



LA FUNCION DE LAS: *VITAMINAS* *en el Ejercicio y Deporte*



Prof. Edgar Lopategui Corsino
M.A., Fisiología del Ejercicio

 Web: <http://www.saludmed.com/>

 E-Mail: elopategui@intermetro.edu
elopateg@gmail.com

 Curso: <http://www.saludmed.com/nutricionentrena/nutricionentrena.html>



Saludmed 2013, por [Edgar Lopategui Corsino](#), se encuentra bajo una licencia "[Creative Commons](#)", de tipo: [Reconocimiento-NoComercial-Sin Obras Derivadas 3.0. Licencia de Puerto Rico](#).

Basado en las páginas publicadas para el sitio Web: www.saludmed.com.

CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

- Conceptos básicos
- Origen/Formación
- Funciones
- Clasificación
- Deficiencias
- Requisitos vitamínicos (RDA)
- Dietary Reference Intakes (DRI)
- Suplementación
- Toxicidad
- Mitos y realidades
- Recomendaciones – *Atleta en general*
- Discusión detallada de las vitaminas y su vínculo con el ejercicio
- Preguntas



VITAMINAS: *CONCEPTO*

Grupo de compuestos orgánicos diferentes entre sí en composición química, que requiere el cuerpo en muy pequeñas cantidades, a fin de llevar a cabo funciones metabólicas específicas dentro de las células



VITAMINAS

CONCEPTO

- ▶ **Las vitaminas, y los minerales, son considerados como *micronutrientes***
- ▶ **Los micronutrientes abarcan solamente un pequeño porcentaje de la masa corporal**



VITAMINAS

ORIGEN/FORMACIÓN: Fotosíntesis

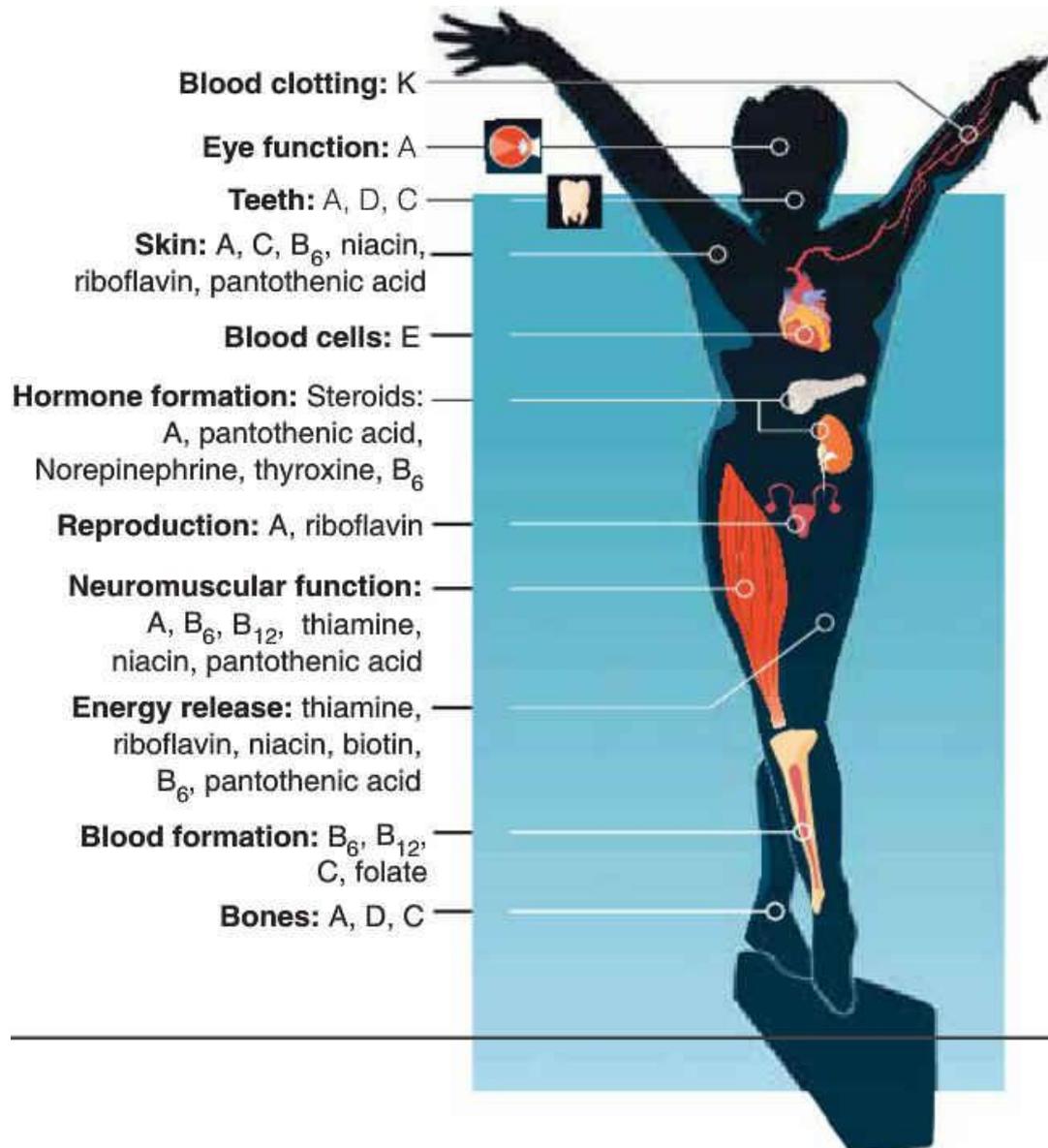
- **Sintetizadas mediante fotosíntesis:**
 - ***Las vitaminas son manufacturadas en las hojas verdes y raíces de las plantas mediante el proceso de fotosíntesis***

- **El cuerpo humano no las sintetiza:**
 - ***El organismo no puede sintetizar las vitaminas, lo cual implica que deben ser obtenidas a través de los alimentos***

VITAMINAS:

Funciones

en el Cuerpo





VITAMINAS

FUNCIONES: General

- ▶ **Son esenciales para la utilización y absorción de otros nutrientes**
- ▶ **Regulan las reacciones químicas y enzimáticas del metabolismo celular**
- ▶ **Ayudan al crecimiento, mantenimiento y reparación del tejido corporal**



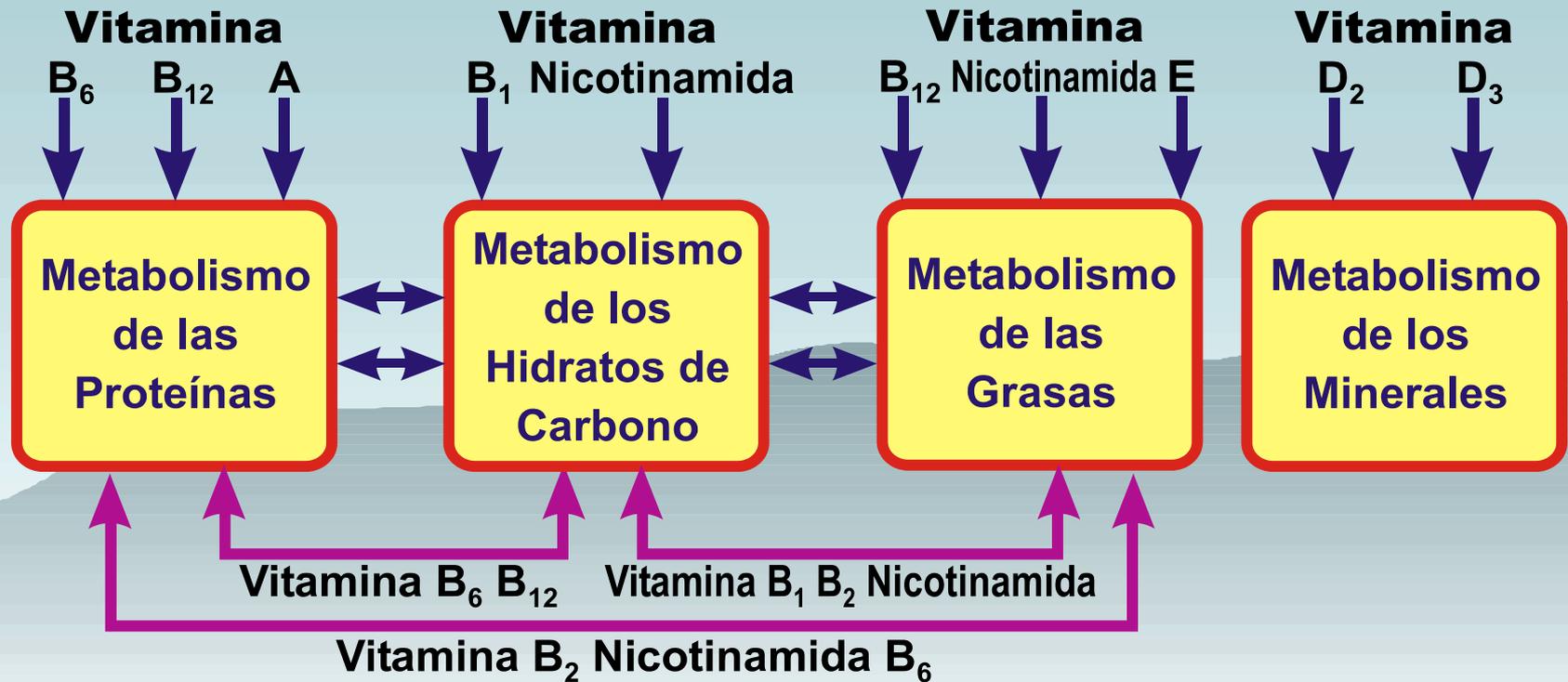
VITAMINAS: Funciones

VITAMINA	FUNCIÓN
Tiamina (B ₁), riboflavina (B ₂), niacina (B ₃), Piridoxina (B ₆), ácido fólico, ácido pantoténico (B ₅) y biotina	Coenzimas en el metabolismo
Vitamina D, vitamina C	Formación de hueso y colágeno
Vitamina A, Vitamina E, Vitamina C	Antioxidantes
Vitamina A, Vitamina K, Cobalamina (B ₁₂)	Síntesis de proteínas
Vitamina K, Piridoxina (B ₆) Cobalamina (B ₁₂)	Sangre
Vitamina C	Absorción de hierro



INFLUENCIAS DIRECTAS E INDIRECTAS DE ALGUNAS VITAMINAS SOBRE EL METABOLISMO

ACCIÓN DIRECTA



ACCIONES INDIRECTAS



VITAMINAS

CLASIFICACIÓN: Básica

➤ **Liposolubles (solubles en grasas)**

➤ **Hidrosolubles
(solubles en agua)**



VITAMINAS

CLASIFICACIÓN: Liposolubles

- ▶ **Se encuentran en los alimentos que poseen grasas**
- ▶ **Almacenadas en los depósitos de grasa del cuerpo (y en el hígado) - *Consecuentemente:***
 - ***Tóxicas si se consumen en exceso***
 - ***No son absolutamente necesarias en la dieta***
- ▶ **Vitaminas que incluye:**
A, D, E y K

VITAMINAS

CLASIFICACIÓN: Hidrosolubles

- ▶ **Se encuentran en los alimentos que poseen agua**
- ▶ **Sus reservas son mínimas:**
 - ***Su ingestión en exceso se eliminan por la orina***
 - ***Deben consumirse a través de los alimentos diariamente***
- ▶ **Vitaminas que incluye:**
 - Complejo vitamínico B y vitamina C***



