

MÓDULO 5: Ayudas ergogénicas en el deporte

5.1 Introducción

5.2 Ayudas ergogénicas nutricionales

5.3 Cómo actúan los suplementos nutricionales

5.4 Tomar o no tomar suplementos y como tomar estos suplementos

5.5 Clasificación de los suplementos nutricionales en función de su evidencia científica

5.5.1 Grado de evidencia A

5.5.2 Grado de evidencia B

5.6 Puntos claves

4.1 INTRODUCCIÓN

Ergonemia proviene del griego: *Ergon* quiere decir fuerza trabajo, y **genana** o génesis significa generar / generación. Las ayudas ergogénicas no son nada nuevo ya que hace ya más de 2000 años, en la época griega los atletas ya seguían dietas y recomendaciones para mejorar su rendimiento deportivo y en la competición.

Las ayudas ergogénicas en deporte **son técnicas** o **sustancias** empleadas con el propósito de mejorar la utilización de energía incluyendo su producción, control y eficiencia. En conclusión, son estrategias para conseguir una **mejoría del rendimiento deportivo**. Pueden ser:

- ✓ Nutricionales
- ✓ Fisiológicas
- ✓ Mecánicas o físicas
- ✓ Psicológicas
- ✓ Farmacológicas

4.2 AYUDAS ERGOGÉNICAS NUTRICIONALES

Las ayudas ergogénicas nutricionales tienen la finalidad de:

- ✓ Atenuar la fatiga
- ✓ Mejorar sustratos energéticos
- ✓ Mejorar vías metabólicas aumentando la función cardiovascular
- ✓ Eliminar sustratos de catabolismo

El objetivo de este capítulo se centra en las **ayudas ergogénicas nutricionales**, y es importante NO confundirlas con Dopaje deportivo.

“El **dopaje** es la promoción, incitación, consumo o utilización de las sustancias y grupos farmacológicos prohibidos y de los métodos no reglamentarios destinados a aumentar las capacidades físicas de los deportistas o a modificar los resultados de las competiciones en las que participan”.

Existe una tendencia muy alta al consumo de suplementos entre deportistas no profesionales o de alto rendimiento que seguramente su objetivo es conseguir resultados a corto-medio plazo. Entre deportistas profesionales y de alto rendimiento su uso también es alto, pero según los datos en el primero grupo hay poco asesoramiento profesional y las necesidades o capacidad de decidir provienen de medios publicitarios, entorno social, etc.

La **oferta de productos/suplementos nutricionales es muy amplia**, de fácil acceso, con la venta no regularizada del todo. Más del 10% de estos productos pueden estar contaminadas con productos que no están explícitamente indicados en el etiquetado y un 80 % con etiquetaje incorrecto.

El **rendimiento o beneficio** que se puede obtener de esta suplementación, es **controvertido** ya que entrenamiento, la alimentación de base y el de estilo de vida influyen en gran manera en el rendimiento deportivo. Son pocos los productos con clara evidencia, y solo si se usan para lo que pueden resultar efectivos, **personalizando y periodizando darán resultados.**

La versión negocio de los suplementos es alta, su consumo global se evaluó en 11,6 billones de dólares y se espera alcance 22,4 billones de dólares para el 2025.

Esto nos da idea del nivel de presión y publicidad que incita a su consumo aun cuando no sería recomendado ya que **se podría suplir las necesidades con alimentos con densidad nutricional y distribución correcta.**

Se diferencian **3 tipos de** consumo:

a) Suplementos o sustancias **probadas** científicamente, aconsejadas y prescritas con posología y periodización adecuada al rendimiento deportivo de la persona, disciplina deportiva, nivel de entreno o competición y sobre todo de situación nutricional basal. Evidencia científica A o B.

b) Sustancias **sin mucha o poca evidencia** científica y que se venden con la promesa de resultados seguros.

De estas sustancias algunas pueden estar contaminadas con productos permitidos o aconsejados, que no están mostrados en su ficha técnica, podrían dar un positivo en dopaje, pero más importante aún son los efectos adversos que podrían provocar.

c) Sustancias que conociendo que **son dopantes**, pero que su consumidor acepta el riesgo a costa de un beneficio generalmente estético (incremento de masa muscular) y que pueden acarrear graves problemas de salud.

