

Artículo de investigación

Tasa de sudoración, factores asociados y salto vertical en taekwondoínes jóvenes que entrenan en ambiente caluroso

Sweat rate, associated factors and vertical jump in young taekwondo athletes training in a hot environment

Taxa de sudorese, fatores associados e salto vertical em jovens praticantes de taekwondo que treinam em ambiente quente



Aranza Nicole Rodríguez Ramírez¹  , Diana Ramírez Briano¹  ,
Gabriela Blasco López¹  , Rosario Adriana Reyes Díaz^{1*}  

¹ Universidad Veracruzana, Facultad de Nutrición, México

* Correspondencia: Rosario Adriana Reyes Díaz. rosareyes@uv.mx

Recibido: 2026-09-10 / Aceptado: 2026-10-15 / Publicado: 2026-10-20

RESUMEN

El taekwondo se practica con frecuencia en gimnasios calurosos y sin hidratación programada, pero hay poca información sobre cuánto sudan los atletas jóvenes en estas condiciones, de qué depende esa pérdida y si repercute en la potencia de salto. **Objetivo:** Describir la tasa de sudoración de taekwondoínes jóvenes en una sesión de entrenamiento a 35 °C, identificar los factores asociados y analizar su relación con el salto vertical. **Métodos:** Estudio transversal con 28 taekwondoínes competitivos de Veracruz, México (13 hombres y 15 mujeres; 9 a 21 años). Los atletas se pesaron antes y después de 60 min de entrenamiento, sin beber ni orinar durante la sesión; al terminar se midió el salto vertical. Se aplicaron la prueba U de Mann-Whitney y correlaciones de Spearman simples y parciales. **Resultados:** La mediana de la tasa de sudoración fue de 0.65 L/h (0.30 a 1.90 L/h). En los hombres fue casi tres veces mayor que en las mujeres (1.10 frente a 0.40 L/h; $p = 0.002$). El 29 % de los atletas perdió más del 2 % de su peso corporal, proporción que llegó al 54 % en los hombres y fue de 7 % en las mujeres ($p = 0.011$). La sudoración aumentó con la masa corporal (ρ ajustada por sexo = 0.80; $p < 0.001$) y con la masa muscular ($\rho = 0.68$; $p < 0.001$), pero no con el porcentaje de grasa. La pérdida de peso no se relacionó con el salto vertical (ρ ajustada por edad, sexo y masa corporal = -0.12 ; $p = 0.55$). **Conclusión:** En una sola hora de entrenamiento con calor, casi un tercio de los atletas, y más de la mitad de los varones, superó el 2 % de deshidratación. Los hombres y los atletas más pesados fueron los que más sudaron. Esta pérdida no se acompañó de un menor salto vertical, aunque su magnitud justifica planes de hidratación ajustados al sexo y al peso de cada atleta.

Palabras clave: deshidratación; sudoración; artes marciales; potencia muscular; calor; atletas adolescentes

ABSTRACT

Taekwondo is often practiced in hot gyms without scheduled fluid intake, yet little is known about how much young athletes sweat under these conditions, what determines this loss, and whether it affects jumping power. **Objective:** To describe the sweat rate of young taekwondo athletes during a training session at 35 °C, to identify associated factors, and to analyze its relationship with vertical jump. **Methods:** Cross-sectional study of 28 competitive taekwondo athletes from Veracruz, Mexico (13 males and 15 females; aged 9 to 21 years). Athletes were weighed before and after 60 min of training, with no fluid intake or urination during the session; vertical jump was measured at the end. The Mann-Whitney U test and simple and partial Spearman correlations were used. **Results:** The median sweat rate was 0.65 L/h (range 0.30 to 1.90 L/h). Males sweated almost three times more than females (1.10 vs. 0.40 L/h; $p = 0.002$). Overall, 29 % of the athletes lost more than 2 % of their body mass, a proportion that reached 54 % in males and 7 % in females ($p = 0.011$). Sweat rate increased with body mass (sex-adjusted $\rho = 0.80$; $p < 0.001$) and muscle mass ($\rho = 0.68$; $p < 0.001$), but not with body fat percentage. Body mass loss was not related to vertical jump (ρ adjusted for age, sex and body mass = -0.12 ;

$p = 0,55$). **Conclusion:** In a single hour of training in the heat, almost one third of the athletes, and more than half of the males, exceeded 2 % dehydration. Males and heavier athletes showed the highest sweat rates. This fluid loss was not accompanied by a lower vertical jump, but its magnitude supports hydration plans tailored to each athlete's sex and body mass.