VITAMINAS

CLASIFICACIÓN: Otra

➤ **Vitaminas de prescripción**

➤ **Vitaminas de contador**

VITAMINAS

CLASIFICACIÓN: De Prescripción:

▶ **Consideradas como drogas:**

● ***Solo pueden ser prescritas por un médico***

▶ **Ejemplos:**

● ***Vitamina B₁₇ (laetrile):***

Empleada para el tratamiento del cáncer

VITAMINAS

CLASIFICACIÓN: *De Contador*

► Comercialmente disponibles:

● ***Multi-vitaminas***

● ***Vitaminas para el tratamiento de problemas de salud particulares:***

► **Vitamina C:** *Resfriado*

► **Vitamina E:** *Enfermedades del Corazón – Anticoagulante*



VITAMINAS

DEFICIENCIAS: Causas

- ▶ **La falta de algún nutriente en la dieta:**
 - ***Dieta no balanceada***
 - ***Mala preparación y almacenaje de los alimentos***

- ▶ **El cuerpo no absorbe el nutriente suministrado a través de los alimentos:**
 - ***Ejemplo:***
 - ▶ **Personas que no producen sales biliares:**
Absorben poco vitaminas hidrosolubles

- ▶ **Aumento en la necesidad por vitaminas:**
 - ***Alcohólicos: Deficiencia de vitamina B₁***

VITAMINAS

REQUISITOS VITAMÍNICOS: RDA

- El **RDA** se estableció para suplir las necesidades de personas saludables bajo un estrés ambiental no usual
- Desarrollado por el subcomité del "*Food and Nutrition Board of the National Academy of Sciences*"
- Comúnmente excede los requisitos nutricionales de los individuos porque se ubican 2 desviaciones estándar sobre la media de los requisitos
- Alcanzando 2/3 del RDA se considera adecuado, pero los requisitos cambian a través de la vida



VITAMINAS

DIETARY REFERENCE INTAKES: DRI

- ▶ **Establecido en el 1997 por la “National Academy of Sciences”, con el fin de actualizar los delineamientos del RDA**
- ▶ **Se enfoca más hacia la prevención de enfermedades**
- ▶ **Se han actualizados varias vitaminas y minerales**



UNIQUE ASPECTS OF THE DIETARY REFERENCE INTAKES

The DRIs differ from their predecessor RDAs by focusing more on promoting health maintenance and risk reduction for nutrient-dependent diseases (e.g., heart disease, diabetes, hypertension, osteoporosis, various cancers, and age-related macular degeneration), rather than the traditional criterion of preventing the deficiency diseases (e.g., scurvy, beriberi, or rickets).



VITAMINAS

SUPLEMENTACIÓN:

▶ Dieta balanceada:

● *Provee un suministro adecuado de vitaminas*

▶ No existe ventaja consumir exceso de vitaminas:

● *Las vitaminas son como el aceite del carro*

● *El exceso puede causar daño a la salud:*

▶ Ejemplos - Excesos:

● **Vitamina D:** Cálculos renales

● **Vitamina E:** Interfiere con la coagulación

● **Vitamina C:** Diarreas, infecciones renales



VITAMINAS

SUPLEMENTACIÓN: Indicaciones

- **Alcohólicos**
- **Ancianos**
- **Personas con problemas de salud:**
 - ***Cáncer***
 - ***Tuberculosis***
- **Pacientes que han sufrido operaciones**
- **Mujeres embarazadas y las que amamantan**
- **Mujeres con mucha menstruación**
- **Infantes**
- **Vegetarianos puros (vegan)**



VITAMINAS

SUPLEMENTACIÓN: Indicaciones

PERSONAS CON LO SIGUIENTE:

➤ **Consumo inadecuado de alimentos:**

● *Envejecientes*

● *Los que hacen dietas adelgazantes estrictas*

● *Dietas restringidas*

➤ **Aumento en los requisitos de nutrientes:**

● *Embarazo*

● *Lactancia*



VITAMINAS

SUPLEMENTACIÓN: Indicaciones

PERSONAS CON LO SIGUIENTE:

▶ **Aumento en las demandas metabólicas**

- *Intervenciones quirúrgicas*
- *Lesiones (traumas, fracturas, entre otras)*

▶ **Maldigestión y malabsorción:**

- *Enfermedades hepáticas*
- *Enfermedades gastrointestinales*
- *Diarrea*



VITAMINAS

SUPLEMENTACIÓN: Indicaciones

PERSONAS CON LO SIGUIENTE:

▶ **Interacciones de drogas con nutrientes:**

● ***Cambios de peso corporal***

● ***Cambios electrolíticos***

▶ **Interacciones con tratamientos médicos:**

● ***Quimioterapia***

● ***Radioterapia***



VITAMINAS

SUPLEMENTACIÓN: Indicaciones

PERSONAS CON LO SIGUIENTE:

- ▶ **Necesidad para dosis farmacológicas:**
 - *Niacina para enfermedades cerebrovasculares*
- ▶ **Prevención primaria para enfermedades:**
 - *Ácido fólico*
 - *Vitamina E*



VITAMINAS

SUPLEMENTACIÓN: Guías

▶ Adquirir los *beta-carótenos* de los alimentos, no de pastillas:

● *Si tomas suplementos:*

Limitarlos a: 3 mg/día ó 5000 IU/día

▶ La *vitamina E* se absorbe en la forma de *dl*:

● *La meta debe ser:*

100 400 IU/día

▶ Evitar ingerir suplementos aislados de *vitamina A* (retinol) y *vitamina D*:

● *Pueden ser tóxicas:*

En cantidades tan bajas como: 5 veces el RDA

NOTA: Adaptado de: *SCAN Professional Development Workshop Presents: Sports Nutrition Workshop*. (p. 13), por E. Coleman, & C. Rosenbloom, 1998, Colorado Springs, CO: SCAN. Copyright 1998 por SCAN.



VITAMINAS

SUPLEMENTACIÓN: Guías

▶ Mujeres en edad reproductiva:

● **Consumo requerido de ácido fólico:**
400 microgramos de folato/día

▶ Evitar altas dosis de piridoxina (vitamina B6): > 400 mg/día

● **Efecto tóxico:**

▶ **Neuropatía (inflamación de los nervios):**

Esto conduce a una parálisis temporal

▶ No comprar una fórmula anti-oxidante costosa:

Combine una multi-vitamina con una vitamina E y C



VITAMINAS

DEFICIENCIAS:

- ▶ **En los Estados Unidos Continentales, las deficiencias para las vitaminas y minerales han mermado significativamente desde los años 1900, pero aún existen**
- ▶ **Cuando las deficiencias ocurren debido a un pobre consumo general, es responsable más de una vitamina o mineral**
- ▶ **Las vitaminas y los minerales trabajan coordinadamente durante el metabolismo, de manera que una deficiencia puede exarcerbar la otra**



VITAMINAS

DEFICIENCIAS: Estados Clásicos

Enfermedad

Escorbuto

Beriberi

Pelagra

Bocio y cretinismo

Raquitismo

Anemia Perniciosa

Deficiencia

Vitamina C

Tiamina

Niacina

Yodo

Vitamina D

Vitamin B₁₂



VITAMINAS

TOXICIDAD:

- **Más no siempre es mejor**
- **Es más común con las vitaminas lipo-solubles**
- **Se ha reportado que la ingesta de grandes dosis de vitamina C predisponen a los individuos a piedras de oxalato**



VITAMINAS

TOXICIDAD:

- ▶ **En pacientes con diabetes, el consumo de megadosis de vitamina C pueden producir pruebas de glucosa urinaria falsas-negativas**
- ▶ **La ingesta de ácido fólico puede enmascarar la deficiencia de vitamina B₁₂**
- ▶ **La toxicidad de la vitamina A puede tener un efecto teratogénico sobre el feto**



VITAMINAS

MITOS Y REALIDADES

Mito: *Las vitaminas proveen energía*

Realidad: *Las vitaminas no contienen calorías*

Mito: *Entre más vitaminas ingieras, en mejor aptitud física te encontrarás*

Realidad: *El exceso de vitaminas puede afectar la salud*

Mito: *Los alimentos en los supermercados no proveen todas las vitaminas que el cuerpo requiere*

Realidad: *Consumir variedad de alimentos asegura obtener todas las vit. que el organismo humano requiere*

Mito: *Los atletas, en especial los CPLD, necesitan suplementos de vitaminas para mejorar el rendimiento deportivo*

Realidad: *La mayoría de los CPLD elite tienen una mayor ingesta calórica, lo cual asegura un suministro adecuado vit.*



VITAMINAS

DEFICIENCIAS: Deportes de Alto Riesgo

ATLETAS EN PELIGRO DE UNA DEFICIENCIA VITAMÍNICA



AQUELLOS QUE LIMITAN SU CONTENIDO CALÓRICO



**ATLETAS PENDIENTES A UN AUMENTO
COSMÉTICO DE SU PESO CORPORAL**

- **Gimnastas**
- **Bailarinas**
- **Patinadores Sobre hielo de figura**
- **Clavadistas**

**ATLETAS QUE REQUIEREN
CONTROLAR EL PESO (HACER EL PESO)**

- **Luchadores olímpicos**
- **Boxeadores**
- **Jinetes de caballos de carrera**
- **Jugadores de "Football" de peso liviano**
- **Remo**
- **Tripulación de un navío**



DEPORTES DE ALTO RIESGO PARA PRÁCTICAS DIETÉTICAS POBRES/DEFICIENTES

DISCIPLINA DEPORTIVA	CRITERIO
Gimnasia, jinetes, ballet, baile, gimnasia rítmica, patinaje sobre hielo, aeróbicos	Bajo Peso Corporal: Reducido consumo energético crónico para poder alcanzar un bajo porcentaje de grasa
Deportes que se clasifican por su peso (Ej: judo, boxeo, lucha olímpica, remo, salto con esquí)	Peso de Competencia: Dietas para la pérdida radical de peso, con el fin de llegar a la categoría del peso de competencia deseable
Fisiculturistas	Bajo Peso Graso: Pérdida de peso drástico para alcanzar la cantidad más baja de grasa en el organismo
Atletas vegetarianos	Especialmente en eventos de tolerancia

NOTA: Adaptado de: *Nutritional Needs of Athletes*. (p. 8), por F. Brouns, 1993, New York: John Wiley & Sons. Copyright 1993 por John Wiley & Sons Ltd.



