

## CALCIO

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

Durante el período de crecimiento (jóvenes)	800 - 1000 mg
Embarazo y lactancia	hasta 1500 mg
Personas mayores	hasta 1200 mg

**Importante:** cuando se trata del crecimiento óseo, ¡siempre hay que tener en cuenta el conjunto de magnesio, calcio, fósforo y vitamina D3!

### **Fuentes naturales**

\* productos elaborados con cereales y cereales integrales, semilla de sésamo, nueces.

\* productos lácteos.

**NB:** ¡El calcio de los productos lácteos es asimilado en una cantidad aproximada de 6-15%!

\* queso.

**NB:** Si el calcio está combinado con caseína se asimila muy difícilmente.

En cuanto más alto sea el contenido de proteína de un suministrador de calcio, más es expulsado del cuerpo a través de los riñones.

\* Tipos de verdura: todo tipo de col (brócoli, berza), espinacas, apio, puerros, nabos, ruibarbo, setas, berros, ortigas, hojas de diente de león.

\* Guisantes, lentejas y alubias.

\* Jugo de chucrut.

\* Dátiles, higos, kiwis.

\* Zumos de fruta.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

\* Arritmias.

\* Osteoporosis (trastornos en la mineralización de los huesos) a edad temprana.

\* Raquitismo (crecimiento óseo disminuido).

\* Junto con deficiencia de magnesio (contracturas musculares).

\* Daños a la dentadura.

### **Función fisiológica**

\* Formación del tejido óseo y dental.

\* Transmisor de estímulos (sinapsis), inicio de reacciones enzimáticas (p.e. fosforilasa A2, etc.).

### **Peculiaridades**

\* La vitamina D3 favorece la asimilación de calcio.

\* La asimilación de calcio es impedida por:

a. las sales del óxido oxálico (ruibarbo);

b. las sales del ácido pitínico (productos elaborados con cereales no tratados - muesli);

c. altas concentraciones de proteína y/o grasa en el mismo alimento

d. altas concentraciones de ácido fosfórico (tecnología y/o conservación alimenticia: coca cola, limonada, productos de comida rápida, embutidos, etc.);

e. en caso de dolores musculares: suplementos de calcio y cinc (proporción 4 : 1) por la noche, ¡sin proteínas!

## Literatura

1. Dawson-Hughes, B., e.a.: A controlled trial of the effect of calcium supplementation on bone density in postmenopausal women. *New E. J. Med.*, 323, 878-883, 1990
2. Heagerty, A.M., Intra- and extracellular calcium and hypertension. *Proc. Nutr. Society*, 49, 83-89, 1990
3. Heany, R.P.: Thinking straight about calcium. *New E.J.Med.*, 328, 503-505, 1993
4. Strause, L., e.a.: Spinal bone loss in postmenopausal women supplemented with calcium and traceminerals. *J.Nutr.*; 124, 1060-1064, 1994

## CLORO

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

3 - 5 g al día.

### **Fuentes naturales**

\* Sobre todo en la sal de cocina (NaCl) y por lo tanto en todos los alimentos elaborados con sal (conserva y realza el sabor) como: charcutería y embutidos, queso (sobre todo queso azul – hasta el 2% del porcentaje de peso), arenques salados, carne en salmuera, etc.

\* Diferentes tipos de queso: quesos azules, Tilsitter, brie, feta, etc.

\* Pescado en latas como p.e. atún, caviar.

\* Pastillas de caldo, concentrado de caldo líquido, etc.

\* Apio, hojas de diente de león, ortigas, lombarda.

\* Dátiles, zumos de frutas y de verduras.

### **Función fisiológica**

\* El cloro regula, junto con el sodio, el equilibrio hídrico (extracelular) y el equilibrio ácido-base.

\* Importante componente del ácido gástrico (HCl): Descomposición de proteínas y grasas.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

\* La falta de Cl puede causar una disminución en la producción de ácido clorhídrico de la pared gástrica. De esta manera se perturba la descomposición de las grasas y de las proteínas.

\* Debilidad muscular.

\* Se pueden producir edemas cerebrales si la pérdida de cloruros, por ejemplo a consecuencia de largos períodos de vómitos, asciende a más de 45 g (cantidad total de Cl en el cuerpo humano: aprox. 80 g).

### **Peculiaridades**

El cloro es el acompañante más importante del sodio, así que también tiene un efecto regulador de la tensión sanguínea.

### **Literatura**

1. Cantor, K.P., e.a.: Bladder cancer, drinking water source, and tap water consumption. J. Natl. Cancer Inst., 79, 1269-1279, 1987
2. Löffler, G., e.a. Biochemie und Pathobiochemie, Springer, 1997

## **FÓSFORO**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

La misma cantidad que de calcio con la proporción 1 : 1.

### **Fuentes naturales**

- \* Está presente en todos los comestibles con un alto contenido de proteínas como por ejemplo la leche, los productos lácteos, la carne, el pescado, la levadura, los cereales y los productos elaborados con cereales.
- \* Menos natural: como aditivo en todo tipo de comida basura y comida rápida.
- \* Conservante y emulgente en muchos alimentos, como por ejemplo quesos (quesitos, etc.), embutidos y refrescos (Coca Cola, etc.).

### **Función fisiológica**

- \* 85% de la cantidad total de fósforo en los huesos y los dientes.
- \* Esencial para la dureza de los huesos.
- \* Regulador del equilibrio ácido - base.
- \* Suministrador de energía (ATP, ADP, KP).
- \* La descomposición de ATP, ADP y KP produce energía.
- \* La formación de la membrana celular.
- \* Necesario para la actividad del cerebro y de los nervios.
- \* Componente del ADN.
- \* Acelera la coagulación de la sangre.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Trastornos en el crecimiento.
- \* Trastornos en el crecimiento de los huesos y los dientes.
- \* Demasiado fósforo: ¿síndrome de hiperactividad en los niños?

### **Peculiaridades**

- \* La alimentación de muchas personas aporta más bien demasiado fósforo. Esto tiene sus implicaciones en la aportación de magnesio, calcio y muchos oligoelementos, puesto que la mayoría de las sales minerales del ácido fosfórico (fosfatos) no son hidrosolubles.
- \* Más de 1500 mg de fósforo al día interfiere en la asimilación de calcio. Consecuencia: trastornos en el crecimiento óseo.
- \* El fósforo se asimila dos veces mejor que el calcio, pero la proporción entre los dos tiene que ser de 1 : 1. ¡Por lo tanto, tiene que haber mejor más calcio que fósforo en la alimentación! Entonces, la leche no es un buen suministrador de calcio.

### **Literatura**

1. Prentice, A., e.a.: An appraisal of dietary mineral intakes for bone growth and development in children. *Nutr. Res. Rev.*, 6, 51-69
2. Parrot-García, M., e.a.: Low dietary calcium to phosphorus ratios are associated with hypertension. *Nutr. Rev.*, 42, 205-213, 1984
3. Albanese, A.A., e.a.: Effects of dietary calcium-phosphorus ratios on utilization of dietary calcium for bone synthesis in women 20-75 years of age. *Nutr. Rep. Int.*, 33, 879-891, 1986

## **POTASIO**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

3 - 4 g al día.

### **Fuentes naturales**

- \* Pescado: caballa, trucha y langostinos.
- \* Carne: aves, bovino y caza.
- \* Verduras como por ejemplo alubias, guisantes, lentejas, soja, patatas, berros, col rizada, coles de Bruselas, setas.
- \* Fruta: albaricoques, aguacates, dátiles, maracuyá, plátanos, manzanas y peras.
- \* Nueces: almendras, cacahuetes, pistachos.
- \* Además: zumo de chucrut, zumo de tomate, zumo de fruta.
- \* Vino blanco y tinto, cerveza.

### **Función fisiológica**

- \* Regula el equilibrio hídrico, sobre todo dentro de las células.
- \* Regula el equilibrio ácido – base.
- \* Estimulo nervioso y muscular.
- \* Contracción del corazón.
- \* Biosíntesis de las proteínas.
- \* Producción de energía partiendo de hidratos de carbono.
- \* Componente de los jugos digestivos en el tracto gastro – intestinal.
- \* Regulación de la actividad sináptica en el cerebro.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

¿Qué puede producir una deficiencia?

- \* En caso de diarrea y/o vómitos graves, el uso de laxantes y/o diuréticos.
- \* El consumo exagerado de sal de cocina en combinación con una alimentación pobre en potasio.
- \* Pérdida funcional de los nervios (sobre todo los motores).
- \* Debilidad muscular, sensación de músculos ‘pesados’.
- \* Pérdida del tono de los músculos lisos y del músculo cardíaco (desarreglos funcionales del corazón, como p.e. arritmias).
- \* Obstrucción del intestino, intestino lento.
- \* Hipotensión, síncope.

### **Peculiaridades**

- \* El potasio es el antagonista del sodio.
- \* Se asimila rápidamente en el intestino, se elimina a través de los riñones y la expulsión depende de la aportación.
- \* Todos los laxantes extraen potasio del intestino. Las consecuencias a largo plazo son:
  - debililitamiento de los músculos intestinales, intestino lento y aumento del uso de laxantes.
- \* A consecuencia de la falta de potasio, aproximadamente el 30% de todos los hidratos de carbono procedentes de la alimentación son almacenados en forma de grasas (¡para la producción de glicógeno se necesita potasio!).

\* Potasio + magnesio de forma intravenosa: mejora el pronóstico después de un ataque cardíaco.

### **Literatura**

1. Kafka, H., e.a.: Serum magnesium and Potassium in acute myocardial infarction. *Arch. Intern. Med.*, 147, 465-469, 1987
2. Holland, O.B., e.a.: Ventricular ectopic activity with diuretic therapy. *Am. J. Hypertens.*, 1, 380-385, 1988
3. Abdula, M., e.a.: Dietary intake of potassium in elderly. *Lancet*, 2, 562, 1975

## **MAGNESIO**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

350 - 420 mg al día (en caso de fuerte transpiración y/o alto consumo de proteínas y deporte: hasta 1200 mg).

### **Fuentes naturales**

- \* Pescado: gambas, halibut.
- \* Verduras: hinojo, berros, remolacha, espinacas, maíz, setas.
- \* Productos elaborados con cereales integrales.
- \* Nueces: anacardo, pipas de girasol y pipas de calabaza.
- \* Fruta: dátiles, frambuesas, maracuyá, papayas, limones.
- \* Y además: cacao y productos elaborados con cacao.

### **Función fisiológica**

- \* Síntesis de huesos, dientes y tendones.
- \* Transmisión del estímulo del nervio al músculo.
- \* Acompañante de aproximadamente 300 enzimas.
- \* Frena la coagulación de la sangre (trombosis).
- \* Antagonista del calcio (infarto del miocardio).
- \* Influencia sobre la producción de adrenalina y de muchas otras hormonas (por ejemplo eicosanoides).
- \* Función inmunológica.
- \* Disminuye la tensión sanguínea alta.
- \* Relaja los músculos (por ejemplo en casos de problemas de escritura de los niños).
- \* Relaja los músculos tensos y las contracturas musculares (ATP).
- \* Tiene efectos sobre la epilepsia.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Problemas de índole nerviosa (mareos, intranquilidad, tiritar).
- \* Problemas cardiovasculares.
- \* Problemas de concentración.
- \* Pérdida de peso.
- \* Contracturas musculares.
- \* Manos y pies fríos

### **Peculiaridades**

- \* asimilación anómala debida a una concentración de calcio demasiado alta.
- \* El alcohol, el fósforo, la proteína y la falta de B1 y B6 pueden interferir en el aporte de magnesio.
- \* Magnesio y calcio en una relación fisiológica fija: aproximadamente de 1 a 3,5 hasta 4,5.
- \* Magnesio + potasio en caso de apoplejía y daños cerebrales.