4.3 COMO ACTUAN LOS SUPLEMENTOS NUTRICIONALES

En principio con una alimentación de base equilibrada para la población normal que hace deporte unas 3 – 4 h a la semana o sin intensidades exigentes no sería necesario incluir una suplementación específica. Cuando el volumen de entreno se incrementa y a veces la base nutricional no es la más óptima, es cuando se puede aconsejar usar estos suplementos nutricionales que aunque los encontramos en comida normal conseguir las concentraciones altas, implica una alta ingesta de determinados alimentos.

Suplementos que mejoran directamente el rendimiento deportivo

Son los que tienen una acción fisiológica directa sobre el rendimiento deportivo, mejorando la capacidad de contractibilidad muscular, por ejemplo. Dentro de estos suplementos encontramos, cafeína, creatina, nitratos, bicarbonato sódico y beta alanina, basados en evidencia científica alta, seguridad y legalidad todo a las dosis y posología recomendada. Como se verá más adelante.

Suplementos que mejoran indirectamente el rendimiento deportivo

Pueden ayudar a mejorar la recuperación, evitar o ayudar a la recuperación post lesional y/o tolerar dolor o molestia muscular.

Las lesiones son el mayor problema para los deportistas, interrumpen la competición y retrasa la vuelta al terreno de juego en condiciones óptimas.

Otras afectaciones frecuentes en los deportistas de alto nivel son las infecciones de vías respiratorias altas, ya que la capacidad inmune se puede ver comprometida a partir de un volumen de entreno importante. Así pues, la suplementación con proteínas de alto valor biológico, Vit D, probióticos, Vitamina C, Zinc, antioxidantes, vitamina E, Omega 3, polifenoles, glutamina, por ejemplo pueden ser de ayuda.

Comentario:

Es importante tener a mano siempre la lista actualizada de sustancias prohibidas y con efectos adversos para la salud que se pueden ver usadas en ciertos deportistas de competición o bien deportistas recreacionales con ánimo de ganancia en rendimiento o estéticos. La recomendación es siempre visitar la lista de: Agencia mundial antidopaje y Agencia española de protección de salud del deportista

4.4 TOMAR O NO TOMAR SUPLEMENTOS Y COMO TOMAR ESTOS

SUPLEMENTOS:

Antes de aconsejar / asesorar:

Para poder personalizar y diferenciar si la consulta es con fines estéticos o de rendimiento físico, lo primero es realizar una correcta anamnesis: antecedentes personales, antecedentes patológicos, antecedentes patología en familiares de primer grado, antecedentes deportivos y de competición, suplementación nutricional usada, registro nutricional de unos 5 – 6 días, tipo de alimentación pre competición, durante, y post competición, medicación usada, y estatus actual de salud del deportista y sobre todo preguntar nivel de hidratación diario y durante los entrenos, y valorar la sensación de cansancio (fatiga) y recuperación.

Es importante saber el estilo de vida, horas de sedestación diarias, horas entreno diarias, tipo de entreno, tipo de competición y **saber cuál es su alimentación de base diaria**, ya que no podemos alimentar en forma de pirámide invertida, es decir suplementar más que tener una buena y adecuada alimentación de base para la exigencia física a la que se somete el deportista.

Tomar o no tomar suplementos.

¡Esta es la cuestión! Y otro aspecto muy importante: **No todo vale para todos**, ni para todos los deportes.

Una incorrecta alimentación / hidratación antes, durante y después del entreno o competición pueden ser factores limitantes del ejercicio.

Es importante en los deportistas tanto de alto rendimiento como los amateurs pero que acumulan muchas horas de entreno tengan una valoración funcional (valoración fisiología a través de prueba de esfuerzo, antropometría y otras pruebas que puedan ser de utilidad) ya que ayuda en función de la temporada de competición para ir ajustando suplementos.

En todos los casos **hay valorar dos aspectos que forman parte del entreno invisible:** horas y la calidad del sueño (hay que tener un buen descanso y un sueño que sea reparador, ya que es **clave para la recuperación muscular**).

Es importante la gestión del estrés, no solo teniendo presente el estrés generado a nivel deportivo; la vida está llena de causas / motivos que pueden generar un estrés negativo, si bien el deporte ayuda a liberarnos hay que saber gestionarlo.

En resumen, antes de empezar a suplementar hay que analizar y personalizar. Y conocer los pros y contras del suplemento y si es efectivo, seguro y legal.