VITAMINAS

RECOMENDACIÓN: Atletas en General

- **Ingerir una variedad de alimentos, para asegurar una dieta balanceada, con las raciones adecuadas de cada grupo de alimento, según las demandas energéticas de su deporte**
- **No asumir que la supercarga de vitaminas sustituirá la necesidad de un entrenamiento vigoroso**



VITAMINAS

SUPLEMENTACIÓN: Dieta

- ▶ **Entre más alimentos consumas, mayor también será la cantidad de vitaminas y minerales ingeridos**
- ▶ **Para asegurar esto, seleccione raciones adecuadas de los grupos de alimentos presentes en la pirámide de alimentos**



VITAMINAS/MINERALES

SUPLEMENTACIÓN: Dieta

- ▶ **La suplementación no es necesaria**
- ▶ **Seleccionar una variedad de alimentos naturales en las cantidades y calidades adecuadas:**
 - ***Esto habrá de garantizar:***
 - Las vitaminas y minerales que necesitan los atletas***



VITAMINAS

RECOMENDACIONES: Suplementación

- ▶ **Para atletas con un potencial para deficiencias vitamínicas:**
 - ***Ingerir una tableta de multivitamina para asegurar un consumo adecuado de éstas***



VITAMINAS/MINERALES: *Suplementación*

SUPLEMENTO: Multi-Vitamina/Mineral

Indicaciones

- **Deportes que requieren controlar el peso**
- **Vegetarianos rígidos con dietas limitadas**
- **Atletas que consumen un exceso de calorías en alimentos altamente procesados (de poco valor nutricional)**



VITAMINAS/MINERALES

SUPLEMENTACIÓN

► **La suplementación de vitaminas y minerales en la ausencia de una deficiencia:**

No podrá mejorar el rendimiento



VITAMINAS

UTILIZACIÓN POR EL EJERCICIO

► Es posible que el ejercicio pueda afectar los requisitos para la:

● *Vitamina C*

● *Vitamina B₁₂ (cobalamina)*



VITAMINAS: Fuentes Alimentarias

VITAMINA	FUENTES ALIMENTARIAS
Vitamina A	Hígado, frutas y vegetales anaranjados y verdes oscuros, leche fortificada y huevos
Vitamina D	Leche y cereales
Vitamina E	Aceites de plantas, algunos vegetales y frutas
Vitamina K	Vegetales verdes de hojas y té
Vitamina B₆	Carnes magras, pescado, aves de corral, frutas y vegetales
Vitamina C	Frutas y vegetales (particularmente frutas cítricas, fresas y pimientos verdes)
Vitamina B₁₂	Carnes de res magras, leche y huevos
Ácido fólico	Frutas y vegetales
Biotina	Yemas de huevo, maní y queso
Ácido pantoténico	Huevos, carnes magras, leche y vegetales
Tiamina	Carne de cerdo y productos lácteos
Riboflavina	Productos lácteos, vegetales verdes de hojas, carnes magras y huevos
Niacina	Carnes de res magras, aves de corral y productos lácteos



TABLE 2.2 Food Sources, Major Bodily Functions, and Symptoms of Deficiency or Excess of the Fat-Soluble and Water-Soluble Vitamins for Healthy Adults (19-50 Years of Age)

Vitamin	Dietary Sources	Major Bodily Functions	Deficiency	Excess
Fat soluble				
Vitamin A (retinol)	Provitamin A (β -carotene) widely distributed in green vegetables. Retinol present in milk, butter, cheese, fortified margarine	Constituent of rhodopsin (visual pigment). Maintenance of epithelial tissues. Role in mucopolysaccharide synthesis.	Xerophthalmia (keratinization of ocular tissue), night blindness, permanent blindness	Headache, vomiting, peeling of skin, anorexia, swelling of long bones
Vitamin D	Cod liver oil, eggs, dairy products, fortified milk, and margarine	Promotes growth and mineralization of bones. Increases absorption of calcium.	Rickets (bone deformities) in children; osteomalacia in adults	Vomiting, diarrhea, loss of weight, kidney damage
Vitamin E (tocopherol)	Seeds, green leafy vegetables, margarines, shortenings	Functions as an antioxidant to prevent cell damage	Possible anemia	Relatively nontoxic
Vitamin K (phyloquinone)	Green leafy vegetables, small amounts in cereals, fruits, and meats	Important in blood clotting (involved in formation of prothrombin)	Conditioned deficiencies associated with severe bleeding; internal hemorrhages	Relatively nontoxic; synthetic forms at high doses may cause jaundice
Water soluble				
Vitamin B₁ (thiamin)	Pork, organ meats, whole grains, nuts, legumes, milk, fruits, and vegetables	Coenzyme (thiamin pyrophosphate) in reactions involving the removal of carbon dioxide	Beriberi (peripheral nerve changes, edema, heart failure)	None reported
Vitamin B₂	Widely distributed in foods: meats, eggs, milk products, whole-grain and enriched cereal products, wheat germ, green leafy vegetables	Constituent of two flavin nucleotide coenzymes involved in energy metabolism (FAD and FMN)	Reddened lips, cracks at mouth corner (cheilosis), eye lesions	None reported
Niacin	Liver, lean meats, poultry, grains, legumes, peanuts (can be formed from tryptophan)	Constituent of two coenzymes in oxidation-reduction reactions (NAD and NADP)	Pellagra (skin and gastrointestinal lesions, nervous mental disorders)	Flushing, burning and tingling around neck, face, and hands
Vitamin B₆	Meats, fish, poultry, vegetables, whole-grain, cereals, seeds	Coenzyme (pyridoxal phosphate) involved in amino acid and glycogen metabolism	Irritability, convulsions, muscular twitching, dermatitis, kidney stones	None reported
Pantothenic acid	Widely distributed in foods: meat, fish, poultry, milk products, legumes, whole grains	Constituent of coenzyme A, which plays a central role in energy metabolism	Fatigue, sleep disturbances, impaired coordination, nausea	None reported
Folate	Legumes, green vegetables, Whole-wheat products, meats, eggs, milk products, liver	Coenzyme (reduced form) involved in transfer of single-carbon units in nucleic acid and amino acid metabolism	Anemia, gastrointestinal disturbances, diarrhea, red tongue	None reported
Vitamin B₁₂	Meats, fish, eggs, dairy products (absent in plant foods)	Coenzyme involved in transfer of single-carbon units in nucleic acid metabolism	Pernicious anemia, neurologic disorders	None reported
Biotin	Legumes, vegetables, meats, liver, egg yolk, nuts	Coenzymes required for fat synthesis, amino acid metabolism, and glycogen (animal starch) formation	Fatigue, depression, nausea, dermatitis, muscular pains	None reported
Vitamin C (ascorbic acid)	Citrus fruits, tomatoes, green peppers, salad greens	Maintains intercellular matrix of cartilage, bone, and dentine; important in collagen synthesis	Scurvy (degeneration of skin, teeth, blood vessels, epithelial hemorrhages)	Relatively nontoxic; possibility of kidney stones

NAD, nicotinic adenine dinucleotide

NOTA. Reproducido de: *Sports and Exercise Nutrition*. 4ta. ed.; (p. 55), por W. D. McArdle, F. I. Katch, & V. I. Katch, 2013, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2013 por Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.



VITAMINAS: ANTIOXIDANTES

** Importancia para la Prevención de Enfermedades **

▶ Radicales libres:

◆ Concepto:

Átomo o molécula reactiva que posee un electrón no apareado

◆ Efectos adversos para la salud:

▶ Estrés oxidativo – *Acumulación de radicales libres:*

■ Peroxidación de los lípidos:

● Incorpora - *Oxígeno a los lípidos:*

✓ Resultados patológicos:

■ Aumenta la vulnerabilidad de las células y sus constituyentes

■ Facilita la oxidación de la LDL-C:

➔ Consecuencia – *Conduce a:*

● Citotoxicidad

● Estímulo para formación ateromas en arterias coronarias



A HARMFUL PROCESS

Oxidative stress ultimately increases the likelihood of cellular deterioration associated with advanced aging, cancer, diabetes, coronary artery disease, exercise-related oxidative damage, and a general decline in central nervous system and immune functions.



VITAMINAS: *EFFECTOS DEL EJERCICIO*

** Generación de Radicales Libres **

► **Consecuencias fisiológicas:**

PEROXIDACIÓN DE LOS LÍPIDOS

Resultado

**Daño a la Integridad de las
Membranas Subcelulares
del Músculo**

VITAMINAS ANTIOXIDANTES

➤ Dosis recomendada para atletas:

● *Vitamina C:*

➤ *50 mg*

● *Vitamina E:*

➤ *400 UI*



VITAMINAS/MINERALES: *Antioxidantes*

*SUPLEMENTACIÓN: Dosis Segura**

➤ **Vitamina C** : *500 - 1,000 mg*

➤ **Vitamina E** : *40 - 800 UI*

➤ **Selenio** : *50 - 100 microgramos*

***NOTA:** *Para ayudar a complementar las enzimas antioxidantes endógenas (naturales del cuerpo), particularmente si no se consume una dieta alta en estos nutrientes*



TABLE 2.1 Water-Soluble Vitamins and Energy Transfer

Vitamin B ₁ (thiamine)	Provides oxidizable substrate in citric acid cycle via oxidative decarboxylation of pyruvate to acetyl-CoA during carbohydrate breakdown; requirement related to total energy expenditure and total carbohydrate breakdown; needs may be somewhat higher in physically active people with large carbohydrate catabolism; membrane and nerve conduction; pentose synthesis; oxidative decarboxylation of α -keto acids in amino acid breakdown
Vitamin B ₂ (riboflavin)	Hydrogen (electron) transfer during mitochondrial metabolism in respiratory chain; combines with phosphoric acid to form flavin adenine dinucleotide (FAD) and flavin adenine mononucleotide (FMN)
Vitamin B ₆ (pyridoxine)	Important coenzyme in protein synthesis and glycogen metabolism; coenzyme in transamination reactions; formation of precursor compounds for heme in hemoglobin; coenzyme for phosphorylase, which facilitates glycogen release from liver
Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin)	Important coenzyme in the transfer of single-carbon units in nucleic acid metabolism; influences protein synthesis; role in gastrointestinal, bone, and nervous tissue function
Niacin (nicotinamide and nicotinic acid)	Hydrogen (electron) transfer during glycolysis and mitochondrial metabolism; component of nicotine and nicotine adenine dinucleotide phosphate (NADP); role in fat and glycogen synthesis; amino acid tryptophan converted to niacin; excess niacin may depress fatty acid mobilization, which would facilitate carbohydrate depletion
Pantothenic acid	Component of the citric acid cycle intermediate acetyl-CoA; involved in synthesis of cholesterol, phospholipids, hemoglobin, and steroid hormones
Folate (folic acid, folacin)	Coenzyme in amino acid metabolism and nucleic acid synthesis; essential for normal formation of red and white blood cells; protects against neural tube defects in fetus
Biotin	Essential role in carbohydrate, fat, and amino acid metabolism; involved in carboxyl unit transport and CO ₂ fixing in tissues; role in gluconeogenesis and fatty acid synthesis and oxidation
Vitamin C (ascorbic acid)	Antioxidant; may relate to exercise through its role in the synthesis of collagen and carnitine; enhances iron absorption and possibly heat acclimatization; facilitates iron availability; cofactor in some hydroxylation reactions (e.g., dopamine to noradrenaline)



Table 1 Exercise-Related Function and the Dietary Reference Intakes (DRIs) for Individuals 19-50 y^{a,b}

Nutrient	Function	Food sources	Males RDA	Females RDA	Males EAR	Females EAR	UL	Adverse effects of high doses
Thiamin (mg/d)	Serves as a coenzyme [TPP (thiamin pyrophosphate)] in reactions in the energy pathways	Whole grains and enriched grain products, pork, liver, dark green vegetables, nuts	1.2	1.1	1.0	0.9	ND ^c	Data are inadequate to assess risk
Riboflavin (mg/d)	Participates in electron transfer in energy metabolism	Milk and dairy products, organ meats, whole grains and enriched grain products, eggs, and nuts	1.3	1.1	1.1	0.9	ND ^c	Data are inadequate to assess risk
Vitamin B-6 (mg/d)	Involved in amino acid metabolism (such as transamination) and in glycogen breakdown	Animal foods, such as meats, fish, and poultry	1.3	1.3	1.1	1.1	100	No adverse effect of ↑ food B6; ↑ supplemental B6 can cause sensory neuropathy (difficulty walking)
Folate (μg/d as dietary folate equivalents [DFE])	Required for cell division and cell regeneration in cells such as the red blood cells	Enriched grains, plant sources, and organ meats	400	400	320	320	1000 ^d	No adverse effect of fortified food folic acid; ↑ supplemental folic acid can mask vitamin B12 deficiency
Vitamin B-12 (μg/d)	Involved in the recycling of folate and in neural tissue	Only found in animal foods	2.4	2.4	2.0	2.0	ND ^c	Data are inadequate to assess risk; No adverse effect of ↑ food B12

^a This table summarizes Recommended Dietary Allowances (RDA), Estimated Average Requirements (EAR), and Tolerable Upper Intake Levels (UL) for selected B-vitamins.

