

EFFECTOS DE LA PERCEPCIÓN PSICOLÓGICA DE ESTRÉS, FATIGA, DAÑO MUSCULAR Y DESCANSO EN EL CALENTAMIENTO PRE PARTIDO EN JUGADORES DE BALONMANO AMATEUR

Effects of the psychological stress, fatigue, muscle damage and rest perception in pre-match warm-up of amateur handball players

Estibaliz Romaratezabala Aldasoro ¹, Daniel Castillo Alvira ², Josune Rodriguez Negro ¹, Javier Yanci Irigoyen ¹

¹ Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Educación y Deporte. Universidad del País Vasco (UPV/EHU), España.

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Isabel I de Castilla, Burgos, España.

Correspondencia:

Javier Yanci Irigoyen

Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Educación y Deporte. Universidad del País Vasco (UPV/EHU), España.

E-mail: javier.yanci@ehu.es

Recibido: 13/04/2018

Aceptado: 12/02/2019

Resumen

Los objetivos de este estudio fueron analizar los efectos de un protocolo de calentamiento en el rendimiento físico, en el esfuerzo percibido diferenciado (dRPE) y en la percepción de estar preparados para afrontar un partido (PREP), y analizar la influencia del nivel inicial de percepción del estrés, descanso/sueño, fatiga y dolor muscular (escala Hooper) de los jugadores en el rendimiento físico. Doce jugadores sénior de balonmano respondieron a la escala de Hooper, después, realizaron su calentamiento estándar pre partido de 30 min y antes (pretest) y después (postest) del mismo realizaron una batería de test físicos y declararon PREP. Al finalizar declararon el dRPE. No hubo diferencias significativas ni en el rendimiento físico ni en la PREP, pero los jugadores con un mayor estrés o una peor percepción del nivel de sueño obtuvieron un peor resultado en el pretest CODA 505, y los jugadores con un mayor estrés o un mayor daño muscular de miembros superiores obtuvieron una mayor carga percibida respiratoria. Los resultados obtenidos muestran que el calentamiento puede ser positivo para paliar los efectos adversos especialmente en los jugadores que perciben mayores niveles de estrés y ausencia de descanso/sueño.

Palabras clave: deportes de equipo; test físicos; percepción subjetiva del esfuerzo; estrés; fatiga.

Abstract

The main objective of this study was to analyze the effects of a warm-up protocol on the physical performance, the differentiated perceived exertion (dRPE) and on the perception of being prepared to play a match (PREP) in handball players. Moreover, the influence of the initial level of perception of stress, rest/sleep, fatigue and muscular pain of the players in the physical performance was also analyzed. Twelve senior handball players performed a pre-match standard warm-up for 30 min. At the beginning of the study players' perception of rest/sleep, stress level, level of fatigue, as well as muscle pain was recorded. Before (pretest) and after (post-test) the warm-up all players complete a physical tests battery and declared how prepared they felt to face a match. The results showed that the performed warm-up did not significantly modify the physical performance of the players and there was no significant change either in the value of the perception of being prepared to face the match. However, the players who reported greater stress or worse perception of sleep level at the beginning of the session obtained a worse result in the CODA 505 pretest. Likewise, the players who declared greater stress or greater muscle damage of upper limbs obtained a higher respiratory load perception. Although the pre-game warm-up protocol used in this study did not improve the physical performance or the perception the players had of being prepared to play the match, the results obtained show that the warm-up can be positive to alleviate the adverse effects especially in players who at the beginning of the session perceive higher levels of stress and absence of rest/sleep.

Keywords: team sports; acceleration; change of direction; initial well-being; subjective perceived exertion; stress; fatigue.

Introducción

El calentamiento se define como el conjunto de acciones y ejercicios que realizan los deportistas antes de desempeñar tareas de alta intensidad bien en un entrenamiento o en la competición (McMillian, Moore, Hatler y Taylor, 2006; Needham, Morse y Degens, 2009), con el objetivo, por un lado, de minimizar el riesgo de lesión de los deportistas (Al Attar, Soomro, Pappas, Sinclair y Sanders, 2015; Soligard et al., 2010 y Steib, Zahn, Eulenburg, Pfeifer y Zech, 2016), y, por otro lado, de mejorar el rendimiento en las tareas posteriores que el entrenamiento o la competición requieran (Thompsen, Kackley, Palumbo y Faigenbaum, 2007). Concretamente en balonmano, los calentamientos realizados por los equipos antes de disputar los partidos suelen tener una duración variable y se componen de ejercicios y tareas que van modificando su intensidad de forma progresiva atendiendo a los movimientos específicos y las demandas físicas y fisiológicas del juego (Romarateabala, Nakamura, Castillo, Gorostegi-Anduaga y Yanci, 2018). Debido a que el balonmano, con una media de entre 2000 y 5000 m recorridos por jugador a altas intensidades en un partido de alto nivel (Karcher y Buchheit, 2014; Wagner et al., 2016), es una modalidad que requiere una alta exigencia tanto física como fisiológica (Michalsik, Madsen y Aagaard, 2014), que la intensidad del juego es mayor en la primera parte de los partidos en comparación con la segunda parte (Michalsik, Aagaard y Madsen, 2013), y que el índice de lesión es alto (20,3 lesiones por cada 1000 partidos) (Giroto, Hespanhol, Gomes y Lopes, 2017), la importancia del calentamiento puede ser especialmente relevante para los jugadores de esta modalidad deportiva.

