

EFFECTOS DEL GRADO DE PÉRDIDA DE PESO SOBRE EL RENDIMIENTO EN LUCHA OLÍMPICA

Alejandro Martínez Cava

Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia

Distintos estudios se han diseñado para describir los efectos que pueden tener sobre el rendimiento neuromuscular de los atletas de combate los diferentes grados de deshidratación y pérdida de peso que acontecen durante las fases de puesta a punto para los principales eventos competitivos de la temporada, así como cuantificar la capacidad del organismo para "rebotar" el rendimiento físico en el lapso de tiempo que separa el pesaje oficial del comienzo del torneo. Finalmente, recientes estudios permitieron esclarecer si el nivel de deshidratación alcanzado por los atletas en el pesaje oficial es un predictor de su nivel competitivo.

Los principales hallazgos de estas investigaciones fueron que únicamente aquellos deportistas que han sufrido una severa deshidratación y pérdida de peso antes del pesaje oficial tienen disminuido su rendimiento neuromuscular, y que las 12-18 horas que separan este pesaje del comienzo del torneo son suficientes para recuperar, al menos en parte, los niveles de fuerza y velocidad de contracción muscular que ostentaban antes de someterse a la fase de bajada de peso. Otras capacidades neuromusculares como la fuerza isométrica de agarre no parecen confirmar estos hallazgos, aunque diferentes variables contaminantes y los importantes errores asociados a la medida de estos test pueden estar detrás de la ausencia de correspondencia en los resultados.

Los resultados de estas investigaciones indican que en el momento del pesaje oficial, el 42,3% de los atletas estaban modernamente deshidratados (osmolaridad de la

orina 700-1080 mOsm·kg⁻¹; G2), que el 41,7% estaba extremadamente deshidratado (osmolaridad de la orina 1081 - 1500 mOsm·kg⁻¹; G3), y que únicamente el 16,0% tenía un estado de euhidratación (osmolaridad de la orina < 700 mOsm·kg⁻¹; G1). En los dos grupos deshidratados (G2 y G3), su masa corporal se incrementó en 1,2% y en 3,1% respectivamente tras las 12-18 horas POST pesaje. Esta ganancia de peso en tan corto periodo de tiempo es atribuible casi en su totalidad a la recuperación de agua corporal. Esta rehidratación no afectó a la fuerza máxima de agarre, aunque sí tuvo un efecto positivo sobre la potencia muscular del tren inferior (i.e., potencia de salto CMJ) y del tren superior (i.e., press banca) de aquellos atletas que mayor nivel de deshidratación alcanzaron en el momento del pesaje oficial (G3). Por ello, la deshidratación severa, aunque permite a los atletas competir en categorías de peso inferiores, reduce notablemente su rendimiento neuromuscular. No obstante, la ventana temporal que separa el pesaje oficial del comienzo del torneo permite a estos deportistas que en mayor medida han reducido su masa corporal (G3) recuperar una parte muy importante de su fuerza y potencia muscular.

Los efectos de la deshidratación sobre el rendimiento muscular se han estudiado empleando diferentes protocolos y técnicas de medida. Estas investigaciones difieren en cuanto al grado de deshidratación inducido a los participantes (i.e., entre el 1.5% y 5.0% de la masa corporal; Bosco et al., 1968; Montain, Smith, Mattot, Zientara, Jolesz y Sawka, 1998; Saltin, 1964; Webster et al., 1990), los métodos empleados para ello (mediante diuréticos o deshidratación pasiva y activa; Bigard, Sanchez, Claveyrolas, Martin, Thimonier, y Arnaud, 2001; Viitasalo, Kyröläinen, Bosco y Alen, 1987; Yoshida, Takanishi, Nakai, Yorimoto y Morimoto, 2002), así como la manifestación del rendimiento neuromuscular que se ha medido (1 repetición máxima, repeticiones hasta el fallo muscular, fuerza isométrica e isconética (Webster et al., 1990; Houston et al., 1981;

Bosco et al., 1968). Recientemente, Judelson y colaboradores (Judelson et al., 2007) han revisado la literatura científica sobre esta cuestión para concluir que estados de moderada y severa deshidratación (entre un 2.5% y un 5.0% de la masa corporal) producen descensos significativos de la fuerza y la potencia muscular de aproximadamente un 2% y un 3% respectivamente. Algunos autores han especulado que el origen de estas reducciones del rendimiento neuromuscular reside en la deriva cardiovascular o en alteraciones metabólicas y del sistema del tamponamiento de la acidosis metabólica (Horswill, 1992; Hickner et al., 1991), aunque estudios recientes sugieren que estos déficit de aplicación de fuerza puede tener su origen en el funcionamiento del sistema nervioso central (Judelson et al., 2007).

