



COMBUSTIBLE PARA EL RENDIMIENTO DEPORTIVO



GATORADE SPORTS SCIENCE INSTITUTE



ALIMENTOS Y LÍQUIDOS PARA EL **ENTRENAMIENTO DE FUERZA**

COMBUSTIBLE PARA EL RENDIMIENTO DEPORTIVO



ALIMENTOS Y BEBIDAS PARA EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA

Durante un programa de un entrenamiento de fuerza, ocurren principalmente dos adaptaciones. La primera implica los cambios en el sistema neuromuscular permitiendo que el cerebro reclute más fibras musculares. La segunda es la hipertrofia del músculo, lo cual significa que las fibras musculares incrementen su tamaño. Como resultado, un programa de entrenamiento de fuerza bien diseñado y apropiado resultará en el aumento de la fuerza y del tamaño del músculo. La nutrición adecuada puede apoyar las adaptaciones al entrenamiento de fuerza, especialmente los aumentos en el tamaño del músculo, que será el objetivo en el que se enfocará este folleto.

Un concepto erróneo común es la necesidad de una dieta alta en proteínas y baja en carbohidratos cuando se está entrenando para aumentar masa muscular. Sin embargo, los carbohidratos almacenados en los músculos (llamados

glucógeno) son la fuente principal de combustible para las contracciones musculares de alta intensidad. ¡Una sola sesión de entrenamiento de fuerza puede disminuir la cantidad de glucógeno muscular hasta en un 40%!⁶ Por lo tanto, la recomendación de consumo diario de carbohidratos para un atleta que participa en un programa de entrenamiento de fuerza es de 4-7 g/kg de peso corporal. Los atletas deben caer en el extremo superior de este rango si están participando en sesiones adicionales de entrenamiento aparte del programa de fuerza. La recomendación de proteína para el entrenamiento de fuerza es alrededor del doble de la actual RDA (Ingesta diaria recomendada, RDA por sus siglas en inglés), 1.6-1.7 g/kg/día. Parece ser mejor, distribuir la ingesta de proteína a lo largo del día en cinco o seis comidas o refrigerios, cada uno conteniendo alrededor de 20 g de proteína de alta calidad, como carne, huevos, leche, soya o suero. Cantidades mayores de proteína son oxidadas y no son utilizadas para el crecimiento muscular.⁶

Consumo diario sugerido de macronutrientes

(por kilogramo de peso corporal)⁶

Carbohidratos: 4-7 g/kg/día

Proteína: 1.6-1.7 g/kg/día

Peso (kg)	Consumo de carbohidratos @4 g/kg/día	Consumo de carbohidratos @7 g/kg/día	Consumo de proteínas @1.6 g/kg/día	Consumo de proteínas @1.7 g/kg/día
64 kg (140 lb)	256 g	448 g	102 g	109 g
68 kg (150 lb)	272 g	476 g	109 g	116 g
74 kg (160 lb)	296 g	518 g	118 g	124 g
77 kg (170 lb)	308 g	539 g	123 g	131 g
82 kg (180 lb)	328 g	574 g	131 g	139 g
91 kg (200 lb)	364 g	637 g	146 g	155 g

Para determinar el peso corporal en kilogramos (kg), divide el peso en libras entre 2.2

ALIMENTOS Y LÍQUIDOS ANTES DEL ENTRENAMIENTO

Comer antes de un entrenamiento recarga las reservas de carbohidratos del cuerpo (glucógeno), especialmente si el entrenamiento o la competencia es por la mañana. Dado que los carbohidratos son la principal fuente de combustible para la contracción muscular de alta intensidad, para los atletas de fuerza es importante iniciar las sesiones de entrenamiento con la cantidad suficiente de carbohidratos almacenados en el cuerpo. Específicamente para el entrenamiento de fuerza, consumir carbohidratos antes de comenzar, puede aumentar la cantidad total de trabajo que el atleta es capaz de completar durante las sesiones de larga duración y con grandes volúmenes.⁶ Sin embargo, las recomendaciones sobre la cantidad específica o el momento de consumo de carbohidratos antes del entrenamiento de fuerza, no han sido determinadas.⁶ Los atletas deben probar varias opciones y encontrar una solución que les proporcione energía sin causar sensación de plenura o malestar estomacal.

Gatorade Prime: diseñado para aportar energía poco tiempo antes del ejercicio.