La mayor parte de estudios publicados en la literatura científica sobre el calentamiento en balonmano (Mascarin, Vancini, Lira y Andrade, 2015; Romarateabala et al., 2018 y Steib et al., 2016), analizan los efectos que tienen distintos protocolos de calentamiento en el rendimiento físico de los jugadores. Sin embargo, además del análisis del cambio en la condición física antes (pretest) y después (postest) de realizar el protocolo de calentamiento, y debido a que el rendimiento en balonmano está influenciado también por el componente motivacional y psicológico (Li et al., 2011), algunos estudios recientes han analizado los efectos de protocolos de calentamiento no solo en el rendimiento físico sino también en aspectos psicológicos o incluso la influencia de la percepción subjetiva del esfuerzo percibido diferenciado (dRPE) de distintos protocolos de calentamiento en la variación del rendimiento físico de los jugadores (Romarateabala et al., 2018). Además, Romarateabala et al. (2018) en un estudio reciente realizado con jugadores de balonmano sénior observaron que a pesar de que ninguno de los dos protocolos de calentamiento pre partido utilizados (34 min y 17 min de duración) fueron efectivos para la mejora del rendimiento físico (capacidad de aceleración y cambio de dirección), únicamente los jugadores que realizaron el protocolo más largo (34 min) mejoraron la percepción que tenían de estar preparados para disputar el partido. Este aspecto nos puede llevar a pensar que el tipo de calentamiento realizado puede afectar de forma distinta al rendimiento físico, al dRPE o a la percepción de estar preparados para disputar el partido. Debido a la escasez de trabajos en esta línea en balonmano, pueden ser necesarios más estudios que profundicen en el efecto del calentamiento no solo en el rendimiento físico sino también en factores psicológicos.

Por otro lado, a diferencia de los deportistas profesionales, los deportistas de menor nivel competitivo o amateur, asiduamente deben compaginar la práctica deportiva con la actividad laboral, por lo que los procesos de recuperación entre competiciones y/o sesiones de entrenamiento, el descanso, la hidratación y la alimentación pueden estar menos controlados. En esta línea, estudios recientes realizados con jugadores de fútbol amateur (Pardeiro y Yanci, 2017) y con jugadores de balonmano no profesionales (Romarateabala et al., 2018), exponen la importancia del calentamiento para paliar los efectos adversos del estrés, de la fatiga, del descanso/sueño y del daño muscular declarados por los jugadores antes de comenzar las sesiones deportivas. En esta línea, se ha observado que la percepción del nivel de estrés, fatiga, descanso/sueño y daño muscular declarado por los jugadores antes de la práctica deportiva puede influir en el rendimiento físico (Pardeiro y Yanci, 2017 y Romarateabala et al., 2018). Debido a que únicamente hemos encontrado dos artículos científicos que analicen este aspecto, podría ser relevante realizar más estudios, concretamente con jugadores de balonmano amateur, con el fin de analizar la influencia de la percepción psicológica inicial de los jugadores en los efectos del calentamiento.

Por lo tanto, los objetivos del presente estudio fueron, 1) analizar el efecto de un protocolo de calentamiento pre partido de un equipo amateur de balonmano en el rendimiento físico (capacidad de aceleración [sprint 5-15 m] y capacidad de cambiar de dirección [CODA 505]), en la percepción de estar preparado para afrontar el partido (PREP) y en la percepción subjetiva del esfuerzo diferenciado (dRPE), 2) analizar la relación entre el dRPE y el rendimiento físico antes (pretest) y después (postest) del calentamiento, y 3) analizar la relación entre la percepción del nivel de estrés (ESTRÉS), del estado de fatiga (FATIGA), del descanso/sueño (SUEÑO) y del daño muscular (DAÑO_{MUS}) previo al calentamiento y las variables de rendimiento físico o el dRPE. Las hipótesis iniciales fueron que un mayor dRPE declarado por los jugadores durante el calentamiento puede afectar negativamente a la variación del rendimiento físico y que el nivel inicial de percepción psicológica puede estar asociado tanto al dRPE declarado como al rendimiento físico.

Método

Participantes

En este estudio participaron 12 jugadores amateur de balonmano ($21,75 \pm 4,16$ años; $1,80 \pm 0,08$ m; $84,2 \pm 13,87$ kg; $26,46 \pm 5,3$ kg/m²) pertenecientes a un equipo que competía en la categoría “Campeonato de Euskadi sénior masculino”. Los jugadores entrenaban 3 sesiones semanales con una duración aproximada de 90 min por sesión y disputaban un partido oficial los fines de semana durante el periodo competitivo (de octubre a mayo). Los criterios de inclusión utilizados fueron, por un lado, no estar lesionado en el momento de la realización del estudio, y, por otro lado, no haberlo estado en los últimos 2 meses. El estudio se realizó con el consentimiento del club al que pertenecían. Todos los participantes fueron informados de los objetivos, riesgos y metodología de la investigación, participaron voluntariamente en el estudio y tenían la posibilidad de retirarse del mismo en cualquier momento. Antes de realizar el estudio, todos los participantes firmaron un consentimiento informado. Los procedimientos siguieron las pautas marcadas en la Declaración de Helsinki (2013).

Procedimiento

Con la intención de interferir lo menos posible en el proceso de entrenamiento y de competición del equipo, el estudio se realizó en el mes de enero de 2017, durante el parón liguero de invierno. En uno de los entrenamientos del equipo, al inicio de la sesión, todos los jugadores completaron la escala de Hooper (Hooper, Mackinnon, Howard, Gordon y Bachmann, 1995) sobre la percepción del estrés, el descanso/sueño, la fatiga y el dolor muscular. Después, con la finalidad de prepararse para los test a realizar en el pretest, todos los jugadores realizaron un pre calentamiento inicial estándar, que consistió en 5 min de carrera continua a baja/media intensidad. Tras el calentamiento, los jugadores respondieron a la pregunta de cómo de preparados se sentían para afrontar un partido y acto seguido realizaron las pruebas de rendimiento físico del pretest (capacidad de aceleración [sprint 5 y 15m] y CODA [CODA 505]). Después, los jugadores realizaron el protocolo de calentamiento experimental y para ello se utilizó el protocolo de calentamiento estándar que el equipo realizaba habitualmente antes de los partidos oficiales, cuya duración fue de 30 min. Una vez finalizado el calentamiento, por un lado, se solicitó a todos los jugadores que declarasen la percepción subjetiva del esfuerzo diferenciado (dRPE) que les supuso el calentamiento realizado, y, por otro lado, volvieron a responder a la pregunta de cómo de preparados se sentían para afrontar un partido. Para finalizar, volvieron a realizar los mismos test físicos realizados en el pretest (postest). El diseño del estudio se muestra en la Figura 1.

