



Acreditado por el
Consell Català de Formació Contínua
de les Professions Sanitàries-
Comisión de Formación Continuada del
Sistema Nacional de Salud con
5,3 créditos



Evaluación y acreditación en:
www.aulamayo.com



Preparados alimenticios

- 1 Aspectos legales y recomendaciones para la selección (I)
- 2 Aspectos legales y recomendaciones para la selección (y II)
- 3 **Micronutrientes (I): vitaminas**
- 4 Micronutrientes (y II): minerales
- 5 Ácidos grasos esenciales
- 6 Fibra alimentaria
- 7 Probióticos, prebióticos y simbióticos
- 8 Complementos para deportistas
- 9 Complementos para la piel (nutricosméticos)
- 10 Complementos para personas mayores
- 11 Complementos para la mujer
- 12 Complementos para niños
- 13 Alimentos para diabéticos
- 14 Productos para personas con problemas articulares
- 15 Productos para personas con problemas digestivos
- 16 Productos para pacientes oncológicos
- 17 Complementos para la salud mental

Atención farmacéutica

TEMA 3

Micronutrientes (I): vitaminas

Ave Mari Aburto

Farmacéutica comunitaria en Gorliz (Bizkaia)

Las vitaminas y los minerales, también llamados micronutrientes, son componentes minoritarios del organismo de vital importancia, ya que intervienen como elementos reguladores en todas las funciones del metabolismo celular. Prácticamente todas las enzimas dependen de la presencia de alguna vitamina o mineral para ser activos. Los micronutrientes son compuestos que no generan energía y se necesitan en pequeñas cantidades. No se sintetizan en el organismo, y si lo hacen es en muy escasa proporción y con una biodisponibilidad irrelevante, por lo que es preciso su aporte exógeno, por lo general a través de los alimentos con una dieta suficientemente variada.

Un correcto aporte de micronutrientes es indispensable para el organismo, y las cantidades diarias recomendadas varían en función de la edad, del sexo y de las características y situaciones especiales de cada persona.

El déficit de un micronutriente provoca una patología específica que sólo desaparece con la administración exógena del mismo. Estas patologías se conocen como «enfermedades carenciales», y se producen por una ingesta inadecuada de los alimentos que contienen el micronutriente, por la alteración de procesos digestivos que disminuyen su absorción o por un aumento excesivo de las pérdidas a través de la piel, el sudor, la orina, etc.

Aunque una dieta equilibrada aporta todos los micronutrientes necesarios para el organismo, diversos estudios han demostrado que incluso en los países de nuestro entorno es frecuente que haya déficits nutricionales debidos a una elec-



©Alexei Logvinovich/123RF

ción inadecuada de los alimentos. Si bien dichos déficits son relativos en la mayor parte de los casos, y no llegan a producir enfermedades carenciales, sí que pueden afectar al estado de salud de los individuos, por lo que está justificado el uso de alimentos enriquecidos y complementos nutricionales.

El propósito de este artículo es actualizar los conocimientos de los farmacéuticos sobre dichos micronutrientes, haciendo hincapié en las situaciones en las que puede ser necesaria la suplementación, en las dosis recomendadas, en los síntomas que pueden indicar la existencia de un déficit nutricional y en los riesgos que puede conllevar un uso inadecuado. En la primera parte se abordan las características de las vitaminas, y en la segunda las de los minerales, y finalmente se detallan las recomendaciones para la dispensación de los preparados que los contienen.

Vitaminas

Clasificación

Las vitaminas se distribuyen en dos grupos: liposolubles (A, D, E y K) e hidrosolubles (C, B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₈, B₉ y B₁₂).

- **Vitaminas hidrosolubles.** Actúan como coenzimas, y todas poseen nitrógeno en su estructura, excepto la vitamina C. Se eliminan rápidamente con la orina, por lo que presentan un riesgo toxicológico prácticamente nulo. Dado que no se almacenan, es necesario un aporte diario para cubrir las necesidades del organismo. Son sensibles al calor, la oxidación y la luz.
- **Vitaminas liposolubles.** Son elementos fundamentales de las membranas celulares con un funcionamiento similar al de las hormonas. Dada su naturaleza liposoluble, son «vehiculadas» en la grasa de los alimentos y se absorben en el organismo gracias a la acción emulsificante de las sales biliares, por lo que cualquier afectación hepática puede llevar asociada una mala absor-

ción y disminución de su biodisponibilidad. No se excretan por la orina, y si se consumen en grandes cantidades pueden alcanzar niveles tóxicos. Dada su capacidad de almacenamiento, no es estrictamente necesario ingerirlas todos los días, aunque sí existe una ingesta diaria recomendada.

Aunque en general son sensibles a los procesos oxidativos, son sustancias bastante estables al calor.

Vitamina C (ácido ascórbico) Funciones

Es un potente agente antioxidante. Participa en la formación de colágeno y colabora en el mantenimiento de la integridad de la dentina y de los huesos; interviene también en la formación de glóbulos rojos, y favorece la cicatrización de heridas.