## Literatura

1. Galloe, A.M., e.a.: Influence of oral magnesium supplementation on cardiac events among survivors of an acute myocardial infarction. *Br. Med. J.*, 307, 585-587, 1993
2. Brilla, L.R.: Effect of magnesium supplementation on strenght training in humans. *J. am Col. Nutr.*, 11,326-329, 1992
3. Cox, I.M., e.a.: Red blood cell magnesium and chronic fatigue syndrom. *Lancet*, 337, 757-760, 1991

## **SODIO**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

De 0,5 a 1,0 g al día.

### **Fuentes naturales**

\* Sal de cocina y todos los alimentos elaborados con sal, como por ejemplo la charcutería y los embutidos, los quesos, los arenques salados, frutos secos salados, patatas fritas de bolsa, nueces saladas (cacahuètes), pan, levadura en polvo, alimentos ahumados.

\* Algunos otros sales sódicos existentes: carbonato sódico, fosfato sódico (aditivo), lactato sódico, citrato sódico.

### **Función fisiológica**

\* Regula el equilibrio hídrico del cuerpo.

\* Regula la presión osmótica intercelular.

\* Forma parte del equilibrio ácido - base.

\* Participa en la transmisión de los estímulos y la contracción muscular.

\* Influye sobre la asimilación de glucosa y aminoácidos en la mucosa intestinal y en las células.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

\* Pueden producirse por beber agua en exceso (intoxicación por agua), fuertes vómitos, diarrea, altas dosis de diuréticos.

\* Débil función muscular.

\* Apatía, indiferencia.

\* Contracturas musculares.

\* Desórdenes de la conciencia.

### **Peculiaridades**

\* ¡La cantidad media diaria de ingesta de sodio se sitúa en Holanda alrededor de >10 g!

\* El exceso de sodio puede causar presión sanguínea alta (factor de riesgo de enfermedades cardio-vasculares).

\* El exceso de sodio puede causar edemas.

\* El exceso de sodio puede causar dolores de cabeza.

\* El exceso de sodio puede causar daños al corazón y/o a los riñones.

### **Literatura**

1. Till, U., e.a.: Pathobiochemie, Berlin, 1991
2. Burney, P.G., e.a.: The effect of changing dietary sodium on the bronchial response to histamine. Thorax, 44, 36-41, 1989
3. Law, M.R., e.a.: By how much does dietary salt reduction lower blood pressure? Br. med. J., 302, 811-815, 1991
4. Portier, C.: Nächtlliche Wadenkrämpfe. Dtsch. med. Wochenschr., 105, 736, 1980

### Oligo-elementos

Si nos fijamos en la función de los oligo-elementos, observamos que funcionan la mayoría de las veces como componentes de las metaloproteínas. Éstas son estructuras proteicas, como por ejemplo enzimas u hormonas, que utilizan determinados oligo-elementos para construir su estructura espacial. El efecto tóxico de determinados metales pesados, como por ejemplo el mercurio, se debe a que éstos ocupan el lugar de los oligo-elementos en estas estructuras proteicas. Eso origina un cambio en el orden espacial y la metaloproteína se queda inactiva.

Algunos oligo-elementos pueden volverse tóxicos en caso de sobredosis. Para dichos oligo-elementos existe una gama de cantidades óptimas.

Tratamiento de los oligo-elementos en orden alfabético:

## **AZUFRE**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

¡No se conoce!

### **Fuentes naturales**

- \* Existe en todas las combinaciones proteicas como componente de aminoácidos sulfúricos (entre los cuales: metionina, cisteína, taurina).
- \* Huevos, queso, carne, leche, productos lácteos.
- \* Verduras: legumbres, soja, cereales, patatas, maíz, ajo, cebollas, puerro.
- \* La combinación sulfúrica sulfito se origina cuando la fruta desecada (albaricoques, manzanitas, higos, etc.) es tratada con dióxido de azufre para su conservación. También al azufrar los toneles de vino (vinos baratos contienen muchas veces mucho sulfito).

### **Función fisiológica**

- \* Forma parte del tejido conectivo, de las estructuras proteicas, etc...
- \* Forma parte de las hormonas y de las enzimas.
- \* Síntesis de la sinovia.
- \* Detoxificación del hígado.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Desajustes en la síntesis de los tejidos conectivos (colágeno).
- \* Dolor en las articulaciones.
- \* Desajustes de la función hepática.

**NB:** falta de azufre es igual a falta de proteínas.

### **Toxicidad (como consecuencia de una sobredosis)**

No se conoce.

### **Peculiaridades**

- \* El régimen de Moerman pone de relieve la importancia del azufre para la inmunología.
- \* Baños a base de azufre en caso de problemas en las articulaciones.
- \* El sulfito (frutas deshidratadas) interrumpe los procesos metabólicos y destruye la tiamina (vitamina B1).
- \* Síntomas de alergia sulfítica: ritmo cardíaco acelerado, dolor de cabeza, mareos.

## **COBRE**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

2 - 3 mg.

### **Fuentes naturales**

- \* Pescados, marisco, cangrejos.
- \* Aves, caza.
- \* Quesos: Emmental, Tilsitter.
- \* Verduras: alcachofas, verdura de hoja verde, legumbres, remolacha roja, col rizada, rábanos, albahaca, eneldo.
- \* Productos elaborados a base de cereales integrales.
- \* Fruta: aguacates, dátiles, arándanos, limones.
- \* Y además: cacao y productos elaborados a base de cacao, vino tinto.

### **Función fisiológica**

- \* Biosíntesis de los glóbulos rojos.
- \* Aportación de oxígeno por la función de co-factor en la asimilación de hierro en el intestino.
- \* Metabolismo del hierro.
- \* Componente de un número de metalo-enzimas.
- \* Mejora la función defensora: componente de SOD (superóxido dismutasa).
- \* Antagonista del cinc.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Anemia.
- \* Problemas en la formación del tejido óseo.
- \* Irregularidades en la pigmentación de la piel y del pelo.
- \* Problemas o limitación de la función defensora.
- \* Determinadas formas de esquizofrenia (histadelia).

### **Toxicidad** (como consecuencia de una sobredosis)

- \* Depresión.
- \* Irritabilidad, nerviosismo.
- \* Dolor muscular y articular.
- \* Migrañas.
- \* Morbus Wilson (daños al hígado cerebro y riñones); reconocible por la pigmentación anular en los ojos.
- \* Determinadas formas de esquizofrenia (histapenia).

### **Peculiaridades**

- \* ¡La pérdida de sangre siempre implica también la pérdida de cobre!
- \* Un exceso de cobre es tóxico y daña la flora intestinal y disminuye la asimilación de hierro.
- \* Su administración a largo plazo siempre va acompañada de hierro, cinc y mangano en una proporción de hierro : cinc : mangano : cobre = 7 : 7 : 1 : 1.
- \* El cobre forma parte de los sistemas redox en el cuerpo (univalente y bivalente) en los que la reacción Fenton causa un aumento de la producción de radicales libres.

## Literatura

1. Johnson; P.E., e.a.: Effects of age, sex, on copper absorption, biological half-life and status in humans. *Am. J. Clin. Nutr.*, 56, 917-925, 1992
2. Kelley, D.S., e.a.: Effects of low-copper diets on human immune response. *Am. J. Clin. Nutr.*, 62, 412-416, 1995
3. Watts, D.L.: The nutritional relationships of copper. *J. Orthomol. Med.*, 4, 99-108, 1989
4. Oriente, P., e.a.: Supportive laboratory findings in psoriatic arthritis. *Clin. Rheumatol.*, 3, 189-193, 1984

## **CROMO**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

50 - 200 mcg.

### **Fuentes naturales**

- \* Queso holandés (Gouda).
- \* Carne bovina.
- \* Anguila.
- \* Productos elaborados con cereales integrales, sobre todo centeno y maíz.
- \* Patatas, cebollas, lechuga.
- \* Avellanas, almendras.
- \* Cacao en polvo y productos elaborados con cacao, miel, té (verde y negro).

### **Función fisiológica**

- \* Metabolismo de hidratos de carbono y grasas (FTG = Factor de Tolerancia a la Glucosa).
- \* Influencia sobre la "adherencia" de la hormona insulina (función de receptor).
- \* Impide el hiperinsulinismo y por lo tanto es un factor importante para la prevención de la arteriosclerosis.
- \* Influye en los mecanismos centrales de regulación (hipotálamo) con respecto a la sensación de hambre, disminuye el sobrepeso.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Metabolismo deficiente de la glucosa.
- \* Aumento de los valores de colesterol.
- \* Cansancio.
- \* Nerviosismo.
- \* Problemas de crecimiento.

### **Toxicidad** (como consecuencia de una sobredosis)

- \* Dermatitis.
- \* Úlceras estomacales e intestinales.
- \* Daños del hígado y/o de los riñones.

### **Peculiaridades**

- \* En casos de diabetes tipo mejora la tolerancia a la glucosa.
- \* El contenido de cromo en alimentos industrialmente elaborados (por ejemplo el azúcar) es extremadamente bajo.
- \* Los sales de cromo se han de utilizar siempre en la forma trivalente; ¡los sales de cromo hexavalente son extremadamente tóxicos!

### **Literatura**

1. Abraham, A.S., e.a.: The effects of chromium supplementation on serum glucose and lipids in patients with and without non-insulin dependent diabetes. *Metabolism*, 41, 768-771, 1992

2. Anderson, R.A., e.a.: Supplemental-chromium effects on glucose, insulin, glucagon and urinary chromium losses in subjects consuming controlled low-chromium diets. *Am. J. Clin. Nutr.*, 54, 909-916, 1991

## **HIERRO**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

18 - 25 mg.

### **Fuentes naturales**

- \* Carne, pato, aves salvajes.
- \* Legumbres, soja, productos elaborados con cereales integrales, brócoli, col rizada.
- \* Fruta: dátiles, albaricoques, frambuesas.
- \* Y además: yema de huevo, levadura de cerveza, semillas de sésamo, aceite de maíz, tomillo.

**NB:** a pesar de que las espinacas, las ortigas, los berros y el cebollino también son buenas fuentes, la asimilación en estos casos se ve alterada por los 'formadores de compuestos', como el ácido oxálico y el ácido pitínico.

### **Función fisiológica**

- \* Componente de la hemoglobina y de la mioglobina.
- \* Componente de las enzimas en la cadena respiratoria.
- \* Forma parte de las parejas redox (reacción Fenton).
- \* Resíntesis del tejido conectivo durante la curación de heridas.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Anemia (anemia hipocrómica).
- \* Transporte limitado de oxígeno.
- \* Fatiga, apatía.
- \* Falta de apetito.
- \* Dolor de cabeza.
- \* Uñas débiles.
- \* Trastornos digestivos.
- \* Anorexia.

### **Toxicidad** (como consecuencia de una sobredosis)

- \* Anorexia.
- \* Fatiga.
- \* Dolor de cabeza.
- \* Mareo.
- \* Sobrecarga del hígado y del bazo con hierro (ejemplo: Talasemia mayor); coloración marrón de la piel.
- \* Aumento de las reacciones de radicales libres.
- \* Trastornos de la función cardíaca.