	Tamaño de la porción	Carbohidratos	Sodio
Gatorade Prime Sports Fuel Drink	1 sobre (120 mL)	25 g	110 mg
Gatorade Prime Energy Chews (gomitas)	6 gomitas	24 g	90 mg

Al igual que todos los deportistas, los atletas de fuerza deben empezar una sesión de entrenamiento con un buen estado de hidratación. En un estudio, los atletas deshidratados en un 3% antes de iniciar su sesión de entrenamiento de fuerza, realizaron menos repeticiones que aquellos atletas que iniciaron bien hidratados.² Los atletas deben beber ~5-7 mL/kg de líquidos con sodio aproximadamente 4 horas antes de un entrenamiento o de una competencia y otros 3-5 mL/kg en las 2 horas previas si la orina es oscura o si no se produjo.^{5,7} Esta práctica ayudará al atleta a empezar las sesiones de entrenamiento con un buen estado de hidratación.

Mensajes clave para antes del entrenamiento

- Los carbohidratos almacenados en el músculo (llamados glucógeno) son la fuente principal de combustible para las contracciones musculares de alta intensidad. Los atletas de fuerza deben estar seguros de incluir la cantidad suficiente de carbohidratos en su dieta para favorecer un almacenamiento adecuado de glucógeno.
- Los carbohidratos consumidos antes de una sesión de entrenamiento de fuerza pueden ayudar a mejorar el rendimiento de los atletas; sin embargo, no se ha identificado la cantidad o el momento ideal.
- Se deben consumir los líquidos adecuados 4 horas antes de la sesión de entrenamiento.





ALIMENTOS Y LÍQUIDOS DURANTE EL ENTRENAMIENTO

Se necesita más investigación sobre las necesidades de abastecimiento de combustible específicas de los atletas durante el entrenamiento de fuerza. Con la investigación que está disponible en este momento, no parece ser una necesidad la ingesta de carbohidratos y de aminoácidos o de proteínas durante el ejercicio.⁶ Sin embargo, como para todos los atletas, es prudente que los atletas de fuerza mantengan un buen estado de hidratación durante una sesión de entrenamiento.

Deshidratación

La deshidratación de una disminución del 2% o más del peso corporal durante una sesión de entrenamiento (aproximadamente una pérdida de 1.8 kg (4 lb) en un atleta de 84 kg (185 lb)), puede afectar negativamente el rendimiento del atleta, especialmente si se ejercita en condiciones calientes y húmedas, como un gimnasio o sala de pesas sin aire acondicionado.⁷

Responder “sí” a cualquiera de las siguientes preguntas puede indicar una hidratación inadecuada:

- ¿Tengo sed?
- ¿El color de mi orina es amarillo oscuro?
- ¿Mi peso corporal es notablemente menor que ayer?

Hidratarse de la manera correcta

Para determinar la tasa de sudoración de una persona, hay que medir el peso corporal antes y después de un entrenamiento y dar seguimiento a todo el líquido consumido. Una estimación aproximada de la tasa de sudoración se puede obtener mediante el uso de la siguiente ecuación: Tasa de sudoración (L/h) = (pérdida de peso + ingesta de líquidos (L)) / tiempo de ejercicio (horas).

Sodio

Los atletas sudan y el sudor contiene sodio. Consumir líquidos con sodio, como una bebida deportiva, es importante porque el sodio ayuda a mantener el deseo fisiológico de beber y ayuda a conservar el líquido consumido.³ Para determinar si eres un “sudador salado”, usa una playera de color oscuro y observa si hay residuos blancos después de tu sesión de entrenamiento. Si el sudor irrita tus ojos también puede ser otro signo de que eres un “sudador salado”.

Tips para la hidratación

- Los atletas deben determinar su tasa de sudoración de forma individualizada y consumir líquidos con sodio para minimizar los cambios en el peso corporal durante las sesiones de entrenamiento, especialmente cuando se entrena en un lugar caliente y húmedo.
- Se necesita más investigación, pero no parece ser una necesidad para los atletas de fuerza el consumir carbohidratos, proteínas o aminoácidos durante el entrenamiento.

Contenido de Sodio de la bebida Gatorade Thirst Quencher

	Sodio (mg/240 mL)	Calorías (por 240 mL)	Carbohidratos (g/240 mL)
Gatorade Perform	110	60	14

Mensajes clave durante el entrenamiento

- Los atletas deben determinar su tasa de sudoración de forma individual y consumir líquidos con sodio para minimizar los cambios en el peso corporal durante las sesiones de entrenamiento, especialmente cuando se entrena en una sala de pesas caliente y húmeda.
- Se requiere más investigación, al parecer no es una necesidad para los atletas de fuerza el consumir carbohidratos, proteínas o aminoácidos durante el entrenamiento.





