



## Recomendaciones, Requerimientos y Realidad del Aporte Nutricional a Deportistas de Alto Rendimiento.

Profesora Carmen Nevárez MHS, LND  
Universidad de Puerto Rico  
(SADCE)



# Recomendaciones, Requerimientos y Realidad del Aporte Nutricional a Deportistas de Alto Rendimiento.

Profesora Carmen Nevárez MHS, LND  
Universidad de Puerto Rico  
(SADCE)

6

La ciencia se ha encargado de demostrarnos que la alimentación diaria no sólo puede tener repercusiones en el estado de salud a corto y largo plazo, sino que también afecta el rendimiento muscular (de forma positiva y negativa).

En este artículo, repasaremos los conocimientos básicos relacionados a los nutrientes y rendimiento muscular.

## • **Calorías**

La cantidad de energía a ser ingerida está determinada por los siguientes factores: edad, sexo, peso, estatura, nivel de adiposidad corporal, actividad física diaria, especialidad deportiva (fase de **entrenamiento**).

Determinar la cantidad de comida a ingerir es sumamente importante para: promover un aumento en el rendimiento muscular, evitar alteraciones en el peso y adiposidad corporal no deseadas, reducir alteraciones metabólicas en la utilización de nutrientes que vayan en detrimento del rendimiento muscular.

## • Hidratos de carbono (CHO)

Son la fuente primaria de energía del sistema nervioso central y músculo-esquelético y única fuente energética de los eritrocitos.

Planes de alimentación con alto contenido de CHO (60% o más de las calorías totales), han comprobado ser efectivas en: mejorar el rendimiento, acelerar el proceso de recuperación muscular luego del ejercicio, y retardar la aparición de los síntomas de fatiga relacionados a pobres reservas de glucógeno durante la realización de ejercicio.

Clasificamos los CHO según su tipo en:

a.- **Simple** : azúcar, miel, mermeladas, jaleas, jarabes, bebidas carbonatadas, jugos de frutas frescas, bebidas deportivas y otros.

b.- **Complejos** : 1. *Con alto contenido de grasa*: frituras, postres, pasteles dulces, «chips», galletas dulces y muchos otros. No se recomienda sean consumidos con frecuencia.

2. *Con bajo contenido de grasa, refinados y no refinados*: cereales, pan, pastas, arroz, legumbres, papa, tubérculos, frutas, vegetales. Se recomienda un alto consumo de este grupo.

• Grasa.

Los ácidos grasos (ag) son utilizados como fuente de energía en aquellas actividades aeróbicas y la proporción en que sean utilizados dependerá de la intensidad y balance de CHO en el músculo ejercitado. Dietas altas en grasa (30% o más) no han comprobado ser efectivas en estimular a que los ag sean utilizados como fuente de energía de mayor proporción. Se recomiendan ingestas que contengan 10-20% de grasa dietaría.

Las principales fuentes son:

**a) Saturada.**

Manteca (animal, vegetal), mantequilla, margarina de barra, aceite de palma y coco, mantecados, leche y derivados, pescados, aves, carne de vacuno y cerdo, aves, mayonesa, aderezos cremosos, postres, etc.

**b) No saturada.**

Aceites, margarina líquida, semillas, aguacates.

Es importante señalar que ambos tipos de grasa tienen un contenido calórico muy similar. La diferencia estriba en que la grasa saturada tiende a elevar los niveles de colesterol y la lipoproteína de baja densidad.

- Proteína

La proteína está compuesta por amino ácidos (a) esenciales y no esenciales. Ambos grupos de amino ácidos son de igual importancia metabólica, por lo tanto prácticas dietarias que puedan cambiar la biodisponibilidad de los mismos (utilización de suplementos proteicos) alterarán las funciones anabólicas de la proteína. Los amino ácidos son utilizados como fuente de energía en actividades aeróbicas y cuando hay balance en las concentraciones de CHO muscular, su contribución al gasto calórico total es de aproximadamente 3-18%.