Como resumen: Primero comer bien, segundo entrenar bien, y solo usar los suplementos en formato comercial de manera puntual, periodizada o pautada. Para deportistas o personas que entrenan relativamente poco y con exigencias no muy altas, (3 - 4 días de deporte a la semana) no sería necesario usar suplementos. Pero si mantener las comidas de recuperación adecuadas post entreno (con la cantidad de proteína necesaria y que la obtenemos de alimentos normales como yogures , queso fresco proteína animal de carne magra no muy grasa, aves, huevos o las proteínas vegetales), la hidratación adecuada en entrenemos y dar los carbohidratos necesarios según el tipo de deporte y entreno antes durante y después.

4.5 Clasificación de los suplementos nutricionales según su evidencia científica

Grado de evidencia A

Datos procedentes de múltiples ensayos clínicos aleatorizados o metaanálisis.

Los suplementos nutricionales más usados son:

- a. Cafeína
- b. B-alanina
- c. Bicarbonato
- d. Zumo de remolacha
- e. Creatina

Grado de Evidencia B

Datos procedentes de un único ensayo clínico aleatorizado o de grandes estudios no aleatorizados.

Los suplementos nutricionales más usados son:

- a. Antioxidantes
- b. Carnitina
- c. HMB
- d. Glutamina
- e. Aminoácidos Ramificados (BCAA's)
- f. Tart Cherry

4.5.1 GRADO DE EVIDENCIA A

CREATINA

Es una proteína sintetizada de forma natural en el cuerpo a partir de 3 AA arginina, glicina y metionina). También está presente en alimentos como carne roja y pescado. Se combina con fosforo para formar Fosfocreatina (PCr) en las células musculares.

La creatina estimula la síntesis proteica y la hipertrofia muscular, reduce la degradación proteica del musculo después del ejercicio intenso, tiene un buen efecto tampón y facilita transporte de ATP des de la mitocondria.

La suplementación puede incrementar más un 2 % su disponibilidad y en consecuencia podría mantener un esfuerzo máximo durante más tiempo / recuperarse más rápidamente entre series de alta intensidad.

Posología:

Monohidrato de creatina

- dosis de carga^(*): de 20 g/día (repartidos en 4 dosis diarias) durante 4-7 días son eficaces para mejorar la fuerza y la potencia muscular y el rendimiento en esprints cortos y repetidos.
- Dosis de mantenimiento: 3-5 g / al día

(*)La inicial de la suplementación que empieza con dosis más altas que las que se darán posteriormente

Tomar la creatina junto con HC para estimular la insulina, ya que esta ayuda a la mejor disponibilidad de la creatina a nivel muscular.

Aplicaciones: siempre con entreno submáximo, esprints, halterofilia, esprints intermitentes.

Efectos secundarios: Aumento de peso (a expensas del incremento de agua intracelular de células musculares e incremento de masa magra). Este efecto debe tenerse en cuenta en los deportes con categoría de peso y o de velocidad o nadadores donde el incremento de peso (0.5-3.5 kg) perjudica su eficiencia. Hay que sopesar beneficios y desventajas de pesar más.

CAFEINA

La cafeína es un alcaloide del grupo de las xantinas. Tiene una acción farmacológica sobre el cuerpo como estimulante SNC y psicoactivo.

Es ampliamente consumida y se encuentra en más de 60 tipos de plantas pero la más conocidas son café (50-100mg / taza), te (30-60 mg/taza), bebidas de cola (50 mg lata de 330 ml), chocolate, guaraná, etc.

Actúa sobre SNC aumentando el estado de alerta, tiempo de reacción, retarda aparición de fatiga, aumenta la liberación de catecolaminas, estimula la liberación de adrenalina.

Por encima de 5 mg /kg de peso, moviliza la liberación de ácidos grasos libres, lo cual puede ser una ventaja en muchos deportes, ya que se pueden emplear más AG grasos para generar energía y menos glucógeno.

