



Comparació en demandes físiques entre jocs de possessió i partits de futbol

Javier Vilamitjana¹, Gabriel Heinze², Pablo Verde³, Julio Calleja-González⁴

¹CE.N.A.R.D Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo, Buenos Aires, Argentina.

²Asociación Deportiva y Cultural de Crespo, Entre Ríos, Argentina.

³Universidad de Dusseldorf, Dusseldorf, Alemania.

⁴Universidad del País Vasco - UPV/EHU, España.



Citació

Vilamitjana, J., Heinze, G., Verde, P., & Calleja-González, J. (2020). Comparison of physical performance between possession games and matches in professional football. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 141, 75-86. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/3\).141.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/3).141.09)

Resum

El principal objectiu d'aquest estudi va ser examinar la mesura en què els jocs de possessió (POS) són eficients per estimular les demandes físicofisiològiques de la competició, i la seva relació amb la posició del jugador durant els partits oficials. Es va dur a terme un estudi descriptiu amb 19 jugadors professionals de futbol a Argentina (24,7±4,8 anys, 74,5±6,2 kg, 176,3±5,3 cm). Es va monitoritzar la càrrega mitjançant GPS i freqüència cardíaca (FC) de cada jugador en 16 partits oficials (8 observacions per a cada sistema tàctic, 1-3-4-3 i 1-4-2-1-3) i durant tres formats de POS: 6vs.6, 7vs.7 i 8vs.8 (8 observacions per a cada format). Es va analitzar la FC mitjana (FCmit) i màxima (FCmàx), i els índexs de càrrega metabòlica ICAV (distància recorreguda >14,9 km/h, per minut) i ICIE (distància recorreguda >19,9 km/h, per minut). En comparar les mitjanes mostrals, ambdós índexs metabòlics van ser significativament més baixos en els POS que durant la competició, però amb valors d'ICAV que representen un 69-75% del nivell assolit en partits. La FCmit valorada en els POS és semblant a la de partit (excepte 8vs.8), mentre que la FCmàx va resultar significativament més baixa en els POS. En comparar el rendiment entre posicions de joc, no es van observar diferències significatives en ICIE i ICAV per a defenses centrals i migcampistes, i en totes les funcions en qüestió per a FCmit. En conclusió, el joc de possessió podria ser utilitzat per estimular les demandes físicofisiològiques a les que els jugadors són exposats durant la competició, influint profundament en la seva càrrega interna-externa.

Paraules clau: rendiment físic, posicions de joc, formació tàctica, índex de càrrega metabòlica, freqüència cardíaca.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Javier Vilamitjana
vilamitjana@yahoo.com

Secció:

Preparació física

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

2 de setembre de 2019

Acceptat:

29 de gener de 2020

Publicat:

1 de juliol de 2020

Coberta:

Nous esports olímpics
a Tòquio 2020. Surf.
Foto: Gabriel Medina (BRA)
surfeja una onada durant el
campionat WSL 2018 a
la platja de Supertubo a
Peniche, Portugal.
REUTERS / Pedro Nunes.

Introducció

Els jocs reduïts (JR) són exercicis que es desenvolupen en espais reduïts, amb la modificació de diverses regles, participant un menor nombre de jugadors en relació amb el joc reglamentari (Hill-Haas et al., 2011). La utilització d'aquests exercicis en l'entrenament d'un jugador professional està basada en la premissa que les millores de rendiment més altes es produeixen quan es transfereixen les demandes específiques de l'esport (Dellal et al., 2011; Little, 2009). En aquest sentit, la utilització dels JR permet que els jugadors s'aproximin el màxim possible a les situacions reals de competició, podent reproduir en gran mesura les demandes físiques, fisiològiques, tècniques i tàctiques del joc (Dellal et al., 2011; Dellal et al., 2012).

La tecnologia de "sistema de posicionament global" (GPS) s'ha utilitzat al futbol professional per quantificar les demandes de moviment dels jugadors durant l'entrenament o la competició, proporcionant paràmetres de moviment com la freqüència i quantitat d'impactes, distàncies, velocitats, acceleracions i desaceleracions (Casamichana et al., 2015). Diverses autories han analitzat aquests paràmetres durant els diferents tipus de jocs amb camp reduït: número de jugadors participants per equip (Brandes et al., 2012; Hill-Haas et al., 2009), modificació de certes regles (Hill-Haas et al., 2009), àrea relativa per jugador (Casamichana i Castellano, 2010; Dellal et al. 2011; Porres et al., 2010), comparació amb la competició (Casamichana et al., 2015; Dellal et al., 2012), jugadors comodins (Casamichana et al., 2018), etc. En relació amb les diferents funcions que els jugadors ocupen al camp, en un estudi realitzat per Lacombe et al. (2017), es van comparar tres formats de JR (6 vs 6, 7 vs 7 i 8 vs 8) amb partits oficials, i després es va diferenciar el rendiment en funció de les posicions que ocupaven els jugadors al camp, conclouent que els defenses centrals van acumular més distància a alta intensitat que als altres llocs, durant el format 6 vs 6.

Per altra banda, s'han publicat estudis on es tenen en compte regles inherents a resolucions de factor tàctic o estratègic. Per exemple, Fradua et al. (2013) han extrapolat mides de JR des del camp real de joc (11 vs. 11) per investigar variables que presenten relació amb la tàctica en el joc, conclouent que la mida del camp és una variable d'influència sobre la possessió de la pilota. De manera que, la variació sobre les seves dimensions poden crear tant condicions favorables com no favorables per situacions d'atac i defensa (Silva et al., 2016; Vilar et al., 2014). En un altre sentit, a la revisió realitzada per Hill-Haas et al. (2011), les auto-

ries van suggerir que els JR "convencionals" podrien facilitar el desenvolupament d'un fonament tàctic amb un apropiat context de joc, però aquesta realització dependrà del disseny d'aquest. Seguint aquesta nova línia d'anàlisi, s'arriba a una nova concepció de joc esportiu: el "joc de possessió". Els jocs de possessió (POS) són similars als JR convencionals, però amb algunes connotacions diferents. Al JR la disposició dels jugadors és totalment aleatòria i l'ocupació d'espais no està prefixada, mentre que en el POS l'apropiació de l'espai està prefixada, atenent a una ocupació intel·ligent on els jugadors que mantenen la possessió de la pilota es col·loquen de tal forma que la interrelació entre ells i l'espai sigui el més eficaç i eficient possible, essent així possible mantenir la possessió de la pilota durant l'exercitació. L'objectiu fonamental d'aquest exercici és generar espais lliures a través de moviments individuals i col·lectius, progressant en el joc i en l'atac amb una major fluïdesa, fomentant d'aquesta manera factors inherents a l'estratègia i a la tàctica, amb una major transferència a situacions específiques de joc. Al futbol d'alt rendiment són molts els equips que aposten per aquest tipus de jocs com element a les seves sessions d'entrenament, buscant assemblar l'exercici a situacions reals de competició. Gaudino, et al. (2014) van realitzar una comparació entre JR convencionals i POS, amb 5, 7 i 10 jugadors de cada banda, on no es podia progressar amb més de dos tocs en ambdós jocs, i en els POS havien de mantenir el major temps possible la tinença de la pilota. No es van detallar dissenys de cada format, ni tampoc es va comparar el rendiment amb la pròpia competició. En altres instàncies, i amb l'objectiu d'avaluar la manipulació de les regles sobre alguns principis tàctics (patrons ofensius de joc), Machado et al. (2016) va utilitzar dos tipus de POS denominats "jocs reduïts condicionats" o SSCG (6 vs. 6), on es van comparar el temps de possessió de la pilota, la quantitat de passades, els jugadors que van intervenir a cada acció ofensiva, etc., no arribant a avaluar cap paràmetre físicofisiològic, ni la transferència a situacions específiques de joc.