La proteína tiene una función no compartida con ningún otro macro nutriente, es la de crecimiento y reparación del tejido músculo-esquelético. Patrones de alimentación altos en CHO, reducen la utilización de los **aa** como fuente energética, favoreciendo la función anabólica de reconstrucción. Por el contrario, ingestas altas en proteína y bajas en CHO provocará un aumento en la cantidad de aa utilizados como fuente de energía, incrementando la pérdida de masa muscular.

Aún no se ha podido identificar un método eficiente para determinar los requisitos proteicos de los atletas. Se estiman que los requisitos pueden fluctuar entre 1-1.8 g/k. Ingestas que contengan 10-15% de proteína diaria cubren los requisitos, en la mayoría de los casos. Factores que pueden incrementar las necesidades proteicas momentáneamente son: incrementos en la intensidad del entrenamiento, el período de la adolescencia, y comenzar a entrenar luego de un período de inactividad física prolongado.

Entre los riesgos potenciales de dietas altas en proteína se encuentran: deshidratación, hipercalcemia, desbalance en la utilización de aa, sobrecarga en la filtración renal, niveles elevados de ácido úrico.

La proteína la encontramos en:

**a) Fuente animal.**

Leche y derivados, carne de vacuno, cerdo, aves, pescados y mariscos.

**b) Fuente vegetal.**

Legumbres, arroz, pasta, cereales, vegetales, semillas, tubérculos, panes.

- Vitaminas

Grupo de sustancias orgánicas importantes para que todos los procesos metabólicos fluyan adecuadamente. Y contrario a la creencia popular no son fuente de energía. Se dividen en dos grupos:

- 1.- Liposolubles: A,D,E,K.  
Hay almacenaje en el cuerpo por largos períodos de tiempo.  
Los excesos de vit. A y D son tóxicos. Cada una de ellas tienen funciones muy específicas.
- 2.- Hidrosolubles: tiamina (B<sub>1</sub>), niacina, riboflavina (B<sub>2</sub>), biotina, ácido pantoténico, piridoxina (B<sub>6</sub>), Cobalamina (B<sub>12</sub>), ácido fólico, ácido ascórbico (vitamina C).

Son solubles en agua, sus excesos son eliminados a través de la orina. El cuerpo humano no tiene capacidad de almacenaje a largo plazo para estas vitaminas, por lo tanto hay que proveerlas en la alimentación diariamente. Las funciones de cada una de estas vitaminas están interrelacionadas, por lo tanto deficiencia en una de ellas puede alterar la utilización de las demás.

En términos generales, podemos encontrar cantidades adecuadas de todas las vitaminas en las carnes rojas bajas en grasa, vegetales (verde oscuro) y frutas. Excepciones a esta regla: vitamina E (aceites y vegetales verde oscuro) y vitamina D (alimentos fortificados con esta vitamina, exposición a los rayos solares ultravioletas).

- Minerales

La función principal de los minerales es la de formar parte (co-factor, coenzimas) de sustancias de gran importancia metabólica y al igual que las vitaminas no son fuente de energía para el ser humano.

Se pueden dividir en dos grupos: **1)** macro minerales (calcio, cloro, magnesio, fósforo, potasio, sodio, sulfuro) y **2)** los micro minerales (cromo, cobalto, cobre, flúor, yodo, hierro, manganeso, molibdeno, níquel, selenio, vanadio, zinc).

La mayoría de estos están bien distribuidos en los alimentos de origen vegetal y animal. Sin embargo, es importante mencionar lo siguiente con respecto a:

**Calcio:** es muy común observar deficiencia dietaria de este nutriente. Dietas pobres en calcio están relacionadas con una pobre densidad ósea y esto a su vez con la condición conocida como osteoporosis. Es importante enfatizar el consumo de productos lácteos, vegetales verde oscuro y la utilización de suplementos cuando a través de la dieta no se pudiesen lograr ingestas adecuadas de calcio.