Recientes estudios han establecido la valoración del ejercicio de press banca con un protocolo normalizado con elevados índices de reproducibilidad (Pallarés, Sanchez-Medina, Pérez, De La Cruz-Sanchez, y Mora-Rodríguez, 2014) y sensibilidad (Mora-Rodríguez, Pallarés, López-Gullón, López-Samanes, Fernández-Elías, y Ortega, 2014; Pallarés, Fernández-Elías, Ortega, Muñoz, Muñoz-Guerra, y Mora-Rodríguez, 2013; Pallarés, López-Samanes, Fernández-Elías, Aguado-Jiménez, Ortega, Gómez, Ventura, Segura, y Mora-Rodríguez, 2015). No obstante, este protocolo está influenciado por el ritmo circadiano (Mora-Rodríguez, Garcia-Pallares, Lopez-Samanes, Fernando Ortega, & Fernandez-Elias, 2012; Mora-Rodríguez et al., 2014). En diferentes estudios se han encontrado entre un 5.6% y un 8.6% de reducción de la potencia en el ejercicio de press banca por las mañanas (8:00 h) en comparación a las tardes (18:00 h) (Mora-Rodríguez et al., 2012; Mora-Rodríguez et al., 2014). Por ello, la ausencia de incrementos significativos en la potencia de salto CMJ y en el press banca del grupo que recuperó una media de 1.2% de peso corporal (G2) puede ser debido a al hecho de que el testaje POST

se llevó a cabo por la mañana (entre las 8:00 h y las 10:00 h), mientras que la medición PRE, justo antes del pesaje oficial, se realizó por la tarde (entre las 16:00 h y 19:00 h). Del mismo modo, el porcentaje de cambio hallado en el rendimiento neuromuscular de los atletas que componen el G3 (i.e., 2.8 - 7.3%) podría haber sido incluso superior si las dos valoraciones (PRE y POST) se hubiesen realizado a la misma hora del día. Además, los sujetos del G3 incrementaron significativamente su potencia muscular en la medición POST, a pesar de que habían recuperado sólo una parte de su masa corporal habitual y continuaba modernamente deshidratados ($1000,4 \pm 23,0 \text{ mOsm} \cdot \text{kg H}_2\text{O}^{-1}$; Figura 15). De acuerdo a sus niveles de osmolaridad de la orina, ni los sujetos que componían G2 ni los sujetos de G3 retornaron a un estado de euhidratación tras las 12-18 h que separaron el pesaje oficial del comienzo del torneo. Es muy posible que una rehidratación completa hubiese resultado en una mayor ganancia de rendimiento neuromuscular.

El contexto tan particular en el que se realizaron las mediciones (i.e., Campeonatos Nacionales absolutos de tres modalidades de combate olímpicas), el importante tamaño de la muestra ($n=163$) de ambos sexos (hombres = 124; mujeres = 39), los diferentes niveles competitivos (Élite vs. no-Élite), y especialmente los diferentes grados de deshidratación y pérdida de peso que se indujeron en estos atletas (G1, G2 y G3), nos permiten reflexionar sobre los efectos que los diferentes reglamentos de las Federaciones Internacionales en deportes de combate están teniendo en la práctica deportiva de estas modalidades. Los resultados de este estudio no indican que los medallistas de sus respectivos Campeonatos Nacionales (Élite) ostentaban durante el pesaje (PRE) un nivel de deshidratación significativamente superior al de sus rivales con menor nivel competitivo (no-Élite). Sin embargo, la osmolaridad de la orina tras la recuperación (POST) no fue diferente entre ambos niveles competitivos (907 vs. 888 $\text{mOsm} \cdot \text{kg H}_2\text{O}^{-1}$). Estos resultados sugieren que los deportistas de combate de Élite son capaces de