Keywords: dehydration; sweating; martial arts; muscle power; heat; adolescent athletes

RESUMO

O taekwondo é frequentemente praticado em ginásios quentes e sem hidratação programada, mas há poucas informações sobre a quantidade de suor produzida por atletas jovens nessas condições, os fatores associados a essa perda e sua possível influência na potência do salto. **Objetivo:** Descrever a taxa de sudorese de jovens atletas de taekwondo durante uma sessão de treinamento a 35 °C, identificar os fatores associados e analisar sua relação com o salto vertical. **Métodos:** Estudo transversal com 28 atletas competitivos de taekwondo de Veracruz, México (13 homens e 15 mulheres; 9 a 21 anos). Os atletas foram pesados antes e após 60 minutos de treinamento, sem ingerir líquidos ou urinar durante a sessão. Ao término, foi avaliado o salto vertical. Foram utilizados o teste U de Mann-Whitney e correlações de Spearman simples e parciais. **Resultados:** A mediana da taxa de sudorese foi de 0,65 L/h (0,30 a 1,90 L/h). Nos homens, foi quase três vezes maior do que nas mulheres (1,10 versus 0,40 L/h; $p = 0,002$). Cerca de 29% dos atletas perderam mais de 2% da massa corporal, proporção que atingiu 54% nos homens e 7% nas mulheres ($p = 0,011$). A taxa de sudorese aumentou com a massa corporal (p ajustado por sexo = 0,80; $p < 0,001$) e com a massa muscular ($p = 0,68$; $p < 0,001$), mas não apresentou associação com o percentual de gordura corporal. A perda de massa corporal não apresentou correlação com o salto vertical (p ajustado por idade, sexo e massa corporal = -0,12; $p = 0,55$). **Conclusão:** Em uma hora de treinamento em ambiente quente, quase um terço dos atletas, e mais da metade dos homens, apresentou perda de massa corporal superior a 2%, indicativa de desidratação. Os homens e os atletas com maior massa corporal apresentaram as maiores taxas de sudorese. Essa perda não esteve associada à redução do desempenho no salto vertical, embora sua magnitude justifique a adoção de estratégias de hidratação individualizadas, considerando o sexo e a massa corporal de cada atleta.

Palavras-chave: desidratação; sudorese; artes marciais; potência muscular; calor; atletas adolescentes

Forma sugerida de citar (APA):

Rodríguez Ramírez, A. N., Ramírez Briano, D., Blasco López, G., & Reyes Díaz, R. A. (2026). Tasa de sudoración, factores asociados y salto vertical en taekwondoínes jóvenes que entrenan en ambiente caluroso. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 3(4), 108-115. <https://doi.org/10.63415/saga.v3i4.492>



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0

INTRODUCCIÓN

El taekwondo es un deporte de combate intermitente, de alta intensidad, en el que buena parte del rendimiento descansa en la potencia del tren inferior [9]. Como la competencia se organiza por categorías de peso, vigilar la masa corporal y la hidratación es parte de la rutina diaria de los atletas y de sus entrenadores [5].

Durante el ejercicio el organismo se enfría sobre todo mediante el sudor, y cuando ese líquido no se repone aparece la deshidratación. Se acepta que perder más del 2 % de la masa corporal puede afectar el rendimiento [1, 2], aunque el efecto es más evidente en las pruebas de resistencia que en las de fuerza y potencia [3, 4].

