

Nutrición DEPORTIVA

M8



IdaClass | 
ALIM MENTES
SABIDURÍA EN TU ALIMENTACIÓN
LIC. LUJÁN TIZZIANI

ESPECIALISTA EN NUTRICIÓN DEPORTIVA

NUTRICIÓN DEPORTIVA

CLASE 8 ¿QUÉ VAMOS A APRENDER?

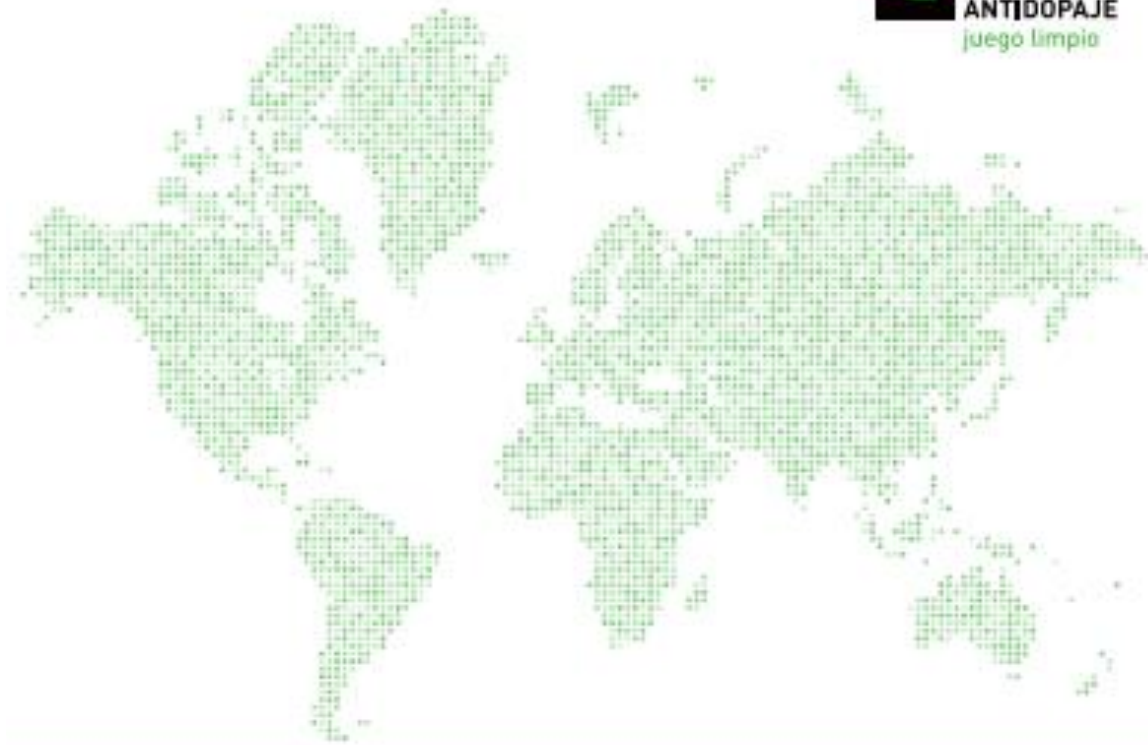
- **AYUDAS ERGOGÉNICAS Y SUPLEMENTACIÓN EN EL DEPORTE:**
- Clasificación del Instituto Australiano del Deporte. Clasificación WADA (Agencia Mundial Antidopaje) Tipos de suplementos deportivos: Alimentos deportivos: Geles, Bebidas de rehidratación, Barras energéticas, Barras proteicas.
- Historia de la Suplementación deportiva. Ayudas ergogénicas. o Farmacológicas: Cafeína, efedrina, diuréticos, anfetaminas, ganadores de peso, proteínas de suero lácteo, creatina, carnitina, bicarbonato, aminoácidos de cadena ramificada, NO (Óxido Nítrico), aminoácidos esenciales, antioxidantes, Glicerol, Beta alanina. Esteroides anabólicos androgénicos. Contaminación de suplementos. Doping.

HISTORIA DE LA **SUPLEMENTACIÓN DEPORTIVA**

- La suplementación deportiva es tan antigua como la humanidad.
- La primer documentación que se encontró fue en una pintura china:
 - Shen-Nung 2737 a.C. (con hojas de Efedra).
 - Antigua Grecia – Galeno.
 - 1886 – Primer muerte causada por dopaje.
- 1896 – JJOO-ciclistas- (cocaína, efedrina, estricnina)
- Después 2° guerra mundial (anfetaminas-anabólicos)
 - 1950 – Hidrolizados de proteínas y esteroides
 - 1970 – Boom Industrial!!
 - 1991 – Comité Olímpico Internacional (COI)

¿QUÉ ES **DOPAJE**?

- El uso de **sustancias o métodos prohibidos** en el deporte con cualquier fin. Hay casos excepcionales como por ejemplo, picadura de una avispa en el ojo de un corredor en el Tour de Francia donde no le dejaron usar corticoides para bajar la inflamación y al segundo día tuvo que abandonar.



EL CÓDIGO MUNDIAL ANTIDOPAJE
ESTÁNDAR INTERNACIONAL
**LA LISTA DE
PROHIBICIONES**
2022

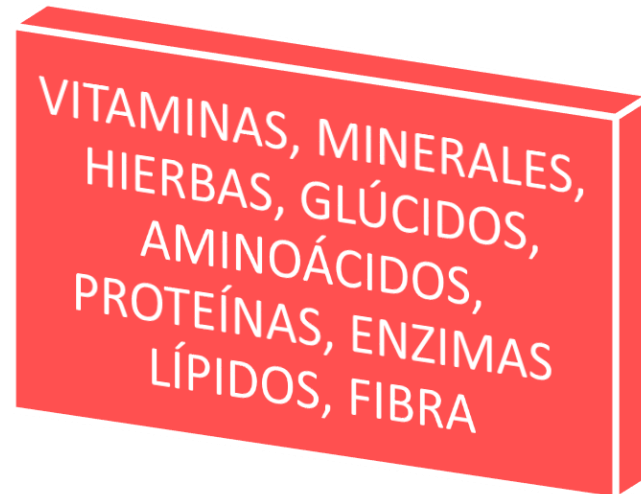
WADA (Agencia Mundial Antidopaje)

https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/2022list_final_sp.pdf

SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL

DEFINICIÓN:

- “Es un producto que contiene un ingrediente dietético destinado a agregar más valor nutricional a la dieta y debe ser ingerido”
- En forma de tabletas, cápsulas, cápsulas de gel, polvos o líquidos)
- Puede ser: uno cualquier combinación entre ellos



FDA 2017 – CAA 2001

SUPLEMENTACIÓN DIETARIO

- Código Alimentario Argentino (1998) A 1381:

“Con la denominación de Suplementos Dietarios se entienden los productos destinados a incrementar la ingesta dietaria habitual, suplementando la incorporación de nutrientes en la dieta de las personas sanas que, no encontrándose en condiciones patológicas, presenten necesidades básicas dietarias no satisfechas o mayores a las habituales. Deberán contener en forma simple o combinada: aminoácidos, proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas, minerales y/o fibras. Todos los suplementos dietarios deben ser elaborados de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura y contenidos en envases que garanticen la calidad y estabilidad de los productos. Deben ser de administración oral y podrán presentarse en formas sólidas (comprimidos, cápsulas, granulado, polvos u otras) o líquidas (gotas, solución, u otras), u otras formas para absorción gastrointestinal”

AYUDAS **ERGOGÉNICAS**

- Cualquier técnica de entrenamiento
- Dispositivo mecánico (mallas especiales, medias, bicicletas para un ciclista especial, zapatillas)
- Práctica nutricional (suplementación)
- Adaptación física o fisiológico
- Método farmacológico (antiinflamatorios, corticoides)
- Técnica psicológica

Mejorar la capacidad de trabajo física y/o mental

¿QUÉ ES UN **SUPLEMENTO DEPORTIVO**?

- Es una Ayuda ergogénica.

QUÉ BUSCAMOS???

Mejorar el rendimiento deportivo

Aumentar la ingesta energética

Modificar la composición corporal

Recuperación más rápida entre sesiones de entrenamiento

BERNARDOT 2006, BURKE 2007



• **LEGALES**

• **SEGUROS**

• **EFFECTIVOS**

• **NECESARIOS**

AYUDA ERGOGÉNICA

≠

DOPING

WADA: Agencia Mundial Antidoping

**El consumo de
suplementos sin
asesoramiento:**

- Riesgo para la salud
- Desperdicio de dinero
- Pérdida de tiempo
- Frustración

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUPLEMENTOS

- Aportan nutrientes
- Ocupan poco volumen
- Fáciles de digerir y absorber
- No suelen tener ingredientes que puedan provocar intolerancias digestivas durante los entrenamientos y/o competencias
- Son fáciles de trasladar y de consumir



COMITÉ OLIMPICO INTERNACIONAL (COI)



INTERNATIONAL
OLYMPIC
COMMITTEE

- Objetivo del consenso: Evaluar la información científica sólida que respalde el uso apropiado de los suplementos deportivos
- Declaración de consenso de IOC: suplementos dietéticos y el atleta de alto rendimiento
- Publicado en 2018. Disponible gratuitamente como guía para profesores y cuerpo médico

IOC Consensus Statement Br. J Sports Med 2018

INSTITUTO **AUSTRALIANO DEL DEPORTE (AIS)**

Al igual que el
COI (última
actualización
2018)

Desde el año
2000 hasta hoy
se actualiza

Página pública y
gratuita

Hacer uso
racional

Utilicen en
forma correcta y
apropiada

Para brindar
seguridad a los
deportistas y sus
entrenadores

CLASIFICACIÓN **ABCD**

- Clasifica los alimentos para deportistas y los ingredientes de los suplementos en 4 grupos sobre la base de la evidencia científica y determinan si un producto es seguro, legal y efectivo para mejorar el rendimiento deportivo
- Se centra en alimentos deportivos e ingredientes aislados y no en productos o marcas de suplementos específicos. La lista en cada grupo se identifica como “ejemplos” y puede no estar completa.

CLASIFICACIÓN **ABCD**

Grupo A: Aprobados. Tienen evidencia científica

Grupo B: Aún bajo consideración

Grupo C: Limitadas pruebas de efectos beneficiosos

Grupo D: No deben ser utilizados por los atletas porque están prohibidos

GRUPO A

| Resumen de la Categoría | Sub-Categoría | Ejemplos |
|---|---|---|
| <p>Nivel de evidencia: Evidencia científica sólida sobre su consumo en situaciones específicas en el ámbito deportivo a través de protocolos deportivos basados en evidencia</p> <p>Consumo en el marco de Programas de Suplementación</p> <p>Consumo permitido para atletas seleccionados siguiendo Protocolos de Mejores Prácticas</p> | <p>Alimentos deportivos Productos especializados utilizados para aportar una fuente conveniente de nutrientes cuando no es práctico consumir los alimentos de todos los días.</p> | Bebidas deportivas |
| | | Geles deportivos |
| | | Golosinas Deportivas |
| | | Barras deportivas |
| | | Suplementos con electrolitos |
| | | Suplementos a base de proteínas aisladas |
| | | Suplemento de macronutrientes mixtos (barra, polvo, comida líquida) |
| | <p>Suplementos médicos Suplementos utilizados para prevenir o tratar problemas clínicos entre los que se incluyen las deficiencias diagnosticadas de nutrientes Deben ser consumidos dentro de un plan integral bajo la estrecha supervisión de un médico/especialista en nutrición certificado.</p> | Suplementos de hierro |
| | | Suplementos de calcio |
| | | Suplementos multivitamínicos |
| | | Suplementos de vitamina D |
| | | Probióticos |
| | <p>Suplementos para el rendimiento Suplementos / ingredientes que pueden apoyar o mejorar el rendimiento deportivo. Deben ser consumidos siguiendo un protocolo individualizado y específico para eventos, con la estrecha supervisión de un nutricionista deportivo certificado.</p> | Cafeína |
| | | B-alanina |
| | | Bicarbonato |
| | | Jugo de remolacha / nitrato |
| | | Creatina |
| | | Glicerol |