Asimismo, desempeña un importante papel en los procesos de desintoxicación que tienen lugar en el hígado. Igualmente, por sus propiedades antioxidantes está implicada en la prevención de cataratas, algunos tipos de cáncer y ciertas enfermedades degenerativas. Además, favorece la absorción del hierro.

Enfermedades o síntomas por carencia

El déficit moderado ocasiona inflamación, hipersensibilidad o sangrado gingival y hematomas por rotura de ca-

pilares sanguíneos. El déficit agudo puede producir anemia a causa de la relación entre el hierro y el escorbuto, que se caracteriza por hemorragia de las encías, pérdida de los dientes, dolor articular agudo y mala cicatrización de las heridas.

Los motivos más comunes de deficiencia en nuestro medio son las dietas bajas en vegetales frescos.

Además del embarazo y la lactancia, existen otras situaciones que incrementan las necesidades de ácido ascórbico, como el tabaquismo, los traumatismos y quemaduras graves, o algunas patologías digestivas.

Fuentes alimentarias

Se encuentra fundamentalmente en las frutas (cítricos, fresas, mango o melón) y verduras (pimientos, coles, perejil, tomates, patatas o rábanos).

También está presente en alimentos de origen animal, como el hígado, los riñones, la leche y las carnes, si bien no representan un aporte importante debido a las pérdidas que se producen en su procesamiento.

Toxicidad

Aunque el riesgo de toxicidad por exceso es muy bajo, la ingesta continuada de altos niveles puede facilitar la formación de cálculos en el riñón o en la vejiga urinaria. También pueden aparecer diarreas y náuseas.



Vitamina B₁ (tiamina)

Interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas, necesario para la producción de energía. También colabora en mantener el funcionamiento normal de las células nerviosas.

Se ha visto que pacientes con glaucoma presentan bajos niveles de tiamina, por lo que se considera necesaria para mantener la salud ocular.

Enfermedades o síntomas por carencia

Su déficit ocasiona fatiga, nerviosismo e irritabilidad, molestias digestivas, alteraciones del sueño, dolor abdominal, estreñimiento y depresión. En casos extremos su carencia puede producir beriberi, una neuropatía con manifestaciones ocasionales de insuficiencia cardíaca. También conduce al síndrome de Wernicke-Korsakoff, enfermedad cerebral caracterizada por psicosis.

En nuestro medio, la clínica por déficit de tiamina es poco frecuente, aunque puede producirse en personas con problemas de alcoholismo y en grandes fumadores.

Se metaboliza rápidamente, por lo que no es infrecuente que se manifiesten deficiencias subclínicas en cortos intervalos de tiempo. Se cree que su deficiencia puede ser la causa de determinadas neuropatías periféricas en personas mayores.

Fuentes alimentarias

Las principales son los cereales integrales, las legumbres, las carnes, el hígado de ternera, los frutos secos y los huevos.

Toxicidad

Aunque es muy poco tóxica, se han descrito algunas reacciones anafilácticas. Dosis muy elevadas pueden afectar al sistema cardiovascular, produciendo síntomas de insuficiencia circulatoria periférica.

Vitamina B₂ (riboflavina)

Participa en los procesos de respiración celular y desarrollo embrionario.

Es necesaria para el mantenimiento de una buena salud ocular y evitar la fatiga visual. Además, ayuda a mantener sana la piel, las mucosas, las uñas y el cabello. También interviene en la liberación de energía y en el mantenimiento del tejido epitelial de las mucosas.

Enfermedades o síntomas por carencia

La hipovitaminosis puede producir lesiones en los labios, la boca, la lengua, la nariz, el ano y en los órganos genitales; también pueden aparecer irritación de ojos y piel grasa.

Pueden presentar déficit de riboflavina los pacientes con diarrea crónica, enfermedades hepáticas, las personas alcohólicas, fumadoras, vegetarianas o que siguen una dieta desequilibrada. También son susceptibles de presentar este déficit pacientes en tratamiento con antipsicóticos, antidepresivos o anticonceptivos orales.

La deficiencia aguda puede producir ambliopía (disminución de la agudeza visual), fotofobia y, en casos extremos, cataratas.

Fuentes alimentarias

Las mejores fuentes son el hígado, los lácteos, el huevo, los cereales integrales y las legumbres.

Toxicidad

Es bien tolerada y la ingesta de cantidades elevadas no tiene efectos dañinos.

Vitamina B₃ (niacina)

Comprende dos compuestos con similar actividad vitamínica, el ácido nicotínico y la nicotinamida, que se identifican genéricamente como vitamina PP.

Participa en el metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas. Asimismo, interviene en la producción de hormonas sexuales y en la síntesis de glucógeno.

Enfermedades o síntomas por carencia

Su deficiencia grave es la causa principal de la pelagra, que se caracteriza

por fatiga, pérdida del apetito, alteraciones digestivas, erupciones cutáneas, enrojecimiento de la lengua, depresión y pérdida de memoria.