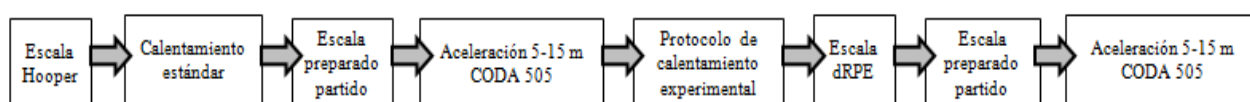


Figura 1. Secuencia temporal del procedimiento seguido y de las mediciones realizadas durante el estudio.

CODA 505= Test 505 de capacidad de cambiar de dirección, dRPE= percepción subjetiva del esfuerzo diferenciado

Mediciones

Escala de Hooper: a todos los jugadores se les pasó la escala de Hooper para valorar la percepción del nivel de estrés (ESTRÉS), del nivel de descanso/sueño (SUEÑO), del estado de fatiga (FATIGA), así como del daño muscular (DAÑO_{MUS}) al inicio del entrenamiento (Hooper et al., 1995). En este último apartado, se modificó la escala diferenciando entre daño muscular de miembros superiores (DAÑO_{MUSSUP}) e inferiores (DAÑO_{MUSINF}), atendiendo al protocolo anteriormente utilizado con jugadores de balonmano (Romarateabala et al., 2018). Estas dimensiones se valoraron sobre una escala de 1-7 (1= muy, muy bajo y 7 = muy, muy alto).

Escala de preparación para afrontar el partido: antes del pretest y del postest, todos los jugadores respondieron a la pregunta de cómo de preparados se sentían para afrontar el partido (PREP), utilizando una escala de 0 a 10 (0 = nada preparado y 10 = perfecto para jugar) utilizada por Pardeiro y Yanci (2017) en jugadores de deportes colectivos y por Romarateabala et al. (2018) en jugadores de balonmano.

Escala de percepción subjetiva del esfuerzo diferenciado (dRPE): para evaluar la percepción subjetiva del esfuerzo diferenciado de los jugadores tras realizar el protocolo de calentamiento experimental, se solicitó a todos los jugadores que declarasen el dRPE del calentamiento a nivel respiratorio (RPE_{RES}) y a nivel muscular (RPE_{MUS}), tanto de las extremidades superiores (RPE_{MUSSUP}) como de las extremidades inferiores (RPE_{MUSINF}) (Romarateabala et al., 2018). La escala utilizada para valorar el RPE de los jugadores fue la escala de 0-10 de Foster et al. (2001), validada como indicador de intensidad del entrenamiento (Coutts, Rampinini, Marcora, Catagna e Impellizeri, 2009), y para este estudio utilizada como indicador de intensidad del calentamiento.

Test de aceleración 5 y 15 m en línea recta: los jugadores realizaron 2 aceleraciones máximas de 15 m con un descanso de 2 min entre repeticiones. Para el análisis estadístico se tomó en consideración el mejor registro. El tiempo (s) empleado para realizar el test se registró mediante tres fotocélulas (Microgate® Polifemo Radio Light, Bolzano, Italia), la primera situada en el punto de salida (0 m), la segunda a los 5 m, que permitía medir la aceleración en dicha distancia intermedia, y la tercera a los 15 m (Calleja-González et al., 2014). La salida se realizó desde una posición de 0,5 m antes de la primera fotocélula. Con el fin de eliminar el tiempo de reacción (Buchheit y Méndez-Villanueva, 2013 y Yanci y Los Arcos, 2015), los jugadores salían cuando lo consideraban oportuno. Se registraron tanto el tiempo empleado para completar los 5 m como para completar los 15 m.

Test de capacidad de cambiar de dirección, 505 Test (CODA 505): los jugadores, siguiendo el protocolo descrito por Yanci, Los Arcos, Mendiguchia y Brughelli (2014), completaron el test CODA 505 para evaluar la capacidad de cambiar de dirección. El test consistió en realizar, después de una salida lanzada de 10 m, un sprint de 5 m, un cambio de dirección de 180° y seguidamente otro sprint de 5 m. Todos los jugadores ejecutaron 2 repeticiones y para el análisis estadístico se tomó en consideración el mejor registro. El tiempo (s) empleado para realizar el test se registró mediante una fotocélula (Microgate® Polifemo Radio Light, Bolzano, Italia) situada en el punto de salida/llegada del sprint de 5 m.