En aquest context, el primer objectiu del present estudi va ser comparar les demandes físiques i fisiològiques entre POS i la competició, donat que en ells s'intenten reproduir principis bàsics de joc que després s'aplicaran durant la competició. Per altra banda, el segon objectiu va ser examinar aquestes demandes en relació a la posició del jugador durant partits oficials, amb la hipòtesis que en tots els formats de POS els índex de càrrega metabòlica s'acosten als nivells observats en competència.

Metodologia

Participants

Es va dur a terme un estudi observacional descriptiu, amb 19 jugadors pertanyents a un mateix club de la Lliga Professional de Futbol d'Argentina, Sèrie B, durant la temporada 2016-17 (edat: $24,7 \pm 4,8$ anys; massa corporal: $74,5 \pm 6,2$ kg; talla: $176,3 \pm 5,3$ cm; percentatge de grassa: $9,7 \pm 2,5$ %). Els jugadors van ser agrupats segons la seva posició al camp: defenses centrals (DC: $n=4$), defenses laterals (DL: $n=3$), centrecampistes (CC: $n=5$), extrems (WIN: $n=5$) i davanter (DAV: $n=2$). Els porters van ser participants de les activitats, però van ser exclosos de l'estudi degut a que la distància i les intensitats avaluades durant entrenaments i/o partits difereixen d'aquelles corresponents a jugadors de camp (Clemente et al., 2013). Endemés, durant els POS, només van participar dins la seva funció específica com a porters.

Abans de començar la temporada, els jugadors van ser avaluats amb el protocol mèdic de la FIFA, no presentant cap d'ells cap dolència, patologia o lesió, com tampoc cap prescripció mèdica. Tots els participants van ser informats sobre els objectius de la recerca, van participar voluntàriament a l'estudi, sense interferir en l'entrenament programat. El protocol d'estudi va ser aprovat pel Consell Institucional de Revisió local i desenvolupat d'acord amb la Declaració d'Helsinki (actualització a Fortaleza, 2013).

Procediment

Les dades de cada partit es van recollir durant la temporada 2016-17. Des de les dues formacions tàctiques implementades pel director tècnic esportiu al llarg de la competició, el 52 % d'aquests es van jugar amb la tàctica 1-3-4-3 (porter; 3 defenses centrals; dos defenses laterals, dos migcampistes; un davanter i dos extrems), i el 48 % amb 1-4-2-1-3 (porter; 2 defenses centrals, dos defenses laterals; tres migcampistes; un davanter i dos

extrems). Tots els jocs es van desenvolupar sobre gespa natural, en camps oficials per a la pràctica de futbol.

Durant la temporada de joc es va efectuar la monitorització de GPS i freqüència cardíaca de cada jugador en 16 oportunitats (8 observacions per cada sistema tàctic). Amb intenció de descartar possibles efectes de pèrdua de rendiment a causa de la fatiga mental o incidències relacionades amb estratègies del partit, només es van tenir en compte aquells jugadors que van completar el primer temps de cada joc (Paul et al., 2015; Lacombe et al., 2017), en condicions normals i sota la mateixa funció al camp.

En cada microcicle competitiu els jugadors van dur a terme: 5 sessions amb pilota, de 45 minuts nets (mitjana) a cada sessió, una a dues sessions setmanals de força i el partit (la mitjana de distància total per microcicle va ser de 31,6 km).

Instruments i mesures

Tots els paràmetres de caràcter físic i fisiològic van ser valorats pel sistema de monitorització Zephyr™ GPS de 10 Hz de freqüència i mesura del pols cardíac per sistema telemètric (validats prèviament per Brooks et al., 2013; Kim et al., 2013). Amb l'objectiu de limitar l'error interunitat, cada jugador va utilitzar el mateix mòdul de GPS i freqüencímetre, tant pels POS com pels partits (Buchheit et al., 2013). Les unitats eren enceses 15 minuts abans del començament de cada activitat segons el manual d'instruccions de la companyia Zephyr™, USA. Posterior a la gravació de l'activitat, les dades eren descarregades a un PC portàtil, i analitzades amb el programari Omnisense™ v4.1.4.

Van ser monitoritzats els paràmetres següents: distància recorreguda en intensitat moderada, en metres (de 14,9-19,8 km/h); distància recorreguda en alta intensitat, en metres (de 19,9-25,2 km/h); distància recorreguda en esprint, en metres (per sobre dels 25,2 km/h); freqüència cardíaca mitjana (FCmit; lat.min), i

Taula 1

Variables d'estudi amb les seves respectives definicions.

Variable	Definició
Índex de càrrega en alta velocitat (ICAV)	Quocient entre la distància recorreguda en intensitat moderada, alta intensitat i esprint, per la quantitat de temps de cada activitat, en metres per minut.
Índex de càrrega en alta intensitat/esprint (ICIE)	Quocient entre la distància recorreguda en alta intensitat i esprint, per la quantitat de temps de cada activitat, en metres per minut.
Freqüència cardíaca mitjana (FCmed)	Freqüència cardíaca mitjana obtinguda durant el període observat, en batecs per minut.
Freqüència cardíaca màxima (FCmàx)	Freqüència cardíaca màxima obtinguda durant el període observat, en batecs per minut.

frequència cardíaca màxima (FC_{màx}; lat.min). Per a la classificació de velocitats es va tenir en compte la utilitzada per Di Salvo et al. (Di Salvo, et al., 2009; Di Salvo et al., 2013), i a partir d'aquests paràmetres es van obtenir les quatre variables d'estudi (taula 1).

Jocs de possessió: disseny.

Pel disseny dels POS van ser considerats tres principis bàsics del joc: a) la possessió de la pilota mitjançant moviments individuals cap a moviments col·lectius (moviments profunds, moviments en diagonal, etc.); b) la passada, en funció de l'espai lliure i dels diferents moviments (passada lateral buscant amplitud, passada vertical buscant progressar, passada profunda entre líni-

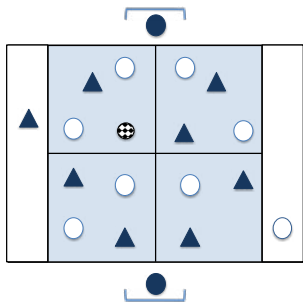
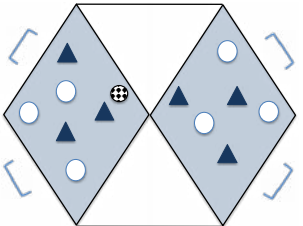
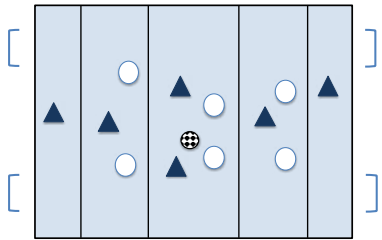
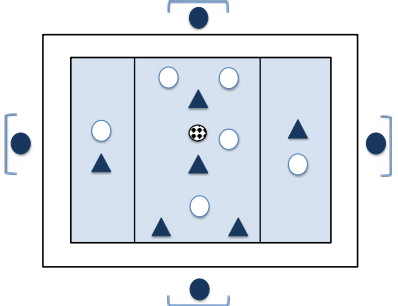
es, etc.), i finalment, c) la recuperació de la pilota, que té per objectiu anar a trobar el jugador oponent que està en la seva possessió, amb la finalitat d'interceptar i impedir d'aquesta manera que progressi en l'atac. Sobre la base d'aquests principis es van seleccionar tres formats de POS: 6 vs. 6, 7 vs. 7 i 8 vs. 8. A mode de proposta, les autoritats d'aquest estudi van dissenyar diferents esquemes específics de POS, cadascun amb objectius ben delimitats pel sistema ofensiu i defensiu (taula 2). Amb la finalitat d'establir un comú denominador, es va establir i es va testar un mateix disseny combinat entre els diferents formats. Així es van obtenir finalment quatre dissenys per a cada format de POS, amb estructura i objectius ben definits (taula 2).

Taula 2

Proposta dels set dissenys de POS per als tres formats en consideració.