ALIMENTOS DEPORTIVOS



BEBIDAS
DEPORTIVAS



GELES



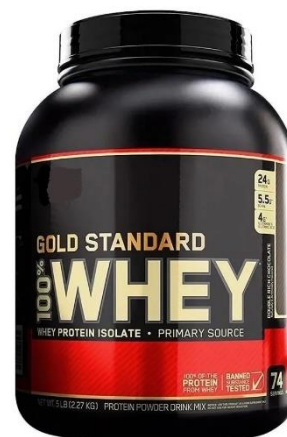
GOMITAS
DEPORTIVAS



BARRAS
DEPORTIVAS



ELECTROLITOS



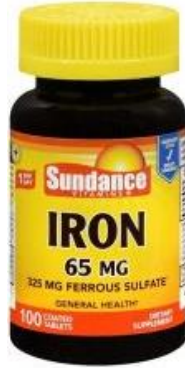
PROTEÍNAS



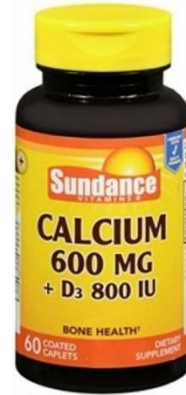
GANADORES
DE PESO



SUPLEMENTOS MÉDICOS



HIERRO



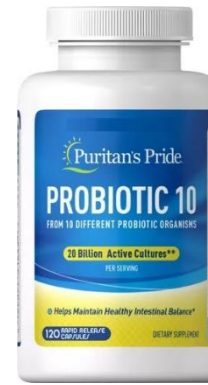
CALCIO



MULTIVITAMÍNICOS



VITAMINA D



PROBIÓTICOS



SUPLEMENTOS PARA EL RENDIMIENTO



CAFEINA



BETA
ALANINA



BICARBONATO
DE SODIO



NITRATO/JUGO DE
REMOLACHA



GLICEROL



CREATINA

GRUPO B

| Resumen de la categoría | Subcategorías | Ejemplos |
|--|--|---|
| <p>Nivel de evidencia: Apoyo científico en desarrollo, es necesario que se realicen investigaciones mas detalladas Puede ser consumido por los atletas durante un protocolo de investigación o una situación controlada como por ejemplo, un estudio de casos</p> <p>Consumo en el marco de Programas de Suplementación Pueden ser consumidos por algunos atletas seleccionados en situaciones de investigación o durante un monitoreo clínico. Es importante destacar que algunos de los productos que actualmente figuran en el Grupo B han sido incluidos debido a su interés histórico por parte de los principales interesados.</p> <p>La constitución de un Mapa de Evidencia nos permitirá determinar mejor el aval científico existente sobre estos productos en situaciones deportivas específicas</p> | Polifenoles presentes en los alimentos. Componentes de los alimentos que pueden tener alguna actividad como por ej. propiedades antioxidantes o anti inflamatorias. Pueden ser consumidos en forma de alimentos (integrales o concentrados) o en forma de extractos aislados. | Cerezas, bayas y grosellas negras |
| | | Quercetina, ECGC, epicatequinas y otros |
| | Otros Compuestos que atraen el interés por los posibles beneficios para la función, la integridad y/o el metabolismo corporal | Productos para el mantenimiento del colágeno. |
| | | Carnitina |
| | | HMB |
| | | Suplementos de Cetonas |
| | | Aceites de pescado |
| | | Fosfato |
| | | Curcumina |
| | Consumo durante la enfermedad: Enfoque de múltiples ingredientes para moderar la duración y la gravedad de las infecciones del tracto respiratorio. Es recomendable que sean utilizados con el asesoramiento de un profesional médico/ especialista en nutrición certificado. | Pastillas de Zinc y Vitamina C |
| | Aminoácidos Componentes de las proteínas que pueden tener efectos cuando se consumen de forma aislada, o pueden ser consumidos individualmente por un atleta para fortificar un alimento/suplemento existente que carece de este aminoácido. | BCAA / Leucina |
| | | Tirosina |
| | AntioxidantesCompuestos que generalmente se encuentran en los alimentos que protegen contra el daño oxidativo que producen los radicales libres químicos | Vitaminas C y E |
| | | N-acetil cisteín |


GRUPO C

| Resumen de la categoría | Subcategorías | Ejemplos |
|--|--|---|
| <p>Nivel de evidencia: La evidencia científica no respalda que existan beneficios para los atletas que los consumen o no se dispone de investigaciones que permitan tomar una decisión orientada</p> <p>Consumo en el marco de Programas de Suplementación</p> <p>Se recomienda que los atletas no los consuman durante programas de suplementación</p> <p>Pueden ser autorizados para consumo por parte de ciertos atletas que presenten un formulario de autorización específico o estén bajo la supervisión de un Comité de Suplementación Deportiva</p> | Productos de las categorías A y B que son utilizados sin protocolos aprobados | Ver la lista de productos de las Categorías A y B |
| | Otros: Si no puede encontrar un ingrediente / producto en los Grupos A, B o D, probablemente debe ser considerado dentro de este grupo | El Marco Regulatorio de Suplementos AIS no menciona más a los suplementos del Grupo C ni a los ingredientes de los suplementos en este nivel de información. Esto evita la percepción de que estos suplementos son especiales |
| | | |

GRUPO D

| Resumen de la categoría Consumo dentro del sistema AIS | Subcategorías | Ejemplos |
|--|---|---|
| Nivel de evidencia Prohibido o posee un alto riesgo de contaminación con sustancias que podrían conducir a una prueba de dopaje positiva | Estimulantes Consulte la lista de la WADA para todos los ejemplos: https://www.wada-ama.org/ | Efedrina |
| | | Estricnina |
| | | Sibutramina |
| | | Metilhexanamina (DMAA) |
| | | 1,3-dimetilbutilamina (DMBA) |
| | | Otros estimulantes a base de hierbas. |
| | Prohormonas y potenciadores de hormonas. Consulte la lista de la WADA para todos los ejemplos: https://www.wada-ama.org/ | DHEA |
| | | Androstenediona |
| | | 19-norandrostenediona/ol |
| | | Otras prohormonas |
| | | <i>Tribulus terrestris</i> y otros reforzadores de testosterona * |
| | | Polvo de raíz de Maca * |
| Consumo en el marco de Programas de Suplementación No deben ser utilizados por los atletas | Liberadores de GH y “péptidos” Consulte la lista de la WADA para todos los ejemplos: https://www.wada-ama.org/ | Técnicamente, aunque a veces se venden como suplementos (o han sido descriptos como tales) su consumo está prohibido por la WADA. |
| | Agonistas Beta-2 Consulte la lista de la WADA para todos los ejemplos: https://www.wada-ama.org/ | Higenamina |
| | Otros Consulte la lista de la WADA para todos los ejemplos: https://www.wada-ama.org/ | Calostro – no recomendado por WADA debido a que podría contener factores de crecimiento en su composición. |