La cantidad de sudor varía mucho de una persona a otra; influyen el sexo, el tamaño corporal, la maduración, la intensidad del esfuerzo y las condiciones ambientales [7]. Existen valores de referencia para fútbol, baloncesto o fútbol americano [8], pero no para deportes de combate en edades formativas, y los escasos trabajos en taekwondo se han realizado con adultos y en laboratorio [6].

En ciudades de clima cálido como las del Golfo de México es habitual entrenar en gimnasios sin aire acondicionado. Saber cuánto sudan los taekwondoínes jóvenes en ese entorno, y quiénes pierden más líquido, ayudaría a diseñar estrategias de hidratación más precisas. Por ello, este trabajo se propuso describir la tasa de sudoración y la pérdida de masa corporal durante una sesión de entrenamiento a 35 °C, identificar las

características de los atletas que se asocian con una mayor sudoración y explorar si la pérdida de líquido se relaciona con el salto vertical medido al final de la sesión.

MÉTODOS

Diseño y participantes

Se realizó un estudio observacional, transversal y analítico, cuyo reporte sigue la guía STROBE. Los datos provienen de un proyecto más amplio de evaluación de taekwondoínes, del que se derivan otros análisis con preguntas de investigación distintas.

Se evaluó a 30 taekwondoínes de distintas categorías de peso de la ciudad de Veracruz, México, seleccionados por conveniencia. Se incluyó a quienes entrenaban de forma regular, competían en su categoría y asistieron el día de la medición. Dos participantes de 11 años se excluyeron porque sus registros de peso antes y después del entrenamiento tenían inconsistencias de captura que no fue posible verificar. La muestra final quedó en 28 atletas (13 hombres y 15 mujeres) de 9 a 21 años, 22 de ellos menores de edad.

Protocolo

Las mediciones se hicieron el 2 de mayo de 2026 a partir de las 10:00 h, en un gimnasio techado sin aire acondicionado, con una temperatura ambiente de 35 °C. Los atletas siguieron su sesión habitual de 60 min con el uniforme de entrenamiento (dobok) y no bebieron ni orinaron durante ella.

Antropometría y composición corporal

La talla se midió con un estadímetro marca SECA (Hamburgo, Alemania). El peso se registró antes y después de la sesión en una báscula de bioimpedancia InBody Dial (InBody Co., Seúl, Corea del Sur), con los atletas en uniforme. Con el mismo equipo, y antes de entrenar, se obtuvieron el porcentaje de grasa corporal y la masa muscular esquelética; además se calculó el índice de masa corporal (IMC).

Tasa de sudoración y pérdida de masa corporal

Al no haber ingesta de líquidos ni micción, la diferencia de peso se tomó como equivalente al sudor perdido ($1 \text{ kg} \approx 1 \text{ L}$). La tasa de sudoración se calculó como:

- $(\text{peso inicial} - \text{peso final}) / \text{duración de la sesión en horas}$,
- y la pérdida relativa como
- $(\text{peso inicial} - \text{peso final}) / \text{peso inicial} \times 100$.

Cada atleta se clasificó según hubiera perdido hasta 2 %, entre 2 y 5 % o más de 5 % de su masa corporal [1, 2].

Salto vertical

El salto se evaluó al terminar la sesión. Primero se registró el alcance de pie, con el brazo extendido junto a la pared; después cada atleta hizo tres saltos con contramovimiento y se anotó el mejor. La altura del salto fue la diferencia entre ambos alcances.

Análisis estadístico

La normalidad se revisó con la prueba de Shapiro-Wilk. Como la tasa de sudoración y la pérdida porcentual no siguieron una distribución normal, se presentan como mediana y rango intercuartílico; el resto de las variables, como media y desviación estándar. Hombres y mujeres se compararon con la prueba U de Mann-Whitney, y las proporciones con la prueba exacta de Fisher. Los factores asociados con la sudoración se exploraron con correlaciones de Spearman, primero sin ajuste y después ajustadas por sexo mediante correlación parcial; para la relación con el salto se ajustó por edad, sexo y masa corporal. Se consideró significativo un valor de $p < 0.05$. Los cálculos se hicieron en GraphPad Prism y Python.

