

MEDICINA DEL DEPORTE LOS AVANCES TÉCNICOS TAMBIÉN REQUIEREN ADAPTACIÓN

Buen descanso y nutrición, vitales para el nadador de elite

→ Íñigo Mujika, de la Real Federación Española de Natación, da una serie de pautas sobre las necesidades que un nadador de elite debe cubrir y

explica las diferencias entre estos deportistas y aquéllos que compiten en seco y cómo aprender a emplearlas a su favor.

■ Marcelo Curto

Vitoria

Las nadadoras Mireia Belmonte y Erika Villaécija hicieron historia en la natación española en los recientes mundiales de piscina de 25 metros, en Dubai. Íñigo Mujika, director técnico de USP Araba Sport Clinic de Vitoria y miembro del equipo técnico de la Real Federación Española de Natación (RFEN), desgranó con ellas las claves de su preparación durante la mesa redonda *Cómo se prepara un nadador olímpico*, celebrada en el centro.

Una de las principales prioridades de Mujika ha sido "tener bien controlados y asegurados los aspectos básicos". Aunque parezca obvio, "no siempre aspectos clave como una correcta hidratación, una composición corporal óptima, protocolizar los procesos de recuperación o limitar los riesgos de infecciones" se consiguen con facilidad. "Sólo cuando estos aspectos están perfectamente controlados se puede pasar a fases más especializadas. Cuando se hace lo básico mejor que los demás ya se tiene mucho ganado", recalzó.

También deben abordarse los suplementos nutricionales, "desde un doble punto de vista: para evitar posibles carencias y, en los casos en los que hay una evidencia



De izquierda a derecha, las nadadoras Mireia Belmonte y Erika Villaécija, junto a Íñigo Mujika, director técnico del USP Araba Sport Clinic y miembro de la RFEN.

científica sólida, para mejorar el rendimiento, bien sea en entrenamiento o en competición". También se debe incluir la valoración fisiológica de los test de rendimiento y el análisis de la adaptación a los distintos tipos y ámbitos de entrenamiento.

Importancia del descanso

Muchos de los procesos de regeneración del cuerpo se producen durante las horas de sueño. "Estos deportistas acostumbran a entrenar unas tres sesiones al día -dos en el agua y otra en seco- dentro de un programa muy exigente". Así, el entrenamiento habitual oscila entre las 20-25 horas semanales, que suben hasta las 30-35 en épocas de competición. Para ello "les hemos provisto de unas fichas explicativas de refuerzo con una serie de re-

Mujika: "Sólo cuando los aspectos básicos están perfectamente controlados se puede pasar a fases más especializadas de entrenamiento"

comendaciones para, entre otras cosas, mejorar la calidad del sueño". Además, recalzó que para preparar adecuadamente a un atleta de elite, es imprescindible el trabajo en cuatro pilares básicos: "el entrenamiento, la recuperación, la nutrición y la preparación psicológica".

Otro aspecto importante en el que Mujika ha trabajado con el equipo español "ha sido la desaparición del bañador sintético, que ha traído cambios en el calentamiento previo a la competi-

ción, en las necesidades nutricionales de los nadadores y en el entrenamiento a lo largo del año". También se han trabajado las salidas, "ya que se han comenzado a utilizar unos nuevos *poletes* con apoyo trasero y hemos realizado una nueva evaluación técnica de ellas con nuestro experto en biomecánica, Raúl Arellano" de la Universidad de Granada.

Composición corporal

Mujika apuntó que, respecto a otros atletas, "los nadadores pueden tener una composición corporal algo más grasa. Esta mayor proporción tiene una repercusión sobre la flotabilidad y además mejorar la adaptación del nadador al entorno, ya que el deportista, debido a que la conductividad del agua es mucho mayor que la del aire, pierde más calor y consume más calorías".