Protocolo de calentamiento: como protocolo de calentamiento experimental, se utilizó el protocolo de calentamiento estándar que el equipo realizaba antes de los partidos oficiales, cuya duración fue de 30 min. Los contenidos trabajados en el protocolo fueron: trabajo aeróbico, ejercicios dinámicos de movilidad articular, ejercicios de técnica individual y colectiva, pases y lanzamientos y un juego reducido 6:6 en medio campo (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución temporal de las tareas del protocolo de calentamiento experimental

Tareas	Tiempo (min)
Trabajo aeróbico	5
Ejercicios dinámicos de movilidad articular a medio campo	5
Desplazamiento lateral	
Desplazamiento lateral con cruce de piernas	
Desplazamiento lateral en posición de defensa	
Pases a 3 puestos continuo. Pases desde extremo del campo. Paso y voy	2
Movimiento balón hacia delante con cruce	
Movimiento balón hacia delante con salto	
Movimiento balón hacia atrás con cruce	
Movimiento balón hacia atrás con salto	
Pases a 2 puestos continuo. Pases desde extremo del campo. Paso y voy	3
Movimiento balón hacia delante con cruce	
Movimiento balón hacia delante con salto	
Movimiento balón hacia atrás con cruce	
Movimiento balón hacia atrás con salto	
Lanzamientos a portería	
Calentamiento portero brazos (lanzamientos altos y bajos)	3
Pase y recepción en fly y lanzamiento de 9 m desde puesto específico	3
Pase y recepción con bote y lanzamiento de 9 m desde puesto específico	
Lanzamientos con contra-ataque	3
Juego reducido 6:6 en medio campo	6
TOTAL	30

Análisis estadístico

Se calcularon los estadísticos descriptivos como media \pm desviación típica (DT). Para determinar las diferencias existentes en las diferentes variables analizadas entre los resultados en el pretest y en el postest se utilizó una prueba *t* para muestras relacionadas. El porcentaje de la diferencia de medias (Dif. %), se calculó mediante la fórmula: $\text{Dif. (\%)} = [(\text{media postest} - \text{media pretest}) / \text{media pretest}] \times 100$. 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 (Hopkins, Marshall, Batterham y Hannin, 2009). Las asociaciones entre los resultados en la escala de Hopper, la dRPE, la percepción de estar preparado para jugar el partido y las variables de los test físicos se calcularon mediante la correlación de Pearson (*r*). Para la interpretación de los resultados de las correlaciones se utilizaron los valores establecidos por Hopkins et al. (2009): < 0,1 trivial; 0,1-0,3 baja; 0,3-0,5 moderada; 0,5-0,7 alta; 0,7-0,9 muy alta; > 0,9 casi perfecta. Además se calculó el límite de confianza (\pm LC) al 90% y las probabilidades de ser ciertas las asociaciones (Hopkins et al., 2009). La interpretación cualitativa de las asociaciones se realizó atendiendo al siguiente criterio: <1%, casi seguro que no; 1–5%, muy improbable; 6–25%, improbable; 26–75%, posible; 76–95%, probable; 96–99%, muy probable; >99%, extremadamente probable. En el caso de que el 90% del LC superpusiera valores tanto positivos como negativos, la magnitud de la correlación se consideró poco clara (Hopkins, 2007). El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc, versión 23.0, Inc. Chicago, Illinois, EE.UU.) y mediante el uso de las hojas de Excel propuestas por Hopkins (2007). La significación estadística fue de $p < 0,05$.

Resultados

En la figura 2 se muestran los valores declarados por todos los jugadores en las distintas dimensiones de la escala de Hooper (ESTRÉS, FATIGA, SUEÑO, DAÑO_{MUSSUP}, DAÑO_{MUSINF}) (Figura 2A) así como los valores declarados en las distintas dimensiones de la dRPE (RPE_{RES}, RPE_{MUSSUP}, y RPE_{MUSINF}) tras el calentamiento (Figura 2B).

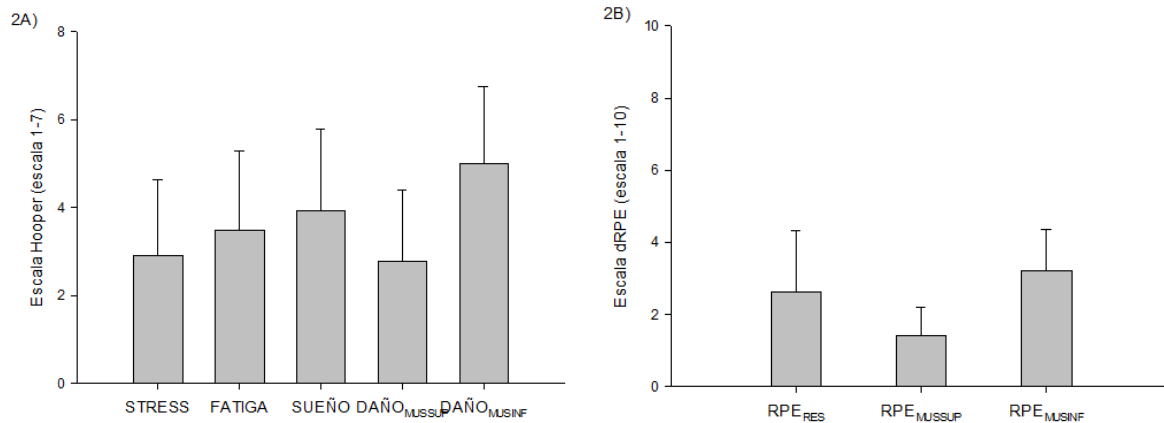


Figura 2. Resultados de los valores declarados por todos los jugadores en cada una de las dimensiones de la escala de Hooper (2A) así como en la percepción subjetiva del esfuerzo diferenciado (dRPE) (2B)

ESTRÉS = percepción del nivel de estrés, FATIGA = percepción del nivel de fatiga, SUEÑO = percepción del nivel de descanso/sueño, DAÑO_{MUSSUP} = percepción del nivel de daño muscular de miembros superiores, DAÑO_{MUSINF} = percepción del nivel de daño muscular de miembros inferiores, RPE_{RES} = percepción subjetiva del esfuerzo respiratorio, RPE_{MUSSUP} = percepción subjetiva del esfuerzo muscular de miembros superiores, RPE_{MUSINF} = percepción subjetiva del esfuerzo muscular de miembros inferiores.