Aplicaciones: Demostrado su efecto en ejercicio aeróbico de más de 90 min, en carreras larga de distancia, deportes de equipo de stop and go como puede ser el fútbol (es decir, deportes de “paro y arranque”), deportes de raqueta, deportes alta intensidad (natación, remo, media y larga distancia atletismo)

Posología:

- 3-9 mg / kg de peso. 1 – 2 horas antes del ejercicio. (recomendado en ejercicios de larga duración y luego seguir con dosis menores durante la carrera que dure más de 90 minutos y según tolerancia individual)
- 3-6mg/kg entre 50-90 minutos antes ejercicios de poca duración y supramaximales, como esprints repetidos, carreras cortas de alta intensidad (100 metros relevos...) por ejemplo.
- Dosis menores de 3–6 mg / kg durante el ejercicio. (Se aconseja con la toma de CH para mejorar su eficacia).

Durante el ejercicio, la cafeína en dosis de 2 mg/kg mejora la capacidad de reacción y en dosis de 3-6 mg/kg mejora el rendimiento en pruebas de resistencia aeróbica. Dosis superiores a 9 mg/kg no evidencian más beneficios e incrementan el riesgo de efectos negativos (nausea, ansiedad, insomnio, irritabilidad. La Agencia Mundial Anti-Dopaje (WADA) considera doping si se sobrepasan los límites de 6-9 mg de cafeína por kilo de peso corporal.

Efectos secundarios: insomnio, irritabilidad, arritmias, incremento de la diuresis.

β-ALANINA

La B-Alanina es un AA natural, que no forma parte de las proteínas. Se encuentra en alimentos de origen animal, especialmente en carnes rojas y blancas. Actúa como tampón intracelular.

Aplicaciones:

Sería un suplemento efectivo en deportes de alta intensidad porque se estimula la glucólisis y donde la producción de ácido láctico es alta (deportes de alta intensidad como media distancia de atletismo, carreras cortas de montaña, ciclismo y natación, circuit training, deportes de alta intensidad e intermitentes que con 1-6 minutos de ejercicio intenso, por ejemplo podría ser útil en los jugadores de fútbol

que juegan en las bandas, pero no en los porteros). No sería efectivo para larga o muy corta duración.

La suplementación con β Alanina puede incrementar la Carnosina intramuscular (la carnosina, un dipéptido, sus precursores son β -alanina y L-histidina) es un amortiguador intracelular de H^+ (hidrogeniones) , actúa como tampón intracelular

Posología:

- 65 mg/kg/día en un máximo de entre 4–10 semanas con el fin de provocar un incremento de carnosina muscular, antes de la competición. Se suele dar en una sola dosis de 3,2 -6,4 g o en dosis repartidas cada 3 o 4 horas (8 tomas de 0,8 – 1,6 g)

Efectos secundarios: a grandes dosis (superiores a las indicadas en la posología) puede dar parestesias, rubor y sensación de hormigueo.

BICARBONATO SÓDICO

Cuando se realiza ejercicio máximo durante más de 30 segundos la mayor parte de la energía deriva de la glucólisis anaerobia y se forma ácido láctico rápidamente, aumentando la acidez del musculo, que es un factor limitante.

Aplicaciones: en eventos que duren entre 1 y 10 minutos. (200–400 m natación, 400- 800 atletismo o carreras) y en deportes de alta intensidad y mucha masa muscular (remo, ciclismo, natación, deportes de equipo, recomendada en ejercicios repetitivos).

Posología:

El pico máximo de bicarbonato llega a los 60 minutos y hasta los 180 min. Es aconsejable tomarlo antes, en combinación con carbohidratos y agua a pequeñas dosis puesto que se tolera mejor.

- 300 mg/kg/ peso, 1 – 2 h antes
- 500 mg/kg/peso al día repartir la dosis cada 1 – 2 horas durante el ejercicio.

Efectos secundarios: malestar GI (gases, retortijones, sensación de sed) a dosis altas (superiores a las indicadas en la posología de 300 a 500) crónicas y alcalosis en orina.

NITRATOS y ÓXIDO NITRICO

El óxido nítrico (NO) es una de las moléculas más importantes en el cuerpo, involucrada en prácticamente todos los sistemas.

El nitrato de los alimentos se reconoce como un precursor muy significativo del NO y es dosis-dependiente. Lo encontramos en alimentos de hoja verde y tubérculos (espinacas, remolacha, apio, rúcula, zanahorias, col, lechuga, ...) y el zumo de remolacha es una buena fuente de nitrato dietético.

Aplicación: Suplemento que últimamente se ha demostrado efectivo para ejercicios submáximos, prolongados (donde está más referenciado), intermitentes y de alta exigencia e incluso a los de corta duración como; sprints repetidos, deportes de stop and go, carreras de larga distancia (carreras montaña, sobretodo en altitud), o incluso se ha visto su utilidad en natación o gimnasia artística.

