



LA CIENCIA DE LAS RECOMENDACIONES DE CARBOHIDRATOS PARA LOS ATLETAS

Este documento proporciona una visión general de la literatura científica relacionada con las necesidades de carbohidratos para los atletas, incluyendo por qué y cuándo consumir carbohidratos, qué tipo consumir y la cantidad adecuada.

INTRODUCCIÓN

Los carbohidratos (CHO) son la principal fuente de energía durante el ejercicio de intensidad moderada a alta.¹ La forma de almacenamiento de los CHO en músculo y en hígado, llamada glucógeno, proporciona la mayoría de este combustible y puede ser manipulada por la dieta y el entrenamiento. El cuerpo tiene pequeñas cantidades de CHO almacenadas en el hígado (~80 g, 320 kcal) y en el tejido muscular (300-500 g, 1200-2000 kcal). La ingesta de CHO a lo largo del día, y antes y después del ejercicio, ayudará a asegurar las reservas adecuadas de glucógeno. Durante el ejercicio de una hora o más, el consumo de CHO ayudará a mantener este suministro de combustible relativamente limitado para ayudar a mejorar el rendimiento.^{1,3,5,7}

INGESTA DIARIA DE CARBOHIDRATOS

Debido a las demandas adicionales de energía del entrenamiento, las recomendaciones de CHO para los atletas son más altas que para la población en general. Las recomendaciones pretenden apoyar en la disponibilidad de CHO para el músculo y el sistema nervioso central con base en las demandas del deporte.¹ Además, con el fin de apoyar adecuadamente las demandas del ejercicio, las recomendaciones se basan en el peso corporal y no son dadas como un porcentaje. Ver la Tabla 1 para las recomendaciones diarias de CHO para los atletas que compiten en diferentes deportes.

Tabla 1: Recomendaciones diarias de CHO para atletas.^{1,4,12,13}

TIPO DE ATLETA	INGESTA RECOMENDADA (G/KG/D)	INGESTA RECOMENDADA (G/LB/D)
Entrenamiento de resistencia moderado	6.0-10.0	2.7-4.6
Entrenamiento de resistencia intenso	8.0-12.0	3.6-5.5
Deporte de potencia	6.0-12.0	2.7-5.5
Deporte de fuerza	4.0-7.0	1.8-3.2
Deporte de conjunto	5.0-7.0	2.3-3.2

NUTRICIÓN DEPORTIVA: RECOMENDACIONES PARA LA INGESTA DE CARBOHIDRATOS

Carbohidratos antes del ejercicio

Tiempo y Cantidad: 1-4h antes del ejercicio, el atleta debe consumir entre 1-4g de CHO/kg de peso corporal.¹ La elección del lugar donde

cae el atleta dentro de este rango, depende de una serie de factores que incluyen el tipo de deporte/evento, el objetivo del atleta y cualquier problema estomacal. Por ejemplo, un corredor de maratón que se prepara para completar un recorrido de entrenamiento de 32 km (20 millas) estará en el extremo superior del rango, mientras que un liniero de fútbol americano que se prepara para un juego estará en el extremo inferior. Es importante que el atleta pruebe varias estrategias con la forma, cantidad y momento de consumo de carbohidratos para encontrar lo que funciona mejor para él o ella.

Dentro de aproximadamente una hora antes del ejercicio, la cantidad y el tipo de CHO a consumir se basa en la preferencia y tolerancia del atleta. La ingesta en esta ventana empieza a cubrir las necesidades del atleta “durante” el ejercicio y es particularmente importante si el atleta no puede consumir o no consumirá combustible durante su entrenamiento o competencia. Muchos atletas hacen bien al consumir alrededor de 25-30 g durante este tiempo, que es una cantidad apropiada cuando se consideran las recomendaciones durante el ejercicio que se discuten a continuación.

Tipo: Antes del ejercicio, los atletas deben escoger alimentos ricos en carbohidratos con el mínimo de fibra, grasa y proteína. Estos nutrientes pueden retrasar los procesos de digestión y absorción, y si se consumen cerca del inicio del ejercicio causan potencialmente malestar gastrointestinal durante el ejercicio. Todos los atletas deben practicar las estrategias de nutrición antes del ejercicio para encontrar el mejor momento y la cantidad que les funcionará durante la compete vcia.