### **Peculiaridades**

- \* Los síntomas de sobredosis y deficiencia son parcialmente idénticos.  
Por lo tanto, la administración de suplementos sólo puede tener lugar cuando se haya determinado de manera bioquímica (análisis de sangre) que existe una deficiencia (hemoglobina, ferritina y saturación de hierro de la transferrina).

- \* Por las hemorragias, la menstruación y la pérdida de sudor el equilibrio férrico puede verse afectado de forma negativa (por eso las mujeres con menstruación tienen una mayor CDR).
- \* La mayoría de las veces una composición inadecuada de las comidas suele ser la causa de la deficiencia (por ejemplo: el té – con taninos – influye de manera negativa sobre la asimilación).
- \* El hígado y el bazo almacenan hierro.
- \* La pérdida de hierro por la regeneración de las células epitelicas del intestino y de las células de la piel.
- \* La vitamina C aumenta la resorción en el intestino.
- \* Su administración a largo plazo siempre va acompañada de mangano, cinc y mangano en una proporción de hierro : cinc : mangano : cobre = 7 : 7 : 1 : 1.
- \* En caso de heridas con pérdida de sangre, administrar suplementos a partir del segundo día, pero tener en cuenta la reacción Fenton.
- \* Durante el último trimestre del embarazo se observa una disminución fisiológica de los valores en sangre relacionados con el hierro.

## Literatura

1. Garry, P.J., e.a.: Prediction of iron absorption based on iron status of female blood donors *Am. J. Clin. Nutr.*, 56, 691-698, 1992
2. Lyle, R.M., e.a.: Iron status in exercising women *Am. J. Clin. Nutr.*, 56, 1049-1055, 1992
3. Nishiya, K. Stimulation of human synovial cell DNA synthesis by iron *J. Rheum.*, 21, 1802-1807, 1994
4. Thomson, J.K., e.a. Low dose iron supplementation does not cover the need for iron during pregnancy *Acta Obstet. Gyn. Scand.*, 72, 93-98, 1993

## **MANGANESO**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

2- 5 mg.

### **Fuentes naturales**

- \* Productos elaborados a base de cereales integrales, sobre todo de espelta y avena.
- \* Verdura: alcachofas, ortigas, berros, col rizada, remolacha roja, espinacas, setas.
- \* Fruta: plátanos, grosellas rojas, frambuesas, grosellas negras.
- \* Y además: levadura de cerveza, cacao y productos elaborados con cacao, zumo de remolacha roja y de chucrut, vino tinto, té.

### **Función fisiológica**

- \* Activación de unas metalo-enzimas.
- \* Síntesis del cartílago.
- \* Metabolismo de grasas e hidratos de carbono.
- \* Detoxificación de radicales libres (SOD, Catalasa).
- \* Antagonista del vanadio.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Degeneración del esqueleto.
- \* Problemas de crecimiento.
- \* Infertilidad.
- \* Metabolismo incorrecto de las grasas y los hidratos de carbono.
- \* Cansancio generalizado (SFC - Síndrome de Fatiga Crónica).

### **Toxicidad** (como consecuencia de una sobredosis)

- \* Anorexia.
- \* Alucinaciones.
- \* Pérdida de memoria.
- \* Insomnio.
- \* Problemas neurológicos similares al Parkinson.
- \* Dolores musculares.

### **Peculiaridades**

- \* Si se ingiere demasiado fósforo a través de la alimentación, entonces la asimilación del manganeso se ve afectada.
- \* Su administración a largo plazo siempre va acompañada de hierro, zinc y cobre en una proporción de hierro : zinc : manganeso : cobre = 7 : 7 : 1 : 1.

### **Literatura**

1. Davis, C.D., e.a.: Longitudinal changes of manganese-dependent SOD and other indexes of manganese and iron status in women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 55, 747-752, 1992
2. Rossander-Hultén, L., e.a.: Competitive inhibition of iron absorption by manganese and zinc in humans *Am. J. Clin. Nutr.*, 54, 152-156, 1991
3. Yase, Y., e.a.: Environmental contribution of the ALS-process. *Neuromuscular diseases*, 335-339, 1984

## **SELENIO**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

100 - 200 mcg.

### **Fuentes naturales**

\* Pescados: anguila, lucioperca, lucio, platija, atún, centollo, gambas, ostras.

**NB:** el atún tiene mucho selenio, pero (muchas veces) también mucho mercurio!

\* Carne: filete de bovino, pechuga de pollo.

\* Verduras: soja, ajo, col blanca, setas.

\* Y además: huevos, pan de trigo, arroz.

### **Función fisiológica**

\* Inmunología: componente de la glutatión peroxidasa (enzima detoxificante de radicales libres) y por lo tanto:

\* Protección contra la peroxidación.

\* Disminución de los efectos de la radioterapia y la quimioterapia.

\* Disminución de los efectos de la intoxicación por mercurio. (amalgamo).

\* Disminución de los daños a la membrana.

\* Componente para la formación de la hormona de la tiroides TSH.

\* Componente para la formación de espermatozoides.

\* Existe un aminoácido propio ¿selenometionina"?

### **Síntomas en caso de deficiencia**

\* Debilitamiento de la situación inmunológica.

\* Envejecimiento prematuro.

\* Atrofia muscular.

\* Oligozoospermia.

\* Hipotiroidismo.

\* Daños al hígado(sistema P-450).

\* Aumento de cáncer.

\* Alopecia.

\* Insuficiencia pancreática.

\* Hipercolesterolemia.

\* Aumento de enfermedades infecciosas.

### **Toxicidad** (como consecuencia de una sobredosis)

\* Artritis.

\* Diabetes mellitus.

\* Problemas gastro-intestinales.

\* Problemas funcionales de riñones e hígado.

\* Piel extremadamente amarillenta y pálida.

\* (También como diagnóstico): aliento con fuerte olor a ajo.

### **Peculiaridades**

\* El selenio apoya las funciones de la Vitamina E.

\* Se ha de suministrar los suplementos de selenio junto con otras sustancias antioxidativas, como las vitaminas A, E y el betacaroteno y el tripéptido glutatión.

\* Sustancia de extrema importancia para la terapia de enfermedades degenerativas (tipo: patología de radicales libres).

### **Literatura**

1. Hasselmark, L., e.a.: Selenium supplementation in intrinsic asthma. *Allergy*, 48, 30-36, 1993
2. Bonomini, M., e.a.: Effects of selenium supplementation on immune parameters in chronic uraemic patients on haemodialysis. *Nephrol. Dial. Transplant.*, 10, 1654-1661, 1995
3. Blot, W.J., e.a.: Nutrition intervention trial in Linxian, China. *J. Nat. Canc. Inst.*, 85, 1483-1492, 1993
4. Jameson, S., e.a.: Pain relief and selenium balance in patients with connective tissue disease and osteoarthritis. *Nut. Res. Suppl.* 1, 391-397, 1985

## **YODO**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

Aproximadamente 200 mcg.

### **Fuentes naturales**

- \* Pescado: bacalao, pescadilla, caballa, pez espada, atún, marisco, gambas.
- \* Verdura: brócoli, zanahorias, espinacas, canónigos, setas.
- \* Queso: queso azul (por ejemplo Roquefort), queso parmesano.
- \* Y además: aceite de hígado de bacalao, zumo de chucrut, zumo de zanahoria, vino tinto.

### **Función fisiológica**

- \* Hormonas de la tiroides.
- \* Regulación de los procesos metabólicos.
- \* Producción de energía procedente de la alimentación.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Aumento del tamaño de la tiroides (estruma).
- \* Problemas de crecimiento.
- \* Metabolismo lento, por lo tanto: ¡sobrepeso!
- \* Falta de concentración.
- \* Fatiga, falta de iniciativa, temperatura corporal baja.
- \* Problemas en el desarrollo del feto.

### **Toxicidad** (como consecuencia de una sobredosis)

- \* Fiebre.
- \* Dermatitis, picor.
- \* Picor de ojos.
- \* Dolor de cabeza.

Forma especial: en los accidentes nucleares (Tsjernoby) se libera yodo radioactivo ( $I^{131}$ ). Éste es asimilado por la tiroides y puede causar a largo plazo cáncer de tiroides. (Prof. Pfannenstiel, Trias, 1990). Remedio: Saturar la tiroides con yodo no radio-activo.

### **Peculiaridades**

- \* Como medida preventiva se añade yodo a la sal de cocina (véase lit. 3).
- \* La cobertura de las necesidades de yodo es muy diferente según la región.

### **Literatura**

1. Scholz, H., *Mineralstoffe und Spurenelemente*, Trias, 1990
2. Brug, J., e.a.: Iodine excretion before and after revision of goiter prophylaxis. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 46, 671-678, 1992
3. Galofré, J.C., e.a.: Increased incidence of thyrotoxicosis after iodine supplementation in an iodine insufficient area.

## **ZINC**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

15 - 25 mg.

### **Fuentes naturales**

- \* Pescados: pez espada, atún, gambas y sobre todo marisco (las ostras pueden contener hasta 160 mg de cinc por 100 gr: es decir, ¡cinc para una semana!).
- \* Carne: pato, ganso, pavo, carne de ternera, caza.
- \* Productos lácteos: leche, yogur, quesos como Appenzeller, Gouda, Feta, queso fresco.
- \* Productos elaborados con cereales integrales, sobre todo salvado.
- \* Verduras: legumbres, brócoli, cebollas, coles de bruselas, maíz.
- \* Y además: pipas de calabaza, semillas de sésamo, eneldo, vino blanco y tinto.

### **Función fisiológica**

- \* Componente de la insulina y del transporte de la insulina (proteína de combinación de la insulina)
- \* Sistema inmunitario: SOD.
- \* Aproximadamente 100 enzimas del metabolismo dependen del zinc (entre otras, para la descomposición de alcohol).
- \* Estabilización de la membrana celular.
- \* Curación de heridas.
- \* Función de oler y saborear.
- \* Transporte de la testosterona.
- \* Líquido para el esperma.
- \* Regula el equilibrio ácido - base (carboanhidrasa)

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Disfunciones no específicas del metabolismo de los hidratos de carbono, de las grasas y de las proteínas.
- \* Pérdida del sentido del olor y del sabor (ejemplo: anorexia).
- \* Pérdida del apetito (ejemplo: anorexia).
- \* Alopecia, descamación de la piel.
- \* Curación lenta de las heridas.
- \* Incremento de las infecciones.
- \* Problemas de crecimiento.
- \* Infertilidad (de varones, pero también en mujeres).
- \* Depresiones.
- \* Neurodermatitis, soriasis, eccema atópica.
- \* Asma, bronquitis, artritis.

**Toxicidad** (como consecuencia de una sobredosis)

No se conoce.

## Peculiaridades

- \* La necesidad aumenta en caso de (entre otros): arteriosclerosis, diabetes - tipo II, osteoporosis, acné
- \* 91% de los pacientes con anorexia tienen una deficiencia de zinc (círculo vicioso: no tienen sentido del sabor, no tienen apetito, etc.)
- \* El ácido pitínico frena la asimilación de zinc: ¡muesli!. Un largo proceso de fermentación descompone el ácido pitínico del pan (la levadura madre natural en por ejemplo pan de centeno)
- \* Su administración a largo plazo siempre va acompañada de hierro, mangano y cobre en una proporción de hierro : zinc : mangano : cobre = 7 : 7 : 1 : 1.

