



Acreditado por el  
Consell Català de Formació Continuada  
de les Professions Sanitàries-  
Comisión de Formación Continuada del  
Sistema Nacional de Salud con  
**5,3 créditos**



Evaluación y acreditación en:  
[www.aulamayo.com](http://www.aulamayo.com)



## Preparados alimenticios

- 1 Aspectos legales y recomendaciones para la selección (I)
- 2 Aspectos legales y recomendaciones para la selección (y II)
- 3 Micronutrientes (I): vitaminas
- 4 Micronutrientes (y II): minerales
- 5 Ácidos grasos esenciales
- 6 Fibra alimentaria
- 7 Probióticos, prebióticos y simbióticos
- 8 Complementos para deportistas
- 9 Complementos para la piel (nutricosméticos)
- 10 Complementos para personas mayores
- 11 Complementos para la mujer
- 12 Complementos para niños
- 13 Alimentos para diabéticos
- 14 Productos para personas con problemas articulares
- 15 Productos para personas con problemas digestivos
- 16 Productos para pacientes oncológicos
- 17 Complementos para la salud mental

# Atención farmacéutica

T E M A 8

## Complementos para deportistas

Goiuri Uribe Bengoa, Irantzu Gandarias Zárrega  
Farmacéuticas comunitarias en Lasarte Oria. Grupo Gaur (COFBI)

### Introducción

Cada día es mayor la exigencia de mejorar su rendimiento por parte de quienes practican deporte tanto a nivel recreativo como de competición, por lo que desean aumentar su masa muscular, retrasar la aparición de la fatiga, incrementar la resistencia y mejorar la recuperación.

En este contexto, las ayudas ergogénicas nutricionales destinadas a deportistas están cobrando cada vez más protagonismo, debido también en parte al temor de dar positivo en los controles *antidoping*.

Muchos deportistas consumen estos productos sin conocer su composición y propiedades, basándose en el consejo de entrenadores o tutores, sin la supervisión de profesionales de la salud. No obstante, cada vez es más habitual que acudan a la farmacia en busca de asesoramiento o solicitando un determinado producto.

En este curso, se expondrán algunos conceptos relacionados con la nutrición en el deporte y se analizarán las diferentes sustancias a las que se les atribuyen efectos ergogénicos, con el fin de que el farmacéutico pueda responder de forma adecuada a estas demandas.



©magiceyes/123RF

**Tabla 1. Gasto energético en diferentes pruebas deportivas**

Prueba deportiva	Gasto energético (kcal/m <sup>2</sup> /h)
Baloncesto	400
Ciclismo	280
Carrera (18 km/h)	780
Carrera (9 km/h)	400
Fútbol	600
Natación (15 km/h)	1.000
Remo (19 km/h)	900
Patinaje (15 km/h)	300

**Tabla 2. Requerimientos de macronutrientes**

	Deportista (%)	No deportista (%)	Deportista de resistencia (%)
Hidratos de carbono	50-55	55-60	65-70
Proteínas	15	15	12
Grasas	25-30	30	18

## Conceptos generales

### Necesidades energéticas

El gasto energético total está formado por: el metabólico basal (60-75%), el térmico de los alimentos (10%) y el debido a la actividad física (10-50%). Las necesidades energéticas dependen del tipo de deporte y de la intensidad con que se practique (tabla 1).

### Requerimientos de macronutrientes

Como norma general, los deportistas necesitan una dieta rica en hidratos de carbono, adecuada en proteínas y baja en grasas (tabla 2).

Han de recomendarse alimentos con hidratos de carbono complejos de índice glucémico bajo (pan, pasta, arroz, patata, legumbres), mientras que los azúcares simples, si bien son útiles durante la competición, no deben sobrepasar el 10% del total de la ingesta energética.

El deportista de fuerza necesita un mayor aporte proteico (2-2,4 g/kg/día) para reparar la masa muscular dañada durante el entrenamiento, mientras que el de resistencia precisa menos proteínas (1,2-1,4 g/kg/día), pero ricas

en aminoácidos ramificados para compensar la oxidación que se produce en ejercicios de larga duración.

El exceso proteico no supone mayor formación de músculo, sino que incrementa la producción de urea y ácidos no metabolizables que aumentan las necesidades hídricas, provocan acidosis y causan movilización del calcio óseo.