Aspectos éticos

El estudio respetó los principios de la Declaración de Helsinki. Solo se hicieron mediciones no invasivas durante el entrenamiento habitual, los padres o tutores

firmaron el consentimiento informado y la información se analizó de forma anónima.

RESULTADOS

Las características de los participantes se muestran en la Tabla 1. La tasa de sudoración

osciló entre 0.30 y 1.90 L/h y la pérdida de peso entre 0.67 y 3.30 %. Aunque hombres y mujeres tenían edad y peso parecidos, ellos sudaron casi tres veces más (mediana de 1.10 frente a 0.40 L/h). Todos los varones perdieron más del 1 % de su peso y algo más de la mitad rebasó el 2 %.

Tabla 1

Características de los participantes y respuesta a la sesión de entrenamiento

Variable	Total (n = 28)	Hombres (n = 13)	Mujeres (n = 15)	p
Edad (años)	14.5 ± 3.0	13.8 ± 3.3	15.0 ± 2.8	0.31 ^a
Masa corporal (kg)	50.5 ± 10.6	53.0 ± 12.8	48.3 ± 8.1	0.26 ^a
Talla (cm)	159.1 ± 10.5	160.5 ± 13.3	158.0 ± 7.6	0.45 ^a
IMC (kg/m ²)	19.8 ± 2.8	20.4 ± 3.4	19.2 ± 2.1	0.36 ^a
Grasa corporal (%)	21.3 ± 6.8	19.4 ± 8.3	23.0 ± 4.9	0.032 ^a
Masa muscular esquelética (kg)	21.6 ± 5.3	23.4 ± 6.6	20.0 ± 3.4	0.17 ^a
Tasa de sudoración (L/h), mediana [RIC]	0.65 [0.40–1.10]	1.10 [0.70–1.70]	0.40 [0.40–0.65]	0.002 ^a
Pérdida de masa corporal (%), mediana [RIC]	1.32 [1.02–2.00]	2.00 [1.67–2.70]	1.03 [0.80–1.30]	< 0.001 ^a
Pérdida > 1 %, n (%)	21 (75)	13 (100)	8 (53)	—
Pérdida > 2 %, n (%)	8 (29)	7 (54)	1 (7)	0.011 ^b
Salto vertical post-entrenamiento (cm)	36.4 ± 9.9	39.2 ± 10.2	33.9 ± 9.4	0.18 ^a

Datos en media ± DE salvo indicación. ^a U de Mann-Whitney; ^b prueba exacta de Fisher. IMC: índice de masa corporal; RIC: rango intercuartílico.

La sudoración se asoció con claridad con la masa corporal, la masa muscular, el IMC y la talla, y estas asociaciones se mantuvieron al

comparar atletas del mismo sexo. En cambio, no se relacionó con el porcentaje de grasa ni con la edad (Tabla 2).

Tabla 2

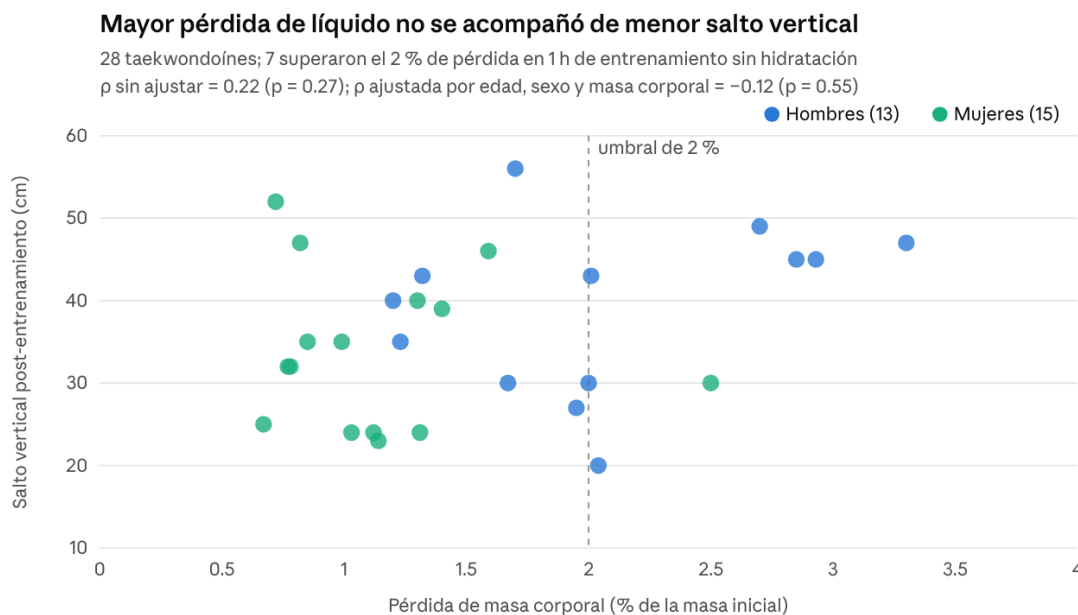
Correlación de Spearman entre las características de los atletas y la tasa de sudoración

