

Sweating and core temperature in athletes training in continuous and intermittent sports in tropical climate

Anita M. Rivera-Brown^{1,2}, Farah A. Ramírez-Marrero³, Jessica Frontanés⁴, Raúl A. Rosario⁵, Osvaldo J. Hernández⁶, Walter R. Frontera^{1,2}

¹Department of Physical Medicine, Rehabilitation and Sports Medicine. University of Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico. ²Department of Physiology and Biophysics, University of Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico. ³Department of Physical Education and Recreation, Rio Piedras Campus, University of Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico. ⁴St. Luke's University Health Network, Bethlehem, Pennsylvania. ⁵Mayo Clinic Sports Medicine, Jacksonville, FL, United States. ⁶Department of Physical Education and Recreation, San German Campus. Interamerican University of Puerto Rico, San German, Puerto Rico.

Recibido: 08.02.2018

Aceptado: 26.06.2018

Summary

Higher sweat rate values have been reported during intermittent compared to continuous type exercise in hot conditions in the laboratory. Studies in the training field are scarce.

Objective: Document sweat rate, rehydration and core temperature (T_c) during training in long duration-continuous (CON) and intermittent (INT) type sports, and determine the presence of a mutation in the CFTR gene in athletes with high sodium concentration ($[Na^+]$) in sweat.

Methods: Athletes (CON =50 and INT=123) were tested during training in tropical climate. Sweat rate, sweat $[Na^+]$, T_c , dehydration level, and presence of $\Delta F508$ gene mutation in the CFTR gene in athletes with high sweat $[Na^+]$ were evaluated.

Results: Sweat rate was higher in CON (1.5 ± 0.4 L/h) compared to INT (1.2 ± 0.5 L/h) and CON athletes finished training with higher dehydration (2.1 ± 0.8 vs $1.2 \pm 0.7\%$) $P < 0.05$. Sweat $[Na^+]$ was higher in INT (62.0 ± 21.1 mmol/L) compared to CON (53.9 ± 18.1 mmol/L), $P < 0.05$. A tennis player with high $[Na^+]$ was heterozygous for the $\Delta F508$ mutation. Average and highest T_c was similar for CON (38.4 ± 0.3 and 38.8 ± 0.4 °C) and INT (38.3 ± 0.3 and 38.7 ± 0.4 °C), $P > 0.05$.

Conclusion: During training in a tropical climate, sweat loss and dehydration level are lower, and fluid intake is higher in intermittent compared to continuous type sports. Core temperature may rise to a similar level in intermittent type sports due to the repeated high intensity bouts and/or the effects of clothing worn while training in hot venues. Healthy athletes with high $[Na^+]$ in sweat who are heterozygous carriers of CFTR mutations may be at increased risk for hyponatremic dehydration and whole-body muscle cramps.

Key words:

Sweating. Tropical climate. Dehydration. Athletes. Body temperature. Sodium.

Sudoración y temperatura interna en atletas durante entrenamiento para deportes continuos e intermitentes en clima tropical

Resumen

Se reportan tasas de sudoración más altas durante ejercicio intermitente comparado con continuo en condiciones de calor en el laboratorio. Estudios en el campo de entrenamiento son escasos.

Objetivo: Documentar la tasa de sudoración, rehidratación y temperatura central (T_c) durante entrenamiento para deportes de tipo continuo (CON) e intermitente (INT), y determinar presencia de mutación genética en el gen CFTR en atletas con alta concentración de sodio ($[Na^+]$) en sudor.

Metodología: Se evaluó la tasa de sudoración, la $[Na^+]$ en sudor, la T_c , y el nivel de deshidratación en atletas (CON =50; INT =123) durante entrenamiento en clima tropical, y la presencia de la mutación genética $\Delta F508$ en el gen CFTR en aquellos con alta $[Na^+]$ en sudor.

Resultados: La tasa de sudoración fue mayor en CON ($1,5 \pm 0,4$ L/h) comparado con INT ($1,2 \pm 0,5$ L/h) y los atletas en CON terminaron el entrenamiento con mayor deshidratación ($2,1 \pm 0,8$ vs $1,2 \pm 0,7\%$) $P < 0,05$. La $[Na^+]$ en sudor fue más alta en INT ($62,0 \pm 21,1$ mmol/L) comparado con CON ($53,9 \pm 18,1$ mmol/L), $P < 0,05$. Un tenista con alta $[Na^+]$ era heterocigoto para la mutación $\Delta F508$. La T_c promedio y más alta fueron similares para CON ($38,4 \pm 0,3$ y $38,8 \pm 0,4$ °C) e INT ($38,3 \pm 0,3$ y $38,7 \pm 0,4$ °C), $P > 0,05$.

Conclusión: Durante el entrenamiento en clima tropical, la pérdida de sudor y el nivel de deshidratación son más bajos, y la ingesta de líquido es más alta en deportes intermitentes que en deportes continuos. La temperatura interna puede aumentar a nivel similar en deportes intermitentes debido a periodos repetidos de alta intensidad y/o la vestimenta usada durante el entrenamiento. Atletas saludables con alta $[Na^+]$ en sudor que son heterocigóticos para mutaciones de CFTR pueden estar en mayor riesgo de deshidratación hiponatremica y calambres musculares.

Palabras clave:

Sudoración. Clima tropical. Deshidratación. Atletas. Temperatura corporal. Sodio.

Support: This study was supported in part by the "Comité Organizador de los Juegos Centroamericanos Mayagüez 2010" and the Puerto Rico Science, Technology & Research Trust.

Correspondencia: Anita M. Rivera-Brown

E-mail: aniriver.brown@gmail.com