

Efectos del calentamiento en el rendimiento físico y en la percepción psicológica en jugadores semi profesionales de fútbol

Warm-up effects on physical performance and psychological perception in semi professional soccer players

Marcos Pardeiro, Javier Yanci

Facultad de Educación y Deporte. Universidad del País Vasco, UPV/EHU. España

Resumen

El objetivo principal de este estudio fue analizar los efectos de un protocolo de calentamiento de 25 minutos en el rendimiento físico y en la percepción de estar preparados para afrontar un partido en jugadores de fútbol. 15 jugadores de fútbol realizaron su calentamiento estándar pre-partido de 25 minutos y antes (pretest) y después (posttest) del mismo realizaban una batería de test físicos. También se registró la percepción del sueño, del estrés, de la fatiga y del dolor muscular inicial del jugador. Los resultados muestran que los jugadores se sienten más preparados para afrontar el partido después de realizar el calentamiento. Sin embargo, empeoran su rendimiento en la capacidad de aceleración (sprint 10 m, $p < 0,01$, TE = 0,73 y sprint 20 m $p < 0,05$, TE = 0,53) y no mejoran ni la capacidad de salto vertical con contra movimiento (CMJ) ni la capacidad de cambio de dirección (CODA). Los resultados obtenidos sugieren que el calentamiento de 25 minutos realizado induce a que los jugadores se sientan más preparados para afrontar el partido, pero disminuye su rendimiento físico, probablemente debido a la fatiga acumulada.

Palabras clave: deportes colectivos; fatiga; sprint; agilidad; salto.

Abstract

The main aim of this study was to analyze the effects of a 25 minutes warm-up protocol in soccer player physical performance and in their perception of being prepared to play a game. 15 soccer players did their standard 25 minutes lasting pre-match warm-up and they performed a battery of physical test before (pre-test) and after (posttest) it. Players' starting perception of sleep, stress, fatigue and muscle pain was also recorded. Results show that players feel more prepared to face a match after performing the warm-up. However, their acceleration capacity decreases (sprint 10 m, $p < 0,01$, TE = 0,73 and sprint 20 m $p < 0,05$, TE = 0,53). There are no effects in counter-movement jump (CMJ) or in change of direction ability (CODA). Results suggest that 25 minutes lasting warm-up routine induces players feel more prepared to face a match, but their physical performance decreases, probably because of accumulated fatigue.

Key words: team sports; fatigue; sprint; agility; jump.

Correspondencia/correspondence: Javier Yanci Irigoyen
Facultad de Educación y Deporte. Universidad del País Vasco, UPV/EHU. España
Email: javier.yanci@ehu.es

Introducción

A pesar de que el fútbol es un deporte de carácter intermitente (Bangsbo, Norregaard, y Thorse, 1991; Mohr, Krustup, y Bangsbo, 2003; Reilly y Thomas, 1976; Rienzi, Drust, Reilly, Carter, y Martin, 2000), debido a la duración de los partidos, el metabolismo aeróbico también tiene una gran importancia (Stølen, Chamari, Castagna, y Wisløff, 2005). Desde el punto de vista físico, para el correcto desempeño del juego, los jugadores deben ser capaces de repetir esfuerzos a alta intensidad así como de recuperarse entre ellos (Stone y Kilding, 2009). Durante los 10-12 km que recorre un futbolista de élite (Stølen y col., 2005), los jugadores realizan un importante número de acciones de aceleración, golpeo, salto, sprint y cambios de dirección (Bangsbo y col., 1991; Bloomfield, Polman, y O'Donoghue, 2007; Vigne, Gaudino, Rogowski, Alloatti, y Hautier, 2010). Por tanto, se ha expuesto que para conseguir un adecuado rendimiento físico en fútbol, la fuerza y la potencia son tan importantes como la resistencia (Stølen y col., 2005).

El calentamiento se define como aquellas acciones musculares realizadas previas a soportar altas demandas musculares asociadas normalmente a acciones deportivas de competición (McMillian, Moore, Hatler, y Taylor, 2006; Needham, Morse, y Degens, 2009). Normalmente dentro del calentamiento se engloban ejercicios generales y específicos (Abad, Prado, Ugrinowitsch, Tricoli, y Barroso, 2011). Las tareas generales del calentamiento suelen incluir ejercicios aeróbicos de baja intensidad y estiramientos (Young y Behm, 2002). La parte específica asiduamente suele incluir tareas específicas de la modalidad deportiva a desarrollar posteriormente (Young y Behm, 2002). Los objetivos principales del calentamiento son, por un lado, mejorar el rendimiento en las primeras fases de la competición y por otro lado, evitar el riesgo de lesión (Thompsen, Kackley, Palumbo, y Faigenbaum, 2007). Con este fin, los entrenadores y preparadores físicos buscan aumentar la temperatura corporal de los futbolistas, reducir la resistencia viscosa del músculo o aumentar la velocidad de transmisión de impulsos nerviosos (Woods, Bishop, y Jones, 2007). La literatura publicada al respecto muestra que los protocolos de calentamiento de los equipos profesionales de fútbol pueden durar aproximadamente entre 30 y 40 min (Bishop, 2003; Mohr, Krustup, Nybo, Nielsen, y Bangsbo, 2004; Towlson, Midgley, y Lovell, 2013) pudiendo encontrarse variaciones en la duración atendiendo a la experiencia individual de los entrenadores o preparadores físicos (Andrade, Henriquez-Olguín, Beltrán, Ramírez, Labarca, Cornejo, Álvarez, y Ramírez-Campillo, 2014).