GRUPO A

- 
- Proteínas de SUERO lácteo: Rápida absorción, AA de cadena ramificada. Se encuentra en un 20% en la leche. WHEY
 - Proteínas de CASEÍNA: Lenta absorción. Se encuentra en un 80 % en la leche
 - No aumenta la fuerza y la potencia pero Sí mejora la recuperación y reparación más rápida de las fibras musculares
 - Hay mucha evidencia científica
 - ANTES, DURANTE Y DESPUÉS (?)
 - Pool de AA/ Ventana anabólica de 24 horas

PROTEÍNAS

CAFEÍNA

- Café, mate, té, guaraná, chocolate, cacao
- Farmacéutica: cafeína anhidra 100 mg
- Metabolismo aeróbico, anaeróbico y mixto
- SNC (bloquea la adenosina)
- Ahorro de Glucógeno (aumenta la adrenalina, movilización de AG libres) **Deportistas de larga resistencia en los que prima el uso de grasa y el ahorro de glucógeno al máximo**
- **Hay estudios: aumenta el rendimiento físico** en deportes explosivos donde la duración del ejercicio es corta y la intensidad muy elevada
- Bomba Na⁺ y K⁺, mejora contracción muscular y retardo de la fatiga
- Anticonceptivos Orales: duplica la vida media



MECANISMO DE ACCIÓN DE LA CAFEÍNA

Bloquea receptores de ADENOSINA

Subtipos

A1

A2

A2B

Abundan
en el
cerebro

Especialmente
en las neuronas

porque

La absorción de Adenosina

desencadena

sueño
sedación

Efecto excitante del Sistema Nervioso

Se incrementan la glucosa

Estimula el

SNC

moviliza AGL

Los convierte en
ATP para finalizar el
ejercicio físico

No puede ser ergogénica

En actividades que requieren más del 90% del VO2 máx

Duración menor a 40 min en alta intensidad

Relación directa

Retraso de la fatiga muscular

En deportes prolongados

Aumenta la disponibilidad
de AGL → Inhibe los CHO

Evita el agotamiento de reservas de glucógeno

Tiene efecto
sobre el SNC

porque

Tiene propiedades lipofílicas



Permite su paso a través de la
barrera hematoencefálica

Retrasa la fatiga

Libera neurotransmisores

Dopamina

Serotonina

Estimula el reclutamiento de
unidades motoras

Mejorando la liberación de calcio

Favorece la contracción muscular



| ALIMENTO | PORCIÓN | MG DE CAFÉINA/UNIDAD |
|---|-----------------|----------------------|
| Café colado | 180 ml (taza) | 97 a 125 |
| Café Instantáneo | 180 ml (taza) | 60 a 70 |
| Café descafeinado | 180 ml (taza) | 2 a 4 |
| Té en saquitos | 180 ml (taza) | 15 a 75 |
| Té negro | 180 ml (taza) | 40 a 60 |
| Mate | 180 ml (taza) | 10 a 60 |
| Cacao | 180 ml (taza) | 10 a 17 |
| Barra de chocolate | 1 barrita | 60 a 70 |
| Coca Cola | 360 cc (1 lata) | 65 |
| Gel de hidratación “con cafeína” | 1 gel | 9 |
| Bebida energizante tipo “Red bull” | 100 cc | 30 |

Aerobic endurance

Doherty and Smith (2004)

Southward et al. (2018)

Conger et al. (2011)

Southward et al. (2018)

Shen et al. (2019)

Gonçalves Ribeiro et al. (2017)

Gonçalves Ribeiro et al. (2017)

Conger et al. (2011)

Doherty and Smith (2004)

Muscle strength

Polito et al. (2016)

Grgic and Pickering (2019)

Warren et al. (2010)

Grgic et al. (2018)

Muscle endurance

Warren et al. (2010)

Polito et al. (2016)

Anaerobic power

Gonçalves Ribeiro et al. (2017)

Grgic (2018)

Grgic (2018)

Vertical jump height

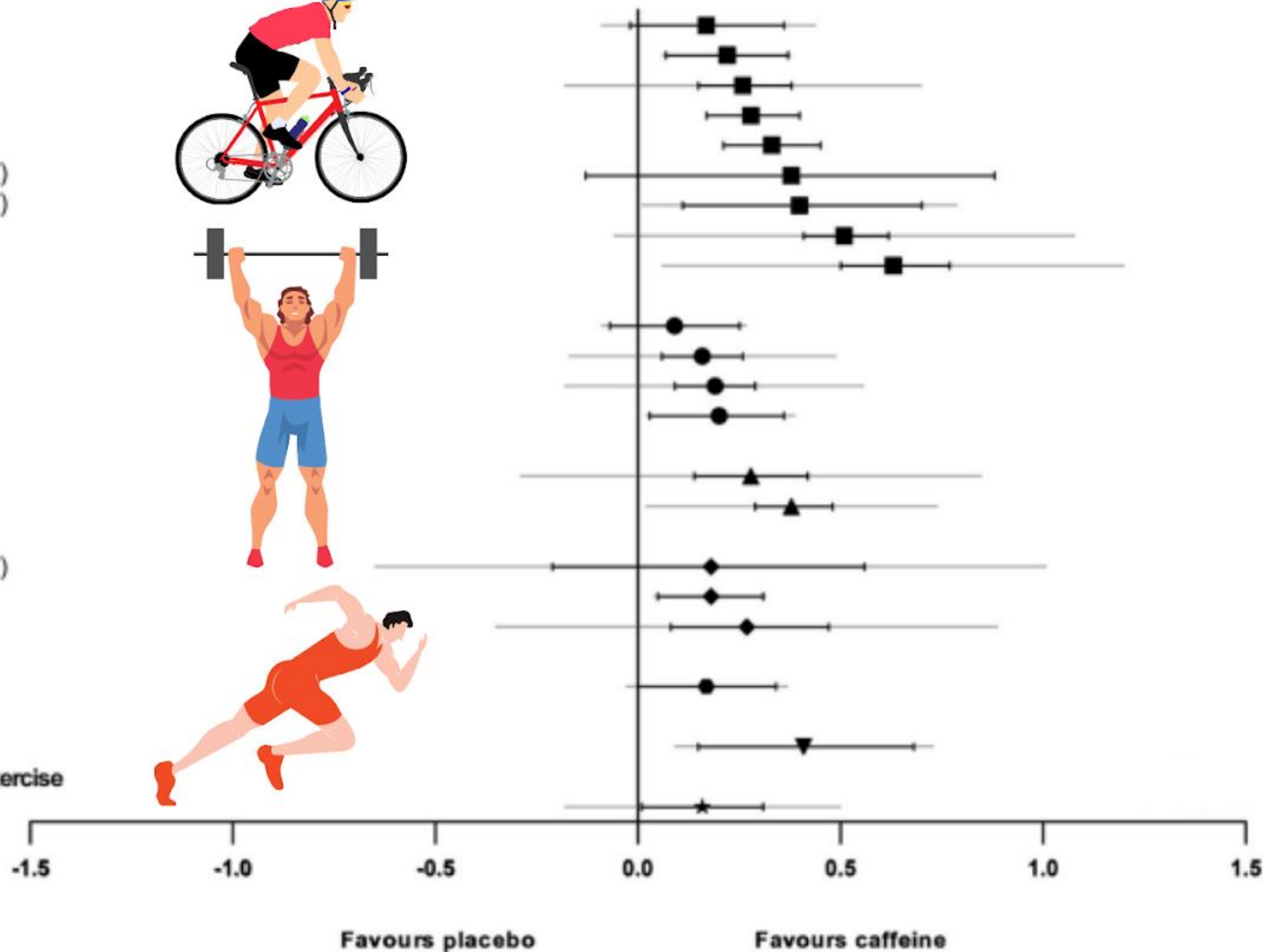
Grgic et al. (2018)

