

EFFECTO DE LA CARGA MENTAL SOBRE EL RENDIMIENTO FÍSICO DURANTE UN EJERCICIO HASTA LA EXTENUACIÓN

Vicente Ávila¹, Jose Perales², Antonio Luque¹, Francisco Alarcón¹,
Marcial Salido¹ y David Cárdenas³

1. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Deporte. Universidad Católica de Murcia.
2. Facultad de Psicología. Universidad de Granada.
3. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Deporte. Universidad de Granada.

Correspondencia: vavila@ucam.edu

INTRODUCCIÓN

En el ámbito deportivo son numerosas las actividades que requieren simultáneamente esfuerzos cognitivos y físicos. Entre ellas destacan las que realizan los deportistas que practican modalidades de interacción, y muy especialmente los de equipo, quienes se ven obligados a tomar constantes decisiones al tiempo que realizan esfuerzos físicos considerables; todo ello sin olvidar los estados emocionales que la evaluación del resultado de la acción efectuada les genera. La percepción del entorno de juego y la elección de la respuesta óptima en cada momento implican grandes demandas computacionales a las que hacer frente en función de los recursos disponibles, o lo que es lo mismo, una gran carga mental. Como se desprende de las afirmaciones anteriores, esta carga mental se experimenta de forma simultánea a la carga física que permite al deportista satisfacer los requerimientos de este tipo. El montante global de la carga es el resultado de la interacción de la carga mental y de la carga física. En estas circunstancias, resulta determinante conocer las consecuencias que la interacción entre ambos tipos de carga, mental y física pueden tener. No obstante esta interacción puede producirse en dos sentidos: por un lado la influencia del ejercicio físico sobre la capacidad o rendimiento cognitivos y, por otro de la carga mental sobre el rendimiento físico. Desde la primera perspectiva son muchos los estudios que han demostrado los beneficios del ejercicio físico sobre el funcionamiento cognitivo (Cirillo, Lavender, Ridding y Semmler, 2009). Mientras, la relación inversa no ha sido objeto de estudio hasta muy recientemente. Los pocos estudios realizados señalan una posible influencia de la carga mental sobre variables objetivas como el rendimiento físico (Marcora, Manning y Staiano, 2009) quienes encontraron que los sujetos sometidos a una tarea mental extensiva (fatiga mental) mostraron menor tiempo hasta el agotamiento en una prueba de esfuerzo máximo posterior (deterioro del rendimiento físico). No obstante,

en este caso los deportistas eran fatigados mentalmente antes de comenzar el ejercicio y no durante, lo cual difiere considerablemente de la realidad de las actividades deportivas, en las que ambos esfuerzos, físico y mental, se producen de manera concomitante. Conde et al., (2011) realizaron un estudio en el que el ejercicio físico sí era concomitante al ejercicio mental. Los resultados no coincidieron con los de Marcora et al. (2009), ya que no se encontró deterioro del rendimiento en la prueba física, pero sí un claro deterioro del ritmo subjetivo de recuperación (RPE) como consecuencia de la carga mental acumulada durante la fase de esfuerzo. La posible causa de estas diferencias pudo ser que la duración de la prueba de esfuerzo físico máximo fue insuficiente para alcanzar el estado de fatiga mental. El objetivo que se plantea en este estudio es comprobar si la carga mental concomitante con la carga física, durante un esfuerzo prolongado y no corto como el de los estudios precedentes (suficientemente extenso para acumular fatiga mental), produciría un deterioro del rendimiento físico.

MÉTODO

Participantes

Participarán 10 participantes (repartidos entre ambos sexos). Todos ellos triatletas de competición de la comunidad de Murcia y Valencia y por tanto con un nivel de condición física alto.

Material

Para la realización de la prueba de esfuerzo físico se utilizará un cicloergómetro Cyclus2 ®, y para la proyección de los estímulos de las tareas cognitivas se utilizará un ordenador portátil situado en frente del participante.