Los lípidos no deben aportar más del 28% de la energía total de la dieta, lo que se consigue disminuyendo la ingesta de bollería industrial, utilizando aceite de oliva virgen y consumiendo alimentos ricos en ácidos grasos omega 3 (pescado azul, nueces, hígado de bacalao...).

### Requerimientos de micronutrientes

Las necesidades de vitaminas y de minerales se ven aumentadas por la mayor actividad metabólica y funcional y por las pérdidas a través del sudor. Las deficiencias en vitaminas y minerales pueden reducir el rendimiento deportivo, aunque no hay pruebas de que éste aumente ingiriendo cantidades mayores a las recomendadas.

### Vitaminas

Son esenciales para los deportistas por su efecto antioxidante frente a los radicales libres que se forman con el sobreesfuerzo.

### Minerales

Sus necesidades se ven incrementadas en 2 o 3 veces respecto a las de una persona sedentaria. Los de mayor relevancia para el deportista son: potasio, magnesio, calcio, cobre, zinc, hierro, selenio y sodio.

### Necesidades hídricas

El deportista, además de la excreción natural en orina y heces, sufre una pérdida de agua relevante a través de la sudoración y del aire espirado, por lo que necesita 2,5-3 litros de agua diarios, además de una cantidad extra en el entrenamiento.

Antes del ejercicio, se recomiendan bebidas hipotónicas o isotónicas en función de si el deportista está calentando o no; durante el ejercicio se aconsejan las isotónicas, y tras éste, isotónicas o hipertónicas.

El American College of Sports Medicine propone una serie de recomendaciones para la restitución de líquidos perdidos durante el ejercicio que se resumen en la tabla 3.

### Ayudas ergogénicas

Se entiende por ayuda ergogénica todo procedimiento o agente que mejora la producción, control y eficiencia de la energía, dando al deportista una ventaja que le permite rendir más allá de lo que conseguiría por su habilidad natural o con el entrenamiento.

Incluyen procedimientos biomecánicos, psicológicos, farmacológicos (*doping*) y nutricionales. Entre estos últimos se encuentran:

- La modificación de la ingesta de hidratos de carbono.
- La adaptación de la dieta al periodo de actividad: periodo de descanso, semana previa a la competición, día antes de la competición, día de la competición, durante el ejercicio y después del ejercicio.

### Tabla 3. Recomendaciones del American College of Sports Medicine

- Pesarse antes y después del ejercicio. Beber 500 mL de líquido por cada 500 g de peso perdido
- Beber unos 500 mL de líquido 2 horas antes de llevar a cabo el ejercicio
- En una competición de intensidad moderada, consumir 500 mL/h de una bebida isotónica
- En una competición de intensidad moderada-alta, consumir 750 mL/h de una bebida isotónica
- En una competición de intensidad alta, consumir 1.000 mL/h de una bebida isotónica
- Mantener un ritmo de ingesta de 125-250 mL cada 10-20 min
- Consumir la bebida a 15-20 °C
- En ejercicios de más de 1 hora, la bebida debe contener 4-8% de hidratos de carbono y 0,5-0,7 de sodio/L de agua
- Tras el ejercicio, beber un mínimo de 250-500 mL de líquido

- El empleo de suplementos ergogénicos. Este tipo de sustancias no son inocuas, y su uso incontrolado puede provocar efectos adversos a corto, medio y largo plazo.

Los complementos alimenticios no son analizados y evaluados por los organismos reguladores previamente a su comercialización, por lo que en numerosas ocasiones no aparecen todos los ingredientes en su etiqueta, las dosis de presentación no son las correctas, o incluso pueden estar contaminados. Además, los deportistas que viajan pueden adquirir productos que no existen en su país de origen. Sería conveniente unificar internacionalmente la normativa de contenido y etiquetado de los productos destinados a quienes realizan un gran esfuerzo muscular.

Entre los suplementos para deportistas hay dos grupos bien diferenciados: los que aportan hidratos de carbono, vitaminas y minerales, y los que aportan proteínas casi exclusivamente.

#### Suplementos ergogénicos

A continuación, se presenta una revisión de los suplementos que con mayor frecuencia se demandan en la farmacia con finalidad ergogénica.

#### Hidratos de carbono

Son el macronutriente primordial en la provisión de energía de utilización rápida, y su función principal es el man-

tenimiento de la glucemia y la reposición del glucógeno muscular.