Sin embargo, algunos autores han observado que en algunos casos, estas rutinas de calentamiento podrían afectar negativamente al rendimiento físico, ya que provocan un aumento de la fatiga muscular (Zois, Bishop, y Aughey, 2015). En la literatura publicada sobre los efectos del calentamiento en el rendimiento muscular explosivo, los resultados son contradictorios (Andrade y col., 2014). Algunos estudios han demostrado un incremento en el rendimiento después de un calentamiento general (Church, Wiggins, Moode, y Crist, 2001), específico (Burkett, Phillips, y Ziuraitis, 2005; Sotiropoulos, Smilios, Christou, Barzouka, Spaias, Douda, y Tokmakidis, 2010) o de un calentamiento combinado (Abad y col., 2011). Otros en cambio, no han encontrado efectos significativos en el rendimiento físico después de realizar el calentamiento (Christensen y Nordstrom, 2008; Hawley, Williams, Hamling, y Walsh, 1989; Zois, Bishop, Ball, y Aughey, 2011).

El calentamiento, además de perseguir una mejora del rendimiento físico de cara a afrontar el partido o de minimizar el riesgo de sufrir lesiones durante el mismo (Thompsen y col., 2007), puede tener unos efectos desde el punto de vista psicológico (McGowan, Pyne, Thompson, y Rattray, 2015) para los jugadores de fútbol. Sin embargo, la evidencia científica sobre los

efectos del calentamiento en la percepción psicológica que tienen los jugadores de fútbol de estar preparados para disputar el partido es escasa. Por otro lado, debido a que los jugadores semi profesionales deben compaginar su vida extradeportiva con el fútbol, podría resultar interesante conocer si el estado psicológico (percepción de sueño, estrés, fatiga o dolor muscular) previo a los entrenamientos y partidos, puede influir en su rendimiento físico y si el calentamiento puede ser un elemento positivo de cara a obtener un mejor rendimiento también psicológico.

Por lo tanto, los objetivos principales de este estudio fueron, en primer lugar, analizar los efectos de un protocolo de calentamiento de 25 min en el rendimiento físico y en la percepción de estar preparados para afrontar un partido en jugadores de fútbol y en segundo lugar, observar si existe alguna relación entre la percepción previa del jugador sobre el sueño, estrés, fatiga o dolor muscular con el rendimiento físico obtenido antes y después de realizar el calentamiento.

Método

Participantes

En este estudio participaron 15 futbolistas semi profesionales que competían en un equipo que militaba en el grupo IV de la tercera división española. Todos los futbolistas tenían una edad entre 19 y 35 años, una experiencia en el entrenamiento del fútbol de más de 3 años, entrenan 4 sesiones a la semana (lunes, miércoles, jueves y viernes), con una duración aproximada por sesión de 90 min y disputan un partido oficial cada sábado o domingo durante el período competitivo. Todos los futbolistas participantes firmaron el correspondiente consentimiento informado. Previamente a la realización del estudio se obtuvo el consentimiento de los responsables técnicos del club. El diseño y protocolo del estudio se ajustó a las normas éticas establecidas en la Declaración de Helsinki (2013) y fue aprobado por el Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos (CEISH) de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

Procedimiento

El estudio se realizó durante una sesión de entrenamiento del equipo. Se realizó un miércoles por ser el día central de la semana, para asegurar la recuperación de los jugadores entre partidos. Se eligió el protocolo de calentamiento de 25 min utilizado normalmente por el equipo en los partidos oficiales. Antes de iniciar la sesión de entrenamiento todos los jugadores completaron la escala de Hooper (1995). Después, realizaron 5 min de trote suave antes de realizar las pruebas de rendimiento físico del pretest (sprint, salto vertical y cambio de dirección). Una vez finalizado el pretest, realizaron el calentamiento establecido de 25 min y a continuación realizaron nuevamente las pruebas de rendimiento físico (postest). Al final del calentamiento también se pasó a todos los jugadores la escala de esfuerzo percibido (PE). Todos los futbolistas estaban familiarizados con la práctica de los ejercicios de calentamiento y de pruebas de valoración ya que eran empleados habitualmente en las sesiones de entrenamiento y partidos del equipo.

Mediciones

Escala de Hooper: a todos los jugadores, antes de la sesión de entrenamiento se les pasó la escala de Hooper para valorar la percepción del nivel de sueño, del estrés, del estado de fatiga, y del daño muscular del jugador antes de hacer ejercicio (Hooper, Mackinnon, Howard, Gordon, y Bachmann, 1995). Se valoraron estas 4 variables con una escala de 1-7, siendo 1 “muy muy bien” y 7 “muy muy malo” (Hooper y col., 1995).

Escala de preparación para afrontar un partido: antes del pretest y del postest los jugadores respondieron a una escala de 0 a 10 de elaboración propia en la que eran preguntados por como de preparados se sentían para afrontar un partido, siendo 0 “nada preparado” y 10 “perfecto para jugar”.