También se entrena de forma diferente en función de si el nadador es de distancias cortas: "en este caso se trabaja más la fuerza y la potencia, con entrenamientos acuáticos con volúmenes más bajos y más énfasis en el entrenamiento en seco", o si es de medio fondo o fondo, "donde se prioriza la mejora de la técnica y la economía de nado sobre la fuerza y la potencia en seco".

Con respecto a cómo afectan al rendimiento las competiciones nocturnas, "existe una clara evidencia científica que relaciona el paralelismo de la curva de rendimiento con la de temperatura corporal. Por ello, lo normal es que el rendimiento óptimo se alcance entre las 17 y las 19.30 horas, coincidiendo con el pico de temperatura".

GENÓMICA PESTICIDAS MÁS EFICACES

Secuencian el genoma de tres especies de hormigas, lo que mejorará su control

■ Redacción

Científicos de diversas instituciones, liderados por Christopher Smith, de la Universidad de San Francisco, y Neil Tsutsui, de la Universidad de Berkeley, han descifrado el genoma de las especies de hormigas *Linepithema humile* -hormiga argentina-, *Pogonomyrmex barbatus* -hormiga roja cosechadora- y *Solenopsis invicta* -hormiga de fuego-, lo que permitirá profundizar en el conocimiento de sus complejas estructuras sociales y desarrollar mejores sistemas de control de plagas. El trabajo se publica en el último número de PNAS.

"Ahora sabemos que tienen los genes y la estructura del ADN metilado, el mismo mecanismo que emplean las abejas para leer su genoma y desarrollar una reina o un trabajador, construyendo sociedades complejas", dice Smith.

La hormiga argentina

El análisis del genoma de *Linepithema humile* puede permitir el desarrollo de

nuevos pesticidas y métodos de control, ya que comprender cómo una larva evoluciona en una reina fértil o en un trabajador estéril puede dar lugar a químicos menos tóxicos pero mucho más efectivos.

Esta especie -pequeña y marrón- es la más extendida por el mundo, especialmente en climas mediterráneos; una amenaza para las comunidades nativas de insectos y una fuente de protección para los áfidos que destruyen los cultivos. En Suramérica las diferentes colonias luchan entre sí manteniendo un equilibrio pero fuera de su hábitat forman *supercolonias* al concentrar sus ataques en la población local.

Para Tsutsui, "la hormiga argentina es una especie de gran importancia por su enorme impacto ecológico y conocer su genoma será fundamental para hacer frente a su invasión de manera eficaz".

El proyecto ha descodificado 216 de los 251 millones de pares de bases de la hormiga y 16.344 genes.

PSICOLOGÍA NO ES SIGNIFICATIVO EN NIÑOS

Los videojuegos estrechan lazos entre padres e hijas

■ Redacción

Investigadores de la Brigham Young University (BYU), en Estados Unidos, han llevado a cabo un estudio sobre videojuegos y adolescentes, cuyos resultados se publican en el último número del *Journal of Adolescent Health*. Las conclusiones son que las niñas que juegan con sus padres disfrutan de más ventajas: se comportan mejor, se sienten más unidas a su familia y tienen una mayor fortaleza mental.

No obstante, para que esto se cumpla el juego debe ser acorde a la edad de las pequeñas; si se emplea uno para adultos, los lazos familiares se debilitan estadísticamente. Los juegos preferidos de las niñas fueron *Mario Kart*, *Mario Bros.*, *WiiSports*, *Rock Band* y *Guitar Hero*, mientras que los niños se decantaban por *Call of Duty*, *WiiSports* y *Halo*. En el estudio participaron 287 familias.

"Lo sorprendente es

que, si bien las niñas no usan tanto los videojuegos como los niños, pasan el mismo tiempo que los varones jugando con sus padres", comenta Sarah Coyne, profesora de la BYU y coautora del trabajo.

Para los niños, jugar con los padres no es un factor estadísticamente significativo para ninguno de los medidores que establecieron los investigadores: comportamiento positivo, agresividad, relación familiar y salud mental.