Actúa como control/regulación del tono vascular, flujo sanguíneo y agregación plaquetaria, respiración mitocondrial, excitación y contracción muscular, homeostasis de calcio y glucosa, neurotransmisión, y funcionamiento inmune.

El Incremento de nitrito plasmático reduce el coste de oxígeno del ejercicio submáximo, mejora la tolerancia del ejercicio de alta intensidad, juega papeles importantes en la función de la contracción muscular fibras tipo II y reduce el coste de ATP incremento de la eficiencia de la respiración mitocondrial, mejora el flujo sanguíneo a nivel muscular mitocondrial son más las hipótesis de su mecanismo y muchos los estudios que se realizan.

Posología:

- 2-3 horas antes del ejercicio entre 5-9 mmol (310 - 560 mg)
- Ingesta diaria de 6 - 8 mmol de NO de más de 3 días puede ser más efectiva que una dosis única preejercicio

La manera más concentrada lo encontramos en el zumo de remolacha, preferiblemente concentrado (comercial).

4.5.2 GRADO DE EVIDENCIA B

β-HIDROXI β-METILBUTIRATO (HMB)

Es un metabolito esencial del AA leucina. Se sintetiza en el organismo y estimula el inicio de la síntesis proteica.

Sus funciones: anti catabólico, evita la degradación proteína muscular post ejercicio, y favorece el uso de HC y grasas. Favorece el aumento de grasa muscular disminuyendo la masa grasa. Ayuda a disminuir enzimas de lesión muscular (CK y LDH). No está demostrado que incrementen la fuerza y proteja de lesión muscular.

Aplicabilidad: Parece que los efectos son más evidentes en personas poco entrenadas y se puede aconsejar en fases de rehabilitación o recuperación post lesional. En cualquier tipo de deporte. Siempre con un uso limitado a 2 – 3 meses y con trabajo muscular, es decir su toma diaria y sin trabajo físico, no serviría.

Posología:

- 1,5–3 g / día en forma de monohidrato HMB, mínimo de 2 semanas máximo 2 meses

No se han descrito efectos secundarios en las dosis indicadas

ANTIOXIDANTES

Los suplementos de antioxidantes contienen distintas combinaciones de nutrientes: Betacaroteno, vitamina C, E, Zinc, magnesio, cobre, licopeno, selenio, coenzima Q, catequinas, antoniacianinas (pigmento presente en las frutas de color púrpura y rojo).

Aplicabilidad: El ejercicio intenso incrementa el consumo de oxígeno y la generación de radicales libres, dando lugar a una disminución de los niveles de antioxidantes y aumenta la sensibilidad al daño tisular causada por los radicales libres.

No está muy claro sus efectos ergogénicos, pero la fácil administración y pocos efectos secundarios facilitan su amplia utilización.

Parece ser que los deportistas tienen más concentración de enzimas como la superóxido dismutasa implicada en el ataque de los radicales libres; se postula la suplementación con vitaminas con efectos beneficiosos.

Indicado para deportes de larga distancia y ultrafondo carreras, ciclismo, natación) en las fases más intensas de entrenamiento, ayudan a mitigar el síndrome de sobreentrenamiento,

Posología:

- Vit E: 400-600 mg/d.
- Vit C: entre 0,5-1,5 g/d
- Vit A: 50.000 UI/d
- Selenio: 0,5-1 g/d
- Zinc: 9,5 mg/d (hombres)
 - 7 mg/d (mujeres)
- Polifenoles: 1000 mg de polifenoles/día ayuda a mejorar el daño muscular

Mantener las dosis y adecuarlas a la **ingesta diaria** de alimentos que contienen estos antioxidantes, para evitar una sobredosificación.

GLUTAMINA

La glutamina es un Aa no esencial. Es el Aa libre más abundante en los miocitos (fibra muscular), fundamental para el crecimiento celular y es fuente vital de energía para las células del sistema inmunitario (especialmente los linfocitos).

Aplicabilidad: Durante periodos de entrenamiento intenso o ejercicio larga duración o estrés los niveles de glutamina descienden. La glutamina se considera esencial para las células de rápida división, incluidas las de mucosa intestinal, ayuda a mantener un confort intestinal en atletas de deporte larga duración o fases de alta competición.