Test de sprint en línea recta: los futbolistas completaron 2 aceleraciones máximas de 20 metros, y con un descanso de 3 min entre cada repetición, registrándose el mejor tiempo. La salida se realizó desde posición anatómica, a 0,5 m de la primera de las 3 fotocélulas (Microgate® Polifemo Radio Light, Bolzano, Italia) y cuando el jugador lo consideró oportuno. A una distancia de 10 metros se colocó otra fotocélula para calcular de aceleración en dicha distancia intermedia (Calleja-González, Los Arcos, Mejuto, Casamichana, San Román-Quintana, y Yanci, 2014).

Salto con contra movimiento (CMJ): se realizó el test de salto con contra movimiento (CMJ) (Bosco, Luhtanen, y Komi, 1983) para la valoración de la potencia del tren inferior. Los futbolistas repitieron el test en dos ocasiones en el mismo terreno de juego y pudiendo ayudarse de los brazos, contabilizando el mejor de los saltos. El descanso entre repeticiones fue de 3 min. Se registró el tiempo de vuelo del salto con una plataforma de infrarrojos (Optojump, Microgate®, Bolzano, Italia).

Capacidad de cambio de dirección, Modified Agility T-test (MAT) libre: El recorrido a completar respetó las directrices marcadas en el MAT original (Sassi, Dardouri, Yahmed, Gmada, Mahfoudhi, y Gharbi, 2009) (Figura 1): A-B: Desplazamiento hacia delante hasta tocar el cono B. B-D: Desplazamiento hasta tocar el cono D, sin superar la línea de conos. D-C: Desplazamiento hasta tocar el cono C. C-B: Desplazamiento hasta tocar el cono B. B-A: Desplazamiento hasta la línea de salida. Sin embargo, los jugadores debían tocar la parte superior de los conos en lugar de la base (Yanci, Reina, Los Arcos, y Cámara, 2013) y los desplazamientos podían realizarse de manera libre, es decir, sin necesidad de realizar carrera lateral o de espalda. Los futbolistas repitieron el test en dos ocasiones en el mismo terreno de juego y con botas de fútbol, contabilizando el mejor de los tiempos. El descanso entre repeticiones fue de 3 min. La salida se realizó desde posición anatómica, colocado a 0,5 m de la fotocélula y cuando el jugador lo consideró oportuno. El tiempo empleado en completar el recorrido se registró mediante una fotocélula (Microgate® Polifemo Radio Light, Italia) situada sobre la línea de salida y llegada (Calleja-González y col., 2014).

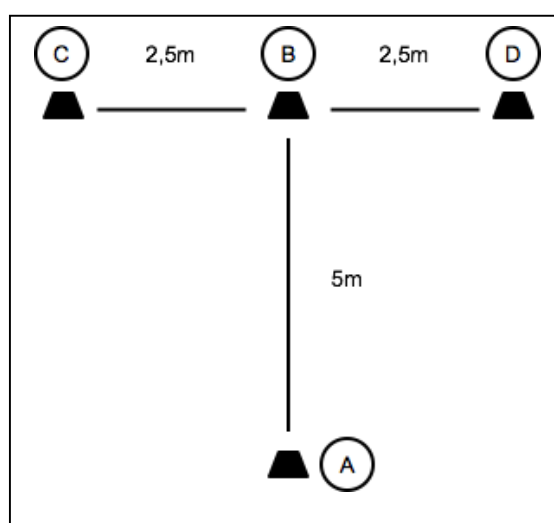


Figura 1. Descripción del Modified Agility Test (MAT) libre

Escala de Esfuerzo Percibido (EP): se solicitó a los jugadores la percepción subjetiva del esfuerzo después de realizar el protocolo de calentamiento. La escala utilizada para valorar el EP de los deportistas fue la escala de 10 puntos modificada por Foster (1998). Esta escala ha sido validada como indicador de la intensidad del entrenamiento (Coutts, Rampinini, Marcora, Castagna, y Impellizzeri, 2009).

Protocolo de calentamiento: se basaba en los calentamientos que realizaban los jugadores del equipo antes del partido. Los contenidos trabajados en el protocolo fueron: trabajo aeróbico y movilidad articular, ejercicios de técnica individual y colectiva, estiramientos estáticos y dinámicos, dos tiempos de juego reducido 5:5, desplazamiento largo de balón y salidas de activación. La duración del calentamiento fue de 25 min y la disposición temporal de los contenidos se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución temporal de los contenidos del protocolo de calentamiento.