Variable	ρ sin ajustar (p)	ρ ajustada por sexo (p)
Masa corporal (kg)	0.76 (< 0.001)	0.80 (< 0.001)
Masa muscular esquelética (kg)	0.69 (< 0.001)	0.68 (< 0.001)
IMC (kg/m ²)	0.62 (< 0.001)	0.65 (< 0.001)
Talla (cm)	0.59 (< 0.001)	0.63 (< 0.001)
Grasa corporal (%)	-0.07 (0.71)	0.23 (0.24)
Edad (años)	0.15 (0.44)	0.34 (0.08)

La pérdida de peso no mostró relación con el salto vertical, ni en el análisis simple ($\rho = 0.22$; $p = 0.27$) ni al ajustar por edad, sexo y masa corporal ($\rho = -0.12$; $p = 0.55$). El resultado fue el mismo al analizar por separado a hombres ($\rho = 0.37$; $p = 0.21$) y mujeres ($\rho = -0.13$; $p = 0.66$) (Figura 1).

Figura 1

Pérdida de masa corporal y salto vertical al final del entrenamiento (n = 28). Cada punto representa a un atleta; la línea punteada señala el 2 % de pérdida.

**DISCUSIÓN**

En condiciones reales de entrenamiento y con calor, casi un tercio de los taekwondoínes jóvenes, y más de la mitad de los varones, superó en una hora el 2 % de pérdida de masa corporal. La sudoración dependió sobre todo del tamaño corporal y del sexo, no de la adiposidad, y la deshidratación alcanzada no se reflejó en el salto vertical. No conocemos reportes previos de este tipo en taekwondoínes jóvenes latinoamericanos.

Magnitud de la sudoración

La mediana de los varones (1.10 L/h) iguala o supera los valores de referencia del fútbol y el baloncesto (0.94 a 0.95 L/h), obtenidos en su mayoría en adultos [8]. La pérdida relativa, de 2.0 % en los hombres, se parece a la descrita en judocas adolescentes que entrenaron a 29.5 °C con 78 % de humedad (1.3 a 1.9 %) [10] y es mayor que la de deportistas jóvenes de élite que entrenaron 90 min a 27.6 °C con acceso libre a líquidos (1.1 %) [11]. En cámara climática a 38–40 °C, taekwondoínes adultos perdieron 2.4 % en dos horas [6]; nuestros atletas se acercaron a esa cifra en la mitad del tiempo.

Es probable que dos condiciones expliquen estos valores: la falta total de líquidos durante

la sesión y un ambiente de 35 °C en un recinto cerrado de una ciudad costera y húmeda. Con humedad alta el sudor se evapora mal, parte escurre sin enfriar la piel y el cuerpo tiene que producir más para eliminar el mismo calor [7]. A esto se suma que muchos atletas jóvenes llegan a entrenar ya con déficit de agua, como se ha visto en hasta 76 % de deportistas jóvenes de élite [11] y en la mayoría de judocas adolescentes [10]. Como aquí no se midió la hidratación previa, el déficit real al final de la sesión pudo ser mayor que el calculado.