deshidratarse más que sus rivales, y sobre todo que son capaces de recuperar una buena parte del agua corporal durante las 12-18 horas que separan el pesaje oficial del comienzo del torneo. Igualmente, los resultados de las variables neuromusculares nos indican que los atletas de élite son capaces de recuperar un mayor porcentaje del rendimiento en potencia muscular, tanto del tren superior como del inferior, en el tiempo que separa el pesaje oficial y el comienzo del torneo. Estos resultados son coincidentes con los hallazgos de Wroble y Moxley (1998), quienes evidenciaron en 159 luchadores que aquellos atletas que eran capaces de bajar de categoría de peso antes de un evento competitivo tenían mayor probabilidad de obtener una posición superior en el ranking del campeonato.

Un cambio en el reglamento de competición de estas modalidades de combate retrasando el pesaje oficial a unos pocos minutos antes de comienzo del torneo, tal y como ya se ha implantado en la liga universitaria estadounidense de deportes de combate (NCAA; Oppliger et al., 2006), o incluso mejor, confirmando el peso de cada participante unos pocos minutos antes de cada combate del torneo, reduciría drásticamente las bajadas de peso y extremas deshidrataciones que actualmente están realizando los atletas. Resulta evidente que, en caso de ser así, los deportistas de combate no podrían competir con el estado de forma físico ni de salud que se ha descrito en este trabajo antes del pesaje oficial (PRE). Además, una vez confirmado que el reglamento actual no consigue equilibrar la masa corporal de los participantes durante el combate (el 62.6% de los participantes hubiesen sido descalificados si el pesaje se hubiese realizado justo antes del comienzo del torneo), y una vez constatado que el simple hecho de tener la capacidad de reducir tu masa corporal y deshidratarse más que el resto de los rivales es un gran predictor del éxito en combate (el 88.6% de los atletas de Élite vs. el 44.0% de no-Élite hubiesen sido descalificados por no dar el peso si se hubiese realizado justo antes del torneo), podemos

concluir que el reglamento actual está evitando que sean las habilidades técnico-tácticas las verdaderas protagonistas del éxito o el fracaso en estos deportes de combate.

En su conjunto, estos resultados nos sugieren que el reglamento actual de las federaciones internacionales de deportes de combate olímpicos, especialmente en los referido a la norma del tiempo que separa el pesaje oficial y el comienzo del torneo, es cuanto menos perverso, ya que está promoviendo que los atletas se infrinjan severas pérdidas de peso y extremas deshidrataciones antes del pesaje oficial sin conseguir equilibrar el potencial físico entre rivales dentro de una misma categoría.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bigard, A.X., Sanchez, H., Claveyrolas, G., Martin, S., Thimonier, B. & Arnaud, M.J.

(2001). Effects of dehydration and rehydration on EMG changes during fatiguing contractions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(10), 1694-700.

Bosco, J.S., Terjung, R.L. & Greenleaf, J.E. (1986). Effects of progressive hypohydration on maximal isometric muscular strength. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 8 (2), 81-6.

Fernández-Elías, V.E., Martínez-Abellán, A; López-Gullón, J.M., Morán-Navarro R, Pallarés, J.G., De la Cruz-Sánchez, E., Mora-Rodriguez, R. (2014). Validity of hydration non-invasive indices during the weightcutting and official weigh-in for Olympic combat sports. *PLoS One*. 16, 9(4):e95336. doi: 10.1371/journal.pone.0095336. eCollection 2014.

García-Pallarés, J., de la Cruz, E., Torres-Bonete, M.D., Muriel, X. & Díaz, A. (2011). Metodologías y efectos de las caídas de peso en lucha olímpica: una revisión. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 7, 81-89.