Se clasifican por su índice glucémico. Los de índice bajo, como legumbres y frutas, o moderado, como la pasta y el arroz, se recomiendan antes y después de entrenamientos y pruebas deportivas, y favorecen un suministro de glucosa sostenido. Los de índice alto, como los azúcares, bebidas deportivas o barritas de cereal, son los adecuados inmediatamente después de las sesiones de entrenamiento y las competiciones en deportes de resistencia.

El aumento de la ingesta de hidratos de carbono es ampliamente utilizado para la mejora del rendimiento deportivo. Se puede conseguir elevando el consumo de hidratos de carbono provenientes de la dieta, incrementando las raciones en cantidad y en frecuencia.

Aumentar su consumo en la dieta puede conllevar molestias digestivas por competir o entrenar con el estómago lleno, por lo que suele recurrirse a la suplementación con preparados en forma de concentrados, geles o barritas.

Los hidratos de carbono más empleados como complementos son la glucosa, sacarosa, maltodextrina y otros polímeros de glucosa.

#### Evidencia

Los estudios realizados al respecto difieren en sus resultados. Éstos sólo son

favorables en cuanto al aumento de fuerza y volumen muscular si se emplean suplementos que incluyan también proteínas.

#### Recomendaciones y precauciones de uso

Es importante acompañarlos de una buena hidratación y reposición de electrolitos. La osmolaridad de las bebidas diseñadas para deportistas debe situarse entre 200-330 mOsm/kg de agua para favorecer una adecuada absorción.

Los suplementos a base de azúcares simples destinados a su consumo durante el ejercicio siempre deben ingerirse antes de la depleción total de los depósitos propios de glucógeno.

No debe utilizarse la fructosa sola porque puede producir diarrea y vómitos; las combinaciones con glucosa, en cambio, son bien toleradas.

Los efectos adversos están relacionados con la osmolaridad de los preparados líquidos, y los de la ingesta de geles y barritas únicamente se presentan sin la adecuada cantidad de agua.

#### Proteínas y compuestos proteicos

En este grupo destacan las proteínas del suero de la leche, del huevo y de la soja.

El consumo de proteínas mejora la retención de nitrógeno, compensa la destrucción proteica en esfuerzos prolongados de entrenamientos aeróbicos y previene la «anemia del deportista» por aumento de la síntesis muscular a costa de la hemoglobina sanguínea; además, ayuda a aumentar la masa muscular en entrenamientos de musculación.

#### Evidencia

Existe una relación entre las proteínas ingeridas y el aumento o mantenimiento de la masa muscular y la fuerza.

#### Recomendaciones y precauciones de uso

La ingesta de proteínas debe estar equilibrada con el resto de componentes de la dieta, y dependerá del tipo de



ejercicio y de su intensidad. Deben administrarse repartidas antes, durante y después del ejercicio.

En casos de insuficiencia renal leve, diabetes y tendencia a la formación de cálculos renales, el consumo de proteínas en cantidades superiores a las recomendadas puede producir sobrecarga renal y excreción de calcio, aumentando el riesgo de osteoporosis.

### Minerales

Los deportistas sufren una pérdida mineral mayor que la población sedentaria, y en multitud de estudios se han constatado que padecen deficiencias, sobre todo de hierro y de calcio.

### Evidencia

No existen pruebas que avalen mejores resultados deportivos tomando minerales en cantidades mayores a las recomendadas.

### Recomendaciones y precauciones de uso

La ingesta diaria recomendada (IDR) está establecida para cada vitamina y mineral, no así los niveles máximos, pendientes de regulación por parte de las autoridades europeas. Su déficit se traduce en anorexia, pérdida de peso, fatiga, disminución de la resistencia y riesgo de osteoporosis.

### Picolinato de cromo

Se le atribuye la capacidad de contribuir a la pérdida de peso mediante un aumento de la masa magra corporal, pero los resultados de los estudios realizados son controvertidos.

Se considera segura la suplementación oral de hasta 400 µg/día.

Los efectos adversos con dosis moderadas son: cefaleas, insomnio y cambios de humor. Se han descrito otros de mayor gravedad (anemia, fallo renal, insuficiencia hepática, potencial carcinógeno) asociados al consumo de cantidades elevadas y/o al uso a largo plazo.

### Vitaminas

La práctica deportiva origina un aumento de las necesidades de vitaminas por incremento de la actividad metabólica y funcional y de las pérdidas mediante la orina y el sudor.

Las vitaminas con actividad antioxidante son muy importantes para neutralizar los radicales libres que se producen en el sobre esfuerzo.