^b Source: Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (40-41). A complete table of RDAs and AIs for all life stages groups can be found at <http://www.iom.edu>.

^c ND= none determinable due to lack of data.

^d The UL for folate applies to synthetic forms obtained from supplements, fortified foods, or a combination of the two.

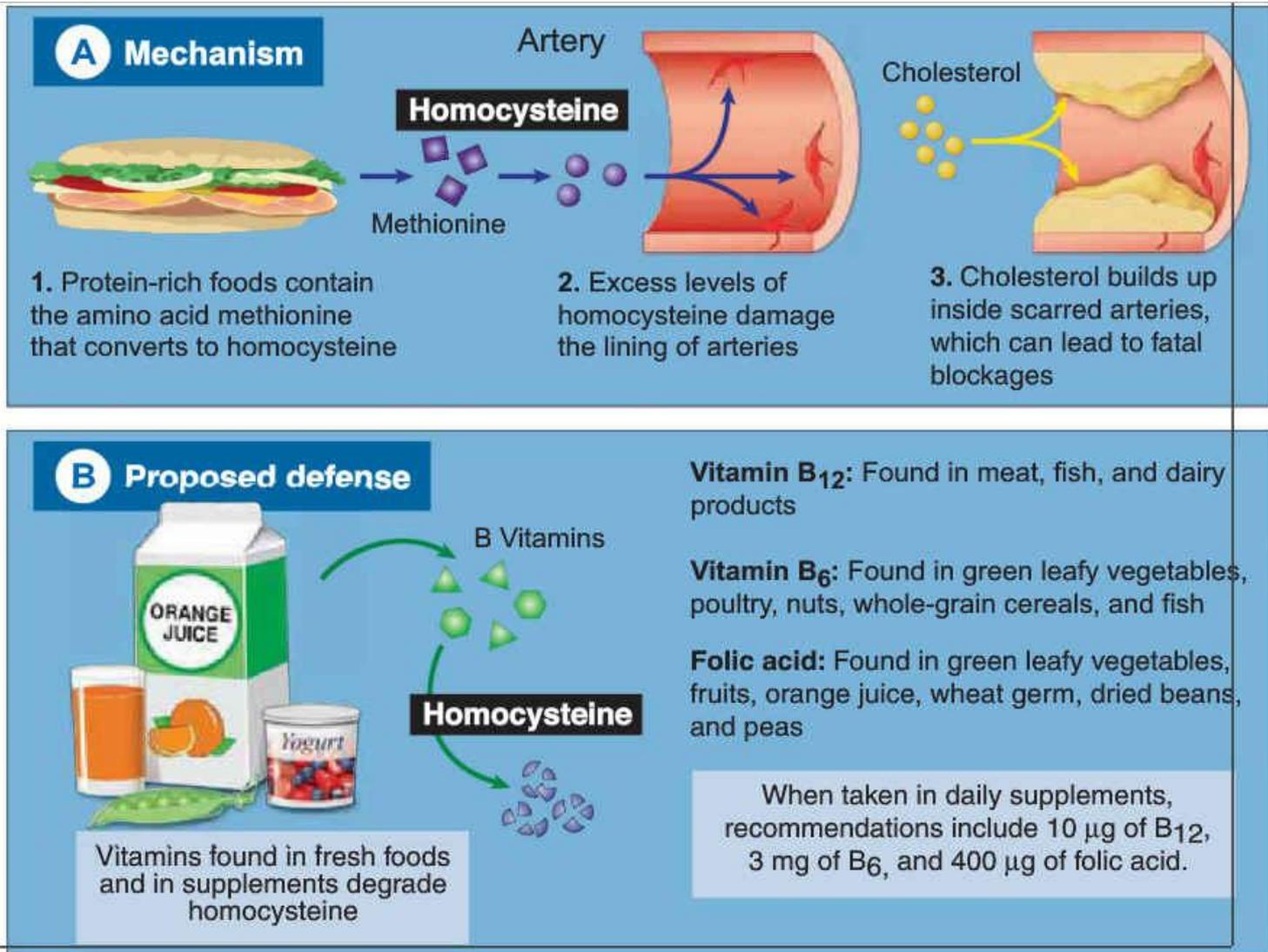


FIGURE 2.4. **A.** Proposed mechanism for how the amino acid homocysteine damages the lining of arteries and sets the stage for cholesterol infiltration into a blood vessel. **B.** Proposed defense against the possible harmful effects of elevated homocysteine levels



VITAMINAS -

Complejo B:

Funciones

Metabólicas

Vitamin	Function in Metabolism	Selected Dietary Sources
B ₁ (thiamine)	Coenzyme involved in the conversion of pyruvate to acetyl CoA during carbohydrate metabolism	Lean meats, eggs, whole grains, leafy green vegetables, and legumes
B ₂ (riboflavin)	Basis of coenzyme FAD which serves as hydrogen acceptor in the mitochondria	Milk, eggs, lean meat, and green vegetables
Niacin (nicotinamide)	Basis of coenzyme NAD which is the primary hydrogen carrier in both the cytoplasm and mitochondria	Lean meat, fish, legumes, whole grains, and peanuts
B ₆ (pyridoxine)	Functions as coenzyme in amino acid transamination reactions; required coenzyme for glycogenolysis action of the enzyme phosphorylase	Meat, poultry, fish, white and sweet potatoes, tomatoes, spinach
Pantothenic acid	Functions as coenzyme A in the formation of acetyl CoA from pyruvate	Meat, legumes, whole grains, and eggs
Biotin	Essential as coenzyme for a number of enzymes in the Krebs cycle and gluconeogenesis	Eggs, legumes, and nuts



VITAMINAS

VITAMINA C: Ácido Ascórbico

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

- Representa el antioxidante por excelencia
- Predomina en los tejidos más activos metabólicamente:
 - Corazón ● Páncreas ● Timo
 - Encéfalo ● Glándulas adrenales ● Pulmones
- La vitamina C se relaciona con su habilidad para donar electrónes:
 - **Ácido ascórbico (ascorbato):**
El estado reducido
 - **Ácido Dehidroascórbico:**
El estado oxidado



VITAMINAS

VITAMINA C: Ácido Ascórbico

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

- ▶ **La vitamina C no es estable en el calor**
- ▶ **La absorción de la vitamina C está relacionado con su nivel de consumo en las comidas:**
 - ***Conforme el nivel aumenta, menos vitamina C se absorbe:***
Esta es una forma que el cuerpo se protege contra la toxicidad

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 254), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS

VITAMINA C: Ácido Ascórbico

FUNCIONES

► Formación de colágeno:

● ***Estructura principal del tejido conectivo:***

► **Vital para los huesos, tendones y ligamentos:**

● **Importancia para los atletas:**

***Ayuda a minimizar los esguinces
(desgarros de los ligamentos), desgarros
musculares y fracturas***

► Posee una función antioxidante

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 254-255), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS

VITAMINA C: Ácido Ascórbico

FUNCIONES

► Formación de diversas moléculas:

● *Catecolaminas:*

► Norepinefrina

► Epinefrina

● *Carnitina*

● *Testosterona (posiblemente)*

► Facilita la absorción de hierro en el tracto digestivo



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **VITAMINA C: ÁCIDO ASCÓRBICO**

FUENTES ALIMENTARIAS

► **Frutas frescas:**

Papaya (lechosa), frutas cítricas (jugo de china fresco, chinas, toronjas), kiwi, jugo de uva fresco, cóctel de jugo de arándano (cranberry juice cocktail), fresas frescas, cantalupo, frambuesas (raspberries) y sandías (watermelon)

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 254), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **VITAMINA C: ÁCIDO ASCÓRBICO**

FUENTES ALIMENTARIAS

➤ **Vegetales:**

Pimientos verdes y rojos, coliflor cruda, brécol, coles de Bruselas, col de berza (repollo verdiblanco liso), tomate

➤ **Féculas/farinaceos:**

Papas, plátanos

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 254), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: VITAMINA C: ÁCIDO ASCÓRBICO

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ RDA:

● **Adultos:**

- ▶ **Mujeres: 75 mg**
- ▶ **Varones: 90 mg**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 254), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **VITAMINA C: ÁCIDO ASCÓRBICO**

DEFICIENCIA

▶ **Afecta muchos sistemas fisiológicos:**

● ***Influencia negativa en el tejido conectivo:***

▶ **Resultados/efectos:**

● **Signos y síntomas dramáticos**

● **Se obstaculizan otras funciones de la vitamina C**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 255), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **VITAMINA C: ÁCIDO ASCÓRBICO**

TOXICIDAD

- ▶ **El exceso de vitamina C, y sus metabolitos, se elimina por la orina**
- ▶ **Consumo de megadosis de vitamina C:**
 - ***Producción de oxalato:***
 - ▶ **Principal metabolito de la vitamina C**
 - ▶ **Componente de un tipo predominante de las piedras renales (oxalato de calcio):**
Existe riesgo para la formación de cálculos renales

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 255), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **VITAMINA C: ÁCIDO ASCÓRBICO**

TOXICIDAD

► **Límite superior tolerable de consumo (LS) o
“Tolerable Upper Intake Limit” (UL):**

● ***Adultos (mujeres y varones):***

2000 mg (2g)

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 255), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - *HIDROSOLUBLES*: **VITAMINA C: ÁCIDO ASCÓRBICO**

CONSUMO DE VITAMINA C POR ATLETAS

▶ **Hallazgos de diferentes encuestas:**

● ***El consumo de la vitamina C y su estado en algunos atletas:***

Puede estar por debajo de las recomendaciones y niveles normales

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 255), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - *HIDROSOLUBLES*: **VITAMINA C: ÁCIDO ASCÓRBICO**

EFFECTOS DEL EJERCICIO

- ▶ **La suplementación de vitaminas mejoró la habilidad para entrenar en aquellos sujetos que agotaron las reservas de la vitamina C**



VITAMINAS - *HIDROSOLUBLES*: **VITAMINA C: ÁCIDO ASCÓRBICO**

SUPLEMENTACIÓN

► **Suplementos de vitamina C:**

- ***No parece mejorar el rendimiento en individuos con una dieta balanceada***
- ***Puede ayudar a limitar la actividad de los radicales libres asociado con deportes que requieren una alta demanda de oxígeno***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 254-257), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo Vitamínico B:*

*** RIBOFLAVINA, NIACINA Y ÁCIDO NICOTÍNICO ***

➤ **Se encuentran en granos enriquecidos:**

Panes, cereales, pastas

➤ **Debido a esto:**

La mayoría de los atletas poseen un consumo adecuado



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - TIAMINA: B₁**

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

- ▶ **Alrededor de la mitad de la tiamina se encuentra en los músculos esqueléticos**
- ▶ **La tiamina transportada en la sangre se une principalmente a las proteínas y dentro de los glóbulos rojos**
- ▶ **Se elimina del cuerpo principalmente a través de la orina**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 257-259), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B - TIAMINA: B₁*

FUENTES ALIMENTARIAS

- ▶ **Granos integrales y productos de grano enriquecidos**
- ▶ **Productos animales:**
Carne de cerdo, hígado
- ▶ **Nueces**
- ▶ **Verduras frescas de hoja verde oscura**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 257-259), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - TIAMINA: B₁**