Contenido	Tiempo (min)
Trabajo aeróbico y movilidad articular	0-3
Ejercicios técnica individual y colectiva	3-11
Circulación libre con balón	3-5
Pase	5-7
Conducción	7-9
Rondo 4:1	9-11
Estiramientos estáticos y dinámicos	11-14
Juego reducido 5:5	14-16
Descanso	16-17
Juego reducido 5:5	17-19
Desplazamiento largo con balón libre	19-23
Salidas de activación	23-25

Análisis estadístico

Los datos se presentan como valores medios y desviación típica (media \pm DT). Se calculó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con anterioridad al análisis de los datos para constatar el empleo de estadística paramétrica. Para determinar las diferencias existentes entre los resultados en el pretest y en el posttest se utilizó una prueba T para muestras relacionadas. El tamaño del efecto (TE) se calculó atendiendo al método propuesto por Cohen (1988). Tamaños del efecto menores a 0,2, entre 0,2-0,5, entre 0,5-0,8 o mayores de 0,8 fueron considerados trivial, bajo, moderado o alto, respectivamente. La relación entre los resultados obtenidos en las variables de la escala de Hooper y las variables de los test físicos se calculó mediante la correlación de Spearman (r). Para la interpretación de los resultados obtenidos en estas correlaciones se utilizaron los valores establecidos por Salaj y Marcovic (2011): baja ($r \leq 0,3$), moderada ($0,3 < r \leq 0,7$) y alta ($r > 0,7$). El análisis estadístico se realizó con el programa Statistical Package for Social Sciences (versión 19,0, SPSS Inc, Chicago, IL, EE.UU.). La significatividad estadística fue de $p < 0,05$.

Resultados

Los resultados obtenidos por los futbolistas en las distintas variables analizadas de la escala de Hooper (sueño, estrés, fatiga y dolor muscular) pasada antes de realizar los test de rendimiento y el calentamiento fueron de $3,20 \pm 1,08$, $2,53 \pm 0,99$, $2,87 \pm 1,06$ y $2,47 \pm 0,74$, respectivamente. Por otro lado, en la Tabla 2 se presentan los resultados de la percepción que tienen los jugadores de estar preparados para competir y de los test de rendimiento físico (sprint 10 m, sprint 20 m, CMJ y MAT) tanto en el pretest como en el postest. Después de realizar el protocolo de calentamiento de 25 min, los jugadores se sentían significativamente ($p < 0,01$, TE = 2,41, alto) mejor preparados para afrontar un partido. Sin embargo se observó un empeoramiento significativo en las variables de sprint 10 m ($p < 0,01$, TE = 0,73, moderado) y sprint 20 m ($p < 0,05$, TE = 0,53, moderado). No se observaron diferencias significativas ni en el CMJ ($p > 0,05$, TE = -0,02, trivial) ni en el MAT ($p > 0,05$, TE = -0,29, bajo) después de realizar el calentamiento. El esfuerzo percibido después de realizar el calentamiento fue de $5,27 \pm 1,71$.

Tabla 2. Resultados de la percepción que tienen los jugadores de estar preparados para competir y de los test de rendimiento físico tanto en el pretest como en el postest.

Variable	Pretest	Postest	Cambio (%)	TE
PREP.	$2,80 \pm 1,61$	$6,26 \pm 1,46^{**}$	$179,29 \pm 212,20$	2,41
Sprint 10 m (s)	$1,71 \pm 0,09$	$1,78 \pm 0,10^{**}$	$4,51 \pm 5,80$	0,73
Sprint 20 m (s)	$3,01 \pm 0,14$	$3,12 \pm 0,20^*$	$3,62 \pm 5,59$	0,53
CMJ (s)	$0,60 \pm 0,05$	$0,60 \pm 0,05$	$0,07 \pm 8,41$	-0,02
MAT (s)	$4,97 \pm 0,21$	$5,08 \pm 0,36$	$2,15 \pm 5,12$	0,29

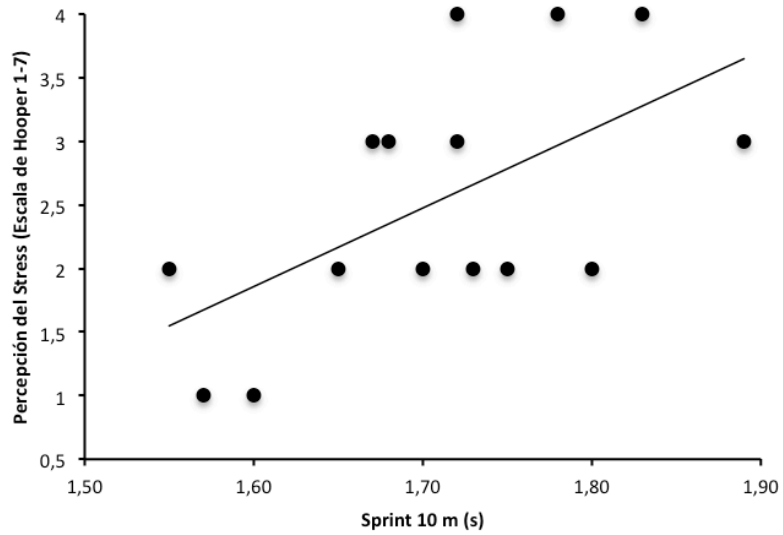
TE = tamaño efecto, PREP. = cuestionario subjetivo de estado de preparación para afrontar un partido, CMJ = salto vertical con contra movimiento, MAT = modified agility test.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$. Diferencia significativa con respecto al resultado del pretest.