## Literatura

1. Abdallah, S.M.,e.a.: The effect of increasing dietary zinc on the activity of SOD and zinc concentration in erythrocytes of healthy female subjects. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 47, 327-332, 1993
2. Boukaiba, N,, e.a.: A physiological amount of zinc supplementation: effects on nutritional, lipid and thymic status of elderly people. *Am. J. Clin. Nutr.*, 57, 556-572, 1993
3. Fosmire, G.J.: Zinc toxicity. *Am. J. Clin. Nutr.*, 51, 225-227, 1990
4. Goldenberg, R.L., e.a.: The effect of zinc supplementation on pregnancy outcome. *JAMA*, 274, 463-468, 1995

### ¿Qué otros oligo-elementos también son esenciales?

Aparte de los arriba mencionados, los científicos están de acuerdo de que los siguientes oligo-elementos cumplen un papel en el cuerpo humano:

	CDR	función	fuentes
Cobalto	5 mcg	Cobalamina	Levadura de cerveza, ostras
Molibdeno	50 - 100 mcg	Enzimas (ácido úrico)	Legumbres, levadura de cerveza, trigo
¿Níquel?	100 - 900 mcg ?	ADN, enzimas (síntesis de proteínas)	cacao, té, levadura de cerveza, café y legumbres
Silicio	20 - 30 mg	Tejido conectivo, huesos, uñas	Patatas, fruta (manzanas), verdura
Vanadio	Aprox. 100 - 200 mcg	Metabolismo de la glucosa	Aceite vegetal, cereales
¿Estaño?	1,5 - 2,5 mg ?	gastrina ?	Pescado
Flúor	0,25 - 1,0 mg	Dientes, huesos	Té, nueces, pescado

**Posiblemente los siguientes oligo-elementos también juegan un papel (más o menos esencial) en el cuerpo humano:**

Aluminio, bario, bromo, berilio, boro, cesio, oro, litio, platino, rubidio, estroncio, plata, telurio y titanio.

**Los siguientes oligo-elementos son tóxicos en todas las concentraciones:**

Antimonio, arsénico, plomo, cadmio, mercurio, talio y los elementos radioactivos.

## VITAMINAS

### Introducción

Las vitaminas son sustancias orgánicas (al contrario que los minerales) que el cuerpo no puede producir o produce en cantidades insuficientes. Algunas vitaminas tienen esa característica dependiendo de las diferencias regionales (por ejemplo: la falta de vitamina D apenas existe en los países tropicales), otras dependen del funcionamiento biológico o no de determinados órganos del cuerpo humano (por ejemplo: si la flora intestinal goza de un equilibrio biológico-simbiótico, se llega a poder producir diferentes vitaminas del grupo B en cantidades limitadas).

Las CDR de vitaminas dan lugar a una doble interpretación:

- a. Según las autoridades como la 'Food and Drug Administration' (FDA) [Administración de Alimentos y Medicamentos], la DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) [Asociación Alemana para la Alimentación] y el 'Voedingsraad' [Consejo Alimenticio], la CDR es adecuada para garantizar la ausencia de determinados síntomas – conforme a la definición de la salud y la enfermedad de estas instancias (por ejemplo: 60 mg de vitamina C al día garantiza en general que no se producirán los 'grandes síntomas' del escorbuto, como las grandes hemorragias internas).
- b. La CDR ortomolecular: la cantidad de una vitamina que es necesaria para lograr un óptimo estado de salud. Para ello se hace regularmente uso de las recomendaciones de por ejemplo R. Passwater, y otros. Los descubrimientos en el campo de la función de las vitaminas hacen necesario ajustar estas CDR regularmente.

Por motivo de su solubilidad, las vitaminas son divididas en dos grandes grupos:

- a. Las vitaminas liposolubles (A, D, E y K).
- b. Las vitaminas hidrosolubles (entre otras, las vitaminas del grupo B, la vitamina C).

Sin embargo, las vitaminas de ambas categorías funcionan muchas veces conjuntamente. Por ejemplo, la vitamina E (liposoluble) estará presente en general sobre todo en las estructuras de las células que contienen grasas (entre otras, en las membranas) y en los órganos, pero también en sustancias que contienen grasa (por ejemplo el colesterol LDL). Es decir, en una posición bastante inmóvil. Cuando la vitamina A se ha convertido ella misma en un radical, tiene que ser regenerada con ayuda de las vitaminas hidrosolubles, como la vitamina C. En ese proceso se pierde la vitamina C.

Las vitaminas *no* son descritas aquí en orden alfabético, sino según los grupos fisiológicos.

## VITAMINAS LIPOSOLUBLES

### VITAMINA A (Retinol)

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. 3000 - 7500 I.E. equivalente a hasta 0,9 a 2,25 mg (Equivalente Retinol (ER)).
- b. Hasta 25.000 I.E. equivalente a hasta 4,5 mg (poco tiempo).

Cálculo:

1 unidad internacional (U.I.) equivalente a 0,3 mcg de retinol 1 ER.

1 unidad internacional (U.I.) equivalente a 0,6 mcg de betacaroteno.

#### **Fuentes naturales**

- \* Alimentos de origen animal como el aceite de hígado de bacalao, la leche, la mantequilla, la yema de huevo, todo tipo de quesos.
- \* Hígado de cerdo 39100 mcg/100 g
- \* Hígado de vaca 15300 mcg/100 g
- \* Anguila ahumada 940 mcg/100 g
- \* Aceite de hígado de bacalao 25500 mcg/100 g
- \* Salchicha magra de hígado 1700 mcg/100 g
- \* Camembert 630 mcg/100 g

#### **Función fisiológica**

- \* Importante 'scavenger' (cazador de radicales libres).
- \* Conversión de la luz en estímulo nervioso en el ojo.
- \* Desarrollo del feto.
- \* Formación de testosterona.
- \* Síntesis de espermatozoides.
- \* Estimula la formación de "gap junctions" (uniones que posibilitan la comunicación entre las células).
- \* Importante para la prevención del cáncer.
- \* Regulación de los procesos de la ADN, junto con la vitamina D y el DHA

#### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Ceguera nocturna.
- \* Aumento de la fotosensibilidad.
- \* Problemas con las mucosas, por ejemplo en las vías respiratorias, el intestino y en la zona genital.
- \* Obstrucción de las vías lacrimales.
- \* Conjuntivitis.
- \* Menos producción de espermatozoides.
- \* Falta de libido, infertilidad (mujeres).
- \* Trastornos del crecimiento en niños.
- \* Aumento del número de infecciones por una menor actividad del sistema inmunológico.

### **Toxicidad (como consecuencia de una sobredosis)**

- \* Malestar y vómitos (primer síntoma de sobredosis).
- \* Amenorrea.
- \* Dolor de cabeza.
- \* Disfunción de la mucosa intestinal.
- \* Hepatomegalia y esplenomegalia.
- \* Dolor en las articulaciones y los huesos.
- \* Piel seca, picor.
- \* Pérdida de peso.
- \* Irritación.

### **Peculiaridades**

- \* Sólo está presente en alimentos de origen animal.
- \* Un hígado sano (que no esté dañado por ejemplo por quimioterapia) es capaz de sintetizar - según necesidad - retinol de las pro-vitaminas (sobre todo betacaroteno).
- \* Bajo el efecto de la luz y del calor, sensible al oxígeno.
- \* Estable en un medio básico, inestable en un medio ácido.
- \* Receptores en común con las hormonas del crecimiento.
- \* Prudencia en caso de administración de suplementos en mujeres embarazadas (tampoco comer hígado durante el primer trimestre del embarazo).

### **Literatura**

1. Hathcock, J.N., e.a.: Evaluation of vitamin A toxicity  
Am. J. Clin. Nutr., 66, 427-437, 1997
  2. Hunter, D.J., e.a.: A prospective study of the intake of vitamins C, E and A and the risk of breast cancer  
New Eng. J. Med., 329, 234-240, 1993
  3. Laschinski, G., e.a.: Empfehlungen zur Gabe von Vitamin A in der Schwangerschaft  
Geburtshilfe und Frauenheilkunde, 48, 196-197, 1988
  4. Biesalski, H.K., e.a.: Vitamine, Thieme Verlag, Stuttgart, 1997
- Este libro para todas las vitaminas***

## **VITAMINA D** (Calciferol)

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. Lactantes, mujeres en período de gestación o lactancia 10 mcg  
Resto de la población 5 mcg  
(Nueva CDR de la FDA: también para el resto de población, para la prevención de la osteoporosis: 10 mcg)
- b. Idem

### **Fuentes naturales**

\* Exposición de la piel a la luz solar (del colesterol se forma por cm<sup>2</sup> de piel por hora 10 U.I. (= 0,25 mcg) vitamina D.

\* Pescado y aceite de pescado:

aceite de hígado de pescado	300 mcg/100 g
caballa	1 mcg/100 g
arenque	31 mcg/100 g
salmón	16 mcg/100 g
huevos	2,4 mcg/100 g

### **Función fisiológica**

- \* Regula la asimilación del calcio y del fósforo en el intestino.
- \* Incorporación del calcio en los huesos y en los dientes.
- \* Controla la asimilación del calcio y del fosfato en los riñones.
- \* Ayuda en la detoxificación del plomo que es tóxico.
- \* Represión de procesos de proliferación (por ejemplo en casos de cáncer de mama)
- \* Vitamina anti-cáncer (hormona) por la regulación de los procesos del ADN, junto con la vitamina A y el DHA

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Problemas dentales.
- \* Debilidad en los músculos.
- \* Depresiones, irritaciones.
- \* Hinchazón de las articulaciones de la rodilla, del tobillo y de la mano.
- \* Raquitismo.
- \* Osteoporosis.
- \* En lactantes: deformación del esqueleto, retraso en la formación de los dientes, dentadura irregular.
- \* Insomnio.

### **Toxicidad** (como consecuencia de una sobredosis > 1250 mcg!)

- \* Hipercalcemia.
- \* Vómitos.
- \* Mareos.
- \* Calcificación de los riñones, el hígado y las venas.

*antídoto: calcitonina y dejar de administrar suplementos.*

### **Peculiaridades**

- \* ¡La vitamina D es en realidad una hormona y no una vitamina!

- \* La hipervitaminosis puede llevar a unas modificaciones arterioscleróticas de la pared de los vasos sanguíneos.
- \* El hecho de que la piel se ponga morena (formación de melanina) también es una protección natural contra la excesiva formación de vitamina D.
- \* Inestable ante el calor, la luz y el oxígeno.

### **Literatura**

1. Allen, S.H., e.a.: Calcinosis and metastatic calcification due to vitamin D intoxication *Hormone Res.*, 37, 68-77, 1992
2. Fomon, S.J., e.a.: Influence of vitamin D on linear growth of normal full-term infants *J. Nutr.*, 88, 345-350, 1966
3. Tuppurainen, M, e.a.: Does vitamin D3 have negative effects on serum levels of lipids? *Maturitas*, 22, 55-61, 1995
4. Pruimboom, L, B. van Dam: Botontkalking en preventie VNT-nieuws, 2, 14-16 / 3, 15-17, 1998

## **VITAMINA E** (Tocoferol)

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. 10 mg.
- b. 100 - 800 mg, en determinadas situaciones (enfermedades infecciosas hasta 50 mg/kilo peso corporal)

### **Fuentes naturales**

\* Germen de trigo, cereales, productos elaborados con cereales integrales, aceites vegetales de elaboración en frío, nueces

* aceite de germen de trigo	155	mg/100 g
germen de centeno	12,7	mg/100 g
aceite de girasol	50	mg/100 g
pan tipo 'knäckebrot'	13,3	mg/100 g
soja	13,3	mg/100 g
avellanas	27	mg/100 g
linaza	57	mg/100 g

### **Función fisiológica**

- \* Importante antioxidante, sobre todo para el cerebro.
- \* Protege las membranas celulares contra la peroxidación.
- \* Protege los glóbulos rojos.
- \* Frena la formación de prostaglandinas pro-inflamatorias y leucotrienos.
- \* Previene la trombosis.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Manchas en la piel en personas mayores (acumulación de grasas oxidadas: lipofuscinas).
- \* Inflamaciones en el tracto gastro-intestinal en relación con la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerosa.
- \* Piel flácida.
- \* Infertilidad.
- \* Mayor toxicidad de la vitamina A.
- \* Falta de concentración, irritabilidad.
- \* Anemia falciforme.
- \* Tono muscular bajo.
- \* Fallos neuromusculares (por ejemplo andar de manera descoordinada).

