

Carotenoides.

Son sustancias de origen vegetal que se encuentran en forma de pigmentos (rojo, naranja o amarillo). Tienen importancia por ser precursores en la síntesis de vitaminas como la “A” para la vista, la “E” cuya carencia provoca esterilidad por falta de desarrollo de las células sexuales, y la “K” que interviene en la coagulación de la sangre.

VITAMINAS

Las vitaminas por sí mismas son moléculas orgánicas, que se necesitan en pequeñas cantidades en la dieta de los animales superiores.

Estas moléculas cumplen el mismo papel en casi todas las formas de vida, pero en el curso de la evolución los animales superiores han perdido capacidad de sintetizarlas. El hombre necesita al menos 12 vitaminas en la dieta. Las rutas de la biosíntesis de las proteínas de las vitaminas son complejas; por lo tanto, es más eficaz biológicamente ingerir las vitaminas que sintetizar las enzimas necesarias para construirlas a partir de moléculas más sencillas. La deficiencia en vitaminas puede generar enfermedades en todos los organismos que necesitan estas moléculas.

Las vitaminas se clasifican en dos grupos en función de su solubilidad en agua o en disolventes apolares: hidrosolubles y liposolubles (tabla 2.1).

Las **vitaminas hidrosolubles** están compuestas por el ácido ascórbico (vitamina C) y el complejo de las vitaminas B. La serie de vitaminas B son coenzimas.

La deficiencia en vitaminas origina una serie de trastornos; sin embargo, muchos de los síntomas pueden generarse a partir de otras condiciones diferentes a la carencia de una vitamina. Por esta razón, y debido a que las vitaminas se necesitan en cantidades relativamente pequeñas, las situaciones patológicas que provienen de las deficiencias de vitaminas a menudo son difíciles de diagnosticar.

La necesidad confirmada de vitamina C (ácido ascórbico) es relativamente fácil de demostrar. Esta vitamina hidrosoluble no se utiliza como coenzima, sino que es necesaria para mantener la actividad de la polihidroxilasa. Esta enzima sintetiza 4-hidroxiprolina, un aminoácido necesario en el colágeno, la proteína más abundante del tejido conjuntivo en los vertebrados que raramente se encuentra en otra parte

Las **vitaminas liposolubles** participan en diferentes tipos de funciones y se designan con las letras A, D, E, y K (tabla 8.1). La **vitamina K** funciona en la coagulación normal de la sangre. La **vitamina A** (retinol) es el precursor del retinal, que es el grupo fotoabsorbente de la rodopsina en el ojo. La deficiencia de esta vitamina produce ceguera nocturna; además, los animales jóvenes necesitan vitamina A para crecer. El ácido retinoico, que posee un grupo carboxilato terminal en lugar del grupo alcohol terminal del retinol, actúa como una molécula señal activando la transcripción de genes específicos que participan en el crecimiento y desarrollo.

	VITAMINA	FUNCIÓN	CARENCIA	FUENTES
LIPOSOLUBLES	Vitamina A (retinol)	Mantenimiento y crecimiento de los tejidos, dientes y huesos; vital para la visión y las membranas mucosas.	Conjuntivitis, piel seca y rugosa, visión imperfecta.	Zanahorias, espinacas, vísceras de animales, perejil, mantequilla, boniato, atún, quesos
	Vitamina D (colecalfiferol)	Transporta el calcio de los alimentos hacia el hueso. Se sintetiza por exposición a la luz solar.	Raquitismo, alteraciones musculares, reblandecimiento óseo	Sardinas, atún, quesos grasos, margarina, champiñones, huevos, pescado, leche, yogurt.
	Vitamina E (tocoferol)	Mantenimiento de las membranas celulares y protección de los tejidos de pulmones, piel, hígado y pecho.	Distrofias musculares, atrofia testicular, alteraciones vasculares degenerativas, implantación defectuosa del huevo en el útero.	Aceite de maíz, germen de trigo, avellanas, almendras, coco, aceite de oliva, margarina, nueces.
	Vitamina K (fitoquinona)	Coagulación sanguínea y ligamentos de calcio.	Hemorragias	Hojas de vegetales verdes, hígado de bacalao
HIDROSOLUBLES	Vitamina C (ácido ascórbico)	Mantenimiento de vasos sanguíneos, cicatrización, funciones inmunológicas y utilización de hierro.	Hemorragias, deficiencias celulares, alteración del tejido óseo y retardo en cicatrización.	Kiwi, guayaba, pimiento rojo, perejil, limón, coliflor, espinaca, fresa, naranja.
	Vitamina B1 (tiamina)	Usado para los músculos, funciones nerviosas, crecimiento y utilización de carbohidratos.	Inflamación de los nervios, reducción de los reflejos ten-dinosos, anorexia, fatiga y trastornos gastrointestinales.	Huevos, carnes de cerdo o de vaca, cacahuets, garbanzos, lentejas, avellanas, nueces, ajo.
	Vitamina B2 (riboflavina)	Metabolismo de ácidos grasos y aminoácidos, y formación de eritrocitos y anticuerpos.	Dermatitis seborreica, fatiga visual, y conjuntivitis.	Germen de trigo, almendras, cocos, champiñones, huevos, lentejas.
	Vitamina B3 (niacina)	Mantiene saludable al sistema nervioso, piel y digestión.	Dermatitis, diarrea.	Hígado de ternera, almendras, germen de trigo, arroz integral, setas.
	Vitamina B5 (ácido pantoténico)	Síntesis de ácidos grasos y colesterol, incluyendo bi-lis, vitamina D y hormonas	Hiperreflexia, deficiente actividad de las glándulas suprarrenales.	Vísceras, levadura de cerveza, yema de huevo, cereales integrales.
	Vitamina B6 (piridoxina)	Metabolismo de proteínas, formación de anticuerpos y síntesis de hormonas.	Apatía, depresión, calambres, náuseas, mareo, parestesias anemia y debilidad muscular.	Sardinas, nueces, lentejas, vísceras, garbanzos, carne de pollo, atún, avellana, plátanos.
	Vitamina B8 (biotina)	Metabolismo de grasas, carbohidratos y proteínas.	Atrofia de la mucosa digestiva y abolición de la sensibilidad profunda.	Frutos secos, frutas, leche, hígado, levadura de cerveza.
	Vitamina B10 (ácido fólico)	Formación de glóbulos rojos, división celular. Digestión y metabolismo de proteínas.	Anemias, leucopenias, lesiones gastrointestinales y diarreas.	Lechuga, levadura de cerveza, zanahorias, tomate, perejil, espinacas.
	Vitamina B12 (cianocobalamin)	Metabolismo de proteínas, grasas y carbohidratos; formación de eritrocitos; y mantenimiento del sistema nervioso.	Atrofia de la mucosa digestiva y abolición de la sensibilidad profunda.	Huevos, productos lácteos y alimentos de origen animal.

El metabolismo de calcio y fósforo está regula-do por una hormona derivada de la **vitamina D**; su deficiencia impide la formación correcta del hueso en animales jóvenes. La deficiencia de vitamina E (α -tocoferol) en ratas provoca esterilidad. Esta vitamina reacciona y neutraliza las especies reactivas del oxígeno, como los radicales hidroxilos, que pueden oxidar a los lípidos insaturados de las membranas dañando las estructuras celulares.