

PROGRAMA DE SUPLEMENTOS DEPORTIVOS DEL INSTITUTO AUSTRALIANO DEL DEPORTE

JUGO DE REMOLACHA/NITRATO

Conversión de nitrato: 1mmol=62mg

Generalidades del Suplemento

El interés actual por el jugo de remolacha surge de las investigaciones realizadas por el Profesor Andy Jones y colegas (Universidad de Exeter, REINO UNIDO) que han utilizado este jugo como una fuente rica de nitratos.

Los nitratos (NO_3^-) son una familia de compuestos que contienen nitrógeno y oxígeno, que pueden ser encontrados en los alimentos o pueden ser producidos dentro de nuestro cuerpo. Nuestras fuentes alimenticias principales de nitrato son las verduras, las carnes procesadas (donde se agrega como conservante) y el suministro de agua.

La ingesta alimenticia media estimada de los adultos de EE.UU y Europa es 1-2 mmol/día (~60-120 mg/día) y son las verduras las que proporcionan aproximadamente el 80% de este total. Es probable que los vegetarianos tengan una ingesta de nitrato más alta y también es probable que las personas que siguen planes de alimentación "amigables para el corazón" como la dieta DASH, tengan una ingesta de nitrato considerablemente mayor.

La Tabla 1 sintetiza el contenido de nitrato de una variedad de verduras de varias referencias diferentes, siendo las mejores fuentes las plantas de hoja verde y las verduras cultivadas en condiciones de poca luz como las raíces de las plantas. El contenido de nitrato de una fuente vegetal puede variar considerablemente de una planta a otra. El contenido de nitrato del agua proviene del lavado de la materia orgánica del suelo, de la actividad bacteriana y del nitrógeno que contienen los fertilizantes.

Nitrato	Contenido (por kg de vegetal fresco)	Vegetales Comunes
Muy Alto	2500 mg/40 mmol	Remolacha y jugo de remolacha, apio, lechuga, rúcula, espinaca
Alto	1000-2500 mg/18-40 mmol	Col china, apio nabo, endivia, puerro, perejil, col rizada
Moderado	500-1000 mg/9-18 mmol	Coles, eneldo, nabos, jugo de zanahoria
Bajo	200-500 mg/3-9 mmol	Brócoli, zanahoria, coliflor, pepino, calabaza, jugo de vegetales V8,
Muy bajo	<200 mg/< 3 mmol	Espárragos, alcachofa, habas, judías verdes, guisantes, pimiento, tomate, sandía, batatas, papa, ajo, cebolla, berenjena, hongos.

Tomado de Bryan NS y Hord NG (2010). Nitratos y Nitritos Alimenticios: en: Bryan N (ed), *Food Nutrition and the Nitric Oxide pathway*. Destech Pub Inc: Lancaster, pp 59-77.

Durante los años sesenta, las autoridades de salud se preocuparon sobre el contenido de nitratos y nitritos de los alimentos, culpando a los nitritos de producir afecciones para la salud como el "síndrome del bebé azul" y de aumentar el riesgo de padecer cáncer de colon en función de lo observado en estudios con ratas. Sobre la base de estas ideas (ahora generalmente desacreditadas), algunos países han colocado límites en los niveles permitidos de nitrato en los alimentos y en el agua potable.

En contraste con estas preocupaciones anteriores sobre la seguridad de la ingesta nitratos y nitritos, en la actualidad contamos con evidencia de que aportan beneficios para la salud, incluso existen teorías que sostienen que algunos de los beneficios para la salud de una dieta con alto contenido de verduras se deben a su contenido de nitratos.

El nitrato alimentario se absorbe rápidamente en el estómago y en el intestino delgado, y los niveles plasmáticos de nitrato alcanzan un máximo después aprox. 1 hora. Una proporción significativa del nitrato plasmático es extraído por las glándulas salivales y se concentra en la saliva donde las bacterias presentes en la lengua lo convierten en nitrito, en una reacción independiente del oxígeno. El nitrito luego de ser deglutido, en el ambiente ácido del estómago comienza un proceso donde es transformado en especies reactivas de nitrógeno entre las que se incluye el Óxido Nítrico (NO). Las concentraciones de nitrito en el plasma alcanzan el máximo ~ 2.5 h luego de la ingesta alimentaria de nitratos. Los factores que interfieren con los procesos de transformación del nitrato salival, como el uso de enjuagues antibacterianos y gomas de mascar para reducir el nivel de bacterias de la boca o la prevención de tragar saliva, reducirán este aumento de nitrito en el plasma.

Una parte del nitrato involucrado en este ciclo de nitrógeno se produce dentro del cuerpo a partir de la metabolización del NO. Previamente se creía que la síntesis de NO que regula un gran número de procesos importantes en el cuerpo dependía de una vía que involucraba el aminoácido arginina. Sin embargo, ahora sabemos que el NO se descompone a nitrato, el cual posteriormente es reciclado por medio de la vía de conversión nitrato-nitrito nuevamente a NO. El descubrimiento de esta vía de producción altamente desarrollada de NO y especies reactivas de nitrógeno sustenta la teoría que el nitrato dietético es útil y no una sustancia tóxica.