### **Toxicidad (como consecuencia de una sobredosis)**

No se conoce.

### **Peculiaridades**

- \* El hecho de que el aceite se pone rancio indica que la vitamina E está oxidada.
- \* En caso de cáncer la vitamina E protege también la membrana celular de la célula mutada: no exagerar la suplementación.
- \* Se regenera por la vitamina C.
- \* La asimilación en el tracto gastro-intestinal es de aproximadamente 20 - 40 %.
- \* El transporte en la corriente sanguínea se produce principalmente por el colesterol LDL.

- \* Un alto nivel de vitamina E en la corriente sanguínea funciona de forma preventiva contra el cáncer.
- \* Funciona de manera protectora en caso del síndrome isquemia-perfusión (entre otros, después de una operación).

### **Literatura**

1. Editorial: The  $\alpha$ -tocopheryl,  $\beta$ -carotene cancer prevention study in Finland Nutr. Rev.: 52, 242-250, 1994
2. Esterbauer, H, e.a.: The role of vitamin E in lipoprotein oxidation Vitamin E in health and disease, 649-979, Packer & Fuchs, New York, 1993
3. Fuller, C, e.a.: RRR  $\alpha$ -tocopheryl acetate supplementation at pharmacological dosis decreases LDL oxidative susceptability but not protein glycation in patients with diabetes mellitus Am. J. Clin. Nutr., 63, 753-759, 1996
4. Heinonen, O.P., e.a.: The effect of vitamin E and beta carotene on the oncidence of lungcancer and other cancers in male smokers New Eng. J. Med., 330, 1029-1035, 1994
5. Hodis, H.N., e.a.: Serial coronary angiographic evidence that antioxidant vitamin intake reduces progression of coronary artery atherosclerosis JAMA, 273, 1849-1854, 1995

## **VITAMINA K** (Filoquinona - K1 -, menaquinona - K2 -)

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. y b.: no se conoce exactamente, probablemente 1 - 1,5 mcg/kg de peso corporal;  
lactantes: 2 - 4 mcg/kg de peso corporal.

### **Fuentes naturales**

- \* El intestino simbiótico (el ileon y el colon) y algunas cepas de E. coli y de Bacteroides fragile allí presentes son capaces de sintetizar la vitamina K2. Sin embargo es dudoso si en esta parte del intestino todavía tiene lugar asimilación de la vitamina K.
- \* verduras de hoja, lechuga

col rizada	817 mcg/100 g
espinacas	400 mcg/100 g
berros	250 mcg/100 g
brócoli	205 mcg/100 g
col blanca	145 mcg/100 g
lechuga	122 mcg/100 g

### **Función fisiológica**

- \* Tiene un papel importante en la coagulación de la sangre.
- \* Contribuye al mantenimiento de la concentración de protrombina.
- \* Importante para la curación de heridas.
- \* Metabolismo del tejido óseo y conectivo.
- \* Metabolismo del calcio e interacción del calcio y la vitamina D.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Hemorragias nasales.
- \* Hemorragias en la zona urogenital.
- \* Hemorragias gastro-intestinales.
- \* Hemorragias en el tejido celular muscular y subcutánea.
- \* Ampliación del tiempo de coagulación después de una lesión y en el postoperatorio.
- \* Retraso en la curación de heridas.

### **Toxicidad (como consecuencia de una sobredosis)**

- \* En adultos no existe la hipervitaminosis.
- \* En los neonatos, la excesiva suplementación puede provocar hemólisis e icterus neonatorum.

### **Peculiaridades**

- \* Estable ante el calor y al oxígeno, inestable ante la luz.
- \* Escasa pérdida durante la preparación de los alimentos.
- \* Transporte en la corriente sanguínea por el colesterol VLDL.
- \* Se produce rara vez una deficiencia real.

### **Literatura**

1. Pruimboom, L, B. van Dam: Botontkalking en preventie

VNT-nieuws, 2, 14-16 / 3, 15-17, 1998  
2. Noto, V., e.a.: Effects of vitamin C and vitamin K treatment on human tumor cell growth in vitro *Cancer*, 63, 901-906, 1989

## VITAMINAS HIDROSOLUBLES

Las vitaminas hidrosolubles pueden ser eliminadas del cuerpo a través de los órganos de expulsión: riñones, intestino, pulmones y piel. Por lo tanto, dentro del marco de la suplementación apenas puede existir el peligro de provocar una situación de hipervitaminosis.

### VITAMINA B1 (Tiamina)

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. 1,6 mg.
- b. aprox. 25 mg.

### Fuentes naturales

\* Levadura de cerveza, productos elaborados con cereales integrales, gérmenes de cereales, patatas, legumbres, carne porcino.

* pan integral	0,23 mg/100 g
soja	1,00 mg/100 g
germen de trigo	2,05 mg/100 g
salvado	1,20 mg/100 g
carne porcino	0,90 mg/100 g
solla	0,21 mg/100 g
platija	0,22 mg/100 g
alubia blanca	0,51 mg/100 g

### Función fisiológica

- \* División de hidratos de carbono.
- \* Co-enzima del metabolismo energético y constructivo.
- \* Cumple un papel en la conducción nerviosa y dentro del sistema nervioso.
- \* Relleno de los depósitos de glicógeno vacíos.

### Síntomas en caso de deficiencia

- \* Disfunciones neurológicas: cansancio, falta de concentración, atención disminuida, disminución de la función de la memoria, irritabilidad, depresiones, pies ardientes.
- \* Disfunciones musculares debilidad, dolor, paralizaciones.
- \* Fallos cardio-vasculares: dolor precordial, sensación de agobio, edemas, colapso agudo del sistema cardiovascular, arritmias.
- \* Picores en brazos y piernas.
- \* Avitaminosis clásica: beriberi.

### Peculiaridades

- \* Está rara vez o no aislada presente en el cuerpo, sino siempre de forma sinérgica con otras vitaminas del grupo B.
- \* Tiene un efecto liberador sobre sensaciones de angustia.
- \* Es sedante.
- \* También se elimina por congelación.
- \* Inestable ante el calor y el oxígeno.

## Literatura

1. Botez, M.I., e.a.: Thiamin and folate treatment of chronic epileptic patients *Ep. Res.*, 16, 157-163, 1993
2. Marks, J., The safety of vitamins *Int. J. Vit. Min. Res., Suppl.* 30, 12-20, 1989
2. Kaul, L, e.a.: The role of diet in prostate cancer *Nutr. Canc.*, 9, 123-128, 1987

## **VITAMINA B2** (Riboflavina)

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. 1,6 mg.
- b. aprox. 25 mg.

### **Fuentes naturales**

\* Leche y productos lácteos, carne, pescado, productos elaborados con cereales integrales, verduras verde oscuro (sobre todo verduras de hoja), levadura de cerveza

* hígado de vaca	2,80 mg/100 g
queso (promedio)	0,44 mg/100 g
setas	0,42 mg/100 g
salmón	0,37 mg/100 g
col rizada	0,25 mg/100 g
pan integral	0,15 mg/100 g
espinacas	0,20 mg/100 g

### **Función fisiológica**

- \* Producción de energía en las células: precursor de FAD y FMN (del ciclo del ácido cítrico a la cadena respiratoria).
- \* Co-enzima en el metabolismo constructivo.
- \* Síntesis de las células sanguíneas: glóbulos rojos.
- \* Liberación de adrenalina.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Cambios infecciosas de las mucosas, lengua roja y infectada.
- \* Sensación de tener una mota en el ojo.
- \* Descamación de la piel en o alrededor de la nariz, la boca, la frente, las orejas.
- \* Fotosensibilidad.
- \* Picor en o alrededor de la vagina.
- \* Sensación de mareo.

### **Peculiaridades**

- \* Muy inestable ante la luz, muy estable ante el calor y los ácidos.
- \* Deficiencia puede ser la consecuencia del uso prolongado de anticoncepción oral (la 'píldora').
- \* Está rara vez o no aislada presente en el cuerpo, sino siempre de forma sinérgica con otras vitaminas del grupo B.

### **Literatura**

1. Bender, D.A.: Nutritional biochemistry of vitamins Cambridge univ. Press, 164, 1992
2. Peluchetti, D., e.a.: Riboflavin responsive multiple acyl-CoA dehydrogenase deficiency J. Neur. Sci., 105, 93-98, 1991
3. J. Schoenen, MD, PhD; J. Jacquy, MD; and M. Lenaerts, MD.: Effectiveness of high-dose riboflavin in migraine prophylaxis. A randomized controlled trial Neurology 1998;50:466-470

## **VITAMINA B3** (Niacina = nicotinamida, ácido nicotínico)

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. 15 - 20 mg, la necesidad depende en gran medida de la cantidad de triptófano que hay en la alimentación, porque la niacina puede ser sintetizado en el cuerpo humano del triptófano. Un aporte insuficiente de triptófano tiene como consecuencia un aumento de la necesidad de niacina.
- b. 25 - 100 mg. Sin embargo, a veces puede ser muchísimo más: la esquizofrenia y determinados cuadros de enfermedades epilépticas pueden aumentar la necesidad regular de niacina hasta 3000 mg/al día.

### **Fuentes naturales**

- \* Levadura de cerveza, hígado, atún, carne, pescado.
- \* levadura de cerveza      35,6 mg/100 g
- cacahuetes                45 mg/100 g
- hígado de vaca            14,5 mg/100 g
- atún                        10,3 mg/100 g
- salmón                    7,2 mg/100 g
- verduras, aprox.        1,0 mg/100 g
- café                        1 - 2 mg/taza

### **Función fisiológica**

- \* Cumple un papel importante en la formación de la serotonina.
- \* Síntesis del colágeno.
- \* Metabolismo del cerebro (por ejemplo síntesis GABA).
- \* Necesaria para la síntesis de la dopamina de L-dopa.
- \* Disminuye la síntesis de colesterol VLDL y LDL.
- \* Precursor de NAD NADP: enzimas que transfieren el hidrógeno dentro del metabolismo energético (del ciclo del ácido cítrico a la cadena respiratoria) en los mitocondrias o en el citosol.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Avitaminosis: pelagra.
- \* Diarrea.
- \* Dolor de cabeza
- \* Insomnio – dificultades para dormirse.
- \* Depresiones, esquizofrenia.
- \* Nauseas.
- \* Pequeñas úlceras en o dentro de la boca y en los labios.
- \* Cambios en la piel, acné.

### **Peculiaridades**

- \* Existen dos formas naturales: ácido nicotínico y nicotinamida.
- \* Estable ante el calor, los ácidos y la luz.
- \* Nombre antiguo: vitamina PP.
- \* Está rara vez o no aislada presente en el cuerpo, sino siempre de forma sinérgica con otras vitaminas del grupo B.

\* En forma de ácido nicotínico es un remedio muy efectivo para la regulación de los niveles demasiado altos de LDL y VLDL (aprox. 1 g al día); al mismo tiempo, la concentración de HDL aumentará.