### Evidencia

Los estudios disponibles sobre el efecto de la suplementación con vitaminas no arrojan resultados concluyentes; sólo son favorables para deportistas que realizan largas temporadas de dietas hipocalóricas e insuficientes en vitaminas y minerales.

### Recomendaciones y precauciones de uso

- Hidrosolubles: no se contempla la intoxicación, ya que se excretan en orina.
- Liposolubles: debe prestarse atención a la posible toxicidad si se superan las dosis recomendadas.

### Grasas

A medida que el ejercicio físico se intensifica y se prolonga en el tiempo, los lípidos pasan a ser el principal sustrato energético, aunque no se deja de utilizar el glucógeno. Además, la ingesta de grasa es muy importante para asegurar el aporte de ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles.

Se aconsejan raciones diarias limitadas en peso para los alimentos que aportan omega 3 y 6, y 2 a 4 raciones semanales de aceite de oliva virgen.

El suplemento graso más empleado es el DHA (docosahexaenoico), al que se le atribuye una disminución de la viscosidad sanguínea, mejorando el transporte de oxígeno y la recuperación tras el esfuerzo. Estos resultados se observan sobre todo en deportes aerobios y de resistencia.

### Creatina

La creatina es un nutriente que se encuentra en alimentos de origen animal, cuyos requerimientos diarios se sitúan en torno a los 2 g.

Es el suplemento dietético más empleado en el ámbito deportivo. Se trata de una molécula de naturaleza proteica que se almacena en el músculo como fosfocreatina, que es una fuente de obtención inmediata de la energía necesaria para la contracción muscular. También contribuye a disminuir la fatiga muscular atenuando la acidosis intramiocitaria que se da en el músculo en ejercicio.

Existe una gran variabilidad individual en la respuesta a la suplementación con creatina, ya que depende de los depósitos iniciales de fosfocreatina del individuo (cuanto mayores sean éstos, menor será el incremento que se experimente con el aporte de crea-

tina). Por tanto, la eficacia es mayor en individuos menos entrenados o al inicio de las temporadas de carga de trabajo.

### Evidencia

El beneficio de la suplementación con creatina sólo se ha demostrado con fuerte evidencia científica en aquellos programas de entrenamiento que intercalan actividades de corta duración y muy alta intensidad con periodos largos de menor intensidad, y que impliquen repetir esfuerzos de corta duración (2-30 seg) con periodos de recuperación breve (menores de 1 min). Por lo tanto, las situaciones óptimas de utilización son:

- El inicio de un entrenamiento de resistencia aeróbica siempre que no exista sobrepeso.
- En aquellos entrenamientos que requieran repetir esfuerzos explosivos (*sprints*) de muy corta duración y en caso periodo de recuperación.
- En deportes que presenten patrones de trabajo intermitente: fútbol, baloncesto, voleibol, tenis, etc.

### Recomendaciones y precauciones de uso

Existen dos protocolos de administración que han demostrado similar eficacia:

- De carga rápida. Se realiza en 5 días con una dosis de 20-30 g repartida en 4 tomas diarias.
- De carga lenta. Se lleva a cabo a lo largo de 4 semanas administrando 3 g diarios en monodosis.

Se administra unos 60 min antes de la actividad física o inmediatamente después, y si se combina la toma con una ración de hidratos de carbono (50-100 g) de bajo índice glucémico, se potencia su retención muscular.

Deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- A corto plazo, se asocia a un aumento de peso de entre 600 y 1.000 g debido a la retención hídrica, efecto que se ha observado principalmente en varones.

## Papel del farmacéutico

La práctica deportiva ha sufrido una expansión importante en los últimos años, fundamentalmente a nivel *amateur*. Cada vez son más las personas que dedican su tiempo libre a entrenar o a competir, marcándose unos objetivos de superación muy exigentes sin la debida supervisión de ningún profesional sanitario.

Además, la industria ha visto una vía de mercado en expansión, lo que ha favorecido la proliferación de productos ergogénicos, muchos de los cuales pueden adquirirse en establecimientos no sanitarios como gimnasios, herboristerías y tiendas de deporte o incluso a través de Internet.

Ahora bien, la farmacia también es un establecimiento donde los aficionados al deporte pueden comprar los suplementos que necesiten, y las consultas recibidas sobre este tema van día a día en aumento.

Por tanto, el farmacéutico comunitario debe ganarse la confianza de este sector de población. Para ello, es necesario que proporcione consejos individualizados para cada caso y tipo de deporte basados en información contrastada y de calidad.