FUNCIONES

- ▶ Sirve de **coenzima** en muchas reacciones importantes en la vías energéticas:
 - En la forma de **pirofosfato de tiamina (TPP)** se encuentra involucrada en varias reacciones metabólicas:
 - ▶ Ciclo de Krebs
 - ▶ Metabolismo de los “branched chain amino acids” (BCAA) y del piruvato
 - ▶ Vía del fosfato de pentosa o “phosphate pentose pathway” (PPP)

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 257-259), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - TIAMINA: B₁**

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ Basado en el RDA:

● **Adultos:**

▶ **Mujeres:** 1.1 mg

▶ **Varones:** 1.2 mg

▶ Basados en el gasto energético/calórico diario:

● **0.5 mg de tiamina/1000 kcal:**

▶ **Ejemplo:**

● **Costo Energético: 3000 - 6000 kcal/día:**

Requiere: 1.5 - 3.0 mg/día

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 257-259), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - TIAMINA: B₁**

DEFICIENCIA

- **Afecta el tejido nervioso y muscular:**
 - ***Abnormalidades neuromusculares***
- **Pérdida de peso**
- **Edema**
- **Engrandamiento del corazón**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 258), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - *HIDROSOLUBLES:* *Complejo B - TIAMINA: B₁*

TOXICIDAD

- **El exceso se elimina por la orina**
- **Consumo a largo plazo de tiamina mayor de 100 veces las recomendaciones:**
 - ***Dolor de cabeza***
 - ***Convulsiones***
 - ***Debilidad***
 - ***Reacciones alérgicas***
 - ***Ritmos cardiacos irregulares***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 258), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B - TIAMINA: B₁*

TOXICIDAD

- ▶ **UL para la vitamina B₁:**
No se ha determinado

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 258), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: Complejo B - TIAMINA: B₁

EFFECTOS DEL EJERCICIO

- ▶ **No se encontró ningún efecto detectable de un bajo consumo de la vitamina B₁ sobre el rendimiento deportivo**



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B - TIAMINA: B₁*

SUPLEMENTACIÓN

- ▶ **No parece influenciar positivamente medidas de rendimiento y metabolismo energético**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 257-259), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - *HIDROSOLUBLES*: **Complejo B – RIBOFLAVINA: B₂**

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

► **Componente esencial de dos coenzimas:**

● ***Flavina Adenina Dinucleótido (FAD)***

● ***Flavina Mononucleótido (FMN)***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 259-262), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - *HIDROSOLUBLES:* **Complejo B – RIBOFLAVINA: B₂**

FUNCIONES

► **Como parte de la FAD y FMN:**

La riboflavina participa en:

- ***El transporte de electrones, como parte del metabolismo oxidativo***
- ***La producción de algunos aminoácidos y hormonas esteroideas***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 259-262), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B – RIBOFLAVINA: B₂**

FUENTES ALIMENTARIAS

- ▶ **Granos integrales**
- ▶ **Productos animales:**
Carne de res, hígado de res
- ▶ **Verduras frescas de hoja verde oscura**
- ▶ **Productos lácteos**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 259-262), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B – RIBOFLAVINA: B₂**

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ Basado en el RDA:

● **Adultos:**

▶ **Mujeres:** 1.1 mg

▶ **Varones:** 1.3 mg

▶ Basados en el gasto energético/calórico diario:

● **0.6 mg de tiamina/1000 kcal:**

▶ **Ejemplo:**

● **Costo Energético: 3000 - 6000 kcal/día:**

Requiere: 1.8 - 3.6 mg/día

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 259-262), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B – RIBOFLAVINA: B₂**

DEFICIENCIA

- **Signos de inflamación en la boca y lengua**
- **Esquinas de la boca seca y cuarteada**
- **Lesiones en los labios**
- **Acumulación de líquidos en los tejidos (edema)**
- **Anemia**
- **Disturbios neurológicos:**
 - ***Disminución en la coordinación***
 - ***Confusión mental***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 261), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B – RIBOFLAVINA: B₂**

TOXICIDAD

- ▶ **El exceso se elimina por la orina**
- ▶ **Consumo de riboflavina mayor de 1000 mg/día:**
 - ***Molestias gastrointestinales***
- ▶ **UL para la vitamina B₂:**
No se ha determinado

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 261), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B – RIBOFLAVINA: B₂**

SUPLEMENTACIÓN

- ▶ **El ejercicio puede inducir cambios de riboflavina entre tejidos, pero probablemente el estado general de la riboflavina no es afectado**
- ▶ **La suplementación no ha demostrado mejorías en el rendimiento deportivo en atletas que consumen una variedad de alimentos**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 259-262), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - NIACINA: B₃**

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

► **La niacina ocurre en dos formas:**

● ***Ácido nicotínico***

● ***Nicotinamida***

► **La niacina se encuentra activa en el cuerpo en dos formas de coenzimas:**

● ***Nicotinamida Adenina Dinucleótido (NAD)***

● ***Nicotinamida Adenina Dinucleótido Fosfato (NADP)***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 262-265), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - *HIDROSOLUBLES:* *Complejo B - NIACINA: B₃*

FUNCIONES

➤ **La niacina se activa como NAD:**

● *Participa como coenzima en el metabolismo energético*

➤ **La niacina en la forma de NADP:**

● *Involucrada en procesos de síntesis*

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 262-265), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - *HIDROSOLUBLES:* *Complejo B - NIACINA: B₃*

FUENTES ALIMENTARIAS

- ▶ **Granos integrales**
- ▶ **Levadura de cerveza**
- ▶ **Pescado**
- ▶ **Productos animales:**
Cerdo, carne de res, aves de corral
- ▶ **Setas**
- ▶ **Legumbres**
- ▶ **Papas**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 262-265), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - NIACINA: B₃**

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ Basado en el RDA:

● **Adultos:**

▶ **Mujeres:** 14 mg

▶ **Varones:** 16 mg

▶ Basados en el gasto energético/calórico diario:

● **6.6 mg de tiamina/1000 kcal:**

▶ **Ejemplo:**

● **Costo Energético: 3000 - 6000 kcal/día:**

Requiere: 20 - 40 mg/día

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 262-265), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - NIACINA: B₃**

DEFICIENCIA

- **Reducción en el apetito**
- **Pérdida de peso**
- **Sentimiento general de debilidad**
- **La producción aeróbica de ATP sufre marcadamente**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 264), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - NIACINA: B₃**

TOXICIDAD

▶ **Consumo de niacina mayor de 100 mg**

● ***Vasodilatación de la piel:***

▶ **Efectos/signos - Piel:**

● **Ruborizada**

● **Irritada**

▶ **UL para niacina:**

● ***Adultos (mujeres y varones):***

35 mg/día

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 264), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - NIACINA: B₃**

SUPLEMENTACIÓN

- **Se cree que el consumo de niacina es adecuado para la mayoría de los atletas**
- **Probablemente, la suplementación empleando una dosis baja no mejora el rendimiento deportivo (Ej: en eventos de tolerancia aeróbica) para aquellos atletas en un estado nutricional adecuado**
- **Altas dosis (megadosis) de suplementación puede disminuir el rendimiento, puesto que inhibe la movilización de ácidos grasos de los triglicéridos en el tejido adiposo**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 262-265), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: BIOTINA*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

- ▶ **Involucrada en una variedad de procesos metabólicos/energéticos**
- ▶ **Ampliamente disponible a niveles bajos en muchos alimentos**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 265-266), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: BIOTINA*

FUNCIONES

- ▶ **Es vital en el metabolismo de los hidratos de carbono, ácidos grasos y el aminoácido leucina**
- ▶ **Trabaja como una coenzima para algunas enzimas carboxilasas que están involucradas en:**
 - ***Gluconeogénesis***
 - ***Síntesis de ácidos grasos***
 - ***Metabolismo de ácidos grasos de tipo "odd-chain-length" y ciertos aminoácidos para energía***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 265-266), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: BIOTINA**

FUENTES ALIMENTARIAS

- **Hígado**
- **Avena**
- **Almendras**
- **Maní tostado**
- **Fuente endogénica:**
Síntesis bacterial en el colon
- **Salvado (bran) de trigo**
- **Levadura de cerveza**
- **Melasa**
- **Aunque la biotina no se concentra en ellos, los productos lácteos representan una fuente significativa de biotina debido a su prevalencia en la dieta**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 265-266), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: BIOTINA*

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ AI para biotina:

● ***Adultos (mujeres y varones):***

▶ **30 µg/día**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 265), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: BIOTINA**

DEFICIENCIA

► **Causas:**

- ***Dieta restrictiva a largo plazo***
- ***Dieta adelgazante combinada con antibióticos***
- ***Consumo en exceso de clara de huevo cruda:***
 - **Contiene una proteína que inhibe la absorción de biotina:**
 - Calentando la clara de huevo inactiva esta proteína***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 266), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: BIOTINA*

TOXICIDAD

- ▶ **El exceso se elimina por la orina**
- ▶ **UL para biotina:**
No se ha determinado

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 266), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: BIOTINA*

SUPLEMENTACIÓN

- ▶ **Existe poca investigación con respecto a la relación entre el metabolismo de la biotina y el ejercicio**
- ▶ **La suplementación no influencia favorablemente el rendimiento y el metabolismo energético el individuos en un estado nutricional adecuado**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 265-266), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: ÁCIDO PANTOTÉNICO**

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

► **Conjuntamente con la biotina, el ácido pantoténico es una de las vitaminas menos reconocidas, pero es componente de dos moléculas cruciales involucradas en el metabolismo energético:**

● ***Coenzima A (CoA)***

● ***Proteína porteadora acil (acyl carrier protein o ACP)***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 266-267), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: ÁCIDO PANTOTÉNICO**

FUNCIONES

► **Componente de la molécula: *CoA:***

● ***Función:***

Activa ciertas moléculas involucradas en operaciones energéticas

► **Componente de la molécula: *ACP:***

● ***Función:***

Involucrada en la síntesis de los ácidos grasos

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 266-267), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: ÁCIDO PANTOTÉNICO**

FUENTES ALIMENTARIAS

- ▶ **Huevo**
- ▶ **Productos de animales/carnes:**
 - *Vísceras (órganos)* ● *Carnes*
- ▶ **Grupo de los vegetales/verduras:**
 - *Brocoli* ● *Tomate* ● *Setas* ● *Aguacate*
- ▶ **Granos y cereales**
 - *Productos de grano integral* ● *Legumbres*
- ▶ **Leche** ▶ **Melasa**
- ▶ **batatas** ▶ **Jalea real de las abejas**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 266-267), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: ÁCIDO PANTOTÉNICO**

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ **AI para ácido pantoténico:**

● **Adultos (mujeres y varones):**

▶ **5 mg/día**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 266-267), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: ÁCIDO PANTOTÉNICO**

DEFICIENCIA

▶ **Se reduce la participación del ácido pantoténico con la coenzima A:**

● ***Se afecta la habilidad del organismo para derivar energía de los hidratos de carbono, grasas, proteínas y grasas:***

▶ **Síntomas:**

● **Pesadez**

● **Fatiga**

▶ **Disturbios neurológicos**

▶ **Disminución en la coordinación**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 267), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: ÁCIDO PANTOTÉNICO**

TOXICIDAD

► **El exceso de ácido pantoténico no es común:**

● **Razón:**

Los excesos se eliminan efectivamente por medio de la orina

► **UL para ácido pantoténico:**

No se ha determinado

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 267), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: ÁCIDO PANTOTÉNICO**

SUPLEMENTACIÓN

► **Consumo de ácido pantoténico en individuos activos:**

● ***Actualmente se cree:***

Ser suficiente

► **La investigación científica actual es incompleta en cuanto a:**

Cómo el ejercicio afecta es estado del ácido pantoténico

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 266-267), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina B₆*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