Se puede prescribir en Ejercicios de larga duración (maraton, UltraTrail, Ciclismo montaña o carrera) situaciones de competición tipo torneos (futbol, baloncesto, tenis), por ejemplo

Posología

- 3g-6g / día, asumiendo que la ingesta proteica de la persona este 0,8–1,6 g / kg de peso (para una persona de 70 kg). Se aconseja repartir en 2 tomas en periodos previos a competición de larga duración y hasta una semana después.

L-CARNITINA

La L-Carnitina es un aminoácido de síntesis endógena y que se encuentra en fuentes dietéticas de origen animal (carnes, leche, quesos, aves).

Posible mecanismo acción: se encarga de transportar los AG grasos hacia el interior de las mitocondrias, ahorrando carbohidratos. Mejora el flujo sanguíneo en reposo y en ejercicio y puede mejorar el aporte de O₂ al músculo.

Aplicabilidad: se ha demostrado que mejora el V_{O2} max y puede reducir la producción de lactato durante el ejercicio máximo y supra máximo. Mejora el rendimiento en ejercicios de resistencia por su ahorro de glucógeno muscular y incremento de la oxidación de grasa.

En ámbito de deportes estéticos o culturismo es usada para perder peso a expensas de la grasa corporal y mejorar la definición muscular. Y también es usada en los deportes de resistencia (carreras, ciclismo, natación de larga distancia)

Es frecuente su uso, como *quemar grasas*, pero su evidencia queda solo para los que están ya entrenados y con masa muscular trabajada y activa.

No se ha mostrado efectiva en pérdida de % grasa en obesos.

Posología:

- Dosis suplementación: 2-6 g/d x 2-3/d durante 2 o más semanas.

La suplementación aguda no se ha demostrado eficaz.

Efectos secundarios a dosis altas: malestar intestinal

PROTEINAS y AA

Proteínas: Se tiene que tener asegurada su cantidad mínima en función del tipo de deporte, no por más proteína y AA obtendrá más músculo y ni más fuerza.

El exceso de consumo de proteína es un punto clave en la alimentación actual ya que se exceden las recomendaciones diarias, incluso en deportistas.

Lo habitual es consumo de 1.2 a 2 g / kg / peso y se puede llegar hasta 5 g/kg/d, como cifra máxima, dependiendo del deporte o disciplina deportiva. Pueden aumentar masa magra pero no la fuerza y pueden tener posibles efectos no deseados (sobrecarga función renal, por ejemplo) al incrementar el consumo diario. No por más proteína se tendrán mejores efectos en rendimiento, la proteínas no quedan en reservas si hay un exceso.

AMINOACIDOS RAMIFICADOS (BCAA)

Los Aa más populares son los ramificados básicos y esenciales (llamados también aminoácidos de cadena ramificada en inglés BCAA, acrónimo de Branched-Chain Amino Acids y son: LEUCINA, VALINA, ISOLEUCINA que son 1/3 parte de las proteínas musculares.

Aplicabilidad: Ayudan a la síntesis de proteínas. Recomendados en competiciones larga distancia, torneos o bien en las fases de entrenamiento de alta intensidad, por ejemplo.

Posología:

- 6–15 g pueden ayudar a mejorar la recuperación, después de un entreno intenso, reducen la degradación de proteína y daño muscular.

Suplementación Aa ramificados (BCAA)

- 0.03–0.05 g/kg /hora o 2-4 g/h durante ejercicio y recuperación, preferentemente ingestión en forma de bebida. Con una relación de 2:1:1 (leucina: isoleucina: valina).

Muchos batidos o comidas de recuperación ya contienen estos Aa en proporciones indicadas, entonces se debe tener visión OBJETIVA – PRUDENTE de suplementarlo aisladamente ya que no reportaran beneficios añadidos y una ingesta excesiva puede reducir la absorción de los otros Aa.

TART CHERRY

Bebida o concentrado de cereza ácida de Montmorency. Su uso está en aumento creciente por los efectos positivos para la mejora de la recuperación, aunque con un mecanismo de acción no definido se supone que es el efecto de las antoniocinas y quercetinas y sus metabolitos.

Aplicabilidad: en fases de competición, torneos muy frecuentes en deportes de media y larga duración (maratón, torneos de equipos como hockey, fútbol por ejemplo) y en todos los deportes con poco tiempo para la recuperación.