Sin embargo: ¡controlar los valores hepáticos!

### **Literatura**

1. Manna, R., e.a.: Nicotinamide treatment in subjects at high risk of developing IDDM improves insulin secretion Brit. J. Clin. Pract., 46, 177-179, 1992
2. Pfeiffer, C., Nährstofftherapie bei psychischen Störungen Haug-Verlag, Heidelberg, 1991
3. Cleary, J.P., Etiology and biological treatment of alcoholic addiction J. Neur. Orth. Med., 6, 75-77, 1985
4. Alderman, J.D., e.a.: Effect of modified, well-tolerated niacin regimen on serum total cholesterol, HDL and the cholesterol to HDL ratio Am. J. Card., 64, 725-729, 1989

## **VITAMINA B5** (ácido pantoténico)

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. 5 - 10 mg, mujeres gestantes: 15 mg.
- b. 25 - 100 mg.

### **Fuentes naturales**

- \* Levadura de cerveza, corazón, hígado, productos elaborados con cereales integrales, arenques.
- \* arenque 9,30 mg/100 g
- hígado de vaca 7,30 mg/100 g
- copos de cebada 1,10 mg/100 g
- yema de huevo 3,50 mg/100 g
- carne (músculo) 0,60 mg/100 g
- pan integral 0,78 mg/100 g

### **Función fisiológica**

- \* Co-enzima A: posición clave en la producción de energía.
- \* Síntesis del colesterol.
- \* Fomenta la lipólisis de los adipositos.
- \* Transformación de la colina en acetilcolina.
- \* Síntesis del colágeno.
- \* Síntesis de los esteroides y de vitamina D del colesterol.
- \* Síntesis del hemo.
- \* Forma parte de la función de varias enzimas en todos las vías de metabolismo.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Avitaminosis (muy poco frecuente): marasmo (pérdida de fuerza, adelgazamiento).
- \* Articulaciones dolorosos y rígidos.
- \* Alopecia, canas prematuras.
- \* Pérdida de sensibilidad en brazos y piernas, contracturas musculares.
- \* Irritabilidad.
- \* Aumento de enfermedades infecciosas.

### **Peculiaridades**

- \* Inestable ante los ácidos, las bases y el calor.
- \* El estrés causa un aumento de la necesidad de vitamina B5.
- \* \* Está rara vez o no aislada presente en el cuerpo, sino siempre de forma sinérgica con otras vitaminas del grupo B.

### **Literatura**

1. Rivera, C.L., Panthotenic acid and brain acetylcholin Clin. Pharmacol. Ther., 35, 269 ff, 1984
2. Wakil, S.J., e.a.: Fatty acid synthesis and its regulation Ann. Rev. Biochem., 52, 537-579, 1983
3. Tahilliani, A.G., e.a.: Panthotenis acid in health and disease Vit. and Horm., 46, 165-228, 1991

## **VITAMINA B6** (Piridoxina, piridoxal, piridoxamina)

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. 2,2 mg.
- b. aprox. 25 mg.

### **Fuentes naturales**

- \* Levadura de cerveza, productos elaborados con cereales integrales, gérmenes, hígado, legumbres, patatas
- \* salmón 1,00 mg/100 g
- hígado de ternera 0,90 mg/100 g
- germen de trigo 0,71 mg/100 g
- trigo sarraceno 0,60 mg/100 g
- arroz integral 0,67 mg/100 g
- pan de centeno 0,30 mg/100 g
- lentejas 0,60 mg/100 g
- zanahorias 0,30 mg/100 g
- patatas 0,20 mg/100 g

### **Función fisiológica**

- \* Co-enzima en todas las reacciones de aminación y de transaminación.
- \* Metabolismo del triptófano y de la entirosina (síntesis de la serotonina y de la dopamina).
- \* Síntesis del colágeno.
- \* Formación de la prolactina.
- \* Posición central en la producción de neurotransmisores e inmunotransmisores.
- \* Producción de glóbulos rojos.
- \* Funcionamiento del timo (sistema inmunológico).
- \* Equilibrio sódico / potásico.
- \* Junto con la B12 y el ácido fólico, ocupa una posición central en los procesos de metilación.
- \* Junto con la B12 y el ácido fólico, necesaria para la transformación de metionina en cisteína (tejido conectivo e hígado).

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Síndrome Premenstrual.
- \* No recordar los sueños.
- \* Sensación generalizada de cansancio y falta de iniciativa.
- \* Depresiones, esquizofrenia, epilepsia.
- \* Infecciones alrededor de y dentro de la nariz, los ojos, la boca.
- \* Insomnio.
- \* Altos valores de cisteína (factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares).

### **Peculiaridades**

- \* La 'píldora' (anticonceptivo oral) gasta mucha vitamina B6: mujeres que usan la píldora y practican deporte (transpiración) tienen al 100% una deficiencia de B6

\* Al contrario que las demás vitaminas del grupo B tiene sentido administrar la B6, aparte de conjuntamente con B12 y ácido fólico, también aparte como suplemento.

### **Literatura**

1. Bender, D.A., Vitamin B6 Nutr. Food Sci., 4, 128-133, 1997
2. Hathcock, J.N., Vitamins and minerals: efficacy and safety Am. J. Clin. Nutr., 66, 427-437, 1997
3. Kasdan, M.L., e.a.: Carpal tunnel syndrome and vitamin B6 Plast. Reconstr. Surg., 79, 456-462, 1987
4. van Dam, B., Sports and vitamins Brit. J. Sports Med., 2, 1978

## **VITAMINA B12** (Cobalamina)

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

a. 1 mcg.

b. 15 - 20 mcg, eventualmente (en caso de problemas de metilación) también en combinación con B6 y con ácido fólico - hasta 1 mg.

### **Fuentes naturales**

\* Sobre todo determinados alimentos de origen animal, como hígado de vaca, huevos, higaditos de pollo, productos lácteos, pescado.

\* Levadura de cerveza.

* camembert (30% grasa)	3,1 mcg/100 g
arenque	8,5 mcg/100 g
caballa	9,0 mcg/100 g
hígado de ternera	60,0 mcg/100 g
huevos	3,0 mcg/100 g
higaditos de pollo	25,0 mcg/100 g

### **Función fisiológica**

\* Co-enzima del metabolismo energético y constructivo.

\* Producción de colina (junto con ácido fólico y ácido pantoténico).

\* Almacenamiento de ácido fólico.

\* Ayuda a convertir el betacaroteno en vitamina A (hígado).

\* Síntesis de DNA y RNA.

\* producción de cisteína de la metionina vía S-adenosilmetionina (SAM, el más importante suministrador de grupos metílicos del metabolismo humano) y homocisteína. Esta producción necesita, aparte de la B12, también ácido fólico (la única transformación dentro del metabolismo humano en la que están implicadas al mismo tiempo dos vitaminas) y más tarde B6. La homocisteína es un importante "marker" (marcador) para el riesgo de enfermedades cardio-vasculares.

\* Vaina mielítica de los nervios.

\* Crecimiento de los huesos (osteoblastos).

### **Síntomas en caso de deficiencia**

\* Desarreglos síquicos-nerviosos.

\* Funcionamiento aminorado del sistema nervioso.

\* Esclerosis múltiple.

\* Cansancio, depresiones.

\* Desarreglo de la síntesis de los glóbulos rojos (hemoglobina).

\* Pérdida de sensibilidad en brazos y piernas.

\* Infecciones en la cavidad bucal.

\* Problemas de la menstruación.

\* Problemas para andar de forma coordinada.

\* Problemas relacionados con el sueño (síntesis de la melatonina).

### **Peculiaridades**

\* Inestable ante el calor y la luz.

\* La única sustancia conocida que necesita cobalto (probablemente para la estabilización de la molécula B12, que es muy grande).

- \* Almacenamiento en un 50 - 90 % en el hígado.
- \* Repartir el suplemento de B12 por todo el día (mejor asimilación).
- \* Aunque la B12 también es sintetizada en el intestino grueso, existe la duda sobre si la B12 puede ser asimilada en esa parte del tracto gastro-intestinal.
- \* La vitamina B12 necesita una proteína de transporte para poder ser asimilada: el llamado "factor intrínseco", que es producido en el estómago.
- \* Los vegetarianos (sobre todo los vegetarianos veganos) tienen muchas veces un aporte insuficiente de B12. Peligro de 'anemia perniciosa'.

### **Literatura**

1. Glusker, J.P., Vitamin B12 and the B12 coenzymes  
Vit. and Horm., 50, 1-76, 1995
2. Heaton, E.B., e.a.: Neurologic aspects of B12 deficiency  
Medicine, 70, 229-245, 1991
3. Meadows, M-E., e.a.: Cognitive recovery with vitamin B12 therapy  
Neurology, 44, 1764-1765, 1994
4. Naurath, H.J., e.a.: Effects of vitamin B12, folate and vitamin B6 supplements in elderly people with normal serum vitamin concentration  
The Lancet, 346, 85-89, 1995

## **ÁCIDO FÓLICO**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. 100 mcg.
- b. 400 - 800 mcg.

### **Fuentes naturales**

\* Leche y productos lácteos, hígado, levadura (de cerveza), verduras de hoja verde.

\* Fruta: manzanas, fresas, naranjas, aguacates, plátanos, mangos, etc.

\* levadura de panadero 930 mcg/100 g

germen de trigo	271 mcg/100 g
espinacas	134 mcg/100 g
escarola	116 mcg/100 g
brócoli	103 mcg/100 g
lechuga	106 mcg/100 g
sésamo	58 mcg/100 g
hígado de vaca	330 mcg/100 g
naranjas	25 mcg/100 g
aguacates	30 mcg/100 g
plátanos	20 mcg/100 g
mango	35 mcg/100 g

### **Función fisiológica**

\* Metabolismo intermediario (formación celular, división celular).

\* Síntesis y maduración de los glóbulos rojos.

\* Cumple una importante función como co-enzima (la mayoría de las veces conjuntamente con B12 y / o B6).

\* Síntesis de la DNA.

\* Producción de cisteína de la metionina vía S-adenosilmetionina (SAM, el más importante suministrador de grupos metílicos del metabolismo humano) y homocisteína. Esta producción necesita, aparte del ácido fólico también B12 (la única transformación dentro del metabolismo humano en la que están implicadas al mismo tiempo dos vitaminas) y más tarde B6. La homocisteína es un importante "marker" (marcador) para el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

\* Procesos dentro del tejido nervioso (en el primer trimestre del desarrollo del feto, al formar el tubo neural, y para evitar los procesos degenerativos – en relación con la enfermedad de Alzheimer).

### **Síntomas en caso de deficiencia**

\* Espina bífida.

\* Esquizofrenia.

\* Depresiones, situaciones de angustia.

\* Problemas relacionados con el sueño.

\* Relacionado con la enfermedad de Alzheimer (probablemente a consecuencia de una carencia prolongada de ácido fólico).

\* Problemas de crecimiento.

\* Anemia.

\* Infecciones en la cavidad bucal.

## Peculiaridades

- \* Inestable ante el calor y la luz, extremadamente bien soluble en agua, por eso al cocinar se disuelve mas del 80% del ácido fólico en el caldo de cocer.
- \* La carencia de hierro bivalente y / o vitamina B12 disminuye la función dentro del metabolismo y el almacenamiento del ácido fólico.
- \* La 'píldora' (anticonceptivo oral disminuye la asimilación del ácido fólico, así como el uso de anti-epilépticos y / o citostáticos.
- \* Almacenamiento sobre todo en el hígado.
- \* Carencia epidemiológica de ácido fólico por insuficiente consumo de verdura y fruta y por la cocción de dichos elementos.
- \* La CDR durante la gestación aumenta claramente.