La tabla 2 muestra los resultados obtenidos en los test físicos, así como en la percepción de estar preparados para afrontar un partido, tanto en el pretest como en el postest. No se obtuvo ninguna modificación significativa ($p > 0,05$, TE = trivial o bajo) en el rendimiento físico ni tampoco se observó un cambio significativo en el valor de la percepción de estar preparado para afrontar el partido.

Tabla 2. Resultados obtenidos en los test de rendimiento físico, así como en la declaración de la percepción de estar preparados para afrontar un partido por todos los jugadores antes (pretest) y después (postest) del protocolo de calentamiento experimental

	Pretest	Postest	Dif. (%)	TE
ACELERACIÓN				
Sprint 5 m (s)	0.96 ± 0.15	0.97 ± 0.04	1.38	0.27
Sprint 15 m (s)	2.43 ± 0.10	2.45 ± 0.11	0.58	0.13
CODA				
CODA 505 (s)	2.55 ± 0.20	2.54 ± 0.19	-0.42	-0.06
PREPARADO				
PREP	6.62 ± 1.82	6.37 ± 2.21	-3.77	-0.11

CODA 505 = Test de capacidad de cambiar de dirección, 505 Test, PREP = percepción de estar preparado para afrontar el partido, Dif. (%) = diferencia de media en porcentaje, TE = tamaño del efecto.

Con respecto a las asociaciones entre las distintas dimensiones de la escala de Hooper y los resultados en el pretest (Figura 3), se observó una asociación significativa entre el ESTRÉS y el tiempo en el pretest CODA 505 ($r = 0,60$; $\pm 0,35$ LC, $p < 0,05$; 96/3/1, muy probable) (Figura 3A), y entre la calidad del SUEÑO y el tiempo registrado en el pretest CODA 505 ($r = -0,59$; $\pm 0,35$ LC, $p < 0,05$, 1/3/96, muy probable) (Figura 3B). Sin embargo, estas asociaciones no fueron significativas con los valores del postest CODA 505.

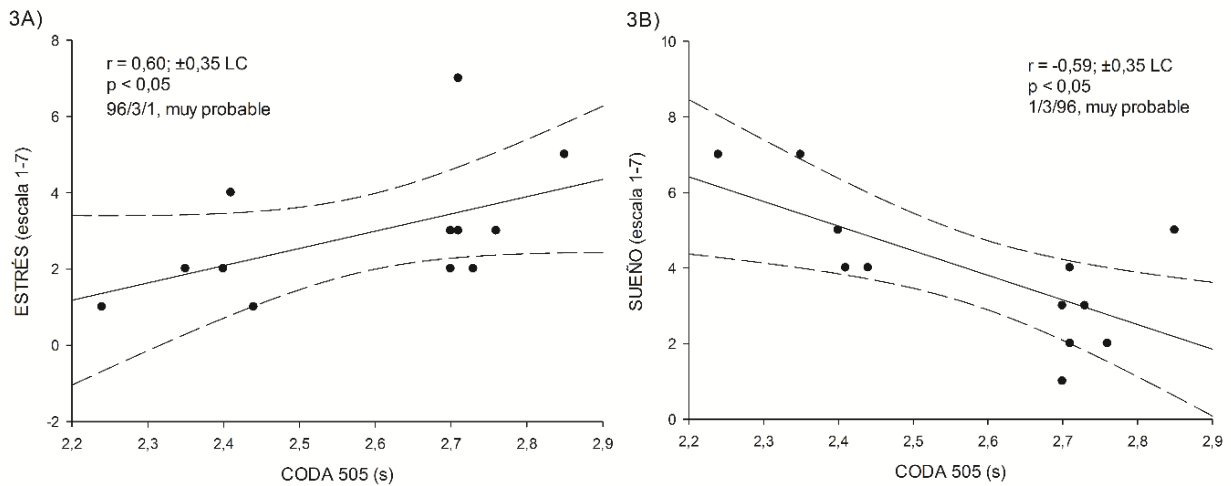


Figura 3. Asociaciones entre el estrés declarado (ESTRÉS) por los jugadores antes del calentamiento y el resultado en el CODA 505 pretest (3A), y entre la percepción del nivel de descanso/sueño declarado (SUEÑO) por los jugadores antes del calentamiento y el resultado en el CODA 505 pretest (3B)

ESTRÉS = percepción del nivel de estrés, CODA 505 = Test de capacidad de cambiar de dirección, 505 Test, SUEÑO = percepción del nivel de descanso/sueño, LC = límite de confianza

Por otro lado, con respecto a la asociación entre los valores declarados en la escala de Hooper y el dRPE al finalizar el calentamiento (Figura 4), los resultados de este estudio mostraron que tanto el ESTRÉS ($r = 0,78; \pm 0,23 \text{ LC}$, $p < 0,01$, 100/0/0, extremadamente probable) (Figura 4A) como el DAÑO_{MUSSUP} declarados al inicio de la sesión ($r = 0,71; \pm 0,28 \text{ LC}$, $p < 0,05$; 99/1/0, muy probable) (Figura 4B) correlacionaron de forma significativa con el RPE_{RES}.