Factores asociados con la sudoración

La masa corporal fue el factor con mayor peso ($\rho = 0.80$ ajustada por sexo), algo esperable desde la fisiología. En un deporte en el que el atleta desplaza su propio cuerpo, el calor producido crece con la masa que se mueve, y la cantidad de sudor necesaria para disiparlo depende de ese calor absoluto [14]; a igual esfuerzo relativo, el atleta más pesado necesita sudar más. La relación con la masa muscular ($\rho = 0.68$) apunta en la misma dirección, porque el músculo activo es la principal fuente de calor. Que el porcentaje de grasa no se asociara sugiere que lo determinante no es el peso total, sino la masa metabólicamente activa.

La diferencia entre sexos fue mayor de lo que cabría esperar por el tamaño corporal, ya que hombres y mujeres pesaban casi lo mismo. Este resultado concuerda con trabajos experimentales que muestran en las mujeres una respuesta sudoral menos sensible al aumento de temperatura y una menor producción de calor a la misma intensidad relativa [12]. En nuestra muestra ellas tenían además más grasa y menos músculo. La maduración también pudo influir, pues los niños prepúberes sudan menos y dependen más de la pérdida de calor a través de la piel [13]; aunque la edad no alcanzó significancia, el estado puberal no se evaluó.

Relación con el salto vertical

La falta de relación entre la pérdida de líquido y el salto coincide con el metaanálisis de Savoie et al. [4], que encontró efectos de la hipohidratación sobre la fuerza y la capacidad anaeróbica pero no sobre la capacidad de salto. Los esfuerzos muy breves dependen ante todo del reclutamiento neuromuscular y de los fosfágenos, mecanismos menos sensibles a la caída del volumen plasmático que el ejercicio prolongado [3]. Por otro lado, casi ningún atleta perdió más del 3 %, nivel que posiblemente no basta para alterar un esfuerzo de un segundo.

Conviene leer este hallazgo con prudencia. El diseño comparó a unos atletas con otros, no a cada uno consigo mismo, y las diferencias de salto debidas a la edad, el sexo y la composición corporal son mucho mayores que el posible efecto de una deshidratación leve. Un efecto pequeño dentro de cada atleta podría, por tanto, haber pasado inadvertido.

Implicaciones prácticas

Que el salto no se modificara no quiere decir que la deshidratación sea inocua. Perder más del 2 % se asocia con mayor esfuerzo percibido, aumento de la temperatura corporal y peor desempeño en esfuerzos prolongados y tareas cognitivas [1, 2], aspectos que pesan en un combate de tres asaltos. Para el nutriólogo deportivo, pesar al atleta antes y después de entrenar es una forma sencilla y barata de conocer su tasa de sudoración [7]. Con esa

información se puede planificar la ingesta de líquidos durante la sesión para no rebasar el 2 % [1], vigilar con más atención a los varones de mayor peso y orientar la reposición posterior. También es oportuno desalentar el uso de la deshidratación para “dar el peso”, práctica extendida en los deportes de combate [5].

Fortalezas y limitaciones

Una fortaleza del estudio es que los datos se obtuvieron en una sesión real, el mismo día y en las mismas condiciones para todos, y que la ausencia de ingesta y de micción permitió calcular la sudoración directamente a partir del cambio de peso. Entre las limitaciones, la muestra es pequeña ($n = 28$) y solo permite detectar asociaciones moderadas o fuertes; el salto no se midió antes del entrenamiento, por lo que no se pudo valorar el cambio individual; tampoco se registraron la hidratación previa, la humedad relativa ni la intensidad de la sesión. El amplio rango de edad incluye distintos grados de maduración que no se evaluaron, no se indagó si algún atleta estaba reduciendo peso antes de competir y los resultados corresponden a una sola sesión con calor, por lo que podrían no aplicarse a climas templados.