Laura Padilla-Walker, coautora del trabajo, da una aproximación a las diferencias por sexo: "Creemos que es algo basado en la relación padre-hija, porque casi ninguna madre juega a videojuegos". Los varones por su parte pasan más tiempo jugando con sus amigos, pero Padilla-Walker concluye que "cualquier tiempo cara a cara con tu hijo es positivo, sobre todo si es una actividad que gusta a ambos".



La alta preparación del nadador de elite tiene que cimentarse en una base sólida.

LA ALIMENTACIÓN EN LOS NADADORES

El rendimiento deportivo, tiene una relación directa con la calidad de la alimentación ingerida por el nadador. Los alimentos, el agua y el oxígeno constituyen los ingredientes a través de los que el metabolismo humano obtiene energía y elementos formadores de nuevos tejidos.

En el deporte de alto rendimiento, la nutrición es muy similar a la del deporte aficionado; quizás la diferencia más acusada consista en el nivel de calorías totales a ingerir, ya que en el deporte profesional la demanda energética del entrenamiento es muy superior a la del deporte amateur. Para establecer una alimentación correcta, es preciso hacer primero un planteamiento de la situación nutricional del deportista (hábitos nutricionales, ingesta de calorías, medición de tejido adiposo, etc.) y establecer los parámetros físicos (peso ideal de competición, tejido adiposo) y metabólicos que quieren alcanzarse a través de la nutrición, diseñando a continuación un programa que permita llegar a ello. Es muy cierto que, en el campo de la nutrición deportiva existen muchos conceptos erróneos, basados en supersticiones, desinformación y en personas que, con mejor voluntad que con conocimientos, se aproximan a esta o cualquier otra modalidad deportiva. Lo cierto es que podemos decir que, si bien sería completamente inadmisibles que, atletas profesionales estuvieran entrenados por técnicos, aficionados o poco aptos, es sin embargo, algo aun lamentablemente frecuente que, la nutrición de los deportistas sea llevada a cabo por personas que no tienen formación especial para ello o directamente no es tenida en cuenta y, vemos como atletas que tienen nivel de entrenamiento para alta competición, no llevan ningún tipo de dieta. SOMOS LO QUE COMEMOS, esto es un axioma fundamental de la nutrición que en el alto rendimiento podría ser: "Rendimos en función de lo que comemos". Una primera conclusión a estos planteamientos es que cualquier atleta de alto rendimiento que está en la actualidad sometido a un programa de entrenamiento intensivo, puede mejorar su forma física de una manera significativa y racional, adoptando unos principios racionales de nutrición.

VENTAJAS DE LA NUTRICIÓN PARA EL ALTO RENDIMIENTO

- 1ª Una alimentación racional y balanceada protege contra posibles deficiencias que implicarían una disminución del rendimiento.
- 2ª La alimentación equilibrada compensa de las pérdidas de nutrientes producidas por el ejercicio.
- 3ª Aporta los elementos necesarios para incrementar la masa muscular magra y mantener bajo el panículo adiposo, dentro de un peso corporal adecuado.
- 4ª Favorece la acumulación óptima de depósitos energéticos.
- 5ª Facilita la obtención del peso corporal adecuado según el tipo de deporte.
- 6ª Mejora el sistema inmunitario del deportista.
- 7ª Previene o disminuye los procesos de recuperación de lesiones.
- 8ª Aumenta la vida deportiva del atleta (optimizando la formación de masa muscular magra y funciones metabólicas).

Mediante la ingesta de alimentos incorporamos a nuestro organismo una serie de principios alimenticios:

- Hidratos de carbono
- Proteínas
- Lípidos o grasas
- Vitaminas
- Minerales
- Líquidos

Los tres primeros son los que aportan energía (kcal), los otros tres son indispensables para que se produzcan todos los procesos celulares.