El NO es un compuesto químico muy importante en nuestros cuerpos con funciones que van desde relajar el tono de los vasos sanguíneos (y por lo tanto regular la tensión arterial, la susceptibilidad de vasos a la enfermedad vascular y la oxigenación de los tejidos), regular la agregación plaquetaria (y por lo tanto reduce el riesgo de arteroesclerosis) hasta desempeñar ciertas actividades del sistema inmunológico (sobre todo reducir las infecciones en la boca, intestino y piel).

Se ha demostrado que la suplementación con nitrato refuerza algunas de las funciones conocidas del NO, incluso en las personas saludables. Por ejemplo, se ha demostrado que la suplementación con fuentes alimentarias de nitrato o con nitrato de sodio reduce la presión arterial incluso en los individuos con presión arterial normal

Estudios recientes han demostrado que los protocolos de ingesta de jugo de remolacha crónicos (3-15 d) y agudos (una sola dosis antes de realizar ejercicio) se asocian con una mejora consistente en la economía del ejercicio (reducción en el costo de oxígeno del ejercicio). También han surgido evidencias que la suplementación con jugo de remolacha antes del ejercicio puede reforzar la capacidad de realizar ejercicio y el rendimiento en los deportes. Es necesario realizar más investigaciones con protocolos deporte-específicos y con individuos entrenados. La preparación (patentada) de un jugo de remolacha libre de nitrato ha permitido realizar estudios en los cuales se utilizó un verdadero placebo como control en estudios de suplementación con nitrato que utilizaron esta verdura. Estos estudios confirmaron que el nitrato del jugo de remolacha es el ingrediente activo que producía los beneficios fisiológicos y para el ejercicio.

Los primeros estudios de suplementación con jugo de remolacha emplearon un período corto de estandarización con una dieta libre de nitratos (ingesta mínima de verduras) para asegurar que el suplemento produjera un aumento sustancial en los niveles de nitrato. Estudios más recientes han demostrado que la suplementación con jugo de remolacha aumenta los niveles de nitrato incluso en las personas que consumen dietas variadas aunque el grado de aumento en los niveles de nitrato (¿y los cambios en los parámetros fisiológicos/rendimiento?) es más pequeño.

Productos y Protocolos

Productos actualmente disponibles en Australia:

Beet it: raciones de 70 ml (James White REINO UNIDO): 300 mg de nitrato
Go Beet: jugo de 200 ml (Heinz, Australia): 260 mg de nitrato

Dosis característica utilizada en los estudios recientes de rendimiento deportivo /ejercicio: ~ 5-6 mmol o ~300 mg de nitrato proporcionados por una sola dosis de jugo de remolacha, consumida ~ 2-2.5 horas pre-ejercicio.

La preparación de las propias fuentes de remolacha (i.e verduras cocidas, condimentos, jugo) no alcanza la dosis de nitratos confiable.

El nitrato también puede ser adquirido en forma de nitrato de sodio ya que el mismo se usa como fertilizante y conservante de carnes.

Se necesitan investigaciones detalladas para determinar el *timing* óptimo y la dosis adecuada del suplemento de nitrato/jugo para mejorar el rendimiento deportivo, particularmente en los individuos altamente entrenados.

Situaciones para su Consumo en el Deporte

Estudios recientes han identificado varias situaciones en las que la capacidad física o el rendimiento han mejorado por el consumo previo al ejercicio de jugo de remolacha/nitrato: éstos incluyen el ciclismo y los eventos de carreras de 4-30 minutos de duración. Es necesario realizar investigaciones adicionales para ampliar nuestro conocimiento sobre las aplicaciones beneficiosas en el rendimiento deportivo.

La suplementación también puede ser útil como soporte para el entrenamiento, sobre todo durante los períodos de exposición a condiciones de hipoxia, por ejemplo en entrenamiento en altitud.

Inquietudes sobre el Uso del Suplemento

Aunque es improbable que el consumo de nitrato proveniente del jugo de remolacha o de otras fuentes de verduras sea perjudicial (y puede, de hecho, ofrecer otros beneficios para la salud), el efecto del consumo agudo o crónico de suplementos de nitrato no se ha estudiado con detalle. Algunos trabajos de investigación y editoriales de revistas científicas han planteado preocupaciones sobre el potencial de producir efectos colaterales desconocidos.

El jugo de remolacha, particularmente en forma concentrada y en grandes dosis, a veces provoca incomodidad gastrointestinal moderada.

El consumo de remolacha/jugo puede causar un color rosado temporal en la orina y en las heces. Éste es un efecto colateral inocuo.

El consumo de suplementos de nitrato de sodio puede asociarse con un mayor riesgo de calcular mal las dosificaciones. Algunos atletas también pueden equivocadamente (o deliberadamente) utilizar nitrito de sodio como suplemento y exponerse a otros riesgos. La ingesta excesiva de nitrato de sodio, y especialmente de nitrito de sodio puede producir efectos tóxicos como la metahemoglobinemia ("síndrome del bebé azul).

Los estudios son demasiado prematuros para saber el protocolo (o los protocolos óptimos) para la suplementación con jugo de remolacha /nitrato o el rango de deportes o situaciones deportivas que puede beneficiar.

Es difícil conseguir un placebo para el jugo de remolacha o para la remolacha debido a su sabor particular y a su efecto de coloración en la orina y heces. Sería muy positivo el uso de un jugo de remolacha libre de nitrato como control en los estudios o en los estudios de casos.