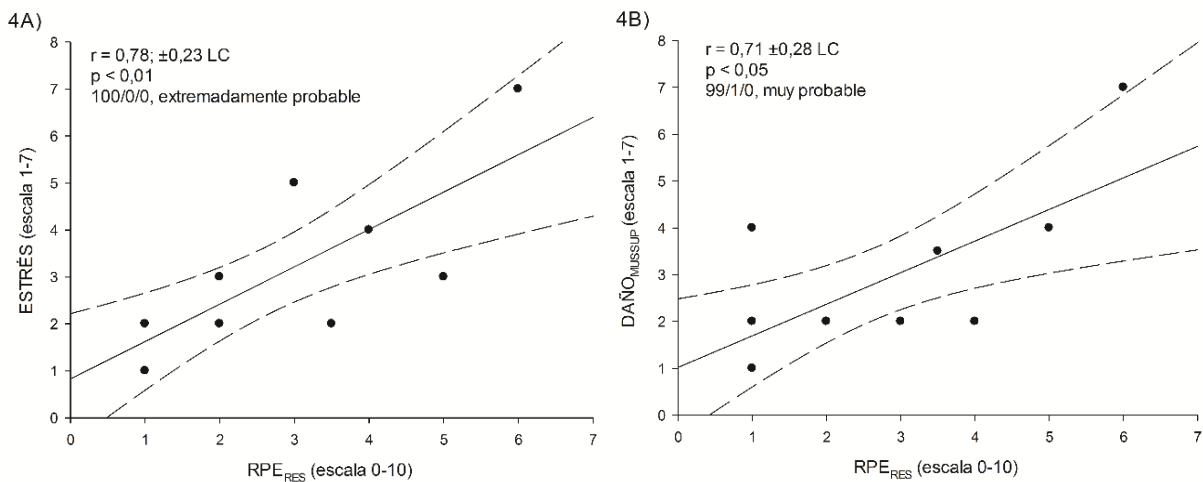


Figura 4. Asociaciones entre el estrés (ESTRÉS) (4A) o el nivel de daño muscular de miembros superiores (DAÑO_{MUSSUP}) (4B) declarado por los jugadores antes del calentamiento con la percepción del esfuerzo respiratorio (RPE_{RES}) declarado por los jugadores después del calentamiento

ESTRÉS = percepción del nivel de estrés, RPE_{RES} = percepción subjetiva del esfuerzo respiratorio, DAÑO_{MUSSUP} = percepción del nivel de daño muscular de miembros superiores, LC = límite de confianza

Discusión

Los objetivos del presente estudio fueron: 1) analizar los efectos del calentamiento pre partido en el rendimiento físico (capacidad de aceleración y CODA), en la percepción de estar preparado para afrontar el partido y en el dRPE, 2) analizar la relación entre el dRPE y la variación del rendimiento físico antes y después del calentamiento, y 3) analizar la relación entre la percepción del nivel de estrés, fatiga, descanso/sueño y daño muscular declarados por los jugadores antes del calentamiento y las variables de rendimiento físico o la dRPE. A pesar de que la mayor parte de los estudios sobre el calentamiento se han centrado en analizar los efectos del calentamiento en la mejora del rendimiento físico (Church, Wiggins, Moode y Crist, 2001 y Sotiropoulos et al., 2010), y debido a que McGowan, Pyne, Thompson y Rattray (2015) exponen la importancia del calentamiento para la preparación psicológica de los deportistas, puede ser especialmente relevante conocer también si mejora la percepción psicológica de los jugadores de estar preparado para afrontar el partido (Pardeiro y Yanci, 2017 y Romaratezabala et al., 2018). Además, en jugadores amateurs, deportistas en los que es difícil controlar la recuperación, el descanso/sueño, el nivel de estrés, así como el nivel de fatiga muscular por tener que compaginar la práctica deportiva con la actividad laboral, puede resultar interesante conocer cómo afecta el estado inicial de los deportistas tanto al rendimiento físico como a la percepción psicológica antes y después del calentamiento. Atendiendo a los resultados obtenidos, las hipótesis iniciales planteadas en este estudio se confirman parcialmente. A pesar de que el protocolo de calentamiento de este estudio no provocó mejoras en el rendimiento físico ni tampoco en la percepción de estar preparados para jugar un partido en los jugadores masculinos amateur de balonmano, los resultados obtenidos parecen indicar que el protocolo de calentamiento pre partido utilizado palió los efectos adversos iniciales de un alto estrés y de una baja calidad del sueño. Los resultados obtenidos en este estudio, pueden aportar información a los entrenadores de cara a optimizar los protocolos de calentamiento utilizados por los equipos de balonmano.

A pesar de que algunos estudios han observado que distintos protocolos de calentamiento mejoran el rendimiento físico (Church et al., 2001 y Sotiropoulos et al., 2010), también hay otros en los que no se han obtenido mejoras en distintas capacidades físicas (Christensen y Nordstrom, 2008; Pardeiro y Yanci, 2017 y Romaratezabala et al., 2018). Parece ser que la duración del calentamiento puede ser un factor que influye en la presencia o ausencia de variación en el rendimiento físico, ya que se ha observado que protocolos de calentamiento de duraciones altas no mejoran el rendimiento físico, e incluso pueden empeorarlo (Pardeiro y Yanci, 2017) debido a la fatiga que generan, y sin embargo, protocolos de calentamiento de una duración menor pueden ser más eficaces (Manchado, García Ruiz, Cortell-Torno y Tortosa-Martínez, 2017; Steib et al., 2016 y Van den Tillaar y Von Heimburg, 2016). El protocolo de calentamiento pre partido del presente estudio, con una duración de 30 minutos no provocó cambios en el rendimiento físico (aceleración y CODA). Teniendo en cuenta que hay estudios que afirman que el calentamiento no debe superar los 5-10 min con el fin de no provocar fatiga en los jugadores (Zois, Bishop y Aughey, 2015), sería interesante analizar si la implementación de protocolos de calentamiento de menor duración favorece la mejora en el rendimiento físico de jugadores de balonmano amateur.