- García-Pallarés, J., López-Gullón, J.M., Muriel, X., Díaz, A. e Izquierdo, M. (2011). Physical fitness factors to predict male Olympic wrestling performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111(8), 1747-1758.
- García-Pallarés, J., López-Gullón, J.M., Torres-Bonete, M.D. e Izquierdo, M. (2012). Physical fitness factors to predict female Olympic wrestling performance and sex differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 794-803.
- González-Badillo, J.J. & Sánchez-Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347-52.
- Gullón, J. M. L., Bonete, M. D. T., Berengüi, R., Díaz, A., Moreno, A. M., Baños, V. M., & Pallarés, J. G. (2012). Rendimiento físico y psicológico en lucha olímpica: predictores del éxito en lucha femenina. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 28(1), 215-222.
- Hickner, R.C., Horswill, C.A., Welker, J.M., Scott, J., Roemmich, J. N. & Costill, D.L. (1991). Test development for the study of physical performance in wrestlers following weight loss. *International Journal of Sports Medicine*, 12 (6), 557-562.
- Horswill, C.A. (1992). Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Medicine*, 14 (2), 114-143.
- Houston, M.E., Marin, D.A., Green, H.J. & Thomson, J.A. (1981). The effect of rapid weight loss on physiological function in wrestlers. *Physician and Sportsmedicine*, 9 (11), 73-78.
- Judelson, D.A., Maresh, C.M., Anderson, J.M., Armstrong, L.E., Casa, D.J., Kraemer, W.J., & Volek, J.S. (2007). Hydration and muscular performance. *Sports Medicine*, 37(10), 907-921.

- Montain, S.J., Latzka, W.A. & Sawka, M.N. (1985). Control of thermoregulatory sweating is altered by hydration level and exercise intensity. *Journal of Applied Physiology*, 79(5), 1434-9.
- Mora-Rodríguez, R., Pallarés, J.G., López-Gullón, J.M., López-Samanes, A., Fernández-Elías, V.E. & Ortega, J.F. (2014). Improvements on neuromuscular performance with caffeine ingestion depend on the time-of-day. *Journal of Science and Medicine in Sport*, S1440-2440(14), 00079-6.
- Mora-Rodríguez, R., Pallarés, J.G., López-Samanes, Á., Ortega, J.F., & Fernández-Elías, V.E. (2012). Caffeine ingestion reverses the circadian rhythm effects on neuromuscular performance in highly resistance-trained men. *PloS one*, 7(4), e33807.
- Oppliger, R.A., Utter, A.C., Scott, J.R., Dick, R.W. & Klossner, D. (2006). NCAA rule change improves weight loss among national championship wrestlers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(5), 963-70.
- Pallarés, J. G., López-Samanes, Á., Fernández-Elías, V. E., Aguado-Jiménez, R., Ortega, J. F., Gómez, C., ... & Mora-Rodríguez, R. (2015). Pseudoephedrine and circadian rhythm interaction on neuromuscular performance. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 25(6), e603-e612.
- Pallarés, J.G., Fernández-Elías, V.E., Ortega, J.F., Muñoz, G., Muñoz-Guerra, J. & Mora-Rodríguez, R. (2013). Neuromuscular responses to incremental caffeine doses: performance and side effects. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(11), 2184-92.
- Pallarés, J.G., López-Samanes, A., Fernández-Elías, V.E., Aguado-Jiménez, R., Ortega, J.F., Gómez, C., Ventura, R., Segura, J. & Mora-Rodríguez, R. (2015).

- Pseudoephedrine and circadian rhythm interaction on neuromuscular performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. In Press
- Pallarés, J.G., López-Samanes, Á., Moreno, J., Fernández-Elías, V.E., Ortega, J.F., & Mora-Rodríguez, R. (2014). Circadian rhythm effects on neuromuscular and sprint swimming performance. *Biological Rhythm Research*, 45(1), 51-60.
- Saltin, B. (1964). Circulatory response to submaximal and maximal exercise after thermal dehydration. *Journal of Applied Physiology*, 19, 1125-32.
- Viitasalo, J.T., Kyröläinen, H., Bosco, C. & Alen, M. (1987). Effects of rapid weight reduction on force production and vertical jumping height. *International Journal of Sports Medicine*, 8(4), 281-5.
- Webster, S., Rutt, R. & Weltman, A. (1990). Physiological effects of a weight loss regimen practiced by college wrestlers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 22 (2), 229-234.
- Wroble, R.R. & Moxley, D.P. (1998). Weight loss patterns and success rates in high school wrestlers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 625–628.
- Yoshida, T., Takanishi, T., Nakai, S., Yorimoto, A. & Morimoto, T. (2002). The critical level of water deficit causing a decrease in human exercise performance: a practical field study. *European Journal of Applied Physiology*, 87(6):529-34.