**Hierro:** la deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional de mayor incidencia en países desarrollados como en vías de desarrollo. Su relación con la hemoglobina y mioglobina lo hacen esencial para el rendimiento. Las mejores fuentes se encuentran en las carnes rojas magras. La fuente vegetal es pobremente absorbida, sin embargo, si el vegetal es consumido en conjunto con alguna fuente proteica de origen animal o en presencia de vitC, la absorción es mucho más eficiente.

- Agua

Nuestro cuerpo es aproximadamente 70% agua. El mantenimiento de reservas de agua adecuadas es un factor clave para los procesos de disipación de calor. Pérdidas de agua corporal durante la realización de ejercicio provocan que el cuerpo retenga el calor metabólico producido por los músculos debido a las contracciones musculares. Este exceso de calor provoca cambios en la estabilidad de los sistemas energéticos reduciendo la capacidad de mantener los niveles de ejecutoria esperados.

No existe evidencia en la literatura científica que indique que la deshidratación mejore el rendimiento muscular. Se recomienda por lo tanto mantener el cuerpo bien hidratado durante todo el tiempo que dure el ejercicio.

Se recomienda el consumo de líquidos durante la realización de ejercicio cada 10- 15 minutos aunque no se tenga la sensación de sed. La presencia de sodio y CHO en concentraciones isosmolares favorecen el proceso de hidratación y rehidratación. Existen en el mercado varios tipos de bebidas deportivas con las características mencionadas. Estas bebidas deben ser consumidas durante la realización del ejercicio (solas o alternadas con agua) y durante el proceso de recuperación.

El consumo de bebidas con cafeína debe limitarse, ya que esta sustancia actúa como diurético, aumentando la pérdida de agua corporal.

### **Fuentes.**

1. **Agua endógena:** producida por los CHO, lípidos y proteínas durante el proceso de la digestión.
2. **Agua exógena:** agua, sopas, jugos, frutas, vegetales, leche, bebidas deportivas.

### ***Se recomienda por lo tanto.***

- determinar la adecuación calórica de cada atleta.
- mantener consumo de al menos 60% de CHO.
- mantener un alto consumo de agua y líquidos antes del ejercicio.
- mantener el cuerpo bien hidratado durante la realización del ejercicio  
utilizando bebidas deportivas y agua.

Entrenamiento en altitud.

El realizar ejercicios en altitudes extremas (como en alta montaña) expone al cuerpo a condiciones ambientales específicas que alteran los requisitos de algunos nutrientes.

En estudios realizados durante expediciones a montañas se ha observado un incremento en el gasto energético diario debido a aumento en la dificultad de los movimientos musculares como consecuencia de la ropa y equipo pesado, traslación en la nieve y terreno no uniforme. Se estima que los requisitos pueden fluctuar entre 3200 Kcal/día (actividad liviana) - 5000 Kcal/día (actividad pesada).

Mantener ingestas calóricas adecuadas se dificulta debido a :

- Hipoxia—> se pueden producir diversos grados de mal de montaña que llevan a la pérdida del apetito, presentación de náuseas, mareos, vómitos, cefalea y fatigabilidad aumentada.
- La falta de O<sub>2</sub> produce una respuesta fisiológica que es el aumento de la ventilación, esto aunado a la baja humedad relativa del aire aumenta las pérdidas de agua por vía respiratoria.
- Los alimentos deben ser transportados desde altitudes bajas lo que impide una muy variada dieta a lo cual se agrega una preparación dificultosa en terreno.

- Existe un aumento de la flatulencia provocado por la hipobarie conduciendo a una sensación de plenitud gástrica que disminuye aún más el apetito.

Estos son algunos de los motivos por los cuales existe una pérdida de peso (no deseada) en los montañistas cuando regresan luego de estar tiempo prolongado trabajando a altitudes sobre los 4.000 metros. Sin embargo, hoy existen centros de entrenamiento en altitud e instalaciones que permiten superar la mayor parte de estos problemas, incluso el de la falta de O<sub>2</sub>.