ALIMENTOS Y LÍQUIDOS DESPUÉS DEL ENTRENAMIENTO

Proteína para la construcción muscular

La ingesta de nutrientes durante la recuperación es clave para maximizar la respuesta anabólica a un entrenamiento de fuerza individual. El tejido muscular está continuamente en proceso de cambio entre la degradación y la síntesis de las proteínas musculares. Este proceso permite el crecimiento muscular cuando la síntesis es mayor que la degradación. El consumo de proteínas tras el entrenamiento de fuerza ayuda a enviar una señal al músculo para mejorar las tasas de síntesis de

proteínas musculares, así mismo, proporciona los bloques de construcción de aminoácidos para formar la nueva estructura muscular.

Momento de consumo de proteínas

La proteína ingerida tan pronto como sea posible después del entrenamiento de fuerza, puede ofrecer algunas ventajas para la construcción de músculo.⁴ La proteína consumida después del ejercicio, ya sea que provenga de alimentos, de batidos o de bebidas, puede llevar al mínimo la degradación de proteínas y estimular la síntesis de proteínas musculares para ayudar en la construcción de músculo.⁴

Cantidad de proteína

Más no es mejor cuando se trata de la construcción de músculo. La investigación muestra que ~20 g de proteína es la cantidad adecuada para estimular la síntesis de proteína muscular. Los atletas más pequeños de alrededor de 86 kg pueden necesitar un poco menos, los atletas más grandes pueden necesitar un poco más, pero ~20 g parece ser el número adecuado. Si se consume más de esta cantidad, la proteína consumida se oxida, en lugar de utilizarse para generar nuevas proteínas musculares.⁴

Tipo de Proteína

Tras el ejercicio, los atletas deben consumir una fuente de proteína completa de alta calidad. Una proteína completa contiene todos los aminoácidos esenciales, o aquellos que el organismo no produce por sí solo. Ejemplos de proteínas completas de alta calidad, son la carne, el pescado, los huevos, la soya y los productos lácteos. Parece que hay una ventaja en las proteínas de la leche (una mezcla de suero de leche y caseína) o de suero de leche solo, debido al alto contenido de leucina. La leucina es un aminoácido clave en la estimulación del proceso de síntesis de proteínas musculares.⁴ El suero de leche además, se digiere y se absorbe rápidamente, lo que puede ayudar a aumentar la tasa de síntesis de proteína muscular en el período de recuperación inmediata.⁴

Productos Gatorade Recover

	Calorías	Carbohidratos (g)	Proteína (g)	Tipo de proteína
Gatorade Recover Protein Shake (malteada) (330 mL)	270	45	20	Proteína de leche
Post-Game Recovery Beverage (240 mL)	60	7	7	Proteína de suero de leche

Carbohidratos

La co-ingesta de carbohidratos con proteína no aumenta la respuesta de la síntesis de proteína muscular.⁴ Sin embargo, los atletas que participan en sesiones de entrenamiento de fuerza de mayores repeticiones, de larga duración o aquellos que combinan el entrenamiento de fuerza con sesiones adicionales de entrenamiento deportivo deben consumir carbohidratos para reponer el glucógeno (carbohidratos almacenados en el músculo y el hígado). Cuando se ingieren carbohidratos junto con proteínas después del entrenamiento de fuerza, los atletas deben tener como objetivo 0.8 g/kg/h.⁶

Hidratación

Después del ejercicio, los atletas deben beber entre 1 a 1.5 L por kg (16-24 oz por libra) de peso corporal perdido de líquido con sodio para reponer las cantidades perdidas durante el entrenamiento y la competencia.^{1,7}

Mensajes clave post-entrenamiento

- Los atletas deben consumir ~20 g de proteínas de alta calidad tan pronto como sea posible después de un entrenamiento o competencia para ayudar a reconstruir el tejido muscular y promover la síntesis de nuevas proteínas musculares.
- El tipo de proteína debe ser completa y de alta calidad. Considera la leche o la proteína de suero de leche por su alto contenido de leucina.
- Recupera carbohidratos con proteína para reponer el glucógeno utilizado (carbohidratos almacenados en el músculo y en el hígado) cuando has llevado a cabo sesiones de gran número de repeticiones o de larga duración o bien, cuando estás participando en sesiones adicionales de entrenamiento deportivo.
- Rehidratarse con 1-1.5 L de bebida con sodio por cada kg de peso perdido durante el ejercicio.



EJEMPLO: PONIENDO EN PRÁCTICA LAS RECOMENDACIONES BASADAS EN LA CIENCIA

Perfil del atleta

Nombre: Jeff

Edad: 17

Peso: 70.5 kg.