Exercise speed

Christensen et al. (2017)

Short-term high-intensity exercise

Doherty and Smith (2004)



PROTOCOLO DE CONSUMO

- Dosis máxima: hasta 6 mg/kg de peso 60 min antes del comienzo de la AF. Vida media: hasta 2-3 horas
- Otra opción: 1-3 mg/kg antes, durante y al final del ejercicio prolongado (en 3 dosis)
- Para la reposición de GLUCÓGENO MUSCULAR hasta 3 mg/kg (próximo evento en menos de 4 hs)
- Dosis superiores a 13 microgramos/ ml de orina: EFECTOS ADVERSOS: ANSIEDAD, TAQUICARDIA, INSOMNIO, NERVIOSISMO, EXCITACIÓN, PROBLEMAS GASTROINTESTINALES. Un deportista de 80 kilos no debería tomarse más de 3 cafés antes de cualquier competición en la que exista un control de dopaje.

La cafeína anhidra se encuentra en tabletas, comprimidos, etc. Este tipo de [cafeína](#) es absorbida más rápidamente que la [cafeína](#) de origen natural, pudiéndose sentir sus efectos en tan solo 5 minutos después de su consumo. La acción de este tipo de [cafeína](#) suele durar de 20 a 60 minutos aproximadamente.

EJEMPLO

- DEPORTES DE RESISTENCIA (PERO NO ULTRA): por ejemplo una media maratón. Se le puede dar 3 mg de cafeína anhidra/ kg.
- Si pesa 70 kg, son 2 pastillas de 100 mg. (se venden en farmacia)
- 1 hora antes con agua
- LAVADO PREVIO: Para que la Cafeína actúe mejor en el deportista, se recomienda que los días previos (1 semana) no se consuma cafeína (sobre todo para aquellos que toman mucho)

BICARBONATO DE SODIO

- Muy sencillo de conseguir
- Alcalino
- Sabor desagradable
- Soluble en agua
- Al estar en contacto con el ácido clorhídrico del estómago genera dióxido de carbono y por lo tanto eructos
- Ejercicios intensos y de corta duración



Consumo de BICARBONATO DE SODIO

→ **OPCIÓN 1:** 300 MG/ KG + 1 LITRO DE AGUA O BEBIDA DEPORTIVA 90 A 120 MIN ANTES

→ **OPCIÓN 2:** 5 GR. DIVIDIDO EN 2 DOSIS POR DÍA DURANTE 5 DÍAS ANTES DEL EVENTO.
SIEMPRE DEBE ADMINISTRARSE CON ABUNDANTE AGUA

→ **ALTAS DOSIS**

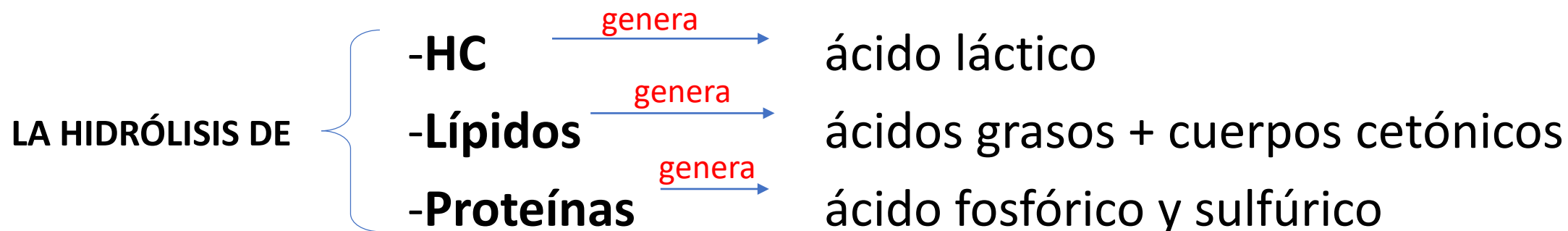
- sensación de saciedad
- diarrea
- convulsiones
- irritabilidad
- calambres musculares
- vómitos
- debilidad muscular

→ **SIEMPRE QUE SE UTILICE**

→ bajo seguimiento médico-nutricional

MECANISMO DE ACCIÓN

EN EJERCICIOS INTENSOS:



GENERA IONES DE HIDRÓGENO ↑ ↑ ↑ ↑

EL BICARBONATO

Neutralizan estos hidrógenos

Retrasa la aparición de fatiga

- Provoca malestar gastrointestinal
- OPCIÓN 1: 300 mg/ kg + 1 litro de agua o bebida deportiva 90 a 120 min antes
- OPCIÓN 2: 5 gr. dividido en 2 dosis por día durante 5 días antes del evento. CON AGUA
- ALTAS DOSIS: Sensación de saciedad, diarrea, convulsiones, irritabilidad, calambres musculares, vómitos, debilidad muscular
- Bajo seguimiento médico-nutricional con acompañamiento