La hipovitaminosis suele observarse en zonas en las que el maíz constituye una parte esencial de la dieta. También se puede apreciar en enfermos crónicos con diarrea, cirrosis hepática y alcoholismo, así como en personas con dietas desequilibradas o que toman medicamentos como la isoniazida, que la antagoniza.

Fuentes alimentarias

Está ampliamente distribuida en los alimentos de origen animal y vegetal. Son fuentes importantes: las carnes, los cereales, las legumbres, los huevos, los vegetales de hoja verde, la leche y el pescado.

Toxicidad

La nicotinamida carece prácticamente de toxicidad. No ocurre lo mismo con el ácido nicotínico, que a partir de 50 mg es capaz de producir sofocos y prurito. Pueden presentarse síntomas de hepatotoxicidad (ictericia, color amarillento de la piel y picores) con dosis elevadas mantenidas durante cierto tiempo.

Vitamina B₅ (ácido pantoténico)

Es uno de los constituyentes principales de la coenzima A, que tiene un papel importante en muchos procesos metabólicos. También resulta esencial en la síntesis de lípidos, neurotransmisores, corticoesteroides y anticuerpos.

Enfermedades o síntomas por carencia

Su deficiencia es muy rara y sólo se presenta en casos de desnutrición severa. Pueden aparecer calambres y debilidad muscular, parestesias e insomnio.

Fuentes alimentarias

Se encuentra en una amplia variedad de alimentos de origen animal, como la carne, las vísceras, la yema de huevo y los productos lácteos, así como en las legumbres, los cereales integrales y las frutas.

Toxicidad

El ácido pantoténico tiene una toxicidad muy baja; efectos como diarrea ocasional y retención hídrica aparecen sólo con ingestas muy elevadas.

Vitamina B₆ (piridoxina)

Participa como cofactor enzimático en numerosas reacciones bioquímicas implicadas en el fraccionamiento de proteínas y aminoácidos y, en menor medida, en el de lípidos y glúcidos. Además, permite la transformación del triptófano en ácido nicotínico.

Es necesaria para el balance corporal electrolítico y mantiene el funcionamiento de las células nerviosas.

Además, participa en la formación de hemoglobina y anticuerpos y en la síntesis de ADN y ARN.

Enfermedades o síntomas por carencia

Puesto que se encuentra en una gran variedad de alimentos, su déficit es raro. Puede manifestarse en forma leve en estados de estrés, alta actividad física y en el síndrome premenstrual. Algunos medicamentos (como isoniazida, hidralazina y penicilamina) inactivan la piridoxina. El déficit puede causar depresión, debilidad, irritabilidad, erupciones de la piel o en la boca y anemia, así como convulsiones en niños.

Fuentes alimentarias

Las fuentes especialmente ricas son las carnes rojas, los productos lácteos, los cereales, las nueces, las leguminosas y las frutas.

Toxicidad

El empleo de megadosis (>2 g/día) de forma prolongada puede provocar síntomas de toxicidad, como neuropatía periférica y ataxia.

Vitamina B₇ (biotina)

Actúa como coenzima en las carboxilaciones, interviniendo en la obtención de energía a través del metabolismo de glúcidos, grasas y proteínas. Interviene en la síntesis de ácidos grasos y en el crecimiento celular.

Enfermedades o síntomas por carencia

Su deficiencia produce dermatitis y glossitis. Aunque es infrecuente, puede aparecer en personas sometidas a dietas desequilibradas y en aquellas que consuman gran cantidad de clara de huevo cruda, debido a que ésta contiene avidina, que se combina con la biotina en el intestino e impide su absorción.

Fuentes alimentarias

Son alimentos ricos la avena, el hígado, el riñón, la yema de huevo, el tomate, las legumbres y los cacahuetes.

Toxicidad

El riesgo de toxicidad es muy bajo.

Vitamina B₉ (ácido fólico)

Es necesario para la formación del sistema nervioso fetal, ya que es indispensable para la síntesis de aminoácidos y ADN en las células en la fase de división rápida; por tanto, su aporte debe incrementarse durante las primeras semanas de gestación. Participa en la formación y maduración de los eritrocitos y leucocitos, en el funcionamiento del sistema enzimático y en el crecimiento celular.

Enfermedades o síntomas por carencia

Su deficiencia puede presentarse en casos de alcoholismo crónico o enfermedad celiaca, en pacientes que siguen ciertos tratamientos (antiepilépticos, anticonceptivos) y también en las personas que son sometidas a diálisis.

Además, el ácido fólico parece estar involucrado en la vía metabólica de la metionina sintetasa junto a la vitamina B₁₂, por lo que la suplementación con ácido fólico disminuye los niveles de homocisteína. Por este motivo, actualmente su déficit se considera un factor de riesgo independiente en las enfermedades cardiovasculares. Dado que la deficiencia es más frecuente en pacientes polimedicados y en los que presentan hipoclorhidria gástrica, estos casos deben vigilarse con especial cuidado.

Los síntomas son anemia, alteraciones digestivas, retraso del crecimiento, pérdida