Hidratos de carbono

Es la principal fuente de energía para el organismo debido a su rápida utilización. Se almacenan en forma de glucógeno en el músculo y en el hígado. El glucógeno del hígado regula la concentración de glucosa en sangre y es esta glucosa la que alimenta el cerebro en forma constante (el cerebro no dispone de reservas y sólo puede utilizar glucosa como fuente de energía). Si el cerebro cuenta con la glucosa suficiente la capacidad de concentración y el estado de ánimo es óptimo. El glucógeno muscular debe abastecer las necesidades del músculo para llevar a cabo la actividad deportiva.

Existen dos tipos de hidratos de carbono:

- **Simple:** son de una muy rápida absorción por lo tanto rápidamente se encuentran en sangre para su utilización. Ej.: azúcar, jugos de frutas, frutas, mermeladas, dulce de batata, etc.
Estos a su vez se clasifican en:
 1. Monosacáridos: glucosa, fructosa, galactosa, etc.
 2. Disacáridos: sacarosa (azúcar de mesa), lactosa, etc.
 3. Oligosacáridos:
- **Complejos:** son de absorción más lenta pero son los que permitirán un adecuado llenado de las reservas de glucógeno en músculo e hígado. Ej.: pastas, arroz, harina de maíz (polenta), pan, papa, legumbres, etc.

Intimamente relacionado a la clasificación anterior se encuentra el concepto de índice glucémico que es el tiempo que pasa desde que se ingiere el alimento hasta que puede ser utilizado. Este índice glucémico va a depender de la forma molecular, de la preparación a la que fue sometido el alimento y a su contenido de proteínas, grasas y fibra. En general los hidratos de carbono simples son de alto índice glucémico y los complejos de bajo índice glucémico.

Proteínas

Son un componente estructural del organismo pero no van a realizar un aporte energético importante. Forman parte importante en la composición de las membranas celulares. Son proteínas la miosina y la actina del músculo, distintas hormonas reguladoras, intervienen en el transporte de hormonas y de sustratos, etc.

Los componentes estructurales de las proteínas son los aminoácidos (aa). Los cuales se clasifican en esenciales (se denominan así porque no pueden ser sintetizados dentro del organismo y por lo tanto deben incorporarse en forma exógena por medio de los alimentos) y no esenciales (pueden ser sintetizados a partir de otros intermediarios).

Las proteínas pueden ser de origen:

- Animal: son de un alto valor biológico. La calidad de una proteína se mide por la cantidad de aa esenciales que contenga y por su digestibilidad y absorción. Ej.: leche, carne vacuna, pescado, queso, clara de huevo, etc.
- Vegetal: de menor valor biológico porque es difícil que contengan todos los aa esenciales, pero este valor biológico puede mejorarse con una adecuada combinación (por ejemplo arroz con legumbres, leche con cereales, verduras con cereales, etc.)

En general en la Argentina es difícil que la recomendación de proteínas no se cumpla. Se dificulta si el deportista debe mantener un peso corporal muy bajo (danza, gimnasia rítmica, etc.) o si su conducta alimentaria es inadecuada o es vegetariano estricto por ejemplo.

Lípidos

Los lípidos son componentes estructurales de las membranas y son una forma de almacenamiento de energía en el tejido adiposo como triglicéridos (moléculas compuestas por ésteres de glicerol y tres moléculas de ácidos grasos). Se pueden clasificar en:

- Saturados: en general son de origen animal. Ej.: manteca, grasa vacuna, etc.
- Insaturados: en general son de origen vegetal. Ej.: aceites. Estos a su vez se dividen en polinsaturados (aceite de girasol, de maíz, de soja) y monoinsaturados (aceite de oliva).

El porcentaje de lípidos que debe incluir una dieta no debe superar el 25% del valor calórico total. A su vez se debe respetar una relación del tipo de lípidos, es decir que dentro del 25% 1/3 debe ser saturados, 1/3 polinsaturados y 1/3 monoinsaturados para asegurar un correcto aporte de ácidos grasos esenciales.

