatius (DTAI_{REL}, acceleracions i desacceleracions d'alta intensitat relatives).

Fins on tenim coneixement, aquest és el primer estudi que ha dut a terme una anàlisi de les demandes de càrrega externa en competició oficial de futbol sala d'elit mitjançant tecnologia UWB, amb comparació de les diferències existents entre les diferents posicions de joc de camp. Estudis previs han descrit la DT que recorrien els jugadors de futbol sala durant la competició, com, per exemple, l'estudi de Dogramaci et al., (2011), en el qual es descrivia com jugadors australians recorrien una distància total de 4277 ± 1030 m per partit. Aquests valors són similars als que es van registrar en jugadors d'un equip de futbol sala de la Lliga Professional de Futbol Sala espanyola, que recorrien una mitjana de 4313 ± 2139 m per partit (Barbero-Álvarez et al., 2008). La metodologia de registre

en tots aquests estudis (tots dos van utilitzar la tecnologia de videoanàlisi) podria explicar la diferència respecte als resultats obtinguts al nostre estudi (DT = 3052 ± 804 m).

Sembla que els P estan exposats a una càrrega externa total menor que la resta dels seus companys, tal com ocorre en el bàsquet (Vázquez-Guerrero et al., 2018). Els T i els A van registrar índexs d'activitat d'alta intensitat més alts que els P, amb més acceleracions, més desacceleracions i amb més distància recorreguda a alta intensitat. Aquests resultats podrien tenir explicació en les característiques antropomètriques, les qualitats físiques i tècniques dels P i, sobretot, el rol que generalment exerceixen els P dins del sistema tàctic i el model de joc de l'equip.

Tal com ja s'ha descrit en altres esports d'equip (Varley i Aughey, 2013; Vázquez-Guerrero et al., 2018), la identificació dels perfils posicionals específics d'acceleració podria ajudar entrenadors, membres dels cossos tècnics i científics de l'esport a desenvolupar exercicis específics per a cada posició amb l'objectiu de millorar el nivell condicional dels esportistes.

Si bé les demandes condicionals han estat generalment exposades i descrites mitjançant valors absoluts en esports d'equip de camp com el futbol (Martín-García et al., 2018) o el rugbi (Gabbett et al., 2012), la lògica interna del futbol sala, amb un reglament que permet una dinàmica de substitucions lliure i il·limitada, sembla que requereix l'ús de valors de càrrega relatius com el mètode més representatiu per a una descripció de la càrrega de competició. En bàquet, per exemple, la DT_{REL} per jugador fluctua entre 76.6 i 86.8 metres (Puente et al., 2017); en handbol entre 87 i 101 metres (Barbero et al., 2014) i en futbol sala entre 108 i 117.3 metres (Barbero-Álvarez et al., 2008), valors, aquests últims, superiors als registrats en el nostre estudi ($DT_{REL} = 88.7 \pm 15.3$ m·min⁻¹). Aquesta disminució de la DT_{REL} podria tenir relació amb l'increment del temps que els equips han dedicat durant els últims anys a l'ús del sistema de joc 5c4 (sistema en el qual el porter és substituït per un jugador de camp, creant una superioritat numèrica constant al camp).

Tot i que la reduïda grandària de la mostra podria ser considerada com un factor limitant, s'hauria de tenir en compte que tots els jugadors participants a l'estudi formaven part d'una mateixa plantilla, fet comú en estudis basats en equips professionals. Conseqüentment, i com que el model de joc de l'equip analitzat pot haver condicionat en certa manera els resultats obtinguts, s'hauria de tenir precaució a l'hora de prendre decisions basades en aquests resultats. Un altre aspecte a considerar és que per a aquest estudi s'han analitzat únicament valors de càrrega externa, obtinguts a través de dispositius equipats amb tecnologia de banda ultraampla (UWB). La inclusió de variables de càrrega interna (p. ex., variables basades en la freqüència cardíaca o en la percepció subjectiva de l'esforç) en investigacions futures podria suposar una gran aportació per al procés de monitoratge de la càrrega competitiva i la càrrega d'entrenament. Aquestes recerques futures haurien d'incloure una mostra de participants més gran, si és possible d'altres equips de la mateixa categoria, i un nombre més gran de partits analitzats per poder confirmar els resultats obtinguts.

Conclusions

Els resultats d'aquest estudi ofereixen una nova perspectiva de coneixement sobre les demandes condicionals en el futbol sala de més alt nivell, entenent que la seva descripció, basada únicament mitjançant variables locomotores relacionades amb la velocitat, pot ser insuficient per entendre la complexitat de la competició i l'entrenament.

En aquest context, les diferències observades en variables d'intensitat entre les diverses posicions específiques de joc haurien d'ajudar entrenadors, preparadors físics i altres membres dels cossos tècnics a dissenyar tasques i sessions

d'entrenament més ajustades a les necessitats individuals de cada esportista i a una planificació del procés d'entrenament més adequada a les exigències de la competició.