CONCLUSIONES

En taekwondoínes jóvenes que entrenan con calor y sin hidratación, casi uno de cada tres, y más de la mitad de los varones, perdió más del 2 % de su masa corporal en una hora. La masa corporal y el sexo masculino fueron los factores más ligados a una mayor sudoración; la adiposidad no lo fue. La pérdida de líquido no se asoció con el salto vertical, pero su magnitud justifica estrategias de hidratación individualizadas, basadas en el pesaje antes y después del entrenamiento y dirigidas sobre todo a los atletas de mayor masa corporal. Estudios con mediciones repetidas en el mismo atleta, evaluación de la hidratación previa y de la maduración ayudarán a confirmar estos resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. American

- College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(2):377-390.
2. Cheuvront SN, Kenefick RW. Dehydration: physiology, assessment, and performance effects. *Compr Physiol.* 2014;4(1):257-285.
3. Judelson DA, Maresh CM, Anderson JM, Armstrong LE, Casa DJ, Kraemer WJ, et al. Hydration and muscular performance: does fluid balance affect strength, power and high-intensity endurance? *Sports Med.* 2007;37(10):907-921.
4. Savoie FA, Kenefick RW, Ely BR, Cheuvront SN, Goulet EDB. Effect of hypohydration on muscle endurance, strength, anaerobic power and capacity and vertical jumping ability: a meta-analysis. *Sports Med.* 2015;45(8):1207-1227. doi:10.1007/s40279-015-0349-0.
5. Barley OR, Chapman DW, Abbiss CR. Weight loss strategies in combat sports and concerning habits in mixed martial arts. *Int J Sports Physiol Perform.* 2018;13(7):933-939. doi:10.1123/ijsspp.2017-0715.
6. Khamnei S, Hosseinlou A, Zamanlu M. Water temperature, voluntary drinking and fluid balance in dehydrated taekwondo athletes. *J Sports Sci Med.* 2011;10(4):718-724.
7. Baker LB. Sweating rate and sweat sodium concentration in athletes: a review of methodology and intra/interindividual variability. *Sports Med.* 2017;47(Suppl 1):111-128.
8. Barnes KA, Anderson ML, Stofan JR, Dalrymple KJ, Reimel AJ, Roberts TJ, et al. Normative data for sweating rate, sweat sodium concentration, and sweat sodium loss in athletes: an update and analysis by sport. *J Sports Sci.* 2019;37(20):2356-2366. doi:10.1080/02640414.2019.1633159.
9. Bridge CA, Ferreira da Silva Santos J, Chaabène H, Pieter W, Franchini E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Med.* 2014;44(6):713-733.
10. Rivera-Brown AM, De Félix-Dávila RA. Hydration status in adolescent judo athletes before and after training in the heat. *Int J Sports Physiol Perform.* 2012;7(1):39-46.
11. Arnaoutis G, Kavouras SA, Angelopoulou A, Skoulariki C, Bimpikou S, Mourtakos S, et al. Fluid balance during training in elite young athletes of different sports. *J Strength Cond Res.* 2015;29(12):3447-3452. doi:10.1519/JSC.0000000000000400.
12. Gagnon D, Kenny GP. Sex modulates whole-body sudomotor thermosensitivity during exercise. *J Physiol.* 2011;589(Pt 24):6205-6217.
13. Falk B, Dotan R. Children's thermoregulation during exercise in the heat: a revisit. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008;33(2):420-427. doi:10.1139/H07-185.
14. Cramer MN, Jay O. Selecting the correct exercise intensity for unbiased comparisons of thermoregulatory responses between groups of different mass and surface area. *J Appl Physiol (1985).* 2014;116(9):1123-1132. doi:10.1152/jappphysiol.01312.2013.

AGRADECIMIENTOS

A los atletas, sus familias y entrenadores por su participación. También a la Facultad de Nutrición de la Universidad Veracruzana por brindarnos siempre el apoyo.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

FINANCIAMIENTO

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los autores utilizaron una herramienta de inteligencia artificial (ChatGPT) como apoyo en la traducción al idioma inglés. Los autores revisaron y verificaron todo el contenido y asumen plena responsabilidad por él.



DERECHOS DE AUTOR

Rodríguez Ramírez, A. N., Ramírez Briano, D., Blasco López, G., & Reyes Díaz, R. A. (2026)



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.



El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.