Así, desde la farmacia se debe:

- Indagar sobre el tipo de deporte que practica (de fuerza o de resistencia), frecuencia y duración de los entrenamientos, competiciones en las que participa y calidad de la alimentación que sigue, lo que permite tener una idea más acertada de las necesidades reales (en deportes de fuerza la suplementación será proteica, y para los deportes de resistencia se elegirá la combinada proteína e hidrato de carbono).
- Ofrecer consejo nutricional, insistiendo en que una alimentación adecuada junto con la hidratación y la reposición de los macro- y micronutrientes perdidos durante el entrenamiento o la competición son un pilar básico en cualquier práctica deportiva.
- Hacer hincapié en la importancia del descanso entre sesiones para evitar el estrés oxidativo, que se traduce en dolor muscular por la acumulación de radicales libres.
- Desmontar mitos y creencias erróneas, dejando claro que la suplementación sólo está justificada en casos de carencias, y que los suplementos carecen de propiedades farmacológicas.
- Proporcionar información suficiente sobre las indicaciones, posología y modo de empleo, y sobre todo sobre las posibles contraindicaciones y efectos adversos.
- Recalcar que, ante la aparición de algún problema de salud relacionado con el suplemento, debe suspenderse la toma de éste y consultar al médico.
- Exigir a los proveedores un correcto etiquetado y no tolerar ningún tipo de publicidad engañosa.

En definitiva, los farmacéuticos deben mantener una actitud crítica con los productos que decidan poner a la venta en sus farmacias, para poder diferenciarse del resto de los puntos de venta como profesionales de la salud que son.

- Existe evidencia de que el consumo de cafeína reduce el efecto de la creatina.
- El exceso de creatina carece de beneficio y puede sobrecargar la función renal.



- De forma anecdótica, se han descrito otros efectos como molestias gastrointestinales, calambres musculares o lesión hepática.
- La suplementación crónica con creatina unida al entrenamiento puede aumentar la masa magra.
- Periodos de suplementación de hasta 8 semanas no se han asociado a daños en la salud del deportista, pero las consecuencias a mayor plazo son desconocidas, aunque se han publicado estudios sobre su consumo durante 5 años en los que no se ha evidenciado la aparición de efectos adversos.
- Se considera beneficiosa en relación con la prevención de lesiones en deportistas.

### Beta-hidroximetilbutirato (HMB)

El HMB es un compuesto derivado de la leucina que regula el efecto anticatabólico de ésta.

La suplementación con 1,5-3 g/día de HMB (3-6 g en personas que realizan entrenamientos de fuerza) o con HMB con calcio:

- Reduce el catabolismo muscular y promueve la ganancia de masa magra y de fuerza en sujetos sedentarios al iniciar el periodo de entrenamiento.
- Produce un ligero incremento de la fuerza sin modificar la composición corporal en sujetos entrenados.

- Provoca un aumento del consumo de oxígeno.

### Evidencia

Los estudios disponibles sobre la suplementación con HMB son escasos. La mayoría de ellos se han llevado a cabo en personas no entrenadas, y no parece claro que la actividad se mantenga en quienes practican deporte. De hecho, la evidencia sugiere que el efecto del HMB es menor en estas últimas.

### Recomendaciones y precauciones de uso

No se han descrito efectos secundarios a nivel orgánico tras la suplementación con dosis elevadas.

### Carnitina

A nivel fisiológico, es la molécula responsable del transporte de los ácidos grasos de cadena larga al interior de la mitocondria, donde se produce su oxidación, con la correspondiente producción de energía.

Se emplea como suplemento ergogénico en forma de L-carnitina, dando por supuesto que aumenta la metabolización de grasas y permite un ahorro del glucógeno como fuente de energía, mejorando así el rendimiento deportivo.

### Evidencia

Los estudios realizados no han conseguido demostrar que el uso de suplementos incremente su concentración en el interior de la célula muscular, aunque parecen indicar que producen un aumento de la tolerancia al ejercicio intenso, retrasando la aparición de la fatiga.

### Recomendaciones y precauciones de uso

La dosis habitual es de 750-1.000 mg, 60 min antes de la realización de ejercicio aeróbico. Una suplementación diaria de hasta 2.000 mg (dosis a la cual se satura su absorción intestinal) es segura.