Tipo de atleta: Jugador de fútbol americano varonil, nivel preparatoria

Objetivo: Ganar masa muscular mientras están fuera de temporada.

Jeff es safety de su equipo de fútbol de la preparatoria. La temporada de fútbol ha terminado, y su objetivo para las sesiones de entrenamiento de peso en primavera es ganar masa magra para que lo ayude a mejorar en el campo de juego en su última temporada. Jeff también compite en la prueba de 800 metros para el equipo de atletismo en la primavera, por lo que participará en estos entrenamientos además de los de la sala de pesas. Jeff está en busca de consejos sobre nutrición para ayudarlo a ganar la masa muscular que él desea para el fútbol pero sin dejar de tener la energía para competir en la pista de atletismo.

El consumo total de calorías es importante para ganar masa muscular magra y apoyar en las demandas de energía tanto de su programa de entrenamiento de fuerza como en las prácticas/competencias en la pista. Para determinar sus necesidades generales de energía, Jeff trabajará con un nutriólogo especialista en el deporte que evaluará su gasto energético diario y le recomendará los objetivos calóricos.

Jeff tendrá que prestar especial atención a su consumo de carbohidratos y de proteínas, específicamente para ganar masa magra garantizando al mismo tiempo, tener la energía suficiente almacenada en forma de glucógeno muscular. Ya que él está entrenando y compitiendo en la carrera de 800 metros, sus necesidades de carbohidratos deben estar en el extremo superior del rango recomendado. Basado en sus necesidades de energía, el nutriólogo del deporte ha sugerido empezar con 6 g/kg/día y se ajustará con base en cómo se sienta Jeff respecto a la energía y a la tolerancia para el volumen de alimentos. Con 6 g/kg/día, Jeff debe consumir ~423 g de carbohidratos por día (1,692 calorías a partir de carbohidratos). Para la proteína, también debe tener como objetivo al extremo superior del rango recomendado, 1.7 g/kg/día. A ese nivel, Jeff debe consumir ~120 g de proteína durante el transcurso del día (480 calorías de la proteína), que se traduce en consumos de ~20 g por comida o refrigerio. En las primeras semanas del plan, Jeff trabajará con su nutriólogo del deporte para modificar las cantidades de estos dos importantes macronutrientes para asegurarse de que está recibiendo lo que necesita para apoyar sus objetivos sin alterar su estómago. El plan de Jeff también incluirá el aporte de grasa adecuado y la cantidad correcta de micronutrientes provenientes de las frutas y de las verduras para apoyar su salud en general y su rendimiento.

Además de comer la cantidad adecuada de carbohidratos y de proteínas durante todo el día, la nutrición de recuperación es especialmente importante para que Jeff pueda alcanzar la meta de aumentar la masa magra. Por lo tanto, Jeff es instruido para comer una de sus porciones de ~20 g de proteína tan pronto como sea posible después de cada sesión de ejercicios para estimular la generación de nuevas proteínas musculares, la clave de la ganancia de masa magra. Esta porción de ~20 g debe ser una fuente de proteína completa, de alta calidad, preferentemente de fuentes como la leche o el suero de leche. Su nutriólogo del deporte le ha recomendado Gatorade Recover Protein Shake (malteada) como una forma conveniente para obtener el tipo y la cantidad de proteína adecuada después de sus sesiones de entrenamiento. Esta malteada también proporcionará los carbohidratos adecuados para reponer el glucógeno muscular, la forma de almacenamiento de energía más importante para la contracción muscular. Un par de horas más tarde, Jeff debe entonces tener otra comida o merienda con ~20 g de alguna fuente de proteína completa y de alta calidad. Esto puede ser otra vez a base de leche o suero de leche, o puede ser una comida con carne, huevos, o una combinación de proteínas complementarias, como el arroz y los frijoles.

Por último, es importante que Jeff se asegure de hidratarse adecuadamente durante sus sesiones de entrenamiento de fuerza, sobre todo cuando la sala de pesas está caliente y húmeda. Jeff ya hace un buen trabajo bebiendo agua durante todo el día, pero

el nutriólogo del deporte, le ha enseñado cómo monitorear el color de su orina antes de los entrenamientos para asegurarse de que tenga un color pálido, como una limonada, antes de comenzar. Para desarrollar un plan de hidratación específico para el entrenamiento de fuerza en el ambiente de la sala de pesas, el nutriólogo del deporte, determinó su tasa de sudoración, midiendo el peso corporal antes y después de un entrenamiento de fuerza normal. Al hacer esto, se determinó que Jeff debe beber una botella de 600 mL (20 oz) de Gatorade Thirst Quencher para cada hora en la sala de pesas para reemplazar el líquido y los electrolitos que pierde en el sudor.