Con respecto a la percepción de estar preparado para jugar el partido, los resultados de este estudio no coinciden con los obtenidos por Romaratezabala et al. (2018). Romaratezabala et al. (2018) obtuvieron mejoras en la percepción de los jugadores de estar preparados para jugar un partido con un protocolo de larga duración (34 min), duración similar a la utilizada en este estudio (30 min). La ausencia de diferencias entre el pretest y el postest del calentamiento en la percepción de estar preparados para jugar el partido mostrada por los jugadores del presente estudio pueden deberse al alto valor declarado de inicio por los jugadores ($6,62 \pm 1,82$), por lo que, posiblemente, el pre calentamiento inicial previo a los test a realizar y los propios test realizados en el pretest, hayan aumentado la sensación de estar preparados y por tanto condicionar la variación de la sensación psicológica de estar preparados para disputar el partido. Por otro lado, los jugadores de balonmano del presente estudio, por el hecho de ser amateurs, pueden tener un menor conocimiento de las necesidades del organismo para afrontar el partido, y, por tanto, una percepción distinta a jugadores profesionales o de niveles competitivos superiores.

Teniendo en cuenta que en jugadores amateurs en muchas ocasiones es difícil de controlar el descanso de los jugadores, y por lo tanto controlar su estado, y que las condiciones psicológicas de estrés, percepción de la fatiga o dolor muscular pueden condicionar el rendimiento físico de los deportistas (Hooper et al., 1995), puede resultar especialmente importante conocer si la percepción psicológica inicial puede influir en el rendimiento físico y si el calentamiento tiene algún efecto sobre él. En el presente estudio, se observó que los jugadores que declararon mayor estrés inicial o un peor nivel de descanso/sueño al inicio de la sesión de entrenamiento obtenían un peor rendimiento físico en el pretest CODA 505, pero, sin embargo, estas asociaciones no se obtuvieron en el postest. Estos resultados concuerdan con un estudio previo realizado en jugadores de fútbol amateur donde también se observó que el calentamiento podía ser efectivo para mitigar los efectos adversos de la percepción de la falta de descanso/sueño, de daño muscular, de nivel de estrés, así como de la fatiga (Pardeiro y Yanci, 2017). Concretamente en balonmano, un estudio reciente también ha observado que los jugadores que declararon mayor estrés obtenían un peor rendimiento físico en el test de CODA y tenían una menor percepción de estar preparados para afrontar un partido antes de realizar los protocolos de calentamiento. Sin embargo, estas asociaciones no fueron significativas tras el calentamiento (Romaratezabala et al., 2018). Estos resultados nos llevan a pensar que el calentamiento puede ayudar a paliar los efectos adversos del estrés y de un peor descanso/sueño declarado antes de realizar el calentamiento por los jugadores de balonmano.

Por último, los resultados obtenidos en este estudio muestran que los jugadores que declararon una mayor percepción del nivel de ESTRÉS y de DAÑO_{MUSSUP} al inicio de la sesión, también declararon un mayor RPE_{RES} tras realizar el protocolo de calentamiento. Teniendo en cuenta que una mayor carga percibida en el calentamiento puede provocar fatiga en los jugadores y que una mayor carga estaba asociada a una mayor pérdida de rendimiento físico en la capacidad de aceleración en jugadores de balonmano amateur (Romaratezabala et al., 2018), aspecto adverso y no deseado del calentamiento, altos niveles de ESTRÉS y de DAÑO_{MUS} inicial pueden no ser beneficiosos para los jugadores. Estos resultados nos llevan a pensar que los entrenadores deberían plantearse reducir la carga del calentamiento, especialmente en aquellos jugadores que declaran niveles elevados de ESTRÉS y de DAÑO_{MUSSUP} al inicio de la sesión. Este estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, la muestra utilizada en este estudio ha sido de conveniencia, habiéndose seleccionado jugadores de un único equipo, por lo que los resultados pueden estar condicionados por las características individuales de los jugadores. Sería interesante en futuros estudios realizar investigaciones similares con muestras más amplias de jugadores y de distintas categorías competitivas. En segundo lugar, en este estudio únicamente se han utilizado test de sprint y CODA para valorar el rendimiento físico de los jugadores. Teniendo en cuenta que la variación del rendimiento físico puede ser diferente atendiendo a las capacidades analizadas, las futuras investigaciones deberían analizar los efectos del calentamiento también en otras capacidades físicas. Por último, en este estudio no se han analizado los efectos del calentamiento en el propio partido. Este aspecto puede suponer un interesante reto a abordar en posteriores investigaciones.

Conclusiones

El calentamiento utilizado en este estudio y que el equipo realizaba antes de los partidos oficiales no fue eficaz para la mejora del rendimiento físico ni tampoco aumentó la percepción de estar preparados para jugar el partido en los jugadores de balonmano masculino amateur. Sin embargo, por un lado, los jugadores que declararon un mayor ESTRÉS y un menor nivel de SUEÑO al inicio de la sesión, obtuvieron un peor rendimiento físico en el test CODA 505 previo al calentamiento. Dado que tras el calentamiento no se observaron estas asociaciones, el calentamiento ha podido disipar los efectos adversos iniciales de ESTRÉS y de la percepción de peor descanso/sueño declarado por los jugadores al inicio de la sesión. Por otro lado, aquellos jugadores que declararon un mayor ESTRÉS y DAÑO_{MUSSUP} al inicio de la sesión,

expresaron una mayor carga percibida respiratoria. Teniendo en cuenta que estudios previos realizados con jugadores de balonmano exponen que una mayor carga percibida por los jugadores en los calentamientos puede disminuir el rendimiento físico, sería recomendable que los entrenadores redujeran la intensidad de los calentamientos pre partido en aquellos jugadores con altos niveles de percepción inicial de estrés y daño muscular de las extremidades superiores.

Agradecimientos

Nos gustaría agradecer a los jugadores del equipo de balonmano La Salle Eskubaloia así como a su entrenador y asistente técnico por su colaboración en el presente estudio.