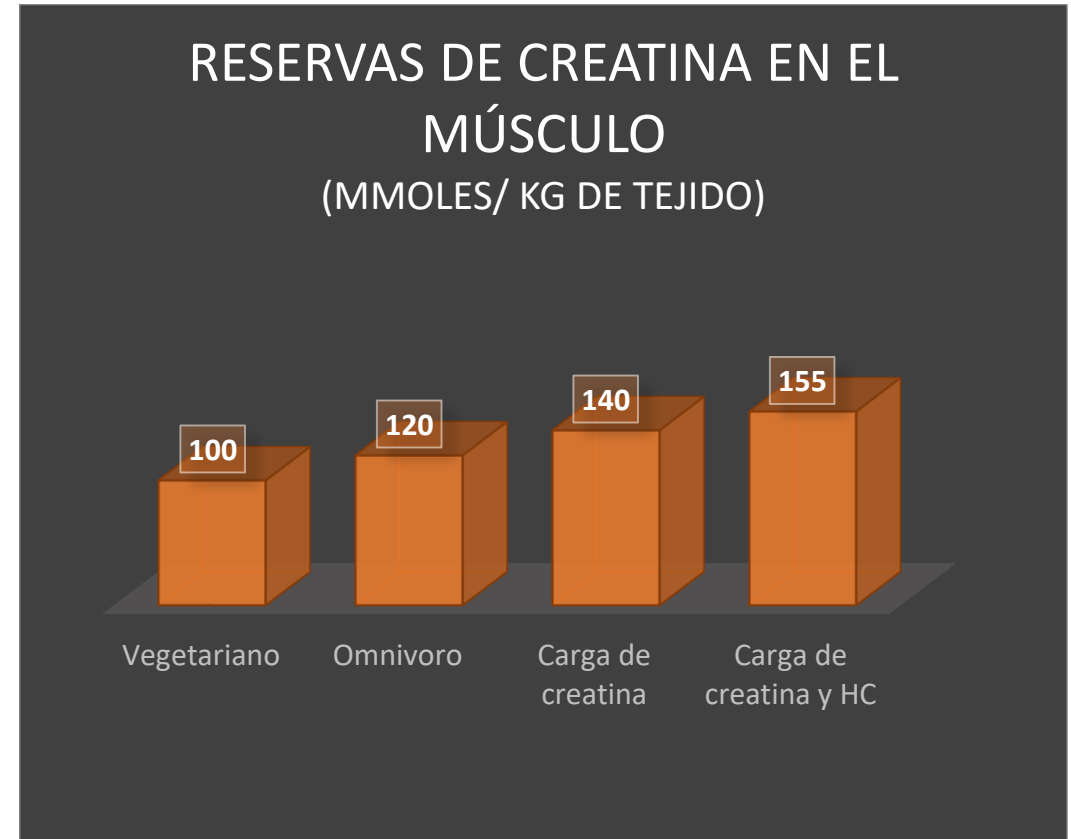


Dourouds II 2006/ Siegler 2012/Peart DJ2012/ Danacher J 2014/ Kilding AE 2012

CREATINA

- Suplemento más estudiado
- Monohidrato (más utilizado), ácido orgánico nitrogenado formado por: Arginina, Glicina, Metionina.
- Fuente exógena: Carnes
- Fuente endógena: nuestros propios riñones e hígado a partir de Arginina y glicina
- Reservas 60-80% (supl 40-20%)

**500 gr de carne por día:
hasta 2 gr de creatina**



Kreider RB 2017/Williams MH 1999

MECANISMO DE ACCIÓN

La concentración de CREATINA intramuscular



La captación de glucosa por el músculo



El glucógeno



Mayor rendimiento muscular

PRINCIPALES ALIMENTOS QUE CONTIENEN UN ALTO PORCENTAJE DE CREATINA

| ALIMENTO (100G) | CREATINA (EN G) | ALIMENTO (100G) | CREATINA (EN G) |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Arenques | 0,70 | Cerdo | 0,55 |
| Vaca | 0,45 | Salmón | 0,45 |
| Atún | 0,40 | Conejo | 0,35 |
| Pollo | 0,35 | Bacalao | 0,30 |

¿QUÉ TEJIDOS LA ABSORVEN MÁS?

El músculo está formado por **fibras de dos tipos**

Tipo I: lentas (consumen ATP (energía) y lo hacen de forma aerobia, es decir en presencia de oxígeno)

Tipo II: rápidas, necesitan una liberación explosiva de energía, por lo que no usan la vía del ATP para conseguirla, no hay presencia de oxígeno, eso las convierte en anaerobias. Son las que nos aportan la fuerza en los trabajos de máxima intensidad. Levantamiento de pesas o un sprint.

La **creatina aumenta el volumen muscular**: porque *eleva la retención de agua intramuscular, disminuye la producción de ácido láctico*

Ayuda a que la recuperación muscular sea más rápida: potencia los niveles de fosfocreatina, haciendo que la recuperación entre series sea más rápida.

EJERCICIOS/DEPORTES

- Alta intensidad y repetitivos como levantamiento de pesas, powerlifting o halterofilia
- Explosivos
- Deportes de equipo (tenis, fútbol)
- Mejora la masa muscular y la fuerza
- Mejora el umbral anaeróbico
- Ayuda a mejorar la capacidad de trabajo, recuperación y tolerancia al entrenamiento
- Medicina (mejora el tiempo de recuperación de las lesiones)
- Maratonista, velocista, salto de vaya, bailarines, boxeador que tiene que cortar peso : ¡NO!

MONOHIDRATO DE CARBONO

- **Carga** : 20 gr x día durante 5 - 7 días. (5 gr en 4 tomas) o 0,3 gr /kg peso dividido en 4 tomas
- **Mantenimiento**: 3 gr. por día (ininterrumpido)
- Se puede consumir a corto, mediano y largo plazo (4 años)
- Si se deja de tomar: se tarda 4 a 6 semanas en volver a las reservas basales. No genera acostumbamiento.