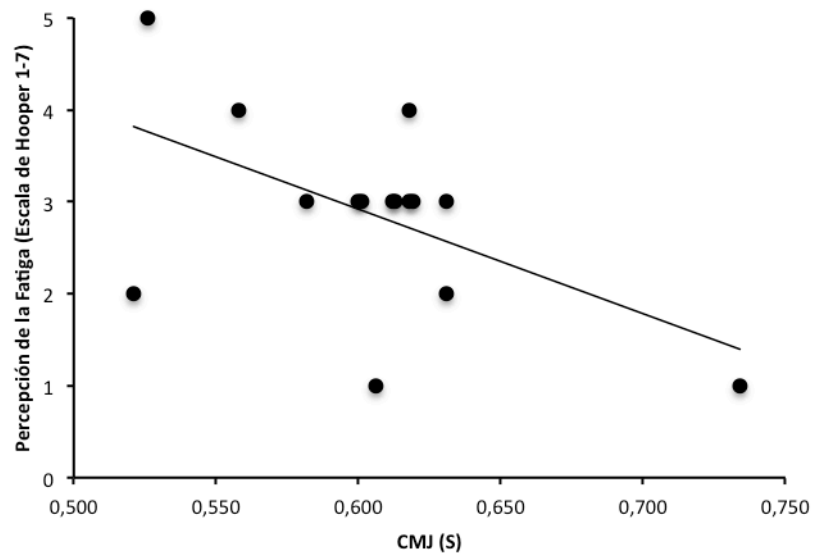
Con respecto a las asociaciones entre las variables de sueño, estrés, fatiga y dolor muscular medidas mediante la escala de Hooper con el cambio en el rendimiento (pretest-postest) en los distintos test físicos, no se obtuvieron asociaciones significativas salvo entre el estrés y el cambio en el sprint 10 m ($r = -0,58$, $p < 0,05$). Tampoco se observó ninguna correlación significativa entre el cambio pretest-postest en los test de rendimiento y el esfuerzo percibido al final del calentamiento.

Atendiendo a las asociaciones entre los resultados en la escala de Hooper y el rendimiento físico en el pretest (Figura 2), se obtuvo una correlación significativa entre el estrés y el tiempo en el sprint 10 m ($r = 0,59$, $p < 0,05$), entre la fatiga y el CMJ ($r = -0,53$, $p < 0,05$) y entre el dolor muscular y el CMJ ($r = -0,52$, $p < 0,05$). Sin embargo, estas asociaciones no fueron significativas con los resultados obtenidos en el postest.

2A)



2B)



2C)

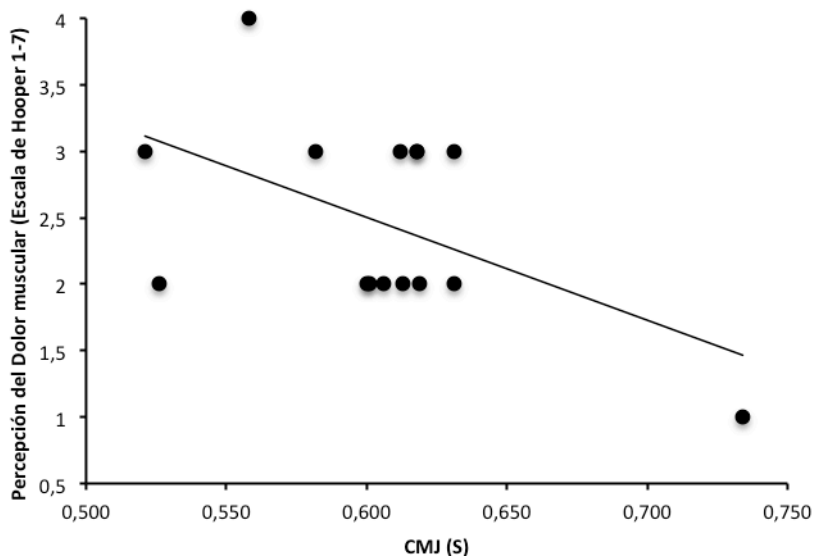


Figura 2. Correlaciones entre el estrés percibido y el sprint 10 m (2A), entre la fatiga percibida y el salto con contra movimiento (CMJ) (2B) y entre el dolor muscular percibido y el CMJ (2C).

También se observó una correlación significativa entre el resultado en el cambio (pre-post) en la escala subjetiva de preparación para el partido y el esfuerzo percibido declarado por los jugadores después del calentamiento ($r = 0,52$, $p < 0,05$).

Discusión

El propósito principal de este estudio fue determinar los efectos de un protocolo de calentamiento de 25 min en el rendimiento físico y en la percepción de estar preparados para afrontar un partido en jugadores de fútbol. Así mismo, otro de los objetivos del estudio fue conocer si existe alguna asociación entre la percepción previa del jugador sobre el sueño, estrés, fatiga o dolor muscular con el rendimiento físico obtenido tanto antes de realizar el calentamiento como después del mismo. Los resultados obtenidos en el presente estudio sugieren que los jugadores se sentían significativamente mejor preparados para afrontar un partido después de realizar el calentamiento. Sin embargo, a pesar de que no se observaron diferencias significativas ni en el CMJ ni en el MAT, el rendimiento empeoró en las variables de sprint 10 m y 20 m después de realizar el calentamiento. En cuanto a la asociación entre las variables de la escala de Hooper y los test físicos, se obtuvo una correlación significativa entre el estrés y el tiempo en el sprint 10 m, entre la fatiga y el CMJ y entre el dolor muscular y el CMJ en el pretest. Sin embargo estas asociaciones no fueron significativas con los resultados obtenidos en los test físicos en el postest.