**NB:** una suplementación de una dosis alta de ácido fólico puede enmascarar una carencia de B12 (anemia perniciosa; suplementación de 3 - 5 mg/día), y también la asimilación de cinc disminuye (suplementación de 1 mg/día).

## Literatura

1. Cuskelly, G.J., e.a.: Effects of increasing dietary folate on red-cell folate: implications for prevention of neural tube defects *The Lancet*, 347, 657-659, 1996
2. den Heyer, M.B., e.a.: Hyperhomocysteinemia as a risk factor for deep-vein thrombosis *New. Eng. J. Med.*, 334, 759-762, 1996
3. Mukherjee, M.D., e.a.: Maternal zinc, iron, folic acid, and protein nutriture and outcome of human pregnancy *Am. J. Clin. Nutr.*, 40, 496-507, 1984
4. Prakash, R, e.a.: Psychiatric changes associated with an excess of folic acid *Am. J. Psych.*, 139, 1192-1193, 1982
5. Zimmermann, M.B., e.a.: Supplemental folic acid *Am. J. Clin. Nutr.*, 58, 127-128, 1993

## **BIOTINA**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

b. 100 - 300 mcg.

### **Fuentes naturales**

\* Hígado, riñones, leche, huevos (cocinados), productos elaborados con cereales integrales.

* hígado de vacuno	02 mcg/100 g
soja	42 mcg/100 g
copos de avena	20 mcg/100 g
huevos	25 mcg/100 g
nueces	37 mcg/100 g

### **Función fisiológica**

- \* Producción de glicógeno.
- \* Síntesis de ácidos grasos.
- \* Regulación del nivel de glucosa en la sangre.
- \* La molécula de la biotina, que contiene azufre, tienen un efecto constructor sobre la piel, el cabello y las uñas.
- \* Apoya a la vitamina K en la síntesis del factor de coagulación de la sangre protrombina.
- \* Necesaria para la incorporación de los más importantes aminoácidos en los músculos: valina, leucina y isoleucina (aminoácidos ramificados).
- \* Apoya la respiración celular.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Piel seca y grasa.
- \* Dermatitis, alopecia.
- \* Depresiones.
- \* Cansancio extremo.
- \* Somnolencia.
- \* Músculos doloridos.
- \* Hipersensibilidad.
- \* Insensibilidad local, picores.
- \* Falta de apetito (anorexia) junto con náuseas.

### **Peculiaridades**

- \* Se incluye en el grupo de las vitaminas B.
- \* Inestable ante la luz UV, estable ante la luz del día y el calor.
- \* Puede ser producido por un intestino biótico; sin embargo, no es seguro si la biotina puede ser asimilada en la parte correspondiente del intestino.
- \* La ingestión de huevos crudos puede causar una carencia de biotina: la avidina, que está presente en huevos crudos, es una anti-vitamina: destruye la biotina cuya cantidad es casi cuatro veces mayor. Conclusión: cocer, etc. los huevos.
- \* La carencia de biotina se produce muy rara vez, pero si se produce las consecuencias son muy graves, porque la biotina cataliza una cantidad de enzimas de la respiración celular y tiene efecto sobre el metabolismo de los ácidos grasos, los hidratos de carbono y los aminoácidos.

## Literatura

1. Ataman, M, e.a.: Biotinidase deficiency: a rare cause of laryngeal stridor *Int. J. Ped. Otorhin.*, 23, 281-284, 1992
2. Mock, D.M., e.a.: Effects of biotin deficiency on serum fatty acid composition: evidence for abnormalities in humans *J. Nutr.*, 118, 342-348, 1988
3. Velasquez, A., e.a.: Biotin deficiency in protein-energy malnutrition *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43, 169-173, 1988

## **BETACAROTENO y otros carotinoides**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. 6 mg.
- b. - 30 mg.

### **Fuentes naturales**

\* Tipos de verdura y fruta de coloración fuerte (rojo, naranja, amarillo, verde) como zanahorias, espinacas, remolacha, brócoli, endibias, col verde, pimientos, calabaza, canónigos, perejil, albaricoques, melones, mango, mandarinas, melocotones, etc.).

* endibias	572 mcg/100 g
remolacha	588 mcg/100 g
espinacas	hasta 2000 mcg/100 g
col verde	4100 mcg/100 g
canónigos	3900 mcg/100 g
zanahorias	12000 mcg/100 g
albaricoques	1800 mcg/100 g
melocotones	410 mcg/100 g
mango	3000 mcg/100 g

### **Función fisiológica**

- \* Fuerte antioxidante, sobre todo contra el oxígeno singlet.
- \* Forma uniones de comunicación (gap junctions) entre las células.
- \* Precursor de la vitamina A (hígado).
- \* Protege las membranas contra la peroxidación (junto con la vitamina E, C y el selenio).

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Debilita el sistema inmunitario con todas sus consecuencias: diferentes enfermedades degenerativas (enfermedades cardiovasculares, cáncer, etc.) pueden ser la consecuencia.
- \* Véase vitamina A.

### **Peculiaridades**

- \* El betacaroteno es sólo uno de los cientos de carotenoides. De la mayoría no sabemos cual es su función. De algunos, como por ejemplo el licopeno, resulta que tienen una función en sí o que tienen una función dentro un tejido u órgano específico.
- \* La verdura que contiene carotinoides se ha de preparar siempre con algo de grasa (por ejemplo mantequilla) para aumentar la disponibilidad de los carotinoides.
- \* Extremadamente inestable ante la luz, el oxígeno y el calor. Tras sólo dos días de transporte y de permanencia en la tienda resulta que el 98% ya está destruido.

## Literatura

1. Allard, J.P., e.a.: Effects of beta-carotene supplementation on lipid peroxidation in humans Am. J. Clin. Nutr., 59, 884-890, 1994
2. Garewal, H.S., e.a.: Emerging role of beta-carotene and antioxidant nutrients in prevention of oral cancer Arch. Otolar., 121, 141-144, 1995
3. Greenberg, E.R., e.a.: Antioxidant vitamins, cancer and cardiovascular disease New Eng. J. Med., 334, 1189-1190, 1996
4. Murata, T, e.a.: Effect of long-term administration of beta-carotene on lymphocyte subsets in humans Am. J. Clin. Nutr., 60, 597-602, 1994
5. Taviti, F, e.a.: Gelb, aber gesund Der Hautarzt, 44, 96-98, 1993

## **VITAMINA C**

*CDR (cantidad diaria recomendada)*

- a. 60 mg.
- b. 30 mg / por kg de peso corporal.

### **Fuentes naturales**

- \* Diversos tipos de verdura y fruta fresca.
- \* brócoli 110 mcg/100 g
- \* pimientos 139 mcg/100 g
- \* perejil 160 mcg/100 g
- \* espino amarillo 450 mcg/100 g
- \* grosellas negras 180 mcg/100 g
- \* escaramujo 1500 mcg/100 g
- \* zumo de limón 53 mcg/100 g
- \* zumo de naranjas 237 mcg/100 g

### **Función fisiológica**

- \* Importante 'cazador' de radicales libres.
- \* Síntesis de tejido, curación de heridas.
- \* Formación de colágeno.
- \* Producción de serotonina.
- \* Metabolismo de linfocitos T y B (determinante para el número y la actividad de estos glóbulos blancos).
- \* Metabolismo de la adrenalina.
- \* Reduce la histamina.
- \* Síntesis de los neurotransmisores (acetilcolina; durante la maduración del cerebro de un bebé, la cantidad de vitamina C es uno de los factores que determina el número de sinapsis entre las neuronas).
- \* Calidad de las paredes de los vasos sanguíneos.
- \* Favorece la asimilación de hierro.
- \* Disminuye las enfermedades infecciosas.
- \* Efecto preventivo contra el cáncer.
- \* Disminuye la celulitis.
- \* Importante suministrador de iones H ( grupos - OH).
- \* Co-factor de un gran número de hidroxilasas.

### **Síntomas en caso de deficiencia**

- \* Depresiones, irritabilidad.
- \* Paradontosis, encías sangrantes.
- \* Mucosas sangrantes e infectadas.
- \* Varices.
- \* Edemas.
- \* Celulitis.
- \* Cansancio, poca capacidad de concentración.
- \* Aumento de determinadas formas de cáncer.
- \* Aumento de enfermedades cardiovasculares.
- \* Aumento de infecciones.

### **Peculiaridades**

- \* Inestable ante el calor, la luz y el oxígeno.
- \* Gran pérdida al transpirar (hasta 50 mg/litro de líquido transpirado).
- \* Consumo al fumar y con contaminación del aire (hasta aprox. 10 mg/cigarillo).
- \* asimilación reducida en caso de dosificación demasiado alta: hay que repartir la dosis total por todo el día.
- \* Está presente justo en las partes de la planta que solemos quitar (la piel, etc.).

### **Literatura**

1. Daewson, E.B., e.a.: Effect of ascorbic acid supplementation on the sperm quality of smokers Fertility and sterility, 58, 1034-1039, 1992
2. Fahn, S. An open trial of high-dosage antioxidants in early Parkinson's disease Am. J. Clin. Nutr., 53, 380S-382S, 1991
3. Hallberg, L., e.a.: The role of vitamin C in iron absorption Int. J. Vit. Min. Res., 103-108 (Suppl.), 1989
4. Hathcock, J.N. Vitamins and minerals: efficacy and safety Am. J. Clin. Nutr., 66, 427-437, 1997
5. Hunt, C., e.a.: The clinical effects of vitamin C supplementation in elderly hospitalised patients with acute respiratory infections Int. J. Vit. Min. Res., 64, 212-219, 1994
6. Rath, M.: Warum kennen Tiere keinen Herzinfarkt - aber wir Menschen? MR Verlag 1998

## **EXISTEN AÚN MÁS VITAMINAS?**

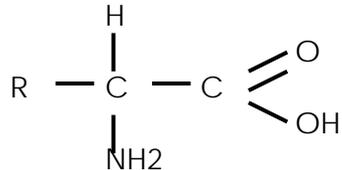
En la literatura internacional, se habla regularmente del descubrimiento de una 'nueva' vitamina. Pero muchas veces se descubre enseguida que la investigación fue realizada con un muestreo aleatorio de la población normal. Lo que quiere decir, que el estado de salud de las personas investigadas sí mejoró tras el suministro de la sustancia investigada, pero que después resultó que este resultado no era repetible en poblaciones mayores.

En ese caso sí hablamos de "sustancias vitales", pero de esas existen cientos. Es verdad que un número de sustancias vitales (ya) no son producidas en cantidades suficientes por ejemplo por personas mayores o por vegetarianos. Como ejemplos, se puede citar la carnitina y el glutatión. Una adaptación del tipo de alimentación lleva en la mayoría de los casos al resultado deseado. Por supuesto, estos suplementos pueden ser administrados en forma de suplementos alimentarios (por ejemplo, la carnitina en caso de excesiva transpiración al practicar deportes).

## Aminoácidos aislados

Las proteínas del cuerpo humano están compuestas de sólo 20 diferentes componentes: los alfa-aminoácidos.

La fórmula general de la estructura de un alfa-aminoácido tiene el siguiente aspecto:



R puede ser cualquier grupo que consiste en carbono (C), hidrógeno (H), nitrógeno (N), oxígeno (O) y azufre (S). Aparte de las cadenas alifáticas (sin estructura anular) también hay cadenas aromáticas (con estructura anular) y heterocíclicas (con diferentes estructuras anulares unidas).