Los efectos adversos asociados a la suplementación con L-carnitina se reducen a la aparición de molestias gastrointestinales (vómitos, diarrea, etc.).

También se están llevando a cabo estudios con glicina propionil L-carnitina, ya que la ingestión diaria de glicina se ha relacionado con la prevención de patologías degenerativas como la artrosis y otras que dificultan la reparación de lesiones.

### Mezclas de aminoácidos de cadena ramificada (BCCA)

Bajo esta denominación se incluyen tres aminoácidos esenciales: leucina, isoleucina y valina, que constituyen una tercera parte de las proteínas del músculo esquelético y desempeñan un papel importante (especialmente la leucina) en el metabolismo de las proteínas.

Están entre los suplementos más utilizados, a pesar de que la dieta habitual de los deportistas aporta suficiente cantidad de estos aminoácidos como para cubrir sus necesidades.

### Evidencia

La ingesta oral de aminoácidos ramificados antes y después del ejercicio ha demostrado tener un efecto tanto a nivel catabólico (reducción de la tasa de degradación proteica), disminuyendo el daño muscular inducido por el ejercicio, como anabólico, estimulando la



síntesis de proteínas. Ello se traduce en una mejora de la recuperación muscular y en un aumento de la masa magra corporal. También se ha postulado que retrasan la aparición de la percepción psicológica de la fatiga asociada al esfuerzo.

Los estudios realizados parecen señalar la eficacia de la suplementación con BCAA en cuanto al desarrollo muscular, pero no han sido capaces de demostrar la mejora del rendimiento deportivo.

### Precauciones y contraindicaciones

Los requerimientos para un adulto de vida sedentaria son de 45 mg/kg/día para la leucina y de 22,5 mg/kg/día para la isoleucina y valina, viéndose incrementados hasta en un 50% en deportistas.

El consumo de 1-5 g/día no se asocia a efectos negativos, pero aún se desconoce la dosis óptima.

También se emplea la leucina sola en dosis de hasta 20 g/día, sin que se hayan descrito efectos adversos.

### Otros aminoácidos

#### Taurina

Su interés para los deportistas se deriva de estudios que indican que, en altas concentraciones:

- Aumenta la actividad de la insulina plasmática, disminuyendo la glucosa sanguínea e incrementando la reserva hepática de glucógeno y de hidratos de carbono.
- Previene la disminución de las proteínas estructurales presentes en el músculo esquelético.
- Incrementa la síntesis proteica deteniendo la tasa de catabolismo provocado por el entrenamiento intenso.
- Reduce la producción de lesiones musculares.

También estimula la inmunidad, pues actúa como agente antioxidante y se postula que mejora la función cardíaca durante el ejercicio.

La dosis recomendada es de 0,5-1 g, 3 veces al día.

Su administración se considera segura en dosis de hasta 3 g/día, si bien se han probado dosis superiores sin efectos adversos aparentes.

#### Glutamina

Aunque no existe evidencia científica que lo sustente, se considera que es ergogénica por varias vías:

- Promueve la síntesis de glucógeno y proteínas, aumentando la masa magra corporal, por lo que se emplea como recuperador tras el ejercicio.
- Potencia el sistema inmunitario, dado que sirve de sustrato para las células del sistema inmunitario.

Se emplea vía oral en dosis de 30-40 mg/kg de peso/día repartidos en 2 tomas, una en la hora previa al ejercicio y otra en las 2 horas posteriores a su finalización.

No se han observado efectos adversos derivados de su administración. Las personas sensibles al glutamato monosódico deben emplearla con precaución, puesto que en el organismo la glutamina se metaboliza a glutamato.

#### Arginina

Se le atribuyen los siguientes efectos:

- Estimulador de la liberación de la hormona de crecimiento y de la insulina, promoviendo el desarrollo muscular y reduciendo la masa grasa.
- Reductor de la concentración de lactato inducida por el ejercicio.

Se dispone de pocos datos al respecto. Algunos investigadores sugieren que las dosis orales susceptibles de inducir aumentos significativos de hormona son tan elevadas que producen trastornos a nivel gastrointestinal.

La suplementación recomendada en deportistas que se recuperan de una lesión y permanecen inactivos es de 2-3 g por vía oral 3 veces al día.

No se han descrito efectos adversos con dosis menores de 20 g/día.

No se debe asociar a lisina porque son competidores, y debe tomarse con precaución en: asmáticos, diabéticos,

enfermos hepáticos y pacientes en tratamiento con anticoagulantes.