► **Nombre general para varios compuestos en los alimentos que poseen una estructura y funciones similares en el cuerpo:**

● ***Piridoxina:***

Se encuentra principalmente en las plantas (Ej: guineos, habichuelas blancas y nueces)

● ***Piridoxal y piridoxamina:***

Se halla principalmente en los alimentos animales (Ej: carnes de res, aves de corral y pescado)

● ***Versiones fosforiladas:***

Común en los productos animales

► **Moderadamente sensitiva a la cocción:**

● ***Ejemplo: Calor prolongado***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 268-271), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: VITAMINA B₆**

FUNCIONES

- ▶ **Involucrada en el metabolismo de los aminoácidos (Ej: transaminación) y el catabolismo del glucógeno**
- ▶ **Importancia para el ejercicio:**
 - ***Apoya un metabolismo del ejercicio eficiente:***
 - Al asistir en:***
 - ▶ **La formación de alanina, glutamato y glutamina durante la gluconeogénesis**
 - ▶ **La oxidación de los aminoácidos en las fibras musculares**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 268-271), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: VITAMINA B₆**

FUENTES ALIMENTARIAS

▶ **Productos vegetales:**

- **Guineos**
- **Nueces de nogal (walnuts)**
- **Habichuelas blancas**
- **Lentejas**

▶ **Productos animales:**

- **Carnes**
- **Aves de corral**
- **Pescado**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 268-271), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: VITAMINA B₆**

RECOMENDACIONES DIARIAS

► RDA:

● ***Según la cantidad de proteína consumida:***

► 0.016 mg de vitamina B₆/g PRO en la dieta:

● ***Basado en el contenido proteínico típico de la dieta norteamericana, la cual es:***

► 100 - 125 g PRO/día:

◆ Esto se traduce a (0.016 X 100, 0.016 X 125):

1.6 - 2 mg vitamina B6/día

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 268-271), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: VITAMINA B₆**

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ RDA:

● **Adultos (mujeres y varones, 19 - 50 años):**

▶ 1.3 mg/día

● **Atletas bajo un regimen dietético alto en proteínas:**

▶ Posiblemente requieran consumir una mayor cantidad de vitamina B₆:

Este supuesto no ha sido cabalmente investigado

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 268-271), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: VITAMINA B₆**

DEFICIENCIA

▶ **Causa común:**

● ***Dieta adelgazante estricta:***

▶ **Restricción energética prolongada:**
Para facilitar la pérdida de peso

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 269), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: VITAMINA B₆**

TOXICIDAD

➤ **Se compromete el metabolismo de los aminoácidos:**

● ***Efectos adversos:***

- ▶ Pobre síntesis de proteína
- ▶ Deficiente balance neto proteínico (protein turnover)

● ***Se entorpece la síntesis de:***

- ▶ Hemoglobina
- ▶ Células blancas
- ▶ Diversos neurotransmisores

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 269), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: VITAMINA B₆**

TOXICIDAD

▶ **Consumo excesivo de vitamina B₆ vía suplementación:**

● **Efectos adversos:**

Disturbios neurológicos

▶ **Consumo de vitamina B6: ≥ 2 g/día:**

● **Efecto a largo plazo:**

Sensación de hormigueo en los pies

▶ **UL para vitamina B6:**

● **Adultos (mujeres y varones):**

100 mg/día



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: VITAMINA B₆**

SUPLEMENTACIÓN

► **Ejercicios prolongados:**

● ***Catabolismo del glucógeno:***

No está claro la influencia de la suplementación de la vitamina B₆ sobre el degradamiento del glucógeno en deportes de tolerancia

► **La suplementación en altos niveles:**

No es común entre los atletas

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 268-271), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B - FOLATO (ÁCIDO FÓLICO)*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

► Etimología:

● La palabra **folato** se deriva del término en Latín **folium**:

Esta es la palabra **foliage**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 271-272), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - FOLATO (ÁCIDO FÓLICO)**

FUNCIONES

➤ **Transferencia de grupos de carbono sencillos:**

● ***Ejemplo:***

Creación de ácidos nucleicos

➤ **Esencial para la formación de globulos rojos:**

● ***En circunsntancia de una deficiencia de folato:***

Se afectan negativamente las adaptaciones al entrenamiento aeróbico

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 271-272), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - FOLATO (ÁCIDO FÓLICO)**

FUENTES ALIMENTARIAS

▶ **Vegetales:**

Espárragos, coles de Bruselas, habichuelas pintas (black-eyed peas), espinacas, lechuga romana, nabos (turnip) verdes, setas, "lima beans", guisantes (arvejas), batatas, brocoli

▶ **Frutas:**

Melón cantalupo o moscado, algunas frutas y jugos cítricos (Ej: china o naranja dulce)

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 271-272), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - FOLATO (ÁCIDO FÓLICO)**

FUENTES ALIMENTARIAS

► **Granos:**

Avena, arroz silvestre, granos integrales (Ej: germen de trigo). Los granos refinados deben ser fortificados con folato en los Estados Unidos Continentales

► **Productos animales:**

Vísceras o carnes orgánicas

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 271-272), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B - FOLATO (ÁCIDO FÓLICO)*

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ RDA:

● **Adultos (mujeres y varones):**

▶ 400 µg/día

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 271-272), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - FOLATO (ÁCIDO FÓLICO)**

DEFICIENCIA

▶ **Baja incidencia en países industrializados:**

● **Razón: *Esfuerzos para:***

- ▶ **La fortificación de los alimentos**
- ▶ **Suplementación**
- ▶ **Educación pública**

▶ **La deficiencia de ácido fólico:**

● ***Disminuye la eficiencia para la:***

- ▶ **Formación de glóbulos rojos**
- ▶ **Producción de celular**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 272), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - FOLATO (ÁCIDO FÓLICO)**

TOXICIDAD

- ▶ **El exceso se excreta por la orina**
- ▶ **Con solo el consumo diario de alimentos:**
 - ***Es difícil ingerir:***
 - Cantidades excesivas de folato***
- ▶ **La dosis de folato como suplemento:**
 - ***Determinante:***
 - La relación entre el estado de folato y vitamina B₁₂ en la persona***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 272), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - FOLATO (ÁCIDO FÓLICO)**

TOXICIDAD

► **UL para el folato:**

● **Adultos (mujeres y varones):**
1000 µg/día

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 272), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - FOLATO (ÁCIDO FÓLICO)**

SUPLEMENTACIÓN

▶ **Hallazgos de algunas investigaciones:**

El consumo diario de folato en muchos atletas se encuentra por debajo del RDA

▶ **Deficiencia en la literatura científica sobre:**

- *Los efectos del ejercicio sobre el metabolismo del folato*
- *Evidencia clara demostrando que la suplementación de folato pueda mejorar el rendimiento, aún cuando exista una deficiencia de esta vitamina*

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 271-272), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B - COBALAMINA: B₁₂*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

- ▶ **Se llama cobalamina, porque contiene un átomo de cobalto**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 272), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - COBALAMINA: B₁₂**

FUNCIONES

- ▶ **Participa en el metabolismo del folato:**
 - ***El reciclaje del folato:***

En última instancia, esto disminuye los requisitos dietéticos de folato
- ▶ **Requerida para el degradamiento de ciertos aminoácidos y ácidos grasos (odd-chain-length)**
- ▶ **Mantenimiento de la envoltura insulatoria alrededor de las células nerviosas (mielina)**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 272-275), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - COBALAMINA: B₁₂**

FUENTES ALIMENTARIAS

▶ **Productos animales:**

Hígado, cordero, carne de res, ternera, hamburguesa, aves de corral, pescado (Ej: trucha, atún), mariscos (Ej: cangrejo, almejas)

▶ **Productos lácteos:**

Leche, yogur, queso

▶ **Huevo**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 272-273), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B - COBALAMINA: B₁₂*

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ RDA:

● **Adultos (mujeres y varones):**

▶ 2.4 µg/día

La dieta típica contiene tres veces más tal valor

● **Atletas:**

Aún no se ha establecido un RDA para atletas

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 272), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - COBALAMINA: B₁₂**

DEFICIENCIA

► **Es muy raro:**

● **Explicación:**

► **Con unas reservas óptimas de vitamina B₁₂:**

● **Teóricamente, por años:**

● **Se puede consumir una dieta baja en vitamina B₁₂ (Ej: dieta vegetariana):**

Sin manifestar signos y síntomas de deficiencia

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 274), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - COBALAMINA: B₁₂**

DEFICIENCIA

▶ **Disminución en el reciclaje de *folato*:**

● **Consecuencia:**

▶ **Se reduce el estado de folato:**

◆ **Efectos adversos:**

● **Cambios en los glóbulos rojos:**

● **Esto es indicativo de:**

Reducción en la producción celular

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 274), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - COBALAMINA: B₁₂**

DEFICIENCIA

▶ **Deficiencia severa de folato y/o vitamina B₁₂:**

● **Consecuencias patológicas:**

- ▶ **Anemia macrocítica megaloblástica**
- ▶ **Desórdenes en la función del tejido nervioso**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 274), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B - COBALAMINA: B₁₂*

DEFICIENCIA

- ▶ **Anemia megaloblástica**
- ▶ **Inhibición profunda en cuanto al desarrollo y funcionamiento apropiado del sistema nervioso central**

NOTA: *Debido a que, por lo regular, la velocidad/taza de excreción es baja, el desarrollo de una deficiencia en un adulto previamente bien nutrido, puede tomar años*

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 275), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - COBALAMINA: B₁₂**

TOXICIDAD

- **No se dispone de suficiente información**
- **UL para el vitamina B₁₂:**
 - **Adultos (mujeres y varones):**
No se ha determinado

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 272-275), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - COBALAMINA: B₁₂**

METABOLISMO Y EJERCICIO

► **Pobre literatura científica:**

● ***No existe suficientes investigaciones científicas sobre la:***

► **Relación entre el metabolismo de la vitamina B₁₂ y el ejercicio**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 274), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B - COBALAMINA: B₁₂**

SUPLEMENTACIÓN

- ▶ **Atletas que siguen dietas vegetarianas restrictivas y no usan suplementos regulares:**
 - ***El consumo de vitamina B₁₂ puede estar por debajo de las recomendaciones (RDA)***
- ▶ **Atletas femeninas que no consumen energía adecuada:**
 - **Resultado: *Pobre ingesta de vitamina B₁₂*:**
Puede contribuir a irregularidades menstruales

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 272-275), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: COLINA*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

➤ **La vitamina colina es una reciente incorporación a la lista de vitaminas:**

Parece ser esencial por lo menos para aquellas personas que poseen una capacidad reducida para sintetizarla en las células

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 275), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: **Complejo B: COLINA**

FUNCIONES

- ▶ **Derivado del aminoácido *metionino***
- ▶ **Componente de:**
 - **Fosfatidilcolina (lecitina):**
Un fosfolípido importante de las membranas celulares
 - **Acetilcolina:**
El neurotransmisor a nivel de las uniones neuromusculares
- ▶ **Puede ser convertido a: *Betaino (betaine):***
Éste se encuentra involucrado en la transferencia de unidades de carbono sencillas

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 275), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: COLINA*

FUENTES ALIMENTARIAS

- ▶ **Leche**
- ▶ **Huevos**
- ▶ **Maní**
- ▶ **Fuentes endogénicas:**

El cuerpo puede formar colina de metionino

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 275), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: COLINA*

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ AI para colina:

● **Adultos:**

- ▶ **Mujeres: 425 mg**
- ▶ **Varones: 550 mg**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 275), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: COLINA*

DEFICIENCIA

► **Incidencia:**

Personas que poseen una capacidad reducida para sintetizar en sus células

► **Signos patológicos:**

● ***Disminución en la concentración plasmática de:***

► **Colina**

► **Fosfatidilcolina**

● ***Daño en el hígado***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 275), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: COLINA*

TOXICIDAD

► **Signos de toxicidad:**

- ***Olor a pescado que emana del cuerpo***
- ***Diarrea***
- ***Aumento en la sudoración***
- ***Incremento en la salivación***
- ***Presión arterial baja (hipotensión)***
- ***Disfunción hepática***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 275), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: COLINA*

TOXICIDAD

- ▶ **UL para vitamina colina:**
 - **Adultos (mujeres y varones):**
3.5 g/día

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 275), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: COLINA*

EFECTOS DEL EJERCICIO

- ▶ **Luego de una sesión de ejercicio de tolerancia:**
 - ***Reducción en los niveles plasmáticos de colina***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 277), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: COLINA*

APLICACIONES PARA EL EJERCICIO

► Componente de: **Acetilcolina:**

Niveles óptimos de acetilcolina en las neuronas motoras promueven una estimulación eficiente de la actividad de los músculos esqueléticos

► Componente de: **Fosfatidilcolina:**

● *Teóricamente, la suplementación de colina podría:*

- Mejorar la integridad de las membranas de la fibra muscular
- Mejorar la rapidez en la recuperación y procesos adaptativos involucrados en las membranas de las células

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 277), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - HIDROSOLUBLES: *Complejo B: COLINA*

SUPLEMENTACIÓN

- ▶ **La suplementación a corto plazo no aumenta el rendimiento agudo en eventos de tolerancia:**
- ▶ **Investigaciones científicas, empleando ratas:**
 - ***Colina en combinación con carnitina y cafeína:***
 - ▶ **Mejóro el VO₂máx**
 - ▶ **Aumenta la utilización de ácidos grasos**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 277), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

► **Tres formas: *Retinoides:***

● **Retinoles:**

La forma de alcohol

● **Retinales:**

Formas de aldehido

● **Ácidos retinoicos:**

Formas ácidas

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 277), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

► **Carotenoides:**

● **Producidos por las plantas:**

Éstas no pueden fabricar retinoides

● **Provitamina A:**

► **Descripción/concepto:**

● **Representan varias formas de carotenoides**

● **Precursor para la vitamina A:**

Se rompen para producir retinol

► **β-caróteno:**

Representa un tipo/forma de carotenoide que también se considera como una provitamina A

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 277), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

► Carotenoides:

● Tipos de carotenoides:

Licopeno (no se convierte a vitamina A), α -caróteno, β -caróteno, δ -caróteno, luteína, capsantina, criptoxantina, zeaxantina y astaxantina

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 277), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

FUNCIONES

▶ **Vitamina A:**

● **Involucrada en los procesos visuales:**

*La **vitamina A** ayuda a generar impulsos nerviosos desde el ojo hasta el centro óptico en el encéfalo*

● **Participa en la transcripción del DNA:**

▶ **Interacciona con un receptor en el núcleo de las células y participa en la diferenciación celular:**

La diferenciación celular es el proceso por el cual células generalizadas cambian a células especializadas, adquiriendo características y propiedades particulares

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 278-279), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

FUNCIONES

▶ **Carotenoides:**

● **Antioxidantes:**

▶ **Contrarrestran los radicales libres:**

- **Los radicales libres se producen en abundancia durante el ejercicio:**

La relación entre carotenoides y ejercicio requiere más investigación

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 278-279), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

FUENTES ALIMENTARIAS

► Retinoides:

● Alimentos derivados de los animales:

- Hígado
- Pescado
- Aceites de hígado de pescado
- Yemas de huevo
- Leche fortificada con vitamina A
- Margarina fortificada con vitamina A

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 277), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

FUENTES ALIMENTARIAS

► **Carotenoides:**

● **Vegetales anaranjados:**

Calabaza de cuello (squash), calabaza, zanahorias, batata amarilla

● **Vegetales verdes oscuros:**

Espinaca, brécol

● **Tomate y productos de tomate (alto en licopeno):**

Catsup, salsa de tomate

● **Frutas anaranjadas:**

Papaya (lechosa), mango, cantalupo (melón moscado), melocotones

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 277), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ RDA:

● Adultos:

▶ **Mujeres:** 700 µg

▶ **Varones:** 900 µg

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 278), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

DEFICIENCIA

➤ **Seguera no accidental en niños**

➤ **Signos:**

● **Seguera nocturna**

● **Manchas de Bitot en los ojos:**

Se observa como un material espumoso y blancuzco en la conjuntiva del ojo

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 279), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

TOXICIDAD

► Dosis tóxicas:

- Ingesta de vitamina A mayor de 10 veces del RDA:
~ 10 mg/día

► Signos y síntomas (cuadro clínico):

● *Signos:*

- Piel seca y escamosa
- Pérdida de cabello
- Ataxia (*descoordinación de los movimientos musculares*)
- Vómito

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 279), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

TOXICIDAD

► **Signos y síntomas (cuadro clínico):**

● ***Síntomas:***

- **Disminución en el apetito**
- **Picor en la piel**
- **Dolor de cabeza**
- **Dolor óseo y muscular**
- **Náusea**
- **Boca seca**
- **Irritación en el ojo**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 279), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

TOXICIDAD

▶ **Consecuencias patológicas:**

- **Conjuntivitis**

- **Durante el embarazo:**

- ▶ Reabsorción del feto
- ▶ Aborto espontáneo
- ▶ Defectos en el nacimiento
- ▶ Niños con problemas en el aprendizaje

▶ **Alto consumo de carotenoides:**

No se manifiestan los mismos efectos adversos/tóxicos de la vitamina A

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 279), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

TOXICIDAD

► **UL para vitamina A:**

● ***Adultos (mujeres y varones):***

3000 µg/día

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 279), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

ACUTANO

► **Concepto:**

● ***Representa un metabolito de la vitamina A:***

► **Isotretinoine, acutano:**

La forma 11-cis del ácido retinoide

● **Droga/medicamento:**

Sus niveles/dosis tóxicas se emplean con fines terapéuticos

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 279), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

ACUTANO

► **Indicaciones:**

Acne cístico severo

► **Dosis:**

● ***Normal:***

0.5 - 10 mg/kg de la masa corporal

● ***Máximo:***

2 mg/kg de la masa corporal

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 279), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

ACUTANO

▶ Efectos secundarios:

● ***Similares a los efectos tóxicos de la vitamina A***

● Signos clínicos:

- ▶ **Proteinuria**
- ▶ **Hematuria**
- ▶ **Hiperuricemia**
- ▶ **Hipertrigliceridemia**
- ▶ **Hiperglucemia**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 279), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A y Carotenoides*

METABOLISMO Y EJERCICIO

- ▶ **Es posible que exista una relación entre la vitamina A y ejercicios agotadores que pueden reducir el sistema inmunológico:**
 - ***La vitamina A posee la capacidad para mantener y asistir el sistema inmunológico***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 280), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A y Carotenoides*

METABOLISMO Y EJERCICIO

- ▶ **Se cree que los β -carótenos ayudan a reducir la actividad de los radicales libres durante y después de ejercicios de tolerancia aeróbica:**
 - ***Esta suposición no está comprobada***
 - ***Se conoce poco sobre cómo el ejercicio influencia la conversión de carotenoides a vitamina A***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 280), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

SUPLEMENTACIÓN

- ▶ **La mayoría de los atletas no usan suplementos de vitamina A en altas dosis**

Esto puede inducir efectos tóxicos peligrosos

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 280), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina A*

SUPLEMENTACIÓN

- ▶ **Muchos atletas de tolerancia usan suplementos de carotenoides, particularmente β -caróteno:**
 - ***Cierta evidencia científica indica que los suplementos de antioxidantes que contienen β -caróteno pueden reducir los marcadores de la actividad de los radicales libres:***
 - ▶ **Este dato no es conclusivo:**
 - El potencial actual protector de los antioxidantes no se ha determinado***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 280), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

▶ **Vitamina liposoluble:**

▶ **Se puede considerar como una hormona:**

● **Se produce y libera por tejidos específicos:**

▶ **Luego circula e interacciona con receptores específicos llamados:**

Receptores de vitamina D (RVD o VDR, siglas en inglés)

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 280), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

FUNCIONES

▶ **Participa en el metabolismo del calcio:**

● ***Aumenta la producción de la proteína responsable para:***

▶ **Transportar el calcio y fosfato dentro del revestimiento celular del intestino delgado**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 281), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

FUNCIONES

► **Aumenta la actividad de la enzima:**
Alcalina Fosfatasa:

● **Función/efecto:**

► **Aumenta la disponibilidad de fósforo en el intestino delgado para:**

● **La absorción del fósforo por el intestino delgado**

● **Las proteínas que transportan el fosfato**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 281), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

FUNCIONES

▶ **Promueve la producción de osteoclastos en el hueso:**

● ***Efecto:***

▶ **Mobilización de calcio y fosfato de:**
Las sales minerales óseas

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 281), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

FUENTES ALIMENTARIAS

▶ Carnes:

● *Hígado de res*

▶ Pescado:

● *Salmón* ● *Atún* ● *Arenque*

▶ Mariscos/crustaceos:

● *Camarones*

▶ Huevos

▶ Productos lácteos:

● *Leche fortificada* ● *Margarina fortificada*

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 281), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

FUENTES ALIMENTARIAS

▶ **Fuentes endogénicas: *Exposición a la luz solar:***

● ***Adecuada exposición a la piel de:***

▶ **Radiación ultravioleta (UV) vía luz solar o aparato/cama bronceadora:**

Produce cantidades adecuadas de vitamina D

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 281), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

FUENTES ALIMENTARIAS

► **Fuentes endogénicas: *Exposición a la luz solar:***

● **Limitaciones:**

► **Pobre/inadecuada exposición UV:**

● **Determinantes:**

● **Climas fríos, niebla tóxica u hongo de contaminación (smog), capas de ozono pesados o nubes pesadas:**

Previene que la luz UV llegue a la tierra

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 281), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

FUENTES ALIMENTARIAS

▶ **Fuentes endogénicas: *Exposición a la luz solar:***

● **Riesgo para la salud:**

▶ **Exposición prolongada a rayos UV:**

Aumenta el riesgo de cáncer en la piel

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 281), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ **Consumo adecuado (adequate intake, AI) diario:**

● **Adultos (mujeres y varones):**

▶ **5 - 10 µg/día**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 280), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES:

Vitamina D: Colecalciferol (D₃)

DEFICIENCIA

► **Pobre estado de la vitamina D:**

● ***Durante la niñez:***

► **Consecuencias patológicas:**

● **Reducción en la mineralización de los huesos de crecimiento:**

● **Esto conduce a:**

Malformación de los huesos

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 282), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES:

Vitamina D: Colecalciferol (D₃)

DEFICIENCIA

▶ **Pobre estado de la vitamina D:**

● ***Durante la adultez:***

▶ **Consecuencias patológicas:**

● **Disminución en la absorción de calcio y fosfato:**

● **Resultado:**

Progresivamente se pierde la mineralización en la matriz ósea

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 282), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

DEFICIENCIA

► **Prevención:**

● ***Exposición adecuada a la luz solar:***

► **Esto es cierto:**

A pesar de un pobre consumo de vitamina D

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 282), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