Posología: 30 ml / 2 veces al día de concentrado diluido en agua. Por la mañana con alimentos y por la noche antes de acostarse (ayuda a tener una calidad de sueño reparador). 1-7 días antes de la competición hasta 1-5 días después

4.6 PUNTOS CLAVE

1. Su uso está muy extendido tanto en población de alto rendimiento y atletas amateurs de alta exigencia, como en población que practica deporte sin alta exigencia ni alto volumen de entreno, en este tipo de población es donde hay que aconsejar más, ya que su uso muchas veces se excede.
2. Los suplementos nutricionales se tratan como productos nutricionales no farmacológicos o medicinales. No hay regulaciones estrictas para evaluar su eficiencia y publicidad, su venta es amplia y en todos los medios con ofertas y anuncios que aseguran el resultado y efectividad. Hay que ser crítico antes de aconsejar o prescribir.
3. La relación de los que tienen evidencia científica probada es menor que la cantidad de suplementos ofertados para su venta.
4. Algunos suplementos presentan buenos resultados en evidencia científica probada, pero bajo situaciones o condiciones determinadas (por ejemplo su uso y resultados en deportistas de alta exigencia, con un entreno de muchos años y una preparación rigurosa a parte de una alimentación de base correcta).
5. Los suplementos pueden estar contaminados por sustancias dopantes con las consecuencias que esto acarrea si se da positivo y el hecho que su etiquetaje

no sea el adecuado no exime de la penalización. Entre un 40 – 100 % de los deportistas dicen consumirlos. Entre un 10 -15 % de los productos pueden estar contaminados con productos dopantes, sería un dopaje accidental.

6. Tener claro el Protocolo de decisión antes de prescribir un suplemento y habiendo hecho una correcta historia nutricional, clínica y deportiva del atleta, nos quedarían otras preguntas claves:
 - ¿El suplemento tienen alta evidencia de utilidad para un deporte o disciplina deportiva o evento específico?
 - ¿Es potencialmente peligroso para la salud del deportista o alguna interacción con fármacos?
 - ¿Puede el ingrediente activo obtenerse en las mismas cantidades con comida o bebida normales?
 - ¿La lista de ingredientes contiene alguna sustancia dopante?
 - ¿Se ha confirmado que no hay alarma específica sobre algún componente por parte de las autoridades sanitarias?
 - ¿Vale la pena su coste? / valorar coste-beneficio

Bibliografía

1. Burke, L. Supplements for optimal sports performance. *Current in physiology* 2019, 10: 156-165
 2. Manonelles P, et al. Accidental doping. Prevention strategies. *Arch Med Dep* 2020; 37 (1):44-51
 3. Palacios N, et al . Ayudas ergogénicas nutricionales. Documento de consenso. *Arch Med Dep* 2012, volumen XXIX- supl 1.
 4. Outram O, Stewart B. Doping through supplement use: a review of the available empirical data. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2015 Feb; (1) 54-9
 5. Mathews N. Prohibited contaminants in dietary supplements. *Sport Health.* Vol 10 n1. 2018
 6. Maughan RJ at al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med* 2018; 52: 439-455
 7. Burke Louise, *Nutrición en el Deporte, un enfoque practico*, 2010. Ed Panamericana
 8. Jeukendrup A, Gleeson M, *Sport Nutrition*, third ed. 2019. Human Kinetics, Inc
 9. Bondonno CP et al. Nitrate causes a dose-dependent augmentation of nitric oxide status in healthy women. *Food Funct.* 2012 May;3(5):522-7.
 10. Ergogenic Aids in Sport. *Nutr Hosp.* 2017 Feb 1;34(1):204-215.
 11. Gurley BJ, Gardner SF, Hubbard MA. 2000. Content versus label claims in ephedra-containing dietary supplements. *Am J Health Syst Pharm.* 57(10):963-969.
 12. Kreider et al. Position Stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport and medicine. *Journal of the Int Society*
 13. <http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements/classification> 14.
 14. <https://www.wada-ama.org/en/media/news/2019-09/wada-publishes-2020-list-of-prohibited-substances-and-methods>
 15. <https://aepsad.culturaydeporte.gob.es/control-dopaje/sustancias-y-metodos-prohibidos.html>
-