#### Ácido aspártico o aspartato

Las razones prácticas de su utilización para la práctica del deporte son:

- La disminución de la fatiga central y periférica.
- La mejoría en la oxidación de ácidos grasos.
- La motivación psicológica.

Se utiliza en deportistas que entrenan ejercicios aerobios en dosis de hasta 10 g/día.

#### Colina

Aunque no se dispone de evidencia científica, se supone que su administración estimula la síntesis de acetilcolina (neurotransmisor cuyos niveles disminuyen tras el ejercicio intenso) reduciendo la fatiga en deportes de larga duración y elevada intensidad.

#### Inosina

A pesar de que los estudios realizados no han conseguido demostrarlo, su efecto ergogénico se basa en su capacidad de aumentar la concentración de ATP y la captación de oxígeno a nivel de las células musculares.

#### Cafeína

Sus efectos ergogénicos se explican por su acción estimulante del SNC y de la movilización de grasas y ácidos grasos. También promueve la secreción de betaendorfinas y una respuesta termogénica notable, efecto que se ve potenciado con la asociación a efedrina, combinación empleada también por sus efectos estimulantes.

Su eficacia está demostrada en deportes con esfuerzo de alta intensidad y duración prolongada, mientras que no está tan clara en otros casos.

Se recomienda su administración 1 hora antes del ejercicio en dosis de 3-6 mg/kg. No se han observado mejores resultados con dosis más altas.

En las dosis habituales, puede presentar efectos secundarios leves

como molestias gastrointestinales, cefalea y nerviosismo. Los efectos adversos se asocian principalmente al empleo de dosis elevadas (mayores de 9 mg/kg), casos en los cuales provoca agitación, dificultad de concentración, taquicardia, arritmias y alucinaciones. Los efectos cardiovasculares del consumo a largo plazo no son importantes.

Aunque presenta un efecto diurético en reposo, éste no se produce con el esfuerzo, por lo que no existe riesgo de deshidratación durante la práctica deportiva.

### Antioxidantes

El aumento de consumo de oxígeno por la práctica de ejercicio físico da lugar a un incremento de la producción de radicales libres. Parece que el déficit de antioxidantes afecta al rendimiento físico y puede provocar la aparición de lesiones titulares tras el entrenamiento.

En este grupo se incluyen: coenzima Q10, carotenoides, ácido lipoico, resveratrol, quercetina, catequinas (presentes en el té verde), antocianósidos, ácido pelágico, isoflavonas y N-acetil-L-cisteína.

No se ha demostrado de forma clara que la suplementación con estas sustancias en sujetos bien nutridos tenga efectos ergogénicos.

### Inmunomoduladores Probióticos

Pueden resultar beneficiosos para los deportistas fatigados, en tratamiento con antibióticos o con alguna deficiencia inmunitaria, pero su eficacia en el rendimiento deportivo de aquellos en los que ya es óptimo aún está por establecerse.

La dosis efectiva oscila entre  $10^9$  y  $10^{10}$  unidades formadoras de colonias por día.

Deben usarse con precaución en deportistas con antecedentes de problemas del tracto gastrointestinal (enfermedad celiaca, síndrome del intestino irritable...), dado que existe riesgo de aumento de irritabilidad intestinal.



©pixelbliss/123RF

### *Eleuterococo (ginseng siberiano o Eleutherococcus senticosus)*

Estimula el sistema nervioso central, aumentando la capacidad de trabajo y disminuyendo la sensación de fatiga.

La parte empleada es la raíz, y se utiliza en casos de importantes cargas físicas que puedan condicionar gran fatiga muscular y agotamiento agudo, ya que presenta un cierto efecto inmunestimulante.

Se utiliza media hora antes de la comida o media hora antes del entrenamiento.

### *Equinácea*

Su empleo se ha propuesto para el tratamiento de algunos estados de inmunosupresión relativa en los deportistas, pero los estudios realizados no han mostrado resultados estadísticamente significativos.

### *Uña de gato (Uncaria tomentosa y U. guianensis)*

Pese a haberse demostrado sus propiedades inmunomoduladoras *in vitro*, no se dispone de evidencia científica de su eficacia *in vivo*.

### Otros productos fitoterápicos

Existe gran variedad de productos naturales utilizados para aumentar el rendimiento deportivo, pero su eficacia no

ha sido probada o se basa en estudios muy limitados.