N	Format*	Disseny: organització i objectius	Figura
1	8 vs.8 (34x48) 6 vs. 6 (25x38)	Organització: 5 zones en orientació vertical, amb 6 miniporteries situades a cinc metres de cada una de les línies laterals. Objectiu: possessió de la pilota entre les zones i així generar moviments d'una banda cap a l'altra, amb l'objectiu d'alliberar les zones properes a les porteries. Mentrestant, els defenses han de moure's en funció de la pilota, ocupant la zona on aquesta està ubicada, més les dues franges contigües, intentant recuperar-la el més ràpid possible. No pot romandre més d'un jugador de cada equip en cada quadrat i es pot definir en qualsevol de les sis porteries.	
2	8 vs. 8 (34x48) 7 vs. 7 (30x40)	Organització: 8 quadrats i dues bandes de 5 metres als laterals; una porteria (amb porter) a cinc metres de cadascuna de les línies finals del camp. Comença el joc amb 1vs.1 a cada quadrat. Objectiu: possessió de la pilota amb l'objectiu de generar espais entre els quadrats. Per arribar a la definició, la pilota ha d'anar d'una a altra banda, passant prèviament per un mínim de quatre quadrats. Els defenses han de pressionar, intentant recuperar la pilota al més aviat possible. No pot quedar més d'un jugador de cada equip a cada quadrat i es pot definir en qualsevol de les dues porteries.	
3	8 vs. 8 (30x32 + banda lateral de 5 metres)	Organització: 1 quadrat integrat per 4 triangles, més una banda de 5 metres a la base de cada triangle; una miniporteria a cinc metres de cada base; 4 jugadors de cada equip es disposen en dos triangles oposats, intentant realitzar possessió de la pilota entre els triangles. Objectiu: per arribar a la definició s'han de realitzar 5 passades, i després des d'una passada entre línies, habilitar un jugador del mateix equip, però del triangle oposat que arriba per les bandes. No poden romandre més de dos jugadors de cada equip a cada triangle i es pot definir en qualsevol de les quatre porteries.	

Taula 2 (continuació)

4	8 vs. 8 (34x44) 7 vs. 7 (30x40)	Organització: 4 quadrats, i una banda de 5 metres en cadascun dels laterals; dues porteries (amb porter) a cinc metres de cada línia final. Objectiu: possessió de la pilota amb la finalitat de crear espais lliures entre els quadrats i així produir situacions de gol. Els defenses han de pressionar, intentant recuperar la pilota. Variants: per arribar a la definició, la pilota ha de: 1. passar almenys per tres quadrats-, 2. passar per tots els quadrats; 3. Traslladar-se d'una banda a l'altra. No poden romandre més de dos jugadors de cada equip a cada quadrat. Es pot definir a qualsevol de les dues porteries.	
5	7 vs. 7 (25x30 cada rombe) 6 vs. 6 (22,5x25 cada rombe)	Organització: dobles rombes units entre sí, formant entremig 2 triangles; quatre miniporteries (a cinc metres d'una banda de cada rombe); 2 equips de 6 o 7 jugadors dividits de manera equitativa (3-3 o 4-3). Objectiu: possessió de la pilota entre rombes fins arribar a les 5 passades, després 1 jugador del mateix equip ha de "baixar" o traslladar-se al triangle contigu per poder definir d'un sol toc. No poden romandre més de dos jugadors de cada equip en cap rombe, i es pot definir en qualsevol de les quatre porteries.	
6	6 vs. 6 (25x34)	Organització: 5 zones en orientació vertical, 2 miniporteries situades a cinc metres de cadascuna de les línies finals. Objectiu: possessió de la pilota entre les zones amb la finalitat d'arribar a la zona final amb passada filtrada. Els defenses han de pressionar, intentant recuperar la pilota al més aviat possible. Variants: per arribar a la definició, la pilota ha de: 1. passar almenys per dues zones; 2. per tres zones, i 3. per quatre zones, assolint a cada variant la zona final per a poder convertir. Es pot definir en qualsevol de les quatre porteries.	
7	7 vs. 7 (30x46) 6 vs. 6 (26x36)	Organització: 3 zones en orientació vertical, amb una banda de 5 metres a l'entorn de tot el camp; 1 porteria (amb porter) a 5 metres a cada banda del camp. Objectiu: possessió de la pilota entre les zones amb la finalitat d'arribar a la banda perimetral amb passada filtrada. Els defenses han de pressionar, intentant recuperar la pilota. Variants: per arribar a la definició, la pilota ha de: 1. passar almenys per dues zones; 2. per les tres zones, i 3. traslladar-se d'una banda a l'altra. Es pot definir a qualsevol de les quatre porteries.	

*Entre parèntesis les dimensions d'amplada per llargada del camp utilitzat a cada disseny (metres).

Els jocs van ser executats "sense limitacions en quantitat de tocs" (a excepció al moment de definir), sobre gespa natural, en camps oficials per la pràctica de futbol.

Les dimensions de cada disseny van ser seleccionades en funció de les observacions descrites a l'article de Fradua et al. (2013): l'àrea de camp de joc relativa (m² per jugador) delimitada entre 65-110 m², i la relació en-

tre les distàncies del llarg-ample del camp d'1:1 a 1:1,3. Les mesures mitjanes de cada format es poden observar a la taula 3. Per a cada disseny de POS, es va realitzar el mateix procediment de monitoratge que als partits. El mateix es va desenvolupar en dues tandes, en sèries de 8 minuts de durada (2 minuts de recuperació entre sèries), i es va avaluar cada disseny en dies diferents, dins de la temporada de joc (total: 8 observacions per cada format).

Taula 3*Dimensions i temps emprat pels tres formats de POS (Mitjana $\pm$ DE).*

Format POS	Temps (min)	Àrea del camp (m ²)	m ² per jugador	Ràtio llargada/amplada
6 vs. 6	2 x 8	895 $\pm$ 48,4	74,6 $\pm$ 4,0	1:1,3 $\pm$ 0,1
7 vs. 7	2 x 8	1207,5 $\pm$ 116,9	87,6 $\pm$ 6,7	1:1,3 $\pm$ 0,1
8 vs. 8	2 x 8	1585 $\pm$ 55,6	99,1 $\pm$ 3,5	1:1,3 $\pm$ 0,1

Anàlisi estadística

Es va realitzar una anàlisi prèvia, de tipus exploratòria, aplicant després una prova de normalitat i homogeneïtat. Les mesures d'estadística descriptiva com la mitjana i la desviació estàndard (DE) van ser calculades per a cada

posició i condició. Per determinar els efectes de posició i condició, es va utilitzar un model lineal d'efectes mixtos. Per a cada variable resposta els efectes fixos van ser la condició i la posició. El jugador es va considerar com efecte aleatori. Aquest model permet calcular

Taula 4

Valors obtinguts sobre cada variable d'estudi segons posició tàctica, pels tres formats de POS i els dos sistemes tàctics (Mitjana $\pm$ DE). n=19 correspon a dades mostrals.