LA ABSORCIÓN ES MAYOR

- **SI SE TOMA INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE ENTRENAR!**
- **SI SE TOMA CON HC (por la presencia de INSULINA)**
- **CONSERVACIÓN**: Si se deja paquete abierto al calor o humedad: se desdobra a Creatinina y se pierde

PRINCIPALES ALIMENTOS QUE CONTIENEN UN ALTO PORCENTAJE DE CREATINA

| ALIMENTO (100G) | CREATINA (EN G) | ALIMENTO (100G) | CREATINA (EN G) |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ARENQUES | 0,70 | CERDO | 0,55 |
| VACA | 0,45 | SALMÓN | 0,45 |
| ATÚN | 0,40 | CONEJO | 0,35 |
| POLLO | 0,35 | BACALAO | 0,30 |

JUGO DE REMOLACHA O NITRATOS (NO₃-)



Se demostró su efectividad en deportes de resistencia e intermitentes

Las funciones hemodinámicas y metabólicas del jugo de remolacha son las siguientes

- gran vasodilatador
- aumenta el aporte de O₂ a los músculos
- eficiencia mitocondrial
- absorción muscular de glucosa
- contracción y relajación muscular
- mejora la VO₂ máx
- aumenta la salida de desechos catabólicos
- disminuye producción de ácido láctico
- previene aparición de fatiga
- aumenta la síntesis de Creatina

**INGESTA DE
JUGO DE
REMOLACHA**
(suplemento o casero)



SALIVA
(bacterias
anaeróbicas de la
cavidad bucal)

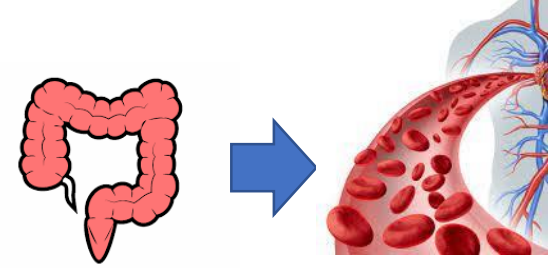
NITRATO NO 3-

Se reduce a

NITRITO NO 2-

Se reduce a

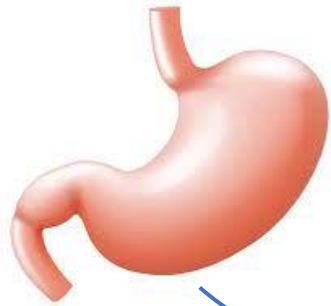
ÓXIDO NÍTRICO NO



Los **NITRATOS** y los **NITRITOS**
son absorbidos desde el
intestino a la circulación

Bioactivo en
tejidos y sangre.
Disponible según
demanda

Principio activo



ESTÓMAGO

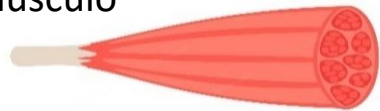
VASODILATACIÓN

Las arterias se
expanden

Mejor circulación de sangre

**REGULACIÓN DEL FLUJO DE
SANGRE Y VO2**

Mejor oxigenación en el
músculo



**BIOGÉNESIS Y LA
RESPIRACIÓN
MITOCONDRIAL**

Mejor performance
cardiorrespiratoria

**CONSUMO DE
GLUCOSA**

Mejora la reserva
de glucógeno

**CONTRACCIÓN Y
RELAJACIÓN
MUSCULAR**

Mejora la economía,
eficiencia, y disminuye la fatiga

MECANISMO DE ACCIÓN

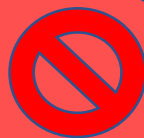
- Cuando se ingiere jugo de remolacha o algo con nitratos, a partir de la acción enzimática de las enzimas que tenemos en la boca se empieza a desdoblar en NITRITO
- Se absorbe en el intestino y una vez que llega al torrente sanguíneo se forma el ON que es el principio activo.
- El ON, a nivel plasmático mejora la vasodilatación, entonces las arterias al expandirse logran tener:
 - una mejor circulación de sangre,
 - mejor oxigenación en el músculo,
 - mejora la biogénesis y la respiración mitocondrial,
 - mejora la reserva de glucógeno
 - y la contracción y relajación muscular.A nivel muscular va a mejorar la economía, eficiencia, y disminuye la fatiga

Mejor performance cardiorrespiratoria

CONTENIDO DE NITRATOS EN ALIMENTOS

| NITRATO | CONTENIDO (POR KG DE VERDURA FRESCA) | VEGETALES |
|----------|--------------------------------------|--|
| MUY ALTO | 2500 mg/ 40 mmoles | Remolacha y su jugo, apio, lechuga, rúcula, espinaca |
| ALTO | 1000-2500 mg/ 25 mmoles | Col china, kale, endivia, puerro, perejil |
| MODERADO | 500-1000 mg/ 9-18 mmoles | Coles, nabo, jugo de zanahoria |
| BAJO | 200-500 mg/ 3-9 mmoles | Brócoli, coliflor, zanahoria, pepino, calabaza |
| MUY BAJO | < 200 mg/ < 3 mmoles | Espárrago, chaucha, papa, batata, pimiento, tomate, ajo, cebolla, berenjenas, hongos |

¡HERVIDO Y
LAVADO!