### *Ginseng*

Los efectos ergogénicos de los gíngenos de la raíz de *Panax ginseng* se han relacionado tanto con la mejora del rendimiento aeróbico (aumento del rendimiento deportivo) como con el incremento del consumo máximo de oxígeno, descenso de la frecuencia cardíaca y disminución de la percepción subjetiva de esfuerzo (efecto antifatiga).

Se emplea en dosis de 200-1.500 mg de gíngenos/día por la mañana durante 1 mes de entrenamiento.

Puede producir alteraciones nerviosas, insomnio, hipertensión, cefalea, mareo, metrorragia, ginecomastia, diarrea, erupción exantemática y edema. Está contraindicado en caso de hipersensibilidad, hipertensión arterial y estados de ansiedad o excitabilidad.

### «*Gamma oryzanol*» y «*Tribulus terrestris*»

Su utilización se basa en la creencia de que aumentan la producción de testosterona, consiguiendo así efectos anabolizantes.

### «*Rhodiola rosea*»

Se postula que potencia el rendimiento a través de un efecto estimulante.

### «*Gymnema sylvestris*»

Existen estudios en animales que demuestran su eficacia en la pérdida de peso y la regulación de la glucemia.

### Extracto de té verde (*Camellia sinensis*)

Se utiliza como coadyuvante para la pérdida de peso (con aumento de la termogénesis y la oxidación de grasa), basado en el efecto sinérgico de las catequinas y la cafeína. Los estudios realizados, sin embargo, no son concluyentes.

Si bien el consumo de té verde se considera seguro, el del extracto podría no serlo tanto debido al riesgo de hepatotoxicidad.



### Sustancias alcalinizantes: bicarbonato sódico y citratos

La acidosis resultante de la formación de ácido láctico por el ejercicio intenso conlleva la aparición de fatiga muscular.

Se ha demostrado que la administración de 0,3 g de bicarbonato/kg 60-90 minutos antes del ejercicio, o de 5 g 2 veces/día durante 5 días, es una forma eficaz de neutralizar la acidez durante ejercicios de alta intensidad y de 1-7 minutos de duración.

El problema principal, especialmente ante su uso incontrolado, es la aparición de diarreas, náuseas, vómitos, arritmias, irritabilidad y espasmos musculares.

### Glicerol

Se le atribuyen las capacidades de mejorar el rendimiento en ejercicios de resistencia y de ayudar a disminuir la temperatura corporal (termorregula-

ción). Los estudios, sin embargo, no son concluyentes.

### Condroitín sulfato, glucosamina, ácido hialurónico

Son los tres principios activos más empleados en medicina deportiva, solos o en diferentes combinaciones para el tratamiento de las condropatías y las osteoartritis degenerativas.

Existen evidencias de que estos fármacos son eficaces en el tratamiento sintomático de dichas patologías y también bastante seguros.

Las dosis recomendadas son:

- Condroitín sulfato: 800 mg/día en monodosis durante un periodo inicial de 3 meses, preferiblemente tras las comidas.
- Sulfato de glucosamina: 1.500 mg/día en monodosis durante un periodo inicial de 3 meses, preferiblemente tras las comidas.

- Ácido hialurónico: ciclos de terapia con 5 inyecciones de ácido hialurónico de peso molecular de 500-730 kDa. ●

### Bibliografía

- Blasco R, Franco L, Gaztañaga T, Manonelles P, Manuz B, Palacios N, et al. Ayudas ergogénicas nutricionales para las personas que realizan ejercicio físico. Documento de consenso de la Federación Española de Medicina del Deporte. Archivos de medicina del deporte. 2011; 29(1): 5-80.
- González MJ. Nutrición y deporte. Ayudas nutricionales para mejorar la potencia muscular. Offarm. 2008; 27(3): 94-99.
- Lamesón MJ, León P. Nutrición y complementos para deportistas. El Farmacéutico. 2009; 415: 46-50.
- Moranta F, Vanrell B. Nutrición y deporte en la farmacia comunitaria. Farmacia Comunitaria. 2012; 11: 53-59.
- Suplementos de cretina en deportistas. Boletín Terapéutico Andaluz. 2004; 20(4): 15-16.
- Viamonte A. Suplementos nutricionales con finalidad ergogénica: papel del farmacéutico en su dispensación. Sendagaiak. 2010; 23(4): 16-25.

¡Acceda a  
 [www.aulamayo.com](http://www.aulamayo.com)  
 para seguir el curso!