	6 vs 6	7 vs 7	8 vs 8	1-3-4-3	1-4-2-1-3
ICIE (mxmin)					
DC	2,7 $\pm$ 1,1	2,8 $\pm$ 1,7	2,4 $\pm$ 1,2	4,3 $\pm$ 1,0	5,1 $\pm$ 0,4
DL	3,1 $\pm$ 1,2	3,1 $\pm$ 1,7	2,6 $\pm$ 1,2	8,8 $\pm$ 2,3	9,0 $\pm$ 0,8
MC	2,2 $\pm$ 1,3	3,4 $\pm$ 2,5	3,1 $\pm$ 1,3	5,1 $\pm$ 1,0	5,3 $\pm$ 1,5
DEL	2,8 $\pm$ 1,0	5,0 $\pm$ 2,2	3,3 $\pm$ 1,2	9,7 $\pm$ 1,4	10,4 $\pm$ 1,1
WIN	3,0 $\pm$ 1,7	2,3 $\pm$ 1,5	3,7 $\pm$ 1,6	7,3 $\pm$ 1,9	11,6 $\pm$ 2,2
n = 19	2,7 $\pm$ 1,1*	3,5 $\pm$ 2,1*	3,0 $\pm$ 1,2*	7,0 $\pm$ 2,6	7,9 $\pm$ 2,8
ICAV (mxmin)					
DC	15,7 $\pm$ 3,3	13,9 $\pm$ 5,1	11,5 $\pm$ 4,2	14,8 $\pm$ 1,4	17,7 $\pm$ 0,5
DL	19,1 $\pm$ 5,0	17,4 $\pm$ 3,6	15,9 $\pm$ 2,3	25,4 $\pm$ 6,1	24,4 $\pm$ 2,4
MC	14,6 $\pm$ 2,3	15,0 $\pm$ 5,2	16,1 $\pm$ 2,8	18,0 $\pm$ 3,2	21,0 $\pm$ 3,7
DEL	15,4 $\pm$ 2,9	19,6 $\pm$ 4,4	15,7 $\pm$ 1,1	25,3 $\pm$ 2,9	25,3 $\pm$ 0,8
WIN	12,5 $\pm$ 4,4	13,4 $\pm$ 6,6	11,0 $\pm$ 4,2	19,5 $\pm$ 2,9	24,9 $\pm$ 0,1
n = 19	15,5 $\pm$ 3,5*	16,2 $\pm$ 4,9*	14,4 $\pm$ 3,3*	20,5 $\pm$ 5,2	22,3 $\pm$ 3,8
FCmit (lat. x min)					
DC	172,6 $\pm$ 11,6	168,7 $\pm$ 14,3	166,8 $\pm$ 12,1	167,8 $\pm$ 9,5	170,9 $\pm$ 2,1
DL	173,9 $\pm$ 4,3	174,1 $\pm$ 8,5	166,3 $\pm$ 5,7	178,2 $\pm$ 5,3	176,1 $\pm$ 7,9
MC	170,8 $\pm$ 4,6	170,9 $\pm$ 8,5	169,5 $\pm$ 10,6	173,0 $\pm$ 6,4	175,7 $\pm$ 6,8
DEL	172,2 $\pm$ 13,7	171,5 $\pm$ 4,7	165,2 $\pm$ 5,0	173,9 $\pm$ 4,6	174,6 $\pm$ 2,4
WIN	166,3 $\pm$ 12,2	163,7 $\pm$ 13,0	160,1 $\pm$ 4,9	159,8 $\pm$ 14,4	161,7 $\pm$ 14,0
n = 19	171,6 $\pm$ 6,7	170,3 $\pm$ 9,0	166,3 $\pm$ 8,2*	171,6 $\pm$ 8,4	173,0 $\pm$ 8,5
FCmàx (lat.xmin)					
DC	186,0 $\pm$ 9,2	184,2 $\pm$ 11,0	182,2 $\pm$ 10,6	191,7 $\pm$ 8,8	192,8 $\pm$ 5,8
DL	186,4 $\pm$ 4,7	189,2 $\pm$ 2,1	183,1 $\pm$ 0,4	197,4 $\pm$ 3,6	196,5 $\pm$ 3,5
MC	186,1 $\pm$ 2,4	188,6 $\pm$ 5,8	184,9 $\pm$ 7,5	195,0 $\pm$ 4,6	196,8 $\pm$ 3,4
DEL	189,3 $\pm$ 13,5	188,0 $\pm$ 1,9	181,9 $\pm$ 8,7	197,5 $\pm$ 4,9	198,2 $\pm$ 3,9
WIN	178,6 $\pm$ 12,7	182,7 $\pm$ 7,1	170,6 $\pm$ 9,3	183,1 $\pm$ 7,6	183,2 $\pm$ 10,6
n = 19	186,2 $\pm$ 6,2*	187,0 $\pm$ 6,1*	181,8 $\pm$ 8,4*	194,1 $\pm$ 6,9	194,8 $\pm$ 6,3

* $p < 0,001$ vs. 3-4-3 y 4-2-1-3

separadament l'efecte condició i posició, considerant que existeix una autocorrelació entre observacions preses sobre el mateix jugador. El model va ser ajustat utilitzant el mètode de màxima versemblança restringida (REML). Als resultats s'inclou la taula amb l'estimació dels paràmetres del model, els seus errors estàndard i els valors p . Es van declarar diferències estadístiques significatives a un nivell del 5 % (probabilitat d'error de tipus 1). Els càlculs estadístics van ser realitzats amb el programari estadístic R versió 3.4.3. L'informe estadístic va ser confeccionat amb el paquet estadístic Knitr que permet replicar tots els aspectes de l'anàlisi.

Resultats

Els gràfics de boxplot per a cada variable d'estudi estan detallats a les figures 1, 2, 3, 4, 5 i 6. Les mesures ($\pm$ DE) de les mètriques per les diferents posicions de joc es presenten a la taula 4.

Quan es comparen els valors obtinguts a les mitjanes entre els formats POS i els dos sistemes tàctics, tant l'ICIE com l'ICAV són significativament més baixos a les mitjanes obtingudes als partits ($p < 0,001$). En el cas d'ICIE aquests valors representen entre un 38,6 a 50 %

sobre la formació 1-3-4-3, i entre un 37,5 a 48,6 % sobre la formació 1-4-2-1-3 (figura 1). Per ICAV, els valors representen un percentatge més alt: 70 a 75,2 % pel 3-4-3, i 69,2 a 72,3 % pel 4-2-1-3 (figura 1).

Respecte al comportament cardiovascular a l'esforç, la FCmit valorada en POS no és diferent a la de partit, amb excepció al 8 vs. 8, on es van observar entre 5 i 7 lat. x min menys en ambdues formacions tàctiques (3,1 a 3,9 % menor) (figura 2). No obstant, per a la FCmàx les mitjanes mostrals de POS són significativament més baixes a la de partit (4 a 7 % més baix, 7 a 13 lat. x min menys) ($p < 0,001$) (figura 2).

Per comparar el rendiment entre posicions de joc al camp, es van agrupar els valors de tots els formats POS i es van comparar amb els obtinguts en partits (ambdues formacions tàctiques): es van observar diferències significatives en les variables ICIE i ICAV a les posicions DL ($p < 0,01$), WIN ($p < 0,001$) y DEL ($p < 0,01$) (figures 3 i 4). Aquestes diferències representen a ICIE un 29,9, 30,7 i 44,6 % respectivament, mentre que per ICAV els percentatges de diferenciació són encara superiors (67, 63,2 i 68,3 % respectivament).

En relació amb la resposta cardiovascular sobre l'esforç obtingut per cada posició, no es van observar

Figura 1.

Gràfics boxplot per a les variables índex de càrrega a alta intensitat/esprints (ICIE; $m \times min$) i índex de càrrega a alta velocitat (ICAV; $m \times min$) per cada format de POS i les dues formacions tàctiques en partit.