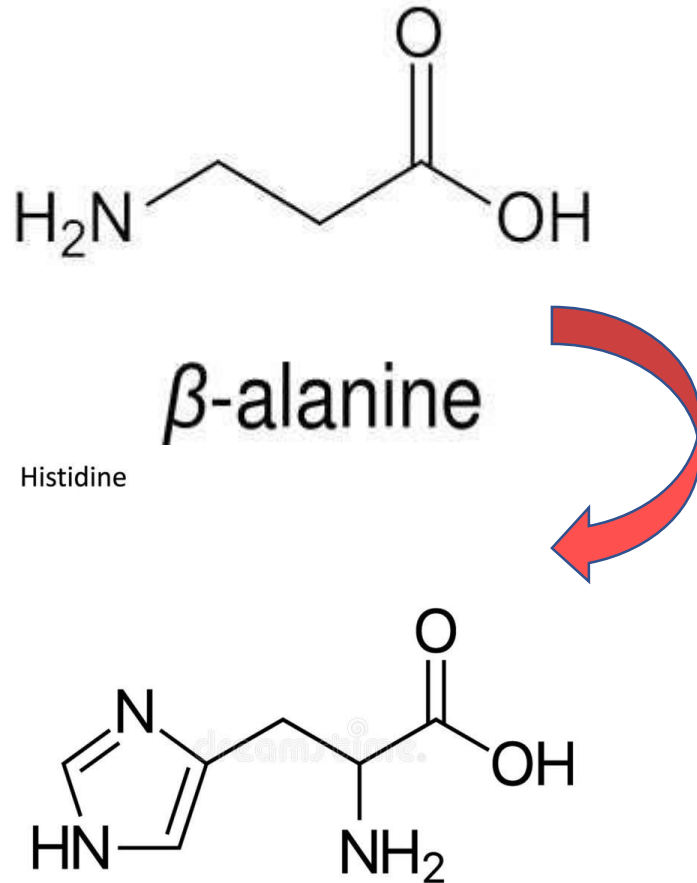


*1 mmol: 62 mg

PROTOCOLO DE CONSUMO

- 90 MINUTOS ANTES: 6 a 8 mmoles de NO_3^- (500 ml de jugo de remolacha o 3 remolachas o un jugo con remolacha, apio, espinaca). Pico máximo: a las 2 o 3 horas y prevalece hasta 6 horas
- Opción: 6 días antes. Dieta con nitratos
- Los beneficios se mantienen durante 2 semanas
- En estudio: ¿Las adaptaciones mitocondriales dependen del entrenamiento o del suplemento? A largo plazo (más de 15 días), podría ser efectiva
- Conservación del suplemento: lugar seco y cerrado
- **Se sugiere EVITAR el suplemento de Nitrato o nitrito: si no está bien adaptado puede producir en exceso la METAHb**
- **Controversias: bajo condiciones de hipoxia (andinistas, alpinistas) no se vieron beneficios. Se probó combinación con cafeína y tampoco hubo mejoras**

BETA ALANINA



- Fuente: en el hígado humano, carnes
- Se une a la L-Histidina: y aumenta la Carnosina muscular
- Las cantidades basales de Carnosina son de 20-30 mmoles por Kg peso
- Los hombres tienen valores más altos que las mujeres
- Más concentración: Fibras de contracción rápida
- Disminuye con la edad (a partir de los 40 años) MEJOR RESPUESTA AL SUPLEMENTO
- Influenciada por la alimentación (veganos) MEJOR RESPUESTA AL SUPLEMENTO
- Hay un estudio: Población de bajas concentraciones de B alanina..1 mes y medio de suplementación, aumentaron las concentraciones a un 60 %
- Colabora con la amortiguación de la acidosis inducida por el ejercicio intracelular
- Actúa como antioxidante, mejora la liberación de calcio
- Función buffer; neutraliza iones de hidrógeno (a nivel intracelular a diferencia del HCO_3)
- Deportes de alta intensidad (menos de 4 min) y de fuerza

PROTOCOLO DE CONSUMO

- Mínimo 4 semanas de concentración previa: 4-6 gr al día en dosis divididas. Hasta 12 gr podría ser eficaz
- La parestesia, hormigueo se atenúa dando dosis más bajas divididas (1,6 gr) o forma de liberación sostenida
- Puede atenuar la fatiga neuromuscular en personas mayores
- Puede aumentar la masa magra
- La combinación con otros suplementos puede tener ventajas: con CREATINA y bicarbonato de sodio
- Se utiliza para eventos puntuales (fuerza, competencia)
- Halterofilia, crossfit, nadadores de corta distancia, ciclistas en momentos de sprint, entrenamiento puntual
- Es para competencia cuando los segundos son importantes para un evento

GLICEROL

→ **2010:** (WADA) (Agencia mundial antidoping): estaba en la lista porque lo utilizaban como un agente enmascarante. Al retener líquido, en la orina salía más diluida la sustancia prohibida

→ **2018:** Pasó de categoría D a grupo A

→ Alcohol trivalente que se acumula en fluidos corporales

- ojos
- cerebro

→ Uso en medicina

- Para descomprimir un edema cerebral agudo → ósmosis
se elimina líquido del cerebro
- El glicerol no se acumula en el cerebro

→ Se metaboliza por dos vías

- ATP (glucólisis)
- Glucosa y TG (gluconeogénesis o lipólisis)

→ Dosis: $< 0 = a 5 \text{ g/ kg}$ de peso corporal

→ Aumenta la presión osmótica y concentración de agua corporal

→ Disminuye la diuresis, mejora la termorregulación, mejora la resistencia a altas T°

→ Mejora la resistencia al ejercicio prolongado de más de 1 hora y media

PROTOCOLO: probar tolerancia previo al entrenamiento

HIPERHIDRATACIÓN PREVIA a la actividad física

- Si la AF pierde peso 2%
1,2 gr/ kg peso + 26 ml/kg
líquido (personalizado)
durante 60 min
- Comenzar AF 30 min
luego del consumo

REHIDRATACIÓN DURANTE la actividad física

- AF > 0 = 2 %
0,125 gr/ kg peso + 5 ml/kg
de bebida. Se espera 75
minutos o más después de
haber empezado el evento
- Si no hubo hiperhidratación
antes: 0,4 g/kg + líquido
durante las primeras 4 horas
(c/hora)
- Después de 4 hs NO ingerir
glicerol

REHIDRATACIÓN DESPUÉS de la actividad física

- 1 gr/ kg peso cada 1,5 litros
(si faltan pocas horas para
la próxima actividad física)
- Continuar las
recomendaciones de
hiperhidratación (muchas
sesiones y prolongadas)

GLICEROL

Nueva adquisición del grupo A

Alcohol trivalente que se acumula en fluidos corporales por ejemplo ojos, cerebro

En medicina se utiliza para descomprimir un edema cerebral agudo, por osmosis hace que saque líquido del cerebro (porque justamente no se acumula en el cerebro)

2010 (WADA) (Agencia mundial antidoping): estaba en la lista porque lo utilizaban como un agente enmascarante. Al retener líquido, en la orina salía más diluida la sustancia prohibida

Se metaboliza por dos vías:

- ATP (glucólisis)
- Glucosa y TG (gluconeogénesis o lipólisis)

< o = a 5 g/ kg. Peso, aumenta la presión osmótica y concentración de agua corporal

Hiperhidratación: disminuye la diuresis, mejora la termorregulación, mejora la resistencia a altas T°, mejora la resistencia al ejercicio prolongado de más de 1 hora y media

NO RECOMENDADO PARA PERSONAS CON:

- IRC
- DBT
- Migrañas
- Embarazadas
- Trastornos hepáticos
- ECV

**DEBIDO A SUS ACCIONES CON LA GLUCONEOGÉNESIS HEPÁTICA,
LA FILTRACIÓN RENAL, LA HOMEOSTASIS CARDIOVASCULAR**