Referències

- Barbero, J. C. (2003). Análisis cuantitativo de la dimensión temporal durante la competición en fútbol sala. *European Journal of Human Movement*, 10, 143-163.
- Barbero, J. C., Granda-Vera, J., Calleja-González, J. & Coso, J. D. (2014). Physical and physiological demands of elite team handball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(3), 921-933. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868768>
- Barbero-Álvarez, J. C., Soto, V. M., Barbero-Álvarez, V. & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 63-73. <https://doi.org/10.1080/02640410701287289>
- Casamichana Gómez, D., Gómez Díaz, A. J., Cos Morera, F. & Martín García, A. (2018). Wildcard Players during Positional Games. *Apunts Educación Física y Deportives*, 133, 85-97. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/3\).133.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/3).133.06)
- Castellano, J. & Casamichana, D. (2014). Sport with global positioning devices (GPS): Applications and limitations. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(2), 355-364.
- Dalen, T., Jørgen, I., Gertjan, E., Geir Havard, H. & Ulrik, W. (2016). Player Load, Acceleration, and Deceleration During Forty-Five Competitive Matches of Elite Soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(2), 351-359. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001063>
- Dogramaci, S., Watsford, M. & Murphy, A. (2011). Time-Motion Analysis of International and National Level Futsal. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 25, 646-651. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c6a02e>
- Fox, J. L., Stanton, R. & Scanlan, A. T. (2018). A Comparison of Training and Competition Demands in Semiprofessional Male Basketball Players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(1), 103-111. <https://doi.org/10.1080/02701367.2017.1410693>
- Gabbett, T. J., Jenkins, D. G. & Abernethy, B. (2012). Physical demands of professional rugby league training and competition using microtechnology. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 80-86. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.07.004>
- García, F., Vázquez-Guerrero, J., Castellano, J., Casals, M. & Schelling, X. (2020). Differences in Physical Demands between Game Quarters and Playing Positions on Professional Basketball Players during Official Competition. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(2), 256-263.
- Hernández, J. (2001). Análisis de los parámetros espacio y tiempo en el fútbol sala. La distancia recorrida, el ritmo y dirección del desplazamiento del jugador durante un encuentro de competición. *Apunts Educación Física y Deportives*, 65, 32-44.
- Hopkins, W.G. & Batterham, A. M. (2019). A Spreadsheet for Bayesian Posterior Compatibility Intervals and Magnitude-Based Decisions. *Sportscience*, 23, 5-7.
- Hopkins, William G., Marshall, S. W., Batterham, A. M. & Hanin, J. (2009). Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3-12. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181818cb278>
- Karcher, C. & Buchheit, M. (2014). On-Court Demands of Elite Handball, with Special Reference to Playing Positions. *Sports Medicine*, 44(6), 797-814. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0164-z>
- Lakens, D., Scheel, A. M. & Isager, P. M. (2018). Equivalence Testing for Psychological Research: A Tutorial. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 1(2), 259-269. <https://doi.org/10.1177/2515245918770963>
- Martín-García, A., Casamichana, D., Díaz, A. G., Cos, F. & Gabbett, T. J. (2018). Positional Differences in the Most Demanding Passages of Play in Football Competition. *Journal of Sports Science & Medicine*, 17(4), 563-570.

- Medina, J. A., Ostariz, E. S., Salillas, L. G., Marqueta, P. M. & Virón, P. C. (2001). Perfil cardiovascular en el fútbol-sala. Adaptaciones al esfuerzo. *Archivos de medicina del deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 18(82), 143-148.
- Naser, N., Ali, A. & Macadam, P. (2017). Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 15(2), 76-80. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2017.09.001>
- Puente, C., Abián-Vicén, J., Areces, F., López, R. & Del Coso, J. (2017). Physical and physiological demands of experienced male basketball players during a competitive game. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 956-962. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001577>
- Svilar, L., Castellano, J., Jukic, I. & Casamichana, D. (2018). Positional Differences in Elite Basketball: Selecting Appropriate Training-Load Measures. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(7), 947-952. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2017-0534>
- Varley, M. C. & Aughey, R. J. (2013). Acceleration profiles in elite Australian soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 34(1), 34-39. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1316315>
- Vázquez-Guerrero, J., Suarez-Arrones, L., Gómez, D. C. & Rodas, G. (2018). Comparing external total load, acceleration and deceleration outputs in elite basketball players across positions during match play. *Kinesiology*, 50(2), 228-234.
- Wehbe, G. M., Hartwig, T. B. & Duncan, C. S. (2014). Movement Analysis of Australian National League Soccer Players Using Global Positioning System Technology. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(3), 834-842. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a35dd1>

Conflicte d'interessos: les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Aquest article està disponible a la url <https://www.revista-apunts.com/ca/>. Aquest treball està publicat sota una llicència Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Les imatges o qualsevol altre material de tercers d'aquest article estan incloses a la llicència Creative Commons de l'article, tret que s'indiqui el contrari a la línia de crèdit; si el material no s'inclou sota la llicència Creative Commons, els usuaris hauran d'obtenir el permís del titular de la llicència per reproduir el material. Per veure una còpia d'aquesta llicència, visiteu <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>