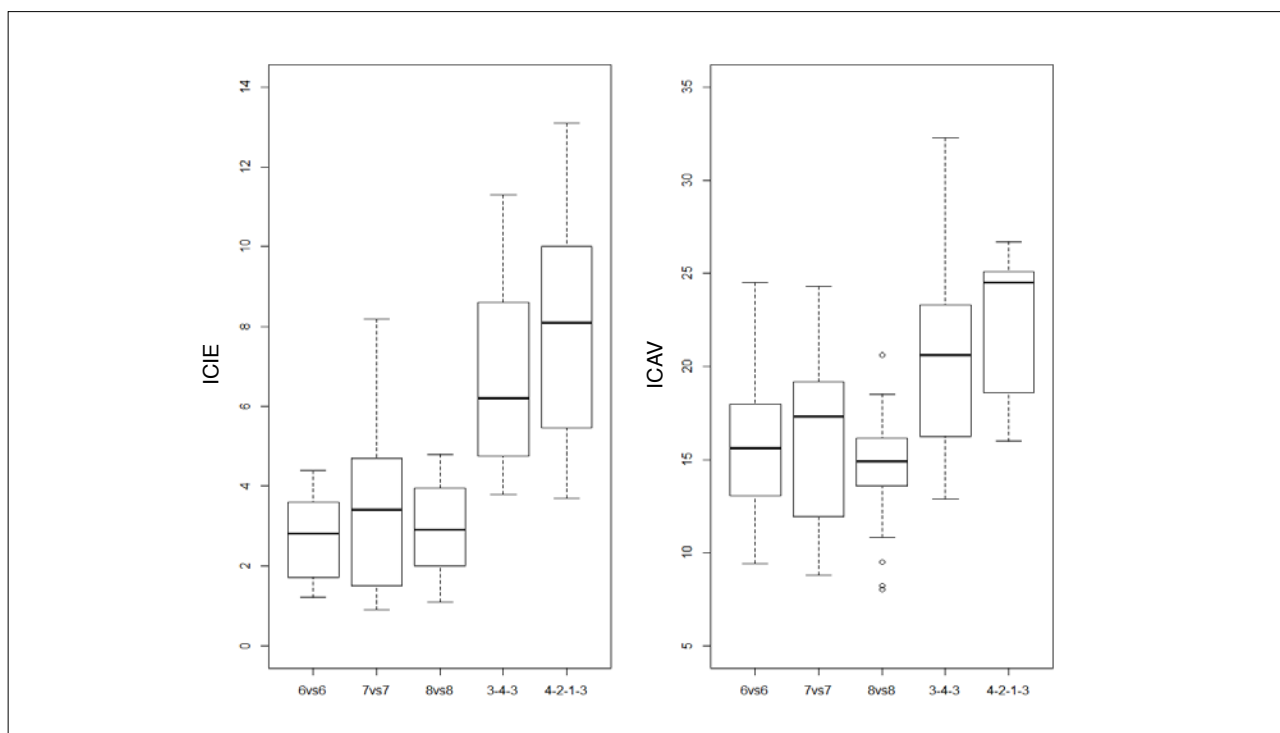
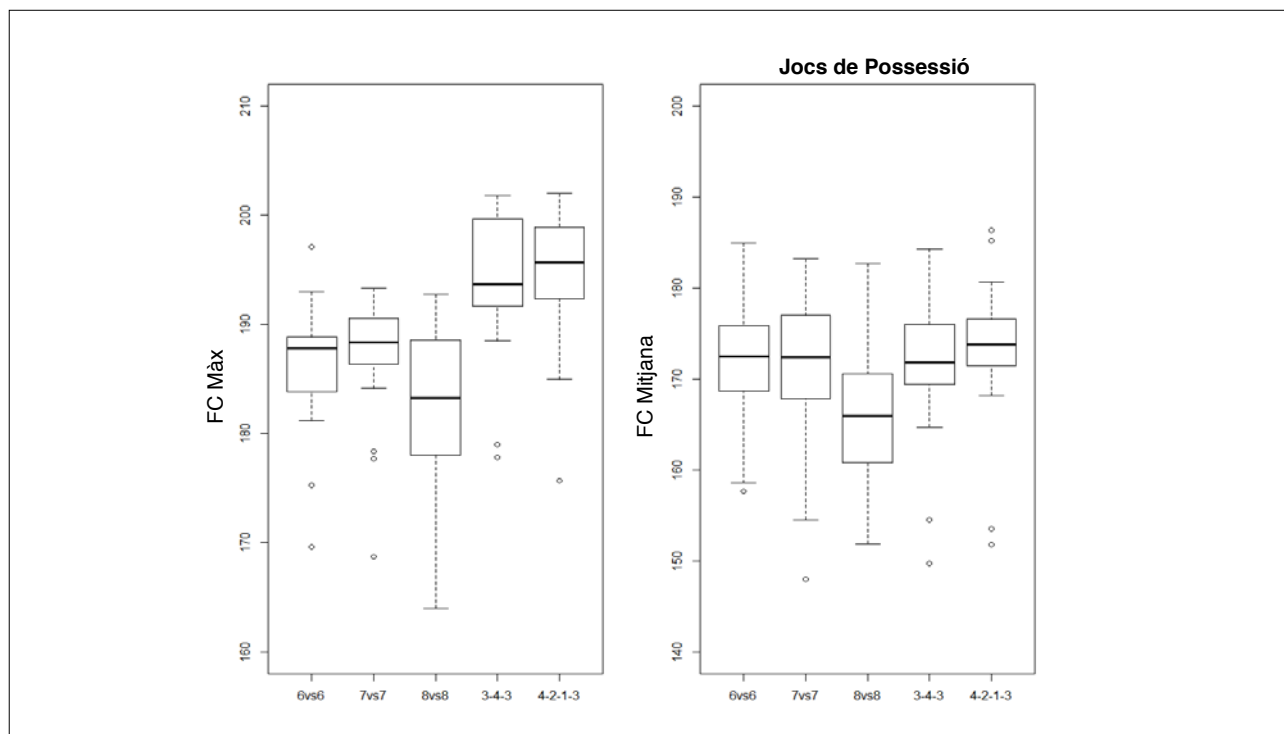


Figura 2.

Gràfics boxplot per a les variables freqüència cardíaca màxima (lat. x min) i freqüència cardíaca mitjana (lat.x min) per a cada format de POS i les dues tàctiques en partit.

**Figura 3.**

Gràfics boxplot per a la variable índex de càrrega a alta intensitat/esprints (ICIE; m x min) per cada funció al camp, entre POS i partits (les dues formacions tàctiques).

