



Nutrición deportiva. *Citius, altius, fortius*

Sports nutrition — Citius, altius, fortius

Citius, altius, fortius: “más rápido, más alto, más fuerte”. La nutrición suele hacer una contribución pequeña, pero potencialmente valiosa, a la mejora del rendimiento de los deportistas (1), coincidiendo con los objetivos de este lema olímpico.

En el Tour de Francia de 2020, la diferencia entre el primer clasificado y el segundo clasificado fue de 59 segundos tras 3482,2 km (2). En 1989 fueron 8 segundos entre el mítico Greg LeMond y Laurent Fignon. En este sentido, la “pequeña contribución” de la nutrición puede ser determinante de cara al éxito de la práctica deportiva.

En los últimos años se ha producido un aumento en el número de publicaciones relacionadas con la nutrición deportiva y el rendimiento, así como de documentos de consenso de sociedades científicas relacionadas con la nutrición y la dietética deportiva (3).

En el caso de los deportes de resistencia, como el atletismo de fondo, las carretas de montaña (*trails*) o el ciclismo, muchas investigaciones se centran en los diferentes sustratos energéticos para la mejora del rendimiento. Louise Burke, referente internacional de la investigación en nutrición deportiva, propone una serie de definiciones y explicaciones como punto de partida para la unificación en torno a las manipulaciones agudas y crónicas de grasas y carbohidratos en la dieta del deportista, señalando tipos de enfoques en lugar de una prescripción de macronutrientes única y/o definitiva. También expone algunas de las preguntas clave que deben abordarse para ayudar al avance de la investigación en nutrición deportiva (4).

En el presente número de la revista *Nutrición Hospitalaria* se publica un estudio aleatorizado y controlado bajo el título de “Efectos de una dieta baja en hidratos de carbono sobre la composición y el rendimiento en el ciclismo de carretera”, en el que se evalúa si una dieta baja en carbohidratos puede superar a una dieta convencional isocalórica para mejorar la composición corporal y el rendimiento en una muestra de veintiséis ciclistas de carretera masculinos entrenados. Los ciclistas sometidos a la dieta baja en carbohidratos (15 % del valor calórico total) redujeron significativamente el peso corporal y el porcentaje de grasa corporal, y mejoraron los valores de potencia relativa de 20 minutos. Aunque los resultados son interesantes y contribuyen al estado de la cuestión, lógicamente son necesarios más estudios (como los propios autores reconocen), preferentemente aleatorizados y doble ciego, en los que se exploren más a fondo los cambios fisiológicos asociados con las intervenciones bajas en carbohidratos (5).

Como en cualquier campo del conocimiento, la investigación sobre el uso de dietas bajas en carbohidratos y dietas cetogénicas para la optimización de la oxidación de las grasas en el deporte de resistencia requiere una investigación sistemática. Existe evidencia sólida de que la adaptación a una dieta cetogénica crea cambios celulares sustanciales para aumentar la movilización, el transporte, la absorción y la oxidación de las grasas durante el ejercicio, incluso en los atletas de élite (6).

Las modificaciones del aporte de carbohidratos y grasas en los deportes de resistencia muestran resultados controvertidos en la literatura. En una reciente publicación se demostraba cómo una dieta baja en carbohidratos y alta en grasas perjudica la economía del ejercicio y podría anular el beneficio de rendimiento del entrenamiento

editorial

intenso en corredores de élite (7); por otro lado, una reciente publicación indica que el consumo de 120 g de carbohidratos a la hora en los ejercicios de resistencia metabólicamente exigentes, como las maratones de montaña y los eventos de ultrarresistencia, puede disminuir el daño muscular inducido por el ejercicio (8).

En el ciclismo profesional tuvo auge el consumo de cetonas exógenas. No obstante, la cetosis exógena no parece afectar tampoco al rendimiento ni a la degradación del glucógeno muscular en el ejercicio de resistencia prolongado (9).

Existen una serie de posibles desventajas en el uso de las dietas cetogénicas ya que podrían disminuir la capacidad de realizar trabajos de alta intensidad debido a la disminución de las reservas de glucógeno en el músculo y la menor actividad de las enzimas glucolíticas, como demostró un estudio realizado en ciclistas de montaña (10).

Como contraposición al uso de las dietas cetogénicas en los deportes de resistencia, encontramos documentos de consenso (11) y publicaciones que se centran en la sólida evidencia relativa a la importancia que tienen los carbohidratos en el rendimiento deportivo (12).

Las modificaciones del aporte de carbohidratos durante las fases de entrenamiento del deportista (periodización) con el fin de obtener adaptaciones metabólicas también se han descrito en la literatura científica. El concepto “*train low, compete high*” hace referencia a las modificaciones producidas durante los periodos en los que la disponibilidad de carbohidratos se reduce estratégicamente (*train low*). Esta modificación conlleva un aumento de los marcadores moleculares relacionados con el entrenamiento de resistencia (13,14). Así, podría ser beneficioso hacer ejercicio con una disponibilidad reducida de carbohidratos en los entrenamientos de baja intensidad, específicamente cuando la intensidad del ejercicio está cerca o por debajo del primer umbral ventilatorio, mientras que, durante las sesiones de entrenamiento de alta intensidad o las competiciones (*compete high*), sería fundamental contar con una alta disponibilidad de carbohidratos (15,16).