Para generar carga mental se utilizó el N-back task (Cohen, et al., 1997). La tarea consiste en una serie de dígitos que aparecen sucesivamente en la pantalla, y al participante se le pide que informe (pulsando alguna tecla) cuando el número que aparece en la pantalla es el mismo que el presentado N posiciones antes. Para realizar esta tarea, el participante debe mantener permanentemente en memoria de trabajo el dígito actual, y los N anteriores. Una vez que se emite la respuesta debe descartarse el último dígito y debe incluirse el de nueva aparición. La tarea requiere la participación del ejecutivo central, y por tanto, genera una significativa carga mental.

Procedimiento

Cada participante realiza la prueba de esfuerzo físico en dos ocasiones (diseño intrasujeto), con una separación de una semana entre cada una, (para permitir la recuperación completa tras el esfuerzo máximo incremental

realizado). En una sesión previa se realizó una prueba de esfuerzo incremental máxima, a la que llamamos prueba base, que permitió calcular los umbrales y la intensidad de trabajo para las siguientes sesiones. Las dos condiciones experimentales (una sin carga mental y otra con carga mental concomitante) constaron de una prueba rectangular (esfuerzo prolongado de 45 minutos a una velocidad correspondiente al 65% del VO2 max.), mientras que realizaban el n-back, seguida de una triangular (protocolo de esfuerzo incremental hasta el agotamiento) con dos minutos de descanso entre pruebas. En cada condición experimental se realizará un protocolo de trabajo con carga mental alternando la tarea. Para la condición experimental 1 la carga mental será nula. En ella el sujeto solo debe pulsar un botón cuando aparezca en la pantalla el número que se le indique al iniciar la prueba. En la condición experimental 2 la carga mental fue media (2-back). El orden de las pruebas estuvo contrabalanceado.

RESULTADOS

Tras un ANOVA intrasujeto 2 (carga media; sin carga) se encontraron un efecto significativo entre las dos condiciones experimentales ($p = .017$). En la tabla 1 se pueden apreciar los valores en segundos de la prueba hasta la extenuación en las dos condiciones experimentales.

TABLA 1
Tiempo en segundos de prueba de esfuerzo de los sujetos.

Sujetos	Sin carga Mental	Con Carga Mental
01	1128	875
02	1115	990
05	970	967
06	1188	1148
08	1016	828
10	890	845
11	1068	1008
12	1141	1125
13	1097	1098
15	784	734

DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue comprobar el efecto de la carga mental en el rendimiento de una tarea hasta la extenuación. Los resultados encontrados confirman que los sujetos cuando están sometidos a una carga mental mientras que realizan una tarea física disminuyen su rendimiento en un ejercicio hasta la

extenuación. El motivo de esta bajada de rendimiento puede estar relacionado con la fatiga mental que genera una fatiga fisiológica. Estos resultados refuerzan los encontrados por Marcora et.al (2009) en los que los sujetos sólo se sometieron a una fatiga mental previa a la tarea. Los resultados encontrados pueden ser determinantes para la correcta planificación del proceso de entrenamiento en aquellas modalidades en las que los deportistas están sometidos a carga física y mental de forma paralela.

REFERENCIAS

- Cirillo, J., Lavender, A.P., Ridding, M.C. y Semmler, J.G. (2009). Motor cortex plasticity induced by paired associative stimulation is enhanced in physically active individuals. *J Physiol*, 587, 5831-5842.
- Cohen, J.D., Perlstein, W.M., Braver, T.S., Nymstron, L.E., Noll, D.C., Jonides, J. y Smitn, E.E. (1997). Temporal dynamics of brain activation during a working memory task. *Nature*, 386: 604-608.
- Conde-Gonzalez, J. (2011). *La interacción de la carga de trabajo física y mental en la percepción de la fatiga física durante y después de un ejercicio físico hasta el agotamiento*. (Tesis doctoral), Universidad de Granada, Granada.
- Marcora, S. M., Staiano, W., & Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology*, 106(3), 857-864. doi: 10.1152/jappphysiol.91324.2008
- Zigmond, M. y Smeyne RJ. (2010). Foreword: exercise and the brain. *Brain Res*, 1341, 1-2.