

# Efectos del calor en el rendimiento en deportes de resistencia en los diferentes dominios de intensidad-duración: artículo de revisión

Jesús Martínez-Sobrino<sup>1</sup>, Xabier Leibar<sup>2</sup>, Julio Calleja-González<sup>3</sup>, Juan del Campo-Vecino<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Federación Española de Triatlón. Madrid. <sup>2</sup>Comité Olímpico de Estudios Superiores. Madrid. <sup>3</sup>Department of Physical Education and Sports, Faculty of Education and Sport, University of the Basque Country, Vitoria-Gasteiz. <sup>4</sup>Departamento de Educación Física, deporte y motricidad humana. Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid.

doi: 10.18176/archmeddeporte.00073

**Recibido:** 16/12/2020  
**Aceptado:** 03/08/2021

## Resumen

El ejercicio físico induce un aumento de la temperatura corporal que se ve influenciado por la intensidad de este, además de por las condiciones de estrés térmico en las que se realice. La relación potencia/velocidad-duración (PD/VD) muestra cómo el tiempo que un ejercicio puede ser mantenido depende de la potencia o velocidad producida, pudiendo diferenciarse 4 dominios de intensidad que estarán delimitados por el umbral láctico (LT), la potencia/velocidad crítica (PC/VC) y el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ). Esta revisión tiene como objetivo analizar los efectos del estrés térmico sobre el rendimiento en los diferentes dominios de intensidad-duración, así como identificar los principales mecanismos fisiológicos responsables. En los dominios de intensidad moderado (por debajo del LT) y duro (entre LT y PC/VC), el calor perjudica el rendimiento en los ejercicios que comprenden duraciones de ~40 min hasta por encima de 3h, siendo los mecanismos centrales y la depleción del glucógeno los principales contribuyentes a esa fatiga. En el dominio severo (por encima de la PC/VC), el calor afecta negativamente al rendimiento de los ejercicios máximos que van de los ~25 a ~2 min de duración, siendo los factores cardiovasculares y periféricos los limitantes principales. Sin embargo, en el dominio extremo (por encima del  $VO_{2max}$ ), el calor se ha visto como un elemento clave en la consecución de mejores registros de rendimiento en esfuerzos máximos inferiores a ~2 min de duración, debiéndose estas mejoras a factores centrales y de disponibilidad energética. El calor influye en gran medida en el rendimiento de los deportes de resistencia, acelerando el fracaso de la tarea en aquellos que tienen duraciones superiores a los ~2 min, y favoreciendo aquellos de duraciones inferiores. Conocer estos mecanismos de actuación puede ayudarnos a identificar distintas estrategias para reducir o aprovechar sus efectos durante el entrenamiento y la competición.

## Palabras clave:

Resistencia. Rendimiento. Fatiga. Hipertermia. Fisiología. Revisión.

## Effects of heat on endurance sports performance in different intensity-duration domains: a review article

### Summary

Physical exercise induces an increase in body temperature that is influenced by the exercise intensity, as well as by the heat stress conditions in which it is performed. Power/velocity-duration relationship (PD-VD) shows how long an exercise can be sustained depending on the power output or the velocity output. Four intensity domains can be differentiated, which will be delimited by the lactic threshold (LT), the critical power/velocity (CP/CV) and the maximum oxygen consumption ( $VO_{2max}$ ). This review aims to analyze the effects of heat stress on performance in the different intensity-duration domains, as well as to identify the main physiological mechanisms responsible. In the moderate (below LT) and hard (between LT and CP/CV) intensity domains, heat impairs the performance of exercises ranging from ~40min to over 3h, with central mechanisms and glycogen depletion being the major contributors to this fatigue. In the severe domain (above CP/CV), heat negatively affects the performance of maximum exercises ranging from ~25 to ~2 min duration, with cardiovascular and peripheral factors being the main limitations. However, in the extreme domain (above  $VO_{2max}$ ), heat has been considered as a key element in achieving better performance records in maximum efforts of less than 2 min, associating these improvements with central and energy availability factors. Heat greatly influences the performance of endurance sports, accelerating task failure in those efforts longer than ~2 min, and favoring those with shorter durations. Knowing these mechanisms of action can help us to identify different strategies to reduce or take advantage of their effects during training and competition.

### Key words:

Endurance. Performance. Fatigue. Hyperthermia. Physiology. Review.

**Correspondencia:** Jesús Martínez Sobrino  
E-mail: [jesus\\_ms\\_92@yahoo.es](mailto:jesus_ms_92@yahoo.es)