TOXICIDAD

➤ **Desarrollo de cristales de fosfato de calcio en el tejido blando:**

🟡 ***Mecanismo:***

Absorción Excesiva de Calcio y Fosfato del Tracto Digestivo

Disminución en la Excreción Urinaria de Calcio y Fosfato



Aumento en los Niveles Séricos de Calcio y Fosfato

Formación de Cristales de Fosfato de Calcio en el Tejido Blando (Ej: Músculo)

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 282), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

TOXICIDAD

► UL para vitamina D:

● *Adultos (mujeres y varones):*

► 50 µg/día

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 282), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

INGESTA DE VITAMINA D POR ATLETAS

▶ Hallazgos de algunas investigaciones científicas:

● ***El consumo de vitamina D estaba por debajo del RDA para algunos atletas:***

▶ Esto no debe ser una preocupación si:

● **El entrenamiento y competencia de estos atletas se llevan a cabo en el exterior:**

Donde están expuestos a la luz solar

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 282), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina D: Colecalciferol (D₃)*

SUPLEMENTACIÓN

▶ **Megadosis de vitamina D (varias veces el RDA):**

- *No es común entre atletas*
- *No es recomendado por nutricionistas deportivos*

▶ **Indicaciones:**

● **Deficiencia de vitamina D:**

▶ **Causa:**

La ingesta dietética diaria de vitamina D no puede ser mejorada mediante el consumo de productos lácteos (Ej: leche)

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 282), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

▶ **Grupos moleculares de la vitamina E:**

● ***Tocoferoles: α , β , δ , δ***

● ***Tocotrienoles: α , β , δ , δ***

▶ **La vitamina E se encuentra en la mayoría de los tejidos corporales:**

● ***Glandulas adrenales***

● ***Tejido adiposo***

● ***Pulmones***

● ***Hígado***

● ***Músculos***

● ***Sangre (células y lipoproteínas)***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 282-284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

▶ **Asociadas a las porciones lípidas de las células:**

● ***Plasmáticas***

● ***Organelos dentro de las células:***

▶ **Membranas de las mitocondrias**

▶ **Membranas del retículo endoplasmático**

▶ **Transportadas en la sangre mediante lipoproteínas (Ej: lipoproteínas de baja densidad, LBD o LDL, siglas en inglés)**



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

► **Eliminación:**

● ***Piel***

● ***Heces fecales:***

► **Contenido de vitamina E en las heces fecales:**

Refleja la vitamina E que no se absorbe de la dieta y bilis

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 282-284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

FUNCIONES

► **Antioxidante:**

● ***Ayuda a proteger las membranas celulares, particularmente los componentes de los ácidos grasos insaturados de los fosfolípidos, contra la oxidación de los radicales libres (peroxidación de los radicales libres)***

● ***Beneficio para atletas:***

Ayuda a manejar/controlar la producción de radicales libres inducidos por el ejercicio

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 283-284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

FUNCIONES

► El estado y niveles dietéticos de la vitamina E:

● *Relacionado con:*

- Una reducción en la actividad de los radicales libres
- Disminución en la incidencia de enfermedades del corazón y algunos cánceres

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 283-284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

FUENTES ALIMENTARIAS

► Aceites:

● Aceites de plantas (mejores fuentes):

Aceites de semilla de algodón, de maíz, semilla de girasol, cártamo (safflower), soya y aceite de palma

● Productos derivados del aceite:

Margarina, mantecas, mayonesa

► Nueces:

Almendras, maní, anacardos (cashews)

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 282, 284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

FUENTES ALIMENTARIAS

▶ **Semillas:**

Semilla de girasol, semilla de algodón

▶ **Vegetales:**

Batatas anaranjadas, col de berza (repollo verdiblanco liso), espárragos, espinaca cruda

▶ **Granos:**

Germen de trigo, pan integral y blanco

▶ **Frutas:**

Melocotones

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 282, 284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

FUENTES ALIMENARIAS

▶ **Mariscos:**

Cangrejo/juey, camarones

▶ **Pescados**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 282, 284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

RECOMENDACIONES DIARIAS

▶ RDA:

● **Adultos (*mujeres y varones*):**

▶ **15 mg de:**

● **α -Tocoferol (α -TE)**

● **El equivalente en otras formas**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 283), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

DEFICIENCIA

► Posibles causas:

- ***Pobre consumo de vitamina E***
- ***Disminución en la absorción intestinal de la vitamina E***
- ***Aumento en la excreción de la vitamina E***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 283), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

DEFICIENCIA

► Efectos patológicos:

● ***Destrucción/degeneración de las membranas celulares:***

► Degradamiento de las membranas de los glóbulos rojos:

● **Possible consecuencia:**

Anemia hemolítica

► Degeneración de las membranas nerviosas y musculares:

● **Posibles consecuencias:**

● **Ataxia**

● **Debilidad muscular**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 283), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

TOXICIDAD

► **Baja incidencia de efectos tóxicos:**

● ***Representa una de las vitaminas menos tóxicas:***

► **Dosis:** 500 - 800 mg α -TE:

◆ **Por varios años:**

No ha resultado en efectos significativos

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 283-284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

TOXICIDAD

► Consumo de megadosis:

● *Dosis cuantificadas en gramos:*

► Manifestaciones clínicas:

- **Fatiga**
- **Debilidad muscular**
- **Distrés gastrointestinal**
- **Puede impedir:**
 - **La absorción de la la vitamina K**
 - **La participación de la vitamina D en la mineralización ósea**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 283-284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

TOXICIDAD

► **UL para la vitamina E:**

● **Adultos (*mujeres y varones*):**

► **15 mg/día**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 283-284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

CONSUMO DE VITAMINA E POR ATLETAS

▶ **Atletas elites y de potencia:**

- ***En la mayoría de los casos, probablemente es el adecuado:***

Esto se debe al alto consumo energético

▶ **Hallazgos de algunos estudios:**

- ***Ciertas poblaciones atléticas:***

Consumen niveles más bajos de lo recomendado de vitamina E

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

CONSUMO DE VITAMINA E POR ATLETAS

- ▶ **Deportistas que posiblemente consuman menos vitamina E de lo recomendado:**
 - ***Aquellos que restringen su consumo para la pérdida de peso corporal***
 - ***Aquellos bajo un régimen dietético muy bajo en grasa***
- ▶ **La vitamina E es un suplemento nutricional muy popular:**
 - ***Más del 50% de los atletas:***
 - Utilizan un suplemento multivitamínico y mineral***

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 284), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

SUPLEMENTACIÓN

▶ **La vitamina E como un agente ergogénico (que mejore el rendimiento):**

● ***Atletas con un estado nutricional adecuado:***

▶ **A corto plazo:**

No se ha observado un efecto ergogénico de la vitamina E

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 284, 287), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

SUPLEMENTACIÓN

➤ **Atletas que, por la naturaleza de su deporte, generan grandes cantidades de radicales libres (Ej: deportes de tolerancia aeróbica y ejercicios intermitentes):**

● ***La suplementación de vitamina E puede:***

- **Fortalecer las defensas antioxidantes**
- **Reducir la actividad de los radicales libres**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 284, 287), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina E*

SUPLEMENTACIÓN

- ▶ **Se cuestiona la suplementación de antioxidantes:**
 - ***En atletas con niveles adecuados/óptimos de todos los nutrientes:***
 - ▶ **La suplementación de vitamina E puede entorpecer los procesos adaptativos que ocurren en los músculos esqueléticos y en otros tejidos:**

Existe la posibilidad que la función muscular y adaptación al entrenamiento pueda ser obstaculizado si el estado del antioxidante es muy alto (por la suplementación)

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 284, 287), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina K*

DESCRIPCIÓN/CONCEPTO

➤ **Grupo de moléculas que poseen la misma actividad:**

● ***Formas biológicamente activas de vitamina K:***

➤ **Filoquinone (K_1):**

Constituyente de las plantas verdes

➤ **Menaquinones (menaquinone-7, K_2):**

Producida por una bacteria en el intestino grueso de los seres humanos

➤ **Menadione (K_3):**

● **La forma sintética de la vitamina K:**

● **Principalmente usada en:**

● **Suplementos de nutrición**

● **Alimentos fortificados**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 285), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina K*

FUNCIONES

- ▶ **Esencial para la coagulación apropiada de la sangre:**
 - ***La vitamina K está involucrada en:***
 - La activación de los factores de coagulación*
- ▶ **Participa en la modificación de otras proteínas luego que se crean en los tejidos:**
 - ***Puede jugar un papel importante en:***
 - ▶ **La sanación efectiva de heridas (abiertas y cerradas)**
 - ▶ **Restablecimiento de lesiones esqueléticas (fracturas)**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 285-286), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina K*

FUNCIONES

- ▶ **Posiblemente es importante para la integridad ósea (mantenimiento y aumento de la densidad ósea):**
 - ***En mujeres postmenopáusicas, con pérdida de masa ósea, se ha encontrado que:***
 - ▶ **Aumenta los marcadores séricos para la formación de hueso**
 - ▶ **Reduce los marcadores urinarios para el degradamiento óseo y excreción de calcio**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (pp. 285-286), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina K*

FUENTES ALIMENTARIAS

➤ **Vegetales:**

Espinaca, brécol, coles de Bruselas, repollo, lechuga y repollo rizado

➤ **Cereales**

➤ **Nueces**

➤ **Legumbres**

➤ **Frutas**

➤ **Carnes**

➤ **Productos lácteos**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 285), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina K*

RECOMENDACIONES DIARIAS

► **Consumo adecuado (adequate intake, AI) diario:**

● ***Adultos (mujeres y varones):***

► 90 µg/día

● ***Adultos más jóvenes (mujeres y varones):***

► 120 µg/día

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 285), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina K*

DEFICIENCIA

► **Baja incidencia:**

● ***Explicación/razón:***

► La vitamina K abunda en los alimentos

► **Se absorbe de la:**

Síntesis bacterial en los intestinos

► **Posible causa:**

● ***Dieta adelgazante con antibióticos:***

Consumo alimentario restringido combinando con el uso de antibióticos

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 286), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina K*

TOXICIDAD

▶ **Baja incidencia:**

● ***Vitamina K en formas naturales:***

▶ **Su ingesta en dosis altas:**

Es relativamente no tóxico

▶ **Posible causa:**

● ***Consumo crónico de la vitamina K en dosis excesivas:***

En la forma sintética de la menadione

▶ **UL para vitamina K:**

No se ha establecido

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 286), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina K*

SUPLEMENTACIÓN

► En términos generales:

Los atletas no requieren suplementos de vitamina K

► Posibles indicaciones:

● Deportes con alta incidencia de lesiones (Ej: football americano, hockey sobre hielo):

► Éstos puede inducir los siguientes traumas:

● Heridas abiertas (Ej: laceraciones)

● Heridas cerradas (Ej: contusiones y cardenales)

● Fracturas (puede ayudar a la sanación del hueso)

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 286), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



VITAMINAS - LIPOSOLUBLES: *Vitamina K*

SUPLEMENTACIÓN

- ▶ **Atletas femeninas amenorréicas que poseen una reducción en la masa ósea pico (*peak bone mass o PBM*) y pérdida de material óseo:**
 - **La suplementación de vitamina K:**
 - ▶ **Aumenta los marcadores para la formación de hueso**
 - ▶ **Disminuyen los marcadores para el degradamiento óseo**

NOTA: Adaptado de: *Sports and Fitness Nutrition*. (p. 286), por R. E. C., Wildman & B. S., Millar, 2004, Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning. Copyright 2004 por Wadsworth, a division of Thomson Learning, Inc.



¿PREGUNTAS?