Los lípidos transportan a las vitaminas liposolubles (A, D, E y K) a través del organismo, son fuente de energía utilizada preferentemente en los trabajos de muy larga duración y baja intensidad.

Pirámide alimentaria

Para una mejor comprensión podemos dividir a los alimentos en los siguientes grupos:

- ❖ Grupo 1: incluye a todos aquellos alimentos que aportan hidratos de carbono complejos. Ej.: pastas, papa, batata, pan, galletitas de agua o salvado, arroz, harina de maíz (polenta), etc.
- ❖ Grupo 2: comprende las hortalizas que no aportan hidratos de carbonos llamados complejos. Ej. tomate, zapallito, zanahoria, zapallo, lechuga, acelga, cebolla, etc.
- ❖ Grupo 3: comprende las frutas.
- ❖ Grupo 4: comprende los lácteos. Ej: leche, yogur, quesos.
- ❖ Grupo 5: comprende los alimentos ricos en proteínas sean animales o vegetales. Ej: carne vacuna, pollo, pescado, legumbres (lentejas, garbanzos, porotos, etc.)
- ❖ Grupo 6: comprende las grasas (crema de leche, manteca, aceite, margarina, etc.) y los hidratos de carbono simples (azúcar, mermelada, miel, etc.)

Las vitaminas y los minerales son aportados por todos los grupos de alimentos pero es indiscutible que se encuentran en mayor cantidad en frutas y verduras crudas, cereales y carnes.

Características generales de la alimentación

- Debe ser mixta, variada, que contenga todos los nutrientes. Y preferentemente seleccionar alimentos naturales con el menor procesamiento industrial.
- No hay que renunciar a gustos personales (chocolate, facturas, etc.) si son consumidos en cantidades moderadas y como algo esporádico.
- Deben respetarse cantidades y horarios de las comidas.
- Se debe comer tranquilo, masticando correctamente.
- Debe incluir lácteos descremados.
- En lo posible consumir pan y no galletitas porque estas contienen mayor cantidad de grasa. Si se consume galletitas consumir las de bajo contenido graso (< a 6g%) y con harinas integrales.
- En lo posible utilizar cereales integrales (al contener la cascara se conservan ciertas vitaminas y minerales y además hay un mayor aporte de fibra).
- Diariamente incluir diversas frutas y verduras crudas bien lavadas y con cáscara para aumentar el aporte de fibra.
- Consumir pescado 2 o 3 veces por semana porque contienen ácidos grasos polinsaturados y antioxidantes.
- Con respecto a la carne vacuna seleccionar cortes magros (peceto, cuadril, lomo, etc.). Y no exceder un consumo de 4 veces por semana.
- En relación al pollo consumirlo sin piel y preferentemente la pechuga.
- En las comidas y durante el día tomar agua en vez de jugos comerciales o gaseosas.

- No consumir embutidos ni fiambres (hamburguesas, salchichas, salame, etc.) por su excesivo contenido de grasas saturadas y sal.
- En cuanto a las formas de preparación de las comidas hay que evitar aquellas que utilizan el aceite en caliente (frituras, salteados, etc.) El aceite hay que consumirlo siempre en crudo. Se puede utilizar el spray vegetal.
- No incluir alimentos "vacíos" (aquellos que solo aportan calorías). Por ej.: golosinas, snacks, etc.
- Limitar el consumo de alimentos curados en sal, ahumados y conservados con nitritos.
- Moderar el consumo de azúcares simples.

Dieta previa a una competencia. Carga de glucógeno

El deportista debe cuidar siempre que las reservas de glucógeno estén completas antes de cada entrenamiento y/o de una competencia y esto se logra mediante una correcta alimentación y un buen manejo en las cargas de entrenamiento.