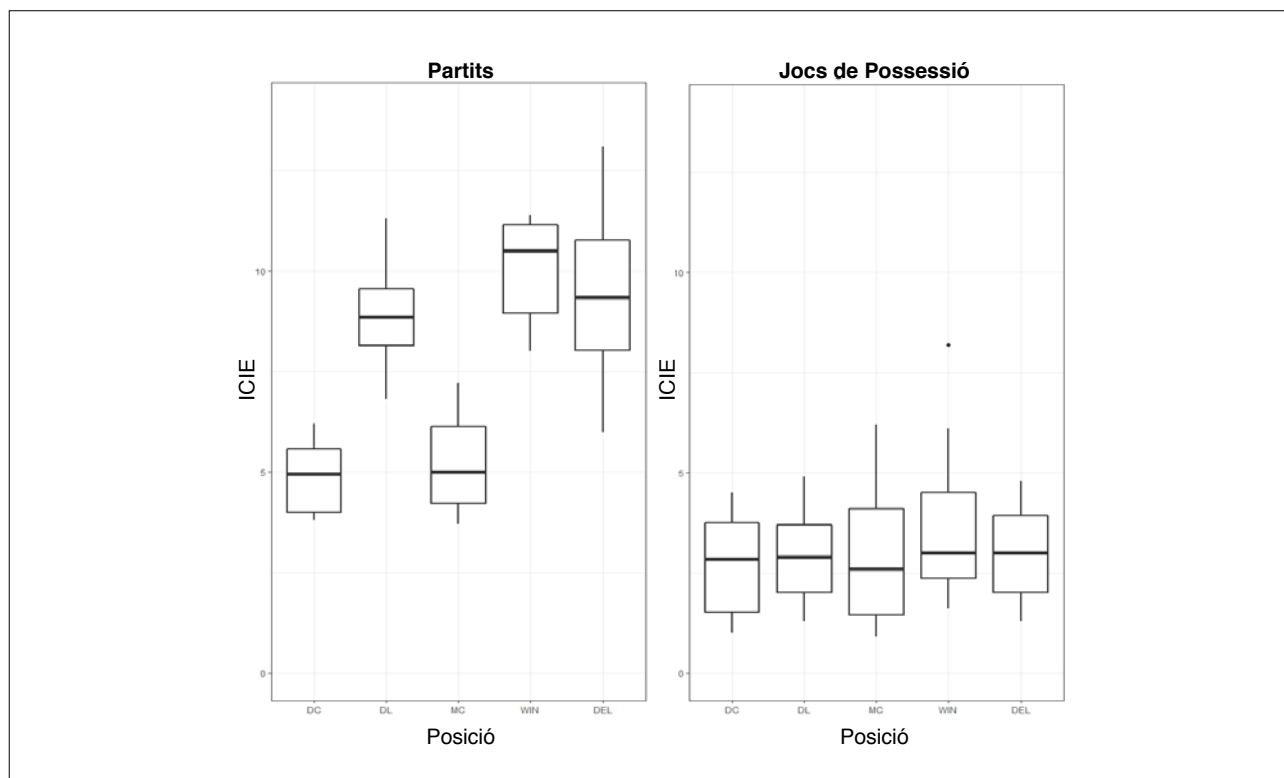
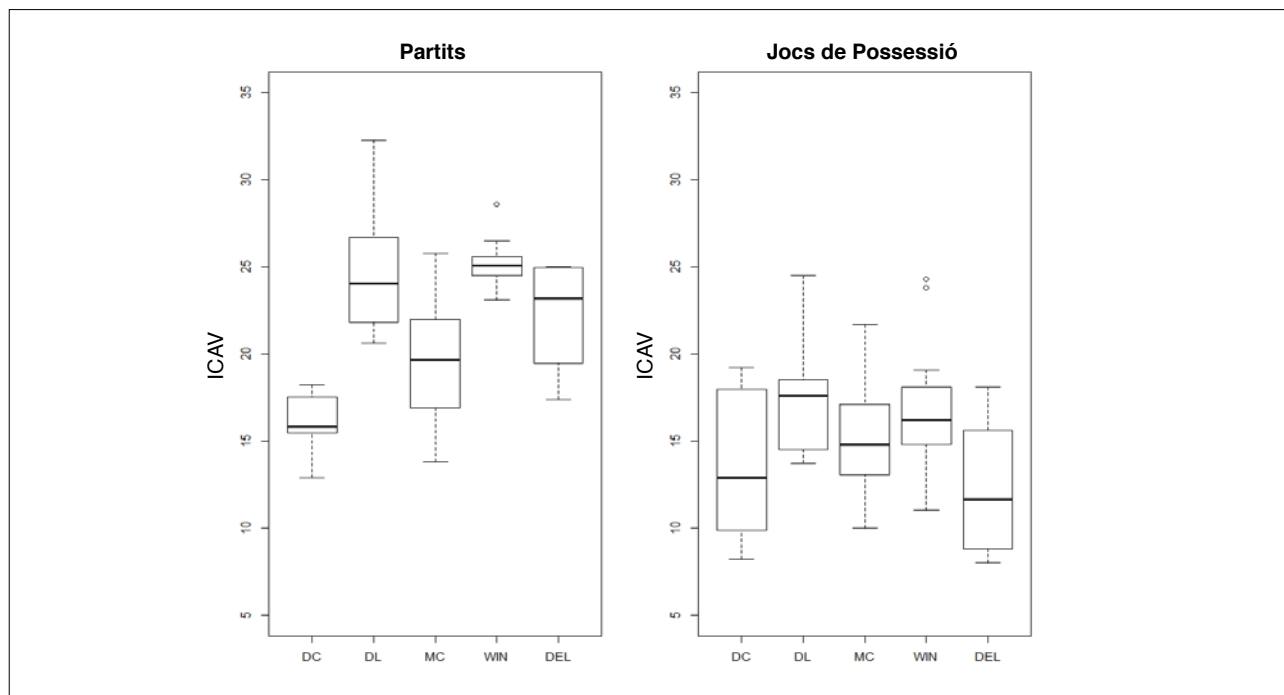


Figura 4.

Gràfics boxplot per a la variable índex de càrrega a alta velocitat (ICAV; m x min) per cada funció al camp, entre POS i partits (les dues tàctiques).



diferències significatives en FCmit, entre els tres formats POS i partits. En sentit contraposat, els valors de mitjana

de FCmàx difereixen significativament entre POS i el partit en totes les posicions de joc (figures 5 i 6).

Figura 5.

Gràfics boxplot per a la variable freqüència cardíaca mitjana (lat. x min) per cada funció al camp, entre POS i partits (les dues formacions tàctiques).

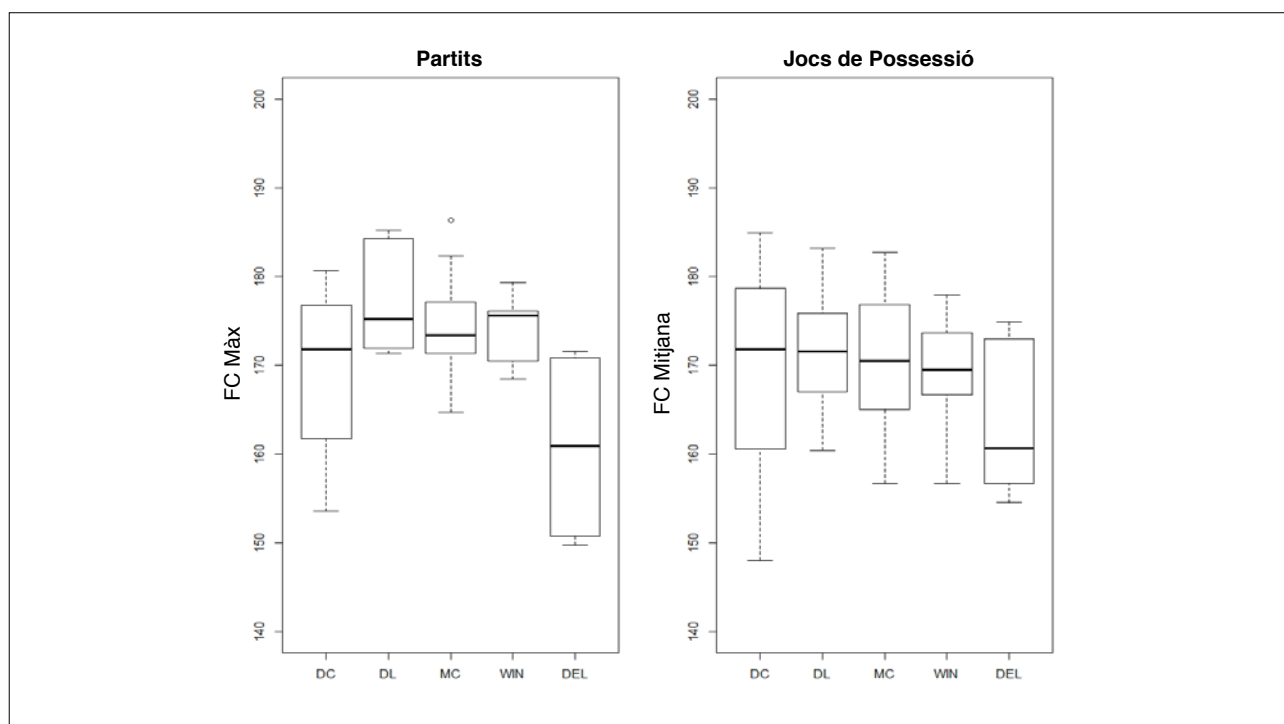
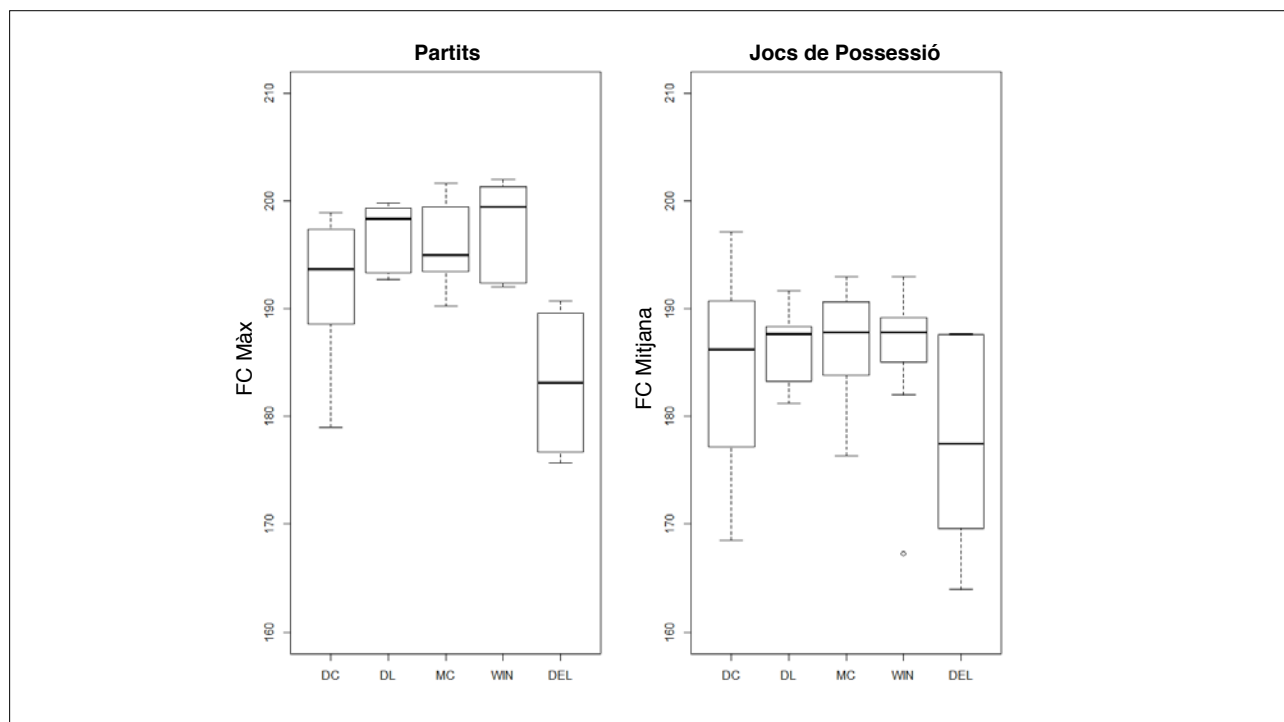