Hay aminoácidos con más de un grupo de aminos (NH<sub>2</sub>) (los aminoácidos básicos) y con más de un grupo de ácidos (COOH, aminoácidos ácidos). Hablamos de aminoácidos neutros cuando la parte básica (sólo 1 grupo NH<sub>2</sub>) y la parte ácida (sólo 1 grupo COOH) se neutralizan mutuamente.

### Entonces, la división se hace de la siguiente manera:

Aminoácidos neutros:

- Glicina
- Alanina
- Serina
- Treonina
- Valina
- Leucina
- Isoleucina

Los aminoácidos ácidos y sus amidas (sales de los aminoácidos):

- Ácido de asparagina
- Asparagina
- Ácido de glutamina
- Glutamina

Aminoácidos básicos:

- Arginina
- Lisina

Aminoácidos que contienen azufre:

- Cisteína
- Metionina

Aminoácidos aromáticos:

- Fenilalanina
- Tirosina

Aminoácidos heterocíclicas:

- Triptófano
- Histidina
- Prolina

Algunos aminoácidos pueden formarse partiendo de otros mediante el metabolismo de los aminoácidos (sobre todo en el hígado). Estos se llaman aminoácidos no-esenciales. Los demás no pueden ser formados en nuestro cuerpo y tienen que estar presentes en la alimentación en suficientes cantidades (aminoácidos esenciales).

Se trata de:

- Treonina
- Valina
- Leucina
- Isoleucina
- Lisina
- Metionina
- Fenilalanina
- Triptofano

## **Esenciales versus no-esenciales**

Para los siguientes comentarios y argumentos se ha utilizado el libro: Ernährungsmmedizin, H.K. Biesalski, e.a., Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1999

En los últimos años surgen dudas sobre si la clasificación "esenciales" y "no-esenciales" es realmente correcto.

### **Histidina**

Durante los primeros años de vida, la capacidad de producir histidina es bastante reducida. Así es que se denomina la histidina como un aminoácido semi-esencial. En adultos, la histidina puede ser liberada de los 'almacenes' endógenos (hemoglobina y carnosina). Sin embargo veremos que, si se suministra durante un tiempo largo una alimentación exenta de histidina, que las concentraciones de histidina en el plasma bajan. El nuevo aporte de histidina normaliza de nuevo dicha concentración y hace aumentar la síntesis de hemoglobina.

### **Tirosina**

También la tirosina fue considerada durante mucho tiempo como semi-esencial, porque la única fase en la que la tirosina está presente en el cuerpo, es en la formación de las catecolaminas (dopamina, adrenalina y noradrenalina). En ese proceso, la tirosina es formada de la fenilalanina. Sin embargo, hoy en día conocemos un número de cuadros clínicos en que el suministro de tirosina es de importancia vital. El ejemplo clásico es la fenilquetonuria. También en pacientes con cirrosis hepática se presentan cuadros de hipotirosinemia, unidos a la hipocisteinemia y la hipotauremia. Como principio se puede decir que todos los cuadros clínicos en los que hay un malfuncionamiento de la enzima hepática fenilalaninhidroxilasa (por ejemplo sepsia) la tirosina se hace esencial.

### **Cisteína**

El aminoácido cisteína, que contiene azufre, puede formarse en adultos de la metionina. Pero los fetos y los recién nacidos no tienen capacidad par hacerlo, porque la enzima necesaria para ello no funciona todavía suficientemente. Por lo tanto, la alimentación parenteral, también en adultos, tiene que contener cisteína, porque sino las diferentes formas de la cisteínas (cistina y cisteína combinada con proteína) estarían presentes en cantidades reducidas. Sobre los pacientes con cirrosis hepática se ven afectados de esta circunstancia.

La cisteína también induce al aumento del número de factores de los linfocitos, como la capacidad de las células T citotóxicas. Por lo tanto, en base a esto y de otras conclusiones, se recomienda administrar suplementos de determinadas formas de cisteína (por ejemplo glutatión) en caso de enfermedades que van unidas a infecciones y también en caso del SIDA (incluso si sólo se ha constatado la seropositividad del IVH).

## **Serina**

Aunque las personas sanas formen en los riñones suficiente serina de la glicina y del formaldehído, puede ser que en personas con fallos en la función renal esto no funcione satisfactoriamente. También hay que suministrar serina a los pacientes de hemodiálisis, porque en estos pacientes se observa una disminución de la concentración de la serina y un aumento de la concentración de glicina.

## **Arginina**

En un número de pacientes, la arginina se puede clasificar como esencial. Es de aplicación para pacientes con cuadros clínicos que van unidos a un aumento de la producción de amoniaco (el amoniaco es un veneno procedente del metabolismo que puede combinarse con la arginina). De esta manera la arginina podría normalizar la respuesta inmunológica deprimida después de una lesión grave, una sepsia y después de una operación, pero también en caso de un largo período de desnutrición. Con la suplementación de arginina la fagocitosis aumenta, así como la función de las células T. Por lo tanto, también en pacientes con tumores la suplementación de arginina es de gran importancia.

La arginina es una sustancia precursor del importante mediador NO (monóxido de nitrógeno). Debido a los neurotransmisores como la acetilcolina, la concentración de calcio en las células endoteliales de las paredes de los vasos sube. Esto causa la producción del NO, lo que a su vez lleva a la debilitación de las paredes de los vasos y la disminución del tono. También en el cerebro y en el sistema nervioso periférico hay presencia de una NO sintasa que depende del calcio. En este tejido el NO hace el papel de neurotransmisor. Sin embargo en los macrófagos el NO es producido por una NO sintasa, que no depende del calcio. Resulta que el NO participa en la destrucción de microorganismos.

## **Taurina**

La taurina no es un auténtico aminoácido, sino un derivado de un aminoácido que contiene azufre. Juega un papel muy importante en numerosos procesos, por ejemplo en la producción de conjugados de ácido biliar, en la modulación de la transmisión de las señales a las diversas membranas y en el desarrollo del sistema nervioso central y en la función cardiaca. Si hay suficiente taurina presente, dicha sustancia modula el fluido de calcio y puede así evitar por ejemplo arritmias. Se sospecha que puede ser sensato suministrar taurina (sistema nervioso central) a los lactantes. Por ese motivo está también presente en la leche materna.

Es interesante constatar que la taurina fue tratado más bien sin interés hasta el año 1993. La introducción de las bebidas energéticas "energy drinks" (como por ejemplo Red Bull) con mucha taurina añadida hizo que se incrementaran las investigaciones con respecto a los efectos de esta sustancia.

Ahora sabemos que la taurina es un potente antioxidante, sobre todo en los pulmones. Una disminución de la producción o de la asimilación de taurina

puede llevar al colapso de la función renal. De lo anteriormente mencionado se puede deducir la sospecha de que la administración de taurina en caso de traumas, infecciones, quimioterapia y radiación podría ser importante, aún más sabiendo que existe una interacción entre el aumento del potencial infeccioso en dichos procesos y la cantidad de taurina presente.

### **Glutamina**

La glutamina ocupa aprox. 20% del pool libre de aminoácidos en el plasma de la sangre. La concentración total de la glutamina en los músculos es de aprox. 35 mmol/l, y más del 50% de ello es glutamina libre.

Normalmente casi todos los tejidos pueden metabolizar la glutamina: tanto sintetizarla como descomponerla. Pero desgraciadamente la síntesis tiene lugar en otro compartimiento de la célula que la descomposición: la descomposición se produce en los mitocondrios y la síntesis en el citosol.

La glutamina sirve de sustancia de partida para la producción de purinas, pirimidinas, nucleótidos y combinaciones de aminos con glucosa. Toma parte en la regulación del equilibrio ácido-base mediante la producción de NH<sub>3</sub> (amoníaco). Es el sustrato energético de las células del tracto gastro-intestinal y del sistema inmunológico.

Si no hay bastante glutamina presente, la biosíntesis de las proteínas se queda estancada, por ejemplo en el músculo. El papel de la tensión del líquido (agua) en la célula juega aquí un papel anabólico muy importante. En la unión osmótica del líquido dentro de la célula la glutamina también está implicada en gran medida, ya sólo por el hecho de que conforma aprox. 50 % de los aminoácidos libres.

Debido a estos procesos centrales, que juegan un papel muy importante sobre todo después de traumas y / o operaciones (la morbilidad después de un trasplante de médula ósea descendió claramente después de la suplementación de glutamina - 0,57 g/kg/día -), resulta digno considerar la clasificación también de la glutamina como semi-esencial, porque en casos de estrés y desnutrición la asimilación de glutamina en el intestino delgado se reduce de forma dramática. Si encima la flora intestinal es disbiótica, la falta de glutamina puede llegar a tener unas dimensiones dramáticas.

Y para terminar: en una investigación bien documentada, el número de infecciones, el número total de microbios patógenos y - lo más importante - la duración total de la estancia en el hospital se redujeron de forma drástica después de la suplementación con la cantidad de glutamina arriba indicada.

## Un resumen de las funciones más importantes de un número de aminoácidos.

### Ácido glutámico

Sustancia de partida para la producción de:  
Glutaminato (A) y Ácido gama aminobutírico (GABA, B)

#### **Función fisiológicas:**

A: componente de la célula, transportador de grupos NH<sub>2</sub> en las reacciones entre aminoácidos, neurotransmisor  
B: neurotransmisor (inhibidor) en el cerebro

### Arginina

Sustancia de partida para la producción de:  
Creatina, sustrato para la síntesis de fosfato de creatina, también juega un papel en el ciclo de la urea.

### Histidina

Sustancia de partida para la producción de:  
Histamina

#### **Función fisiológica:**

Neurotransmisor en los extremos nerviosos libres, estimula la producción de ácido gástrico, antialérgico.

### Ácido aspártico

Sustancia de partida para la producción de:  
Pirimidinas, componentes de los ácidos nucleínicos y de nucleótidos.

### Tirosina

Sustancia de partida para la producción de:  
Adrenalina (A), noradrenalina (B), dopamina (C), hormonas de la tiroides (D) y melanina (E); regula la transmisión de la señal (interior célula) del « segundo mensajero »

#### **Función fisiológica:**

A,B y C: neurotransmisor  
D: T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub>  
E: colorante de la piel y del cabello

### Triptófano

Sustancia de partida para la producción de:  
Serotonina y melatonina (A) y ácido nicotínico (B)

#### **Función fisiológica:**

A: neurotransmisor, hormona del "sueño"  
B: componente de nucleótidos

### Glicina

Sustancia de partida para la producción de:  
Bases purínicas (A), porfirina (B), creatina (C), ácidos biliares conjugados (D).

#### **Función fisiológica:**

A: componente de ácidos nucleínicos y de nucleótidos  
B : componente de la hemoglobina y de los citocromos  
C: sustrato para el fosfato de creatina  
D: necesario para la digestión de las grasas

### Serina

Sustancia de partida para la producción de:  
Etanolamina y colina (A) y acetilcolina (B)

#### **Función fisiológica:**

A: componente de los fosfolípidos  
B: neurotransmisor

### Cisteína

Sustancia de partida para la producción de:  
Taurina

#### **Función fisiológica:**

Componente de los ácidos biliares, forma puentes S-S, por ejemplo, en la queratina y en la insulina.

### Lisina

Sustancia de partida para la producción de:  
Hidroxilisina (A) y carnitina (B).

#### **Función fisiológica:**

A: componente del colágeno  
B: transportador en la membrana interior de los mitocondrios