Previo a una competencia se realiza lo que se conoce como "Carga de glucógeno" y tiene las siguientes características:

- Diariamente el deportista debe incluir en su dieta un 55 al 60% de hidratos de carbono donde predominen los hidratos de carbono complejos.
- 5 días antes de una competencia se debe aumentar el consumo de hidratos de carbono al 65-70% siempre predominando los complejos.
- Durante estos 5 días en el entrenamiento debe haber una disminución de las cargas para que de esta forma se asegure un adecuado llenado de las reservas de glucógeno.

Dieta para el día de la competencia.

Hay que considerar principalmente la digestibilidad y tolerancia personal con el objetivo de conseguir un bienestar completo previo a la competencia. Por lo tanto hay que considerar:

- Eliminar alimentos grasos y reducir la cantidad de proteínas.
- No seleccionar alimentos muy ricos en fibra.
- Incluir alimentos ricos en hidratos de carbono complejos.
- **NO** incluir alimentos nuevos (todo alimento debe haber sido probado anteriormente para comprobar tolerancia)
- Comer despacio.
- No tomar bebidas deprisa, frías ni en gran cantidad.

La comida principal antes de la prueba debe ser rica en hidratos de carbono y realizarse 3hs. de la competencia para garantizar:

- Un relativo vaciamiento gástrico.
- Una reserva de glucógeno hepático y muscular máximo.
- Glucemia e insulinemia normales.

Por ejemplo si la prueba comienza a las 10hs de la mañana:

- La noche anterior puede consumir fideos a la bolognesa.
- El desayuno debe ser a las 7hs y puede incluir: café con leche desc., tostadas de pan blanco con queso untable descremado y manzana sin cáscara.

Dieta para después de la competencia.

Una vez realizada la prueba es muy importante realizar una buena recuperación nutricional cuyo objetivo es compensar las reservas gastadas durante la misma. Para ello se recomienda:

- Tomar una bebida con hidratos de carbono y mineralizada a una temperatura entre 5 y 10°C (jugos de frutas, licuados, bebidas deportivas)
- La comida siguiente al final de la prueba debe incluir: vegetales, hidratos de carbono complejos, proteínas de fácil digestión y fruta.

LA HIDRATACIÓN

Momento e intervalos sugeridos para la ingesta de líquidos antes, durante y después del ejercicio.

Para el deportista la sed no constituye un indicador fiable de las necesidades de agua, debe ingerirse líquidos antes de percibir la sensación de sed porque la sed ya indica una deshidratación celular.

Como indicador fiable del estado de hidratación del deportista se puede utilizar la orina:

- Existe una buena hidratación si la orina es clara y el volumen normal.
- Existe una hidratación insuficiente si la orina es muy amarilla y el volumen está disminuido.

Este control lo puede realizar el deportista durante los entrenamientos y luego de una competencia.

Momento o intervalo de consumo en competición o entrenamiento	Cantidad (cc)
2 hs. antes	500
15 minutos antes	250
A intervalos de 15-20 minutos durante el ejercicio	200
10-20 minutos después del ejercicio	500

Estas recomendaciones son válidas tanto para ejercicios prolongados como para ejercicios de corta duración. La máxima cantidad de fluidos que pueden ser consumidos durante el ejercicio: 400 a 800ml/h, dependiendo del tamaño del individuo y el tipo de evento de resistencia (por ej. ciclismo se puede llegar a consumir mayor cantidad, pedestrismo en general se observa una mayor incidencia de malestar gastrointestinal durante estos eventos lo que puede explicar las menores tasas de ingesta de fluidos).

Con qué hidratar?

La decisión va a estar sujeta principalmente a la duración del ejercicio:

- Si el ejercicio se mantiene por una hora o menos se utilizará agua.
- Si el ejercicio se mantiene por más de una hora se utilizará agua más algún hidrato de carbono y sales.

SUPLEMENTACIÓN

Definición: Es el consumo de sustancias ergogénicas para mejorar el rendimiento deportivo.

A continuación analizaremos distintos aspectos a tener en cuenta ante la decisión de suplementar a los deportistas.