Figura 6.

Gràfics boxplot per a la variable freqüència cardíaca màxima (lat x.min) per cada funció al camp, entre POS i partits (les dues formacions tàctiques).



Discussió

El primer objectiu del present estudi va ser comparar les demandes físiques i fisiològiques entre POS i la competició, per després examinar aquestes demandes en relació amb la posició del jugador durant partits oficials. L'anàlisi de les dades obtingudes a POS descriuen un rendiment semblant a la competició a les posicions de defenses centrals i centrecampistes, i la resposta cardiovascular és també semblant als rendiments obtinguts als partits pels formats de 6 vs. 6 i 7 vs. 7. Si bé les variables d'índex metabòlic són significativament més baixes a les de competició, les distàncies acumulades a partir de la quantitat de metres per sobre d'14,9 km/h és criteri suficient per valorar a l'hora d'estimular aquestes intensitats (69 a 75 % en ambdues formacions tàctiques). En un estudi amb semblances en la metodologia, Lacome et al. (2017) van realitzar un comparatiu entre jocs reduïts convencionals (4 vs. 4, 6 vs. 6, 8 vs. 8 i 10 vs. 10) i partits oficials (formació 1-4-3-3), conclouent que només el format de 10 vs. 10 va permetre als jugadors assolir intensitats i distàncies que s'assemblen a les obtingudes durant el partit. En relació amb la variable ICIE, en altres recerques s'han trobat percentatges baixos en curses d'alta intensitat i esprints en jocs reduïts del mateix format que al d'aquest estudi (Owen et al., 2014). Segons Owen et al. (2014), aquests formats no indueixen moviments d'alta velocitat comparat amb els de major super-

fície de camp i, per tant, major quantitat de jugadors (9 vs. 9 a 11 vs. 11). En una altra recerca realitzada per Gaudino et al. (2014),

Les autories van comparar jocs reduïts amb jocs de possessió en tres formats diferents (5 vs. 5, 7 vs. 7 i 10 vs. 10), arribant a la mateixa conclusió que Owen et al. (2014), argumentant a més que aquest efecte es devia a una major superfície de joc i una menor pressió des dels oponents amb més opcions de passada entre els jugadors. A la comparació dels rendiments entre posicions de joc, s'han determinat diferències significatives a les variables ICIE i ICAV per les posicions DL, WN i DAV. Lacome et al. (2017) van observar nivells significatius de diferenciació al comparar formats de JR en velocitats per sobre dels 14,4 km/h: les defenses centrals van cobrir més distància en aquesta velocitat sobre els centrecampistes pel format 6 vs. 6, mentre que les defenses laterals ho van fer més que els davanterers en el format 8 vs. 8.

Pel que fa a la resposta cardíaca a l'esforç, els valors de mitjana de FCmit en POS són semblants als del partit (amb excepció al 8vs. 8), i succeeix de la mateixa manera quan es comparen aquests valors discriminats per la posició al camp de joc. Investigacions realitzades per Casamichana et al. (Casamichana et al., 2013; Casamichana et al., 2015), on es van analitzar diferents variables fisiològiques com la FCmit en tres formats de

JR (3 vs. 3, 5 vs. 5 y 7 vs. 7), van determinar correlacions significatives amb mesures de càrrega externa com la distància total recorreguda, disminuint la força de les relacions quan aquesta variable va ser associada a accions realitzades a alta velocitat (> 18 km/h) o esprints (> 21 km/h). Lacombe et al. (2018) van realitzar una comparació entre JR de dimensions llargues (40x55 metres, 18 jugadors, 118 m² per jugador) sobre dimensions més petites (25x30 metres, 13 jugadors, 61 m² per jugador): es va determinar un percentatge de la FCmàx del 79,3-80,6 %, mentre que al present estudi es van observar valors que van des del 91,4 al 92,1 %. Aquestes diferències podrien ser explicades des de la concepció de cada joc: quan es comparen rendiments entre POS i JR, s'hauria de tenir en compte que la interacció contínua de fonaments que guarden relació amb els principis bàsics del POS difereixen àmpliament als JR, on les consignes estan supeditades a jugar a un, dos o tres tocs, i convertir el més ràpid possible. De fet, durant els POS hi ha una necessitat imperant de generar moviments, de l'individual al col·lectiu, amb l'objectiu de crear espais lliures, i després, davant la pèrdua de la pilota, el deure de recuperar-la per generar una nova possessió. Aquest fenomen podria ser un factor important a l'hora d'avaluar paràmetres de rendiment físic. Autories com San Román-Quintana et al. (San Román-Quintana et al., 2013), van trobar que el nombre de tocs permesos per possessió individual a JR (7 vs. 7) va afectar a les demandes físiques i fisiològiques, i al contrari que altres autories, van observar una major resposta cardíaca i majors distàncies recorregudes als formats amb joc lliure de tocs (major FCmit durant els JR de toc lliure: $159,4 \pm 10,7$ l.min, respecte als JR jugant a dos tocs: $146,9 \pm 8,4$ l.min). En contraposició al que s'ha exposat, Gaudino et al. (2014) van arribar a la conclusió que tots els paràmetres relacionats amb l'alta intensitat han estat més alts durant els JR en comparació amb els POS. Però en aquest estudi no es fa una descripció específica del disseny dels POS, excepte en algunes diferències en relació amb els JR: no hi jugaven porters, la superfície per jugador era superior compensant la no participació dels porters, i l'única consigna descrita va ser la major possessió possible de la pilota *versus* l'acció de l'oponent.

Limitacions d'estudi

La principal limitació d'aquest estudi radica en el petit nombre de jugadors inclosos per funció tàctica, atès que només van participar 19 jugadors de futbol, comptant amb un rang de 2 a 5 jugadors a cada subgrup, i, en canvi, per obtenir conclusions més importants, se su-

ggereix un estudi que inclogui un nombre més elevat de jugadors en cada funció al camp.