Siguiendo este plan, Jeff debe tener la energía para los entrenamientos de fuerza efectiva y para los de pista, y tendrá a la nutrición para apoyar su entrenamiento y obtener la meta de aumento de masa muscular. ¡Buena suerte a Jeff en su última temporada de fútbol americano!

Referencias:

- (1) American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada. (2009). Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41, 709-731.
- (2) Kraft, J., Green, J., Bishop P., Richardson, M., Neggers, Y., & Leeper, J. (2010). Impact of dehydration on a full body resistance exercise protocol. *European Journal of Applied Physiology*, 109, 259-267.
- (3) Maughan RJ and Murray R. *Sports Drinks: Basic Science and Practical Aspects*, Boca Raton, FL: CRC Press. 2001;7-8:183-224.
- (4) Phillips, S. & Van Loon, L. (2011). Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences*, 29 Suppl 1, S29-38.
- (5) Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand: Exercise and fluid replacement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39, 377-390.
- (6) Slater, G. & Phillips, S. Nutrition guidelines for strength sports: sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding. (2011). *Journal of Sports Sciences*, 29 Suppl 1, S67-77.
- (7) Shirreffs, S. & Sawka M. (2011). Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. *Journal of Sports Sciences*, 29 Suppl 1, S39-46.



CÁLCULOS/TU HOJA DE TRABAJO

1. PESO CORPORAL

Para varios cálculos, necesitas saber tu peso en kilogramos.

Peso corporal= _____ kg ó

Peso corporal en libras = _____ / 2.2 = kg

2. NECESIDADES DIARIAS DE MACRONUTRIENTES

Carbohidratos

_____ peso corporal (kg) * 5 g/kg = g por día

A

_____ peso corporal (kg) * 7 g/kg = g por día

Proteínas

_____ peso corporal (kg) * 1.2 g/kg = g por día

A

_____ peso corporal (kg) * 1.7 g/kg = g por día

Las cantidades dentro de estos rangos deben ser determinadas con base en los requerimientos del deporte o del atleta de forma individual.

3. NECESIDADES DE CARBOHIDRATOS (CHO) ANTES DEL EJERCICIO

- A.. Introduce el tiempo en el que te gustaría comer antes del ejercicio (1-4 horas): _____ (h)
- B. Introduce la cantidad deseada de CHO (1-4 g/kg de peso corporal): _____ (g)
- C. **Consumo de CHO previo al ejercicio** = _____ peso corporal (kg) * _____ cantidad de CHO de la línea 2 (g/kg) = g de CHO.

4. NECESIDADES DE LÍQUIDO ANTES DEL EJERCICIO

A. 4 horas antes del ejercicio:

_____ peso corporal (kg) * 5 mL/kg = mL

A

_____ peso corporal (kg) * 7 mL/kg = mL

B. 2 horas antes del ejercicio:

_____ peso corporal (kg) * 3 mL/kg = mL

A

_____ peso corporal (kg) * 5 mL/kg = mL

Para convertir mL a oz: _____ mL * 0.03 = _____ oz líquidas.

5. NECESIDADES DE CARBOHIDRATOS DURANTE EL EJERCICIO

La recomendación es de 30-60 g/hora, no se necesita un cálculo. La cantidad debe ser determinada con base en los requerimientos del deporte o del atleta de forma individual.

6. NECESIDADES DE LÍQUIDO DURANTE EL EJERCICIO

- A. Peso antes del ejercicio = _____ kg
- B. Líquido consumido durante el ejercicio = _____ L (____ mL/ 1000= _____ L)
- C. Peso después del ejercicio= _____ kg
- D. Cambio de peso= Peso antes del ejercicio kg – Peso después del ejercicio _____ kg =
- E. Tiempo de ejercicio= _____ horas
- F. **Tasa de sudoración** = (Cambio de peso _____ + Consumo de líquido _____ L) / _____ horas = L/h

7. NECESIDADES DE CARBOHIDRATOS DESPUÉS DEL EJERCICIO (CUANDO HAY < 8 HORAS DE RECUPERACIÓN)

peso corporal _____ (kg) * 1 g/kg = g de carbohidratos

peso corporal _____ (kg) * 1.2 g/kg = g de carbohidratos

8. NECESIDADES DE LÍQUIDOS DESPUÉS DEL EJERCICIO

Peso perdido = Peso antes del ejercicio _____ kg – Peso después del ejercicio _____ kg =

Necesidades de líquido:

_____ peso corporal perdido * 1 L = mL

_____ peso corporal perdido * 1.5 L = mL