Para una mejor comprensión haremos una clasificación según las características y objetivos de la suplementación:

1) Productos con vitaminas y minerales

Vitamina	Fuente	Función
A y pro-A	Vit A: Yema de huevo, hígado, lácteos, pescado Pro vit A: hortalizas verdes, amarillos y naranjas	Mecanismo de la visión, piel y mucosas, crecimiento, sínt. de prot. y glucoprot. , liberación de hierro por el hígado, inmunidad
D	Pescado, hígado, yema de huevo, lácteos	Metabolismo de calcio y fósforo (formación de los huesos)
E	Aceites vegetales, germen de trigo	Antioxidante de memb. celular
K	Hortalizas verdes, leche, carne vacuna, huevo, cereales y frutas	Coagulación sanguínea, procesos de calcificación
C	Frutas cítricas, ají, tomate, kiwi, melón, hortalizas verdes (se pierde en parte por la cocción)	Antioxidante, sínt. de carnitina (transp. de AGCL dentro de la mitocondria), sínt. de colágeno
B1	Cereales integrales, legumbres, hígado, nueces, carne vacuna, pollo	Importante en el metabolismo de los hidratos de carbono
B2	Leche, huevo, hígado, hortalizas verdes	Imp. en el met. mitocondrial para generar energía
B6	Cereales integrales, legumbres, hortalizas de hojas verdes, huevo, leche, carne vacuna	Inmunidad, met. de ciertos aa, importante en el músculo para liberar energía
B12	Carne vacuna, quesos fermentados, leche, huevo, hígado	Formación de los glóbulos rojos
Niacina	Carne vacuna, pescado, huevo, legumbres,	Met. de HC y de los Lípidos
Biotina	Hígado, riñón, tomate, nueces	Síntesis de ac. grasos y obtención de energía
Ac. Pant.	Yema de huevo, hígado, cereales integrales, legumbres	Componente del Acetil CoA, intermediario del Ciclo de Krebs y metabolismo de los lípidos.
Ac. Fólico	Hígado, hortalizas verdes, frutas secas, jugo de naranja	Formación de los glóbulos rojos, coenzima en la sínt. de aa

Mineral	Fuente	Función
Hierro	Hígado, riñón, carnes rojas y blancas	Forma parte de la Hb, la Mb y enzimas. Importante para la captación y transporte de Oxígeno
Calcio	Lácteos, hortalizas verdes	Mineralización ósea, contracción y relajación muscular, transmisión de impulsos nerviosos
Fósforo	Carnes y pescado, lácteos, huevos, cereales	Importante para generar energía (forma parte del ATP y la FC)
Magnesio	Cereales, hortalizas verdes, semillas enteras, banana	Mineralización ósea, transmisión de impulsos nerviosos, forma parte de enzimas que intervienen en el metabolismo energético
Sodio	Todos los alimentos contienen este mineral. Los más ricos en este mineral son los alimentos en conserva, los fiambres y quesos duros, etc.	Equilibrio electrolítico
Potasio	Frutas y verduras en general. Siempre no tengan procesos de industrialización	Equilibrio electrolítico, contracción muscular, síntesis de proteínas, se almacena junto con el glucógeno
Zinc	Carne, hígado, mariscos, cereales, huevos	Inmunidad, crecimiento de los tejidos en especial los músculos
Cromo	Cereales integrales, hongos, levadura	Es cofactor de la insulina (regulación del nivel de glucosa en sangre)
Cobre	Hígado, pescado, mariscos, frutos secos	Forma parte de enzimas en la producción de energía, síntesis de tejidos y protección contra radicales libres
Selenio	Hígado, riñón, mariscos, cereales	Antioxidante intracelular

Las vitaminas y minerales (como vimos anteriormente) se encuentran presentes en una gran variedad de alimentos frescos sin procesar. Por lo tanto una dieta normal, bien equilibrada, compuesta por una cantidad variada de alimentos puede suministrar todas las vitaminas y minerales necesarias en cantidades suficientes a un deportista sano. Puede llegar a aparecer una ingesta insuficiente cuando una persona ingiere pequeñas cantidades de alimentos o una dieta desequilibrada. La primera situación se da con frecuencia en los atletas que compiten en deportes con categorías de peso y siguen programas de entrenamiento para reducción de peso o en atletas que deben mantener un bajo peso durante períodos prolongados de tiempo (gimnastas, bailarinas, ect.)