Futures línies de recerca

Profunditzar en l'estudi sobre els diferents formats de POS és una necessitat imperant. Fins al moment s'ha posat èmfasi en infinitat d'exercicis que es postulen amb variants en àrees de superfície establerta, quantitat de jugadors a cada equip, consignes de joc i diferents dissenys en la forma del camp a emprar. Factors inherents a la manipulació de certes regles, i la transferència a situacions específiques de joc, també haurien d'investigar-se empíricament. A més, seria fonamental informar als tècnics esportius i preparadors físics sobre l'afectació en les demandes físiques, fisiològiques i motrius la manipulació de diferents regles en el joc com l'establiment de zones, format i disseny d'aquests, quantitat de jugadors, etc.

Conclusions

Les dades obtingudes en aquest estudi descriuen un rendiment cardiovascular en els formats de 6 vs. 6 i 7 vs. 7 compatible amb els partits, mentre que en les funcions de defenses centrals i migcampistes els índexs d'ICAV i ICIE revelen un nivell similar a l'obtingut en competició. A partir d'això descrit, el joc de possessió es podria emprar per a estimular les demandes físicofisiològiques a les que els jugadors són exposats durant la competició, influint profundament en la càrrega interna i externa dels jugadors.

Agraïments

Les autories agraeixen la seva participació en aquest estudi a tots els jugadors del club, així com també als professionals Mariano Toedtli, Julio Vaccari i Diego Navone, que van intervenir durant la seva realització.

Referències

- Brandes, M., Heitmann, A., y Müller, L. (2012). Physical Responses of Different Small-Sided Game Formats in Elite Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(5), 1353-1360. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318231ab99>
- Brooks, K., Carter, J., y Dawes, J. (2013). A Comparison of VO2 Measurement Obtained by a Physiological Monitoring Device and the Cosmed Quark CPET. *Journal of Novel Physiotherapies*, 1(3). <https://doi.org/10.4172/2165-7025.1000126>
- Buchheit M., Haddad Al H., Simpson B., Palazzi D., Bourdon P., Di Salvo V., y Mendez-Villanueva A. (2013). Monitoring accelerations with GPS in football: time to slow down? *International Journal*

- of Sports Physiology and Performance, 9(3), 442-445. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2013-0187>
- Casamichana, D., y Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1615-1623. doi.org/10.1080/02640414.2010.521168
- Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-González, J., San Román, J., y Castagna, J. (2013). Relationship between indicators of training load in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 369-374. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182548af1>
- Casamichana, D., y Castellano, J. (2015). The Relationship Between Intensity Indicators in Small-Sided Soccer Games. *Journal of Human Kinetics*, 45, 119-128. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0040>
- Casamichana, D., San Roman J., Calleja J., y Castellano, J. (2015). *Cuantificación de las cargas durante los juegos reducidos*. Los juegos reducidos en el entrenamiento del fútbol. España, Barcelona: Fútbol de Libro.
- Casamichana Gómez, D., Gómez Díaz, A. J., Cos Morera, F., & Martín García, A. (2018). Wildcard Players during Positional Games. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 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)
- Clemente, F., Couceiro, M., Martins, F., Ivanova M., y Mendes, R. (2013). Activity profiles of soccer players during the 2010 world cup. *Journal of Human Kinetics*, 8(38), 201-211. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0060>
- Dellal, A., Chamari, K., Owen, A., Wong, D., Lago-Penas, C., y Hill-Haas, S. (2011). Influence of the technical instructions on the physiological and physical demands within small-sided soccer games. *European Journal of Sport Science*, 11, 353-359. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.521584>
- Dellal, A., Owen, A., Wong, D., Krstrup, P., Van Exsel, M., y Mallo, J. (2012). Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. *Human Movement Science*, 31, 957-969. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2011.08.013>
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., y Drust, B. (2009). Analysis of High Intensity Activity in Premier League Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30, 205 - 212. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1105950>
- Di Salvo, V., Pigozzi, F., González-Haro, C., Laughlin, M., y De Witt, K. (2013). Match Performance Comparison in Top English Soccer Leagues. *International Journal of Sports Medicine*, 34, 526-532. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1327660>
- Fradua L., Zubillaga A., Caro O., Fernández-García A., Ruiz-Ruiz C., y Tenga, A. (2013). Designing small-sided games for training tactical aspects in soccer: Extrapolating pitch sizes from fullsize professional matches. *Journal of Sports Sciences*, 31(6), 573-581. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.746722>
- Gaudino, P., Giampietro, A., y Iaia, M. (2014). Estimated metabolic and mechanical demands during different small-sided games in elite soccer players. *Human Movement Science*, 36, 123-133. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.05.006>
- Hill-Haas, S., Coutts, A., Rowsell, G., y Dawson, B. (2009). Generic versus small sided game training in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 636-642. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1220730>
- Hill-Haas, S., Dawson, B., Impellizzeri, F., y Coutts, A. (2011). Physiology of small sided games training in football. A systematic review. *Sports Medicine*, 41(3), 199-200. <https://doi.org/10.2165/11539740-000000000-00000>
- Kim, J., Roberge, R., Powell, J., Shafer, A., y Jon Williams, W. (2013). Measurement accuracy of heart rate and respiratory rate during graded exercise and sustained exercise in the heat using the Zephyr BioHarness. *International Journal of Sports Medicine*, 34(6), 497-501. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1327661>
- Lacome, M., Simpson B., Cholley, Y., Lambert, P., y Buchheit, M. (2017). Small-Sided Games in elite soccer: Does one size fits all? *International Journal of Sports Medicine*, 17, 1-24. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2017-0214>
- Lacome, M., Simpson, B., Cholley, Y., y Buchheit M. (2018). Locomotor and Heart Rate Responses of Floaters During Small-Sided Games in Elite Soccer Players: Effect of Pitch Size and Inclusion of Goalkeepers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13, 668-671. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2017-0340>
- Little, T. (2009). Optimizing the use of soccer drills for physiological development. *Strength and Conditioning Journal*, 31(3), 67-74. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181a5910d>
- Machado, J., Alcántara, C., Palheta, C., Dos Santos, J., Barreira, D., y Scaglia, A. (2016). The influence of rules manipulation on offensive patterns during small-sided and conditioned games in football. *Motriz Revista de Educação Física* 22, 1-9.
- Owen, A., Wong, D., Paul, D., y Dellal, A. (2014). Physical and technical comparisons between various sided games within professional soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 35, 286-292. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1351333>
- Paul D., Bradley P., y Nassis G. (2015). Factors affecting match running performance of elite soccer players: shedding some light on the complexity. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(4), 516-519. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2015-0029>
- Porres D., Paz Fernández J., Fernandez Gonzalo R., Cervera J., y Yagüe Cabezon J. (2010). Variabilidad de la carga fisiológica en los pequeños juegos de fútbol en función del espacio. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 102, 4to cuatrimestre, 70-77.
- Montoya Porres, D., de Paz Fernández, J. A., Fernández Gonzalo, R., Mercé Cervera, J., & Yagüe Cabezon, J. M. (2010). Variability in Physiological Burden in Reduced Area Football Games Based on Space. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 102, 70-77.
- San Román-Quintana, J., Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-González, J., Jukic´ I., y Ostojic´ S. (2013). The influence of ball-touches number on physical and physiological demands of large-sided games. *International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*, 45(2), 171-178.
- Silva, P., Vilar, L., Davids, K., Araújo, D., y Garganta, J. (2016). Sports teams as complex adaptive systems: manipulating player numbers shapes behaviors during football small-sided games. *Springerplus*, 5, 191. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1813-5>
- Vilar, L., Duarte, R., Silva, P., Chow, J., y Davids, K. (2014). The influence of pitch dimensions on performance during small-sided and conditioned soccer games. *Journal of Sports Science*, 32(19), 1751-1759. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.918640>

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/>. 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 inclosos 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>