La importancia del calentamiento con el objetivo de mejorar el rendimiento físico en competición ha sido analizada anteriormente (Zois y col., 2015) y se ha observado que incluso puede tener efectos positivos en la reducción del riesgo de tener lesiones (Al Attar, Soomro, Pappas, Sinclair, y Sanders, 2015). Sin embargo, los resultados obtenidos en la literatura publicada hasta el momento sobre el calentamiento han encontrado resultados contradictorios (Andrade y col., 2014) ya que algunos estudios no han obtenido un mejor rendimiento físico después de realizar el calentamiento (Christensen y Nordstrom, 2008). Los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran que, si bien los jugadores tienen una percepción de estar más preparados para jugar un partido después de realizar el

calentamiento, no se ha producido una mejora en el rendimiento en el CMJ ni en el MAT y se ha observado un descenso en la capacidad de aceleración, tanto en la distancia de 10 m (4,51%) como en 20 m (3,62%). Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Christensen y Nordstrom (2008) en un estudio con jugadores de la National Collegiate Athletic Association (NCAA) de 1ª división, donde analizaron los efectos en la potencia de salto de diferentes tipos de calentamiento sin encontrar diferencias significativas antes y después de realizar el calentamiento. En la misma línea, Zois y col. (2011) analizaron los efectos de diferentes tipos de calentamiento en jugadores de la Serie D italiana y comprobaron que con el calentamiento habitual empleado en fútbol no había diferencias significativas ni en el salto con contra movimiento, ni en la capacidad de cambio de dirección. Estos resultados contradictorios entre los estudios pueden deberse a los distintos protocolos utilizados en cuanto a la duración (Van den Tillaar, y Von Heimburg, 2016) el tipo de ejercicios, el tiempo de recuperación antes de realizar las pruebas posteriores o las capacidades analizadas (Christensen y Nordstrom, 2008; Van den Tillaar y Von Heimburg, 2016; Zois y col., 2015). A pesar de que los jugadores de nuestro estudio después de realizar el calentamiento perciben que están mejor preparados para afrontar el partido, su rendimiento físico no mejoró. Este aspecto podría deberse a que las rutinas de calentamiento utilizadas en la actualidad en fútbol aumentan la fatiga muscular (Zois y col., 2015). Por este motivo, podría ser interesante analizar si otros tipos de calentamiento y otros volúmenes pueden producir efectos positivos en el rendimiento físico de los jugadores. De la misma forma, sería interesante estudiar si mediante una recuperación después de realizar el calentamiento se produciría un aumento del rendimiento físico de los futbolistas.

A pesar de que un estudio previo (McGowan y col., 2015) expone la importancia del calentamiento también en la preparación psicológica de los deportistas, la literatura publicada hasta el momento en jugadores de fútbol es escasa. El principal hallazgo del presente estudio es que los jugadores de fútbol, tras la realización del calentamiento de 25 min, tenían la percepción de estar mejor preparados. Además de esto, conocer si la percepción que los jugadores tienen en cuanto a distintas variables psicológicas, tales como el sueño, el estrés, la fatiga o el dolor muscular antes de empezar el partido, tiene influencia en su rendimiento físico puede ser interesante, especialmente en jugadores no profesionales, donde el control por parte del cuerpo técnico del descanso y la recuperación de los jugadores es menor que en equipos profesionales. Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que aquellos jugadores que declaran un mayor estrés inicial, tienen un peor rendimiento en el sprint 10 m en el pretest. En la misma línea, aquellos futbolistas que declaran más fatiga o más dolor muscular antes de realizar los test físicos obtienen peores resultados en el CMJ del pretest. Sin embargo, estas asociaciones no fueron significativas con los resultados obtenidos en el postest. Se ha expuesto que las condiciones psicológicas de estrés, percepción de la fatiga o dolor muscular pueden condicionar el rendimiento físico de los deportistas (Hooper y col., 1995). Sin embargo, este es el primer estudio que hemos encontrado donde se analiza el efecto que puede tener el calentamiento. El hecho de que el estrés, la fatiga y el dolor muscular tuvieran un efecto negativo en el rendimiento físico en el pretest pero no se obtuvieran asociaciones en el postest sugiere que el calentamiento puede reducir el efecto adverso de las condiciones psicológicas iniciales. Por lo tanto, el calentamiento en un equipo puede minimizar los efectos iniciales con los que parten los jugadores en cuanto a estrés, fatiga y dolor muscular. Este aspecto cobra especial importancia en equipos no profesionales, donde el descanso de los jugadores no está asegurado y es de difícil control por parte de los cuerpos técnicos ya que los jugadores no tienen una dedicación exclusiva.