Referencias

- Al Attar, W.S.A., Soomro, N., Pappas, E. Sinclair, P.J, y 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), 205-217. doi: 10.1007/s40279-015-0458-9.
- Buchheit, M, y Méndez-Villanueva, A. (2013). Supramaximal intermittent running performance in relation to age and locomotor profile in highly-trained young soccer players. *Journal of Sports Science*, 31(13), 1402-1411. doi: 10.1080/02640414.2013.792947.
- 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. doi: 10.5232/ricyde
- Christensen, B.K, y 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. doi: 10.1519/JSC.0b013e31817ae316.
- Church, J. B., Wiggins, M. S., Moode, F. M, y Crist, R. (2001). Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3), 332-336.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ, Lawrence Earlbaum Associates, 20-26.
- Coutts, A. J., Rampinini, E., Marcora, S. M., Castagna, C, e 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.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P, y Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109–115.
- Giroto, N., Hespanhol, J.L.C., Gomes, M.R, y Lopes, A.D. (2017). Incidence and risk factors of injuries in Brazilian elite handball players: A prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 27(2), 195-202. doi: 10.1111/sms.12636.
- Hooper, S.L., Mackinnon, L.T., Howard, A., Gordon, R.D, y Bachmann, A.W. (1995). Markers for monitoring overtraining and recovery. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(1), 106-112.
- Hopkins W. G. (2007). A spreadsheet for deriving a confidence interval, mechanistic inference and clinical inference from a p value. *European Journal of Sport Science*, 11, 16-20.
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M, y Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3–13. doi: 10.1249/MSS.0b013e31818cb278.

- Karcher, C. y Buchheit, M. (2014). On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions. *Sports Medicine*, 44(6), 797–814. doi: 10.1007/s40279-014-0164-z.
- Li, C. H., Chi, L., Yeh, S. R., Guo, K. B., Ou, C. T, y Kao, C. C. (2011). Prediction of intrinsic motivation and sports performance using 2x 2 achievement goal framework. *Psychological reports*, 108(2), 625-637.
- Manchado, C., García-Ruiz, J., Cortell-Tormo, J. M, y Tortosa-Martínez, J. (2017). Effect of core training on male handball players' Throwing Velocity. *Journal of Human Kinetics*, 56(1), 177-185. doi: 10.1515/hukin-2017-0035.
- Mascarin, N. C., Vancini, R. L., Lira, C. A, y Andrade, M. S. (2015). Stretch-induced reductions in throwing performance are attenuated by warm-up before exercise. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1393-1398. doi: 10.1519/JSC.0000000000000752.
- Mcgowan, C.J., Pyne, D.B., Thompson, K.G, y Rattray, B. (2015). Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. *Sports Medicine*, 45(11), 1523-1546. doi: 10.1007/s40279-015-0376-x.
- Mcmillian, D. J., Moore, J. H., Hatler, B. S, y 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.
- Michalsik, L.B., Aagaard, P, y Madsen, K. (2013). Locomotion characteristics and match-induced impairments in physical performance in male elite team handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 34(7), 590-599. doi: 10.1055/s-0032-1329989.
- Michalsik, L.B., Madsen, K, y Aagaard, P. (2014). Match performance and physiological capacity of female elite team handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 35(7), 595-607. doi: 10.1055/s-0033-1358713.
- Needham, R. A., Morse, C. I, y 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. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b1f3ef.
- Pardeiro, M, y Yanci, J. (2017). Efectos del calentamiento en el rendimiento físico y en la percepción psicológica en jugadores semi profesionales de fútbol. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 48(13), 104-116. doi:10.5232/ricyde
- Romaratezabala, E., Nakamura, F., Castillo, D., Gorostegi-Anduaga, I, y Yanci, J. (2018). Influence of warm-up duration on physical performance and psychological perceptions in handball players. *Research in Sports Medicine*, 26(2), 230-243. doi: 10.1080/15438627.2018.1431536.
- Soligard, T., Nilstad, A., Steffen, K., Myklebust, G., Home, I., Dvorak, J, y Andersen, T.E. (2010). Compliance with a comprehensive warm-up programme to prevent injuries in youth football. *British Journal of Sports Medicine*, 44(11), 787-793. doi: 10.1136/bjism.2009.070672.
- Sotiropoulos, K., Smilios, I., Christou, M., Barzouka, K., Spaias, A., Douda, H, y 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.
- Steib, S., Zahn, P., ZU Eulenburg, C., Pfeifer, K, y Zech, A. (2016). Time-dependent postural control adaptations following a neuromuscular warm-up in female handball players: a randomized controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 8(1), 33-40.
- Thompson, A. G., Kackley, T., Palumbo, M. A, y 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.
- Van Den Tillaar, R, y 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. doi: 10.1519/JSC.0000000000001331.
- Wagner, H., Orwat, M., Hinz, M., Pfusterschmied, J., Bacharach, D.W., Von Duvillard, S.P, y Müller, E. (2016). Testing game-based performance in team-handball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(10), 2794-2801. doi: 10.1519/JSC.0000000000000580.

Yanci J, y Los Arcos A. (2015). Relación entre los distintos test de campo de condición física en jugadores de fútbol amateur. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 4(1), 42-52.

Yanci, J., Los Arcos, A., Mendiguchia, J, y Brughelli, M. (2014). Relationships between sprinting, agility, one-and two-leg vertical and horizontal jump in soccer players. *Kineziologija*, 46(2), 194-201.

Zois, J., Bishop, D, y Aughey, R. (2015). High-intensity warm-ups: Effects during subsequent intermittent exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(4), 498-503.

Referencia del artículo:



Romaratezabala, E., Castillo, D., Rodriguez Negro, J., Yanci, J. (2019). Efectos de la percepción psicológica de estrés, fatiga, daño muscular y descanso en el calentamiento pre partido en jugadores de balonmano amateur. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 15 (1), 49-60.
<http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/index>