La disponibilidad y la capacidad de utilizar todos los combustibles musculares para satisfacer las demandas específicas del ejercicio (“flexibilidad metabólica”) constituyen el Santo Grial para los deportistas de resistencia.

No todo es negro ni todo es blanco en la nutrición; tampoco en la nutrición deportiva. Los estudios están tratando de describir intervenciones grupales, proporcionando datos de salud y rendimiento individual a una intervención que a menudo muestra gran variabilidad interindividual (17). La evidencia actual indica que las estrategias de nutrición deportiva pueden funcionar en algunos individuos o bajo ciertas condiciones, pero no en otros, probablemente debido a una gran variedad de factores ambientales y genéticos.

Por este motivo, los deportistas que quieran contemplar el uso de dietas cetogénicas, bajas en carbohidratos y altas en grasas (o cualquier otro tipo de modificación dietética), deben realizar un seguimiento de su rendimiento y sus experiencias personales. Por otro lado, es necesaria la individualización de las pautas nutricionales para cada deportista, atendiendo a múltiples factores, con el asesoramiento de profesionales formados.

La investigación en nutrición deportiva ha alcanzado la mayoría de edad y está dando lugar a interesantes artículos que ayudan a ampliar los conocimientos en este apasionante campo.

Luis J. Morán Fagúndez

Dietista-Nutricionista. Profesor asociado del Departamento de Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica. Área de Nutrición y Bromatología. Co-coordinador del Título de Experto Universitario en Nutrición Práctica en el Ámbito Deportivo. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla

Bibliografía

1. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *British Journal of Sports Medicine* 2018;52:439-55.
2. <https://www.letour.fr/es/clasificaciones> [Consulta realizada el 20/09/2020]
3. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=sport+nutrition+performance&filter=date&search.y_10&timeline=expanded [Consulta realizada el 27/08/2020]
4. Burke LM, Hawley JA, Jeukendrup A, Morton JP, Stellingwerff T, Maughan RJ. Toward a Common Understanding of Diet-Exercise Strategies to Manipulate Fuel Availability for Training and Competition Preparation in Endurance Sport. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2018;28(5):451-63. DOI: 10.1123/ijsnem.2018-0289
5. Sitko S, Cirer Sastre R, Corbi Soler F, López Laval I. Effects of a low-carbohydrate diet on body composition and performance in road cycling: a randomized, controlled trial. *Nutr Hosp* 2020;37(5):1022-7. DOI: 10.20960/nh.03103
6. Burke LM. Ketogenic low-CHO, high-fat diet: the future of elite endurance sport? [published online ahead of print, 2020 May 2]. *J Physiol* 2020;10.1113/JP278928. DOI: 10.1113/JP278928

7. Burke LM, Ross ML, Garvican-Lewis LA, Welvaert M, Heikura IA, Forbes SG, et al. Low carbohydrate, high fat diet impairs exercise economy and negates the performance benefit from intensified training in elite race walkers. *J Physiol* 2017;595(9):2785-807. DOI: 10.1113/JP273230
8. Viribay A, Arribalzaga S, Mielgo-Ayuso J, Castañeda-Babarro A, Seco-Calvo J, Urdampilleta A. Effects of 120 g/h of Carbohydrates Intake during a Mountain Marathon on Exercise-Induced Muscle Damage in Elite Runners. *Nutrients* 2020;12(5):1367. DOI: 10.3390/nu12051367
9. Poffé C, Ramaekers M, Bogaerts S, Hespel P. Exogenous ketosis impacts neither performance nor muscle glycogen breakdown in prolonged endurance exercise. *J Appl Physiol* 2020;128(6):1643-53. DOI: 10.1152/jappphysiol.00092.2020
10. Zajac A, Poprzecki S, Maszczyk A, Czuba M, Michalczyk M, Zydek G. The effects of a ketogenic diet on exercise metabolism and physical performance in off-road cyclists. *Nutrients* 2014;6(7):2493-508. DOI: 10.3390/nu6072493
11. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet* 2016;116:501-28.
12. Mata F, Valenzuela PL, Gimenez J, Tur C, Ferreria D, Domínguez R, et al. Carbohydrate Availability and Physical Performance: Physiological Overview and Practical Recommendations. *Nutrients* 2019;11(5):1084. DOI: 10.3390/nu11051084
13. Bartlett JD, Hawley JA, Morton JP. Carbohydrate availability and exercise training adaptation: Too much of a good thing? *Eur J Sport Sci* 2015;15:3-12.
14. Impey SG, Hammond KM, Shepherd SO, Sharples AP, Stewart C, Limb M, et al. Fuel for the work required: A practical approach to amalgamating train-low paradigms for endurance athletes. *Physiol Rep* 2016;4:e12803.
15. Burke LM. Fueling strategies to optimize performance: Training high or training low? *Scand J Med Sci Sports* 2010;20(Suppl 2):48-58.
16. Lucía A, Sánchez O, Carvajal A, Chicharro JL. Analysis of the aerobic-anaerobic transition in elite cyclists during incremental exercise with the use of electromyography. *Br J Sports Med* 1999;33:178-85.
17. Saunders B, El-Sohemy A, Derave W. Editorial: Personalized Sport and Exercise Nutrition. *Front Nutr* 2019;6:139. DOI: 10.3389/fnut.2019.00139