Carbohidratos durante el ejercicio

Tiempo y Cantidad: La cantidad de CHO que pueden ser absorbidos a través de los intestinos durante el ejercicio es limitada; por lo tanto, las recomendaciones son independientes del peso corporal.⁶ Los atletas de deporte de equipo deben consumir 30-60 g de CHO por hora de ejercicio con el fin de apoyar el rendimiento deportivo.^{1,11}

Durante la competencia, puede no ser práctico para los atletas que participan en deportes de potencia, como la natación, consumir CHO.¹³ El enfoque en los días de competencia debe ser la ingesta de CHO antes y después del ejercicio si el atleta compite en varios eventos. Durante el entrenamiento, sin embargo, el atleta de deporte de potencia, puede estar ejercitándose durante varias horas, y por lo tanto, debe consumir entre 30-60 g/h de CHO.^{1,11}

Mientras que en el entrenamiento de fuerza, parece no ser necesaria la ingesta de CHO durante el ejercicio.¹² Sin embargo, las reservas de glucógeno muscular se pueden reducir hasta en un 40% durante una sesión de entrenamiento de fuerza, por lo que la ingesta de CHO antes y después del ejercicio sigue siendo importante.¹²



GATORADE SPORTS SCIENCE INSTITUTE

Para los atletas de resistencia, las recomendaciones son más específicas a la duración de la actividad. Ver Tabla 2 para el desglose de las necesidades de CHO.

Tabla 2: Necesidades de Carbohidratos Durante el Ejercicio para Atletas de Resistencia^{1,7}

DURACIÓN	CANTIDAD DE CHO	TIPO DE CHO
<30 minutos	No se necesita	--
30-75 minutos	Pequeñas cantidades, incluyendo enjuague bucal	La mayoría de las formas de CHO
1-2 horas	Hasta 30 g/h	La mayoría de las formas de CHO
2-3 horas	Hasta 60 g/h	CHO oxidado rápidamente (por ejemplo, glucosa, sacarosa, maltodextrina)
>2.5 horas	Hasta 90 g/h	CHO de transporte múltiple (2:1 glucosa:fructosa)

Tipo: Los atletas de deportes de equipo, de potencia y de resistencia, que se ejercitan durante <2.5 h, deben elegir una fuente de CHO que se oxida rápidamente. Fuentes de CHO tales como la glucosa (dextrosa), sacarosa y maltodextrina, se oxidan a una tasa de ~1 g/min y son opciones adecuadas. La forma en que se consume el carbohidrato (bebida, gel o sólido) no influye en las tasas de oxidación; por lo tanto, los atletas deben elegir la forma que les funcione mejor.^{9,10}

Los atletas de resistencia que se ejercitan por >2.5 h consumiendo hasta 90 g de CHO/h, deben elegir una mezcla de 2:1 de glucosa y fructosa para aprovechar los sistemas de transporte múltiple en el intestino. Esto resulta en altas tasas de oxidación de los CHO exógenos para combustible y puede reducir el riesgo de molestias GI. Para más información acerca de CHO de transporte múltiple, por favor ver Sport Science Exchange #108 "Carbohidratos de transporte múltiple y sus beneficios" ([click para ver](#)) por Dr. Asker Jeukendrup, que se encuentra en www.gssiweb.org/es-mx.⁸

Mientras que el enfoque aquí son los carbohidratos, es importante señalar que durante el ejercicio los atletas necesitan mantener la hidratación. Es importante para los atletas desarrollar y practicar un plan de nutrición deportiva que combine adecuadamente los carbohidratos como combustible así como los líquidos para la hidratación, en relación al tipo de deporte, la duración, los objetivos y el medio ambiente.