Dado el aumento de las pérdidas de agua por vía respiratoria, piel y renal, el balance hídrico en los deportistas en altitud generalmente es negativo, ya que el mecanismo de la sed no opera a plenitud y el frío inhibe el deseo de ingesta. Las pérdidas vía dérmica se producen generalmente de día dadas las grandes temperaturas alcanzadas en la piel, no sólo por la radiación directa (menor volumen de atmósfera que frene rayos solares), sino también por la radiación indirecta producto de la reflectancia en la nieve.

La deshidratación en altitud provocará entonces reducción en:

- Rendimiento físico.
- Tolerancia al frío.
- Capacidad mental.

Se ha observado también, que la exposición crónica al frío causa un aumento en la utilización de CHO como fuente primaria de energía. El aumento en el gasto energético puede provocar un incremento de aproximadamente 500% en la oxidación de CHO versus un aumento de 60% en el consumo de grasa como combustible.

Dietas altas en CHO han sido relacionadas con una disminución de los síntomas relacionados a «la enfermedad de la altura» y un aumento en el rendimiento muscular. Los mecanismos exactos mediante los cuales los CHO ocasionan estos beneficios son desconocidos. Se ha observado que en la altura dietas altas en CHO aumentan la capacidad de difusión de los pulmones y la tensión del oxígeno en la sangre. Factores que ayudan a la selección de este combustible como fuente principal de energía.

De la evidencia científica que se tiene hasta el momento solo se ha observado que los requisitos de vitamina E y hierro podrían estar aumentados como consecuencia de la exposición crónica al frío. Sin embargo, la hipoxia de la altitud produce estimulación de la eritropoyesis por lo que se ocupará más hierro, como mecanismo adaptativo, para la producción de eritrocitos, pero también el hierro puede provocar un aumento del estrés oxidativo, catalizando la producción de radicales libres derivados del  $O_2$ , que aunque escaso deriva en su producción.

Por lo tanto, para lograr y mantener el trabajo físico en altitud de forma adecuada se recomienda:

- Asegurar una ingesta energética correcta.
- Suplementar la alimentación con vitaminas antioxidantes.
- Suplementar con hierro sólo a aquellos que tengan déficit de este mineral, o sea presentan anemia por falta de este.
- Asegurar un consumo adecuado de agua. Una guía práctica usada por montañistas es la ingesta de 1 litro de líquido extra por cada 1000 metros de ascenso.

### ***Posibles causas de fatiga durante el ejercicio***

- ↓ niveles de glucógeno muscular.
- ↓ niveles de glucosa en sangre.
- ↓ niveles de amino ácidos ramificados en sangre.
- ↓ volumen sanguíneo (deshidratación).
- temperatura corporal muy alta o muy baja.
- alteraciones en el balance de electrolitos.

### ***Realidad del Atleta de Alto Rendimiento***

Al trabajar con los atletas de alto rendimiento (por lo menos en el caso de Puerto Rico) nos encontramos con las siguientes situaciones:

- Desconocimiento científico.
- Pobre apoyo (empresa pública y privada) en términos económicos y de servicios.
- Pobre disponibilidad de tiempo y dinero para entrenamientos adecuados dentro y fuera del país.
- Falta de organización.
- Ingestas inadecuadas de energía y nutrientes.

## Recomendaciones

- Desarrollo de programas educativos que permitan que el atleta adquiera conocimientos que pueda implementar en su entrenamiento y mejorar su rendimiento.
- Accesibilidad a servicios profesionales (nutricionistas, médicos, fisiólogos del ejercicio, entrenadores y otros) con preparación formal en el campo del deporte.
- Apoyo económico adecuado que permita al atleta tener más y mejor calidad de tiempo para entrenar.

## Bibliografía

1. Askew Eldon W. 1994 **Nutrition and Performance at Environmental Extremes**. Nutrition in Exercise and Sport. 2da edición. CRC Press p455-474
2. Powers Scott K., Edward T. Howley. 1997 **Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance**, 3era edición Caps 23 y 24
3. Williams Melvin. 1995 **Nutrition for Fitness and Sport**. 4ta edición. Brown and Benchmark Publishers Caps 2-10