El esfuerzo percibido, como herramienta para valorar la carga que suponen diferentes tareas de entrenamiento y competición, ha sido ampliamente utilizado en futbolistas de distinto nivel competitivo (Casamichana y Castellano, 2013; Coutts y col., 2009; Los Arcos, Yanci, Mendiguchia, y Gorostiaga, 2014). Sin embargo, éste es el primer estudio que analiza el esfuerzo percibido en una tarea de calentamiento, así como su asociación con la percepción de estar preparado para afrontar un partido. Los resultados de este estudio muestran una asociación significativa ($r = 0,52$, $p < 0,05$) entre el esfuerzo percibido declarado por los jugadores después del calentamiento y el cambio pretest-postest en la escala subjetiva de preparación para el partido. Este resultado sugiere que los jugadores que perciben una mayor carga de calentamiento consideran que están mejor preparados para afrontar el partido, lo que puede indicar que los jugadores necesitan un calentamiento intenso para tener la percepción de haber realizado un calentamiento adecuado. Sin embargo, este aspecto contrasta con los resultados obtenidos en el rendimiento físico. En el presente estudio no se obtuvo una asociación significativa entre la variación pretest-postest en el rendimiento físico y el esfuerzo percibido declarado al final del calentamiento. Posiblemente los aspectos culturales y las costumbres a la hora de realizar el calentamiento han podido influir en estos resultados. Puesto que la escala subjetiva de preparación para el partido es una herramienta novedosa y poco estudiada sería interesante realizar nuevas investigaciones con el fin de comprender mejor su posible aplicación en el fútbol. Además, podría utilizarse en diferentes protocolos de calentamiento para confirmar los resultados obtenidos en el presente estudio.

Conclusiones

Después de un calentamiento de 25 min de duración, los jugadores perciben que están más preparados para afrontar las demandas de un partido. Sin embargo, debido a que los jugadores empeoran su rendimiento en la capacidad de aceleración y no mejoran ni la capacidad de salto vertical con contra movimiento ni la capacidad de cambio de dirección, posiblemente debido a que tras la realización de un calentamiento puede producirse fatiga neuromuscular. Por lo tanto, los entrenadores y preparadores físicos de equipos semi profesionales de fútbol deberían de considerar realizar calentamientos más adecuados que además de mejorar los aspectos psicológicos mejoraran también el rendimiento físico de los jugadores. Sería necesario estudiar si otros tipos de calentamiento con distinta duración y cargas pueden producir efectos positivos en el rendimiento físico. Debido a que en este estudio se analizó el rendimiento de los jugadores justamente después del calentamiento, podría ser interesante realizar más investigaciones analizando el rendimiento también tras un tiempo de recuperación más largo (aproximadamente 10 min) lo que simularía el tiempo transcurrido desde el final del calentamiento y el inicio del partido.

A pesar de que se ha observado una asociación entre el estrés, la fatiga y el dolor muscular inicial del jugador con el rendimiento físico previo al calentamiento, el realizar un calentamiento parece minimizar estos efectos adversos. Por lo tanto, el calentamiento realizado de 25 min ha tenido un efecto positivo en la percepción de las variables psicológicas. Este aspecto pone de manifiesto la importancia del calentamiento, especialmente en futbolistas no profesionales donde en muchas ocasiones es difícil de controlar el descanso de los jugadores.

Referencias

- Abad, C. C.; Prado, M. L.; Ugrinowitsch, C.; Tricoli, V., & Barroso, R. (2011). Combination of general and specific warm-ups improves leg-press one repetition maximum compared with specific warm-up in trained individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2242-2245. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e8611b>
- Al Attar, W. S.; Soomro, N.; Pappas, E.; Sinclair, P. J., & Sanders, R. H. (2015). How effective are F-MARC injury prevention programs for soccer players? A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(2), 205-17. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0404-x>
- Andrade, D.; Henriquez-Olguin, C.; Beltran, A.; Ramirez, M.; Labarca, C.; Cornejo, M.; Álvarez, C., & Ramirez-Campillo, R. (2014). Effects of general, specific and combined warm-up on explosive muscular performance. *Biology of Sport*, 32(2), 123-128. <https://doi.org/10.5604/20831862.1140426>
- Bangsbo, J.; Nørregaard, L., & Thorsø, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 16(2), 110-116.
- Bishop, D. (2003). Warm Up II. *Sports Medicine*, 33(7), 483-498. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333070-00002>
- Bloomfield, J.; Polman, R., & O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 63-70.
- Bosco, C.; Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273-282. <https://doi.org/10.1007/BF00422166>
- Burkett, L. N.; Phillips, W. T., & Ziuraitis, J. (2005). The best warm-up for the vertical jump in college-age athletic men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 673-676.
- Calleja-González, J.; Los Arcos, A.; Mejuto, G.; Casamichana, D.; San Román-Quintana, J., y Yanci, J. (2014). Reproducibilidad de test de aceleración y cambio de dirección en fútbol. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 11(40), 104-115. <https://doi.org/10.5232/ricyde2015.04001>
- Casamichana, D., y Castellano, J. (2013). Utilidad de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo para cuantificar la carga de entrenamiento en fútbol. *Futbolpf: Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 8, 53-70.
- Christensen, B. K., & Nordstrom, B. J. (2008). The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation and dynamic stretching techniques on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1826-1831. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31817ae316>
- Church, J. B.; Wiggins, M. S.; Moode, F. M., & Crist, R. (2001). Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3), 332-336. <https://doi.org/10.1519/00124278-200108000-00012>
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. Lawrence Erlbaum Associates.: Hillsdale, New Jersey.
- Coutts, A. J.; Rampinini, E.; Marcora, S. M.; Castagna, C., & Impellizzeri, F. M. (2009). Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 79-84. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.08.005>

- Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(7), 1164-1168. <https://doi.org/10.1097/00005768-199807000-00023>
- Hawley, J. A.; Williams, M. M.; Hamling, G. C., & Walsh, R. M. (1989). Effects of a task-specific warm-up on anaerobic power. *British Journal of Sports Medicine*, 23, 233-236. <https://doi.org/10.1136/bjism.23.4.233>
- Hooper, S. L.; Mackinnon, L. T.; Howard, A.; Gordon, R. D., & Bachmann, A. W. (1995). Markers for monitoring overtraining and recovery. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(1), 106-112. <https://doi.org/10.1249/00005768-199501000-00019>
- Los Arcos, A.; Yanci, J.; Mendiguchia, J., & Gorostiaga, E. M. (2014). Rating of muscular and respiratory perceived exertion in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(11), 3280-3288. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000540>
- McMillian, D. J.; Moore, J. H.; Hatler, B. S., & Taylor, D. C. (2006). Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 492-499. <https://doi.org/10.1519/18205.1>
- McGowan, C.J.; Pyne, D.B.; Thompson, K.G., & Rattray, B. (2015). Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. *Sports Medicine*, 45(11), 1523-1546. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x>
- Mohr, M.; Krusturup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519-528. <https://doi.org/10.1080/0264041031000071182>
- Mohr, M.; Krusturup, P.; Nybo, L.; Nielsen, J. J., & Bangsbo, J. (2004). Muscle temperature and sprint performance during soccer matches--beneficial effect of re-warm-up at half-time. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 14(3), 156-162. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2004.00349.x>
- Needham, R. A.; Morse, C. I., & Degens, H. (2009). The acute effect of different warm-up protocols on anaerobic performance in elite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2614-2620. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b1f3ef>
- Reilly, T., Thomas, V. (1976). A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Study*, 2, 87-97.
- Rienzi, E.; Drust, B.; Reilly, T.; Carter, J. E. L., & Martin, A. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40, 162-169.
- Salaj, S., & Markovic, G. (2011). Specificity of jumping, sprinting, and quick change-of-direction motor abilities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1249-1255. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181da77df>
- Sassi, R. H.; Dardouri, W.; Yahmed, M. H.; Gmada, N.; Mahfoudhi, M. E., & Gharbi, Z. (2009). Relative and absolute reliability of a modified agility T-test and its relationship with vertical jump and straight sprint. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1644-1651. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b425d2>
- Sotiropoulos, K.; Smilios, I.; Christou, M.; Barzouka, K.; Spaias, A.; Douda, H., & Tokmakidis, S. P. (2010). Effects of warm-up on vertical jump performance and muscle electrical activity using half-squats at low and moderate intensity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(2), 326-331.

- Stølen, T.; Chamari, K.; Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of Soccer. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536.
<https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>
- Stone, N. M., & Kilding, A. E. (2009). Aerobic conditioning for team sport athletes. *Sports Medicine*, 39(8), 615-642.
<https://doi.org/10.2165/00007256-200939080-00002>
- Thompsen, A. G.; Kackley, T.; Palumbo, M. A., & Faigenbaum, A. D. (2007). Acute effects of different warm-up protocols with and without a weighted vest on jumping performance in athletic women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 52-56.
<https://doi.org/10.1519/00124278-200702000-00010>
- Towson, C.; Midgley, A. W., & Lovell, R. (2013). Warm-up strategies of professional soccer players: practitioners' perspectives. *Journal of Sports Sciences*, 31(13), 1393-1401.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2013.792946>
- Van den Tillaar, R., & Von Heimburg, E. (2016). Comparison of two types of warm-up upon repeated-sprint performance in experienced soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(8), 2258-2265.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001331>
- Vigne, G.; Gaudino, C.; Rogowski, I.; Alloatti, G., & Hautier, C. (2010). Activity profile in elite Italian soccer team. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 304-310.
<https://doi.org/10.1055/s-0030-1248320>
- Woods, K.; Bishop, P., & Jones, E. (2007). Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Medicine*, 37(12), 1089-1099.
<https://doi.org/10.2165/00007256-200737120-00006>
- Yanci, J.; Reina, R.; Los Arcos, A., & Cámara, J. (2013). Effects of different contextual interference training programs on straight sprinting and agility performance of primary school students. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(3), 601-607.
- Young, W. B., & Behm, D. G. (2002). Should static stretching be used during a warm-up for strength and power activities? *Strength and Conditioning Journal*, 24(6), 33-37.
<https://doi.org/10.1519/00126548-200212000-00006>
- Zois, J.; Bishop, D., & Aughey, R. (2015). High-intensity warm-ups: effects during subsequent intermittent exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10, 498-503.
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0338>
- Zois, J.; Bishop, D. J.; Ball, K., & Aughey, R. J. (2011). High-intensity warm-ups elicit superior performance to a current soccer warm-up routine. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(6), 522-528.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.03.012>