Carbohidratos después del ejercicio

El objetivo de la ingesta de CHO después del ejercicio es para reponer las reservas de glucógeno. El momento y la cantidad de CHO que se consumen después del ejercicio dependen del tiempo de recuperación. Si el atleta planea practicar, entrenar o competir de nuevo dentro de 8h,¹ se debe prestar atención a la reposición de las

reservas de glucógeno. El atleta debe consumir 1-1.2 g de CHO/kg de peso corporal (0.45-0.55 g/lb) poco después de terminar, nuevamente cada hora durante las primeras cuatro horas y luego retomar los hábitos alimenticios regulares con el fin de reponer rápidamente sus reservas de glucógeno.¹ Mientras que consumir CHO después del ejercicio sigue siendo un buen hábito para los atletas con una mayor cantidad de tiempo de recuperación, satisfacer diariamente las necesidades de CHO debe ser adecuado para restaurar el glucógeno muscular. A menos que el atleta siga una dieta baja en carbohidratos, las reservas de glucógeno muscular pueden ser normalizadas generalmente dentro de 24 horas.²

Con el fin de proporcionar recomendaciones individuales adecuadas de carbohidratos para los atletas, es importante que el profesional entienda las demandas del deporte, del período de entrenamiento y las metas personales del atleta.

NUTRICIÓN DEPORTIVA - RECOMENDACIONES DE CARBOHIDRATOS

Antes del ejercicio 1-4 horas	1-4 g/kg de peso corporal (0.45-1.82 g/lb)
Antes del ejercicio <1 hora	Si se desea, una pequeña cantidad de carbohidratos de fácil digestión, en la cantidad y forma que el atleta prefiera
Durante el ejercicio	Deportes de equipo y de potencia: 30-60 g/h Deportes de resistencia: dependiendo de la duración, hasta 90 g/h
Después del ejercicio <8 horas de recuperación	1-1.2 g/kg peso corporal/hora (0.45-0.55 g/lb) para las primeras cuatro horas, después reanudarás las necesidades diarias de combustible.
Después del ejercicio >8 horas de recuperación	Plan de abastecimiento diario de combustible adecuado para recuperar el glucógeno muscular (suponiendo una ingesta de carbohidratos adecuada)

Referencias:

- Burke L.M., Hawley J.A., Wong S.H.S., & Jeukendrup A.E. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29 Suppl 1, S17-S27.
- Burke, L.M., Kiens, B., & Ivy J.L. (2004). Carbohydrates and fat for training and recovery. *Journal of Sports Sciences*, 22, 15-30.
- Hawley, J.A., Schabort, E.J., Noakes, T.D., & Dennis, S.C. (1997). Carbohydrate loading and exercise performance: An update. *Sports Medicine*, 24, 73-81.
- Holway, F.E. & Spriet, L.L. (2011). Sport-specific nutrition: Practical strategies for team sports. *Journal of Sports Sciences*, 29 Suppl 1, S115-S125.
- Jeukendrup, A.E. (2004). Carbohydrate intake during exercise and performance. *Nutrition*, 20, 669-677.
- Jeukendrup, A.E. (2010). Carbohydrate and exercise performance: The role of multiple transportable carbohydrates. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 13, 452-457.
- Jeukendrup, A.E. (2011). Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *Journal of Sports Sciences*, 29 Suppl 1, S91-S99.
- Jeukendrup, A.E. (2013). Multiple Transportable Carbohydrates and Their Benefits. *Sports Science Exchange*, 26, No 108, 1-5. Available at www.GSSIweb.org
- Pfeiffer, B., Stellingwerff, T., Zaltas, E., & Jeukendrup, A.E. (2010). CHO oxidation from a CHO gel compared with a drink during exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42, 2038-2045.
- Pfeiffer, B., Stellingwerff, T., Zaltas, E., & Jeukendrup, A.E. (2010). Oxidation of solid versus liquid CHO sources during exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42, 2030-2037.
- Rodriguez N.R., DiMarco, N.M., & Langley, S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41, 709-731.
- Slater, G. & Phillips, S.M. (2011). Nutrition guidelines for strength sports: Sprinting, weightlifting, throwing events, and body-building. *Journal of Sports Sciences*, 29 Suppl 1, S67-S77.
- Stellingwerff, T., Maughan, R.J., & Burke, L.M. (2011). Nutrition for power sports: Middle-distance running, track cycling, rowing, canoeing/kayaking, and swimming. *Journal of Sports Sciences*, 29 Suppl 1, S79-S89.