Dado que por lo general los atletas realizan una adecuada ingesta y debido a los riesgos que puede acarrear una suplementación excesiva, así como la naturaleza invasiva y compleja de la determinación de los niveles de vitaminas y minerales, debería informarse a los atletas y a sus entrenadores acerca de las prácticas dietéticas adecuadas y las ingestas diarias seguras. También debería regularse los alimentos o preparados para atletas que contengan suplementos vitamínicos-minerales.

2) Productos con aminoácidos y proteínas

a) Aminoácidos

- Arginina y Ornitina: podría estimular la liberación de hormona del crecimiento que induce el desarrollo muscular.
- Triptofano: podría inducir un incremento de los niveles de la hormona del crecimiento. Otra acción puede ser la formación de serotonina (neurotransmisor) relacionado con la aparición de la fatiga.
- Aa de cadena ramificada: retardarían la aparición de la fatiga debido a una posible disminución en la degradación de proteínas inducida por el ejercicio (efecto anticatabólico)
- Glutamina: podría promover el desarrollo muscular debido a su efecto en la síntesis proteica, el volumen de las células y la síntesis de glucógeno.
- L-carnitina: su función es facilitar el ingreso de los AGCL (ácidos grasos de cadena larga) al interior de la mitocondria para su utilización en la producción de energía.
- Creatina: aumentaría el peso total, la masa magra, la capacidad de sprint en esfuerzos únicos, la fuerza y/o potencia y el trabajo desarrollado durante series de contracciones musculares máximas.
- Taurina: mejoraría la contractilidad del corazón en los pacientes cardíacos y puede servir como un antioxidante.

b) Proteínas

- Del suero: se obtiene mediante la microfiltración de la leche. Su asimilación es ultrarápida, el porcentaje proteico llega aproximadamente al 90% y es de alto valor biológico. Predominan los aa de cadena ramificada y la glutamina. Generalmente estos productos también contienen calcio y vit. del complejo B.

3) Productos con Hidratos de Carbono

- Bebidas deportivas: pueden tener HC simples (fructosa, sacarosa, glucosa) y/o complejos. También pueden tener agregados de vit., min. y/o aminoácidos.

- Polvos para diluir: con HC simples y/o complejos.
- Geles: mismas características que las bebidas deportivas. Ventaja: mas fácil transporte pero requieren tomarlos con agua.

4) Productos "naturales"

Son los productos derivados de hierbas. Pero que un ingrediente sea natural no significa que sea seguro. Diversos productos herbarios causan serias complicaciones de salud (diarrea, vómitos, desmayos, nefrotoxicidad, insomnio, temblores, HTA, etc.) e incluso la muerte.

5) Productos mixtos:

- Barras: pueden contener HC simples y complejos, grasas y proteínas. También vit. Y min.
- Polvos p/diluir: Combinan proteínas de alto valor biológico con carbohidratos simples y/o complejos y a veces grasas (generalmente de origen vegetal). Generalmente están fortificados con vit. y min. para mejorar su metabolización y valor nutritivo. Se utilizan como reemplazantes de comida o para agregar calorías de buena calidad en poco volumen y para complementar una alimentación que necesite alto nivel calórico y poca cantidad de grasa.

6) Otros productos

- Cafeína: posee un efecto estimulante sobre el sistema nervioso central.

Lic. Graciela Areces

Bibliografía

- Necesidades nutricionales de los atletas. Dr. Fred Brouns.
- Resúmenes del 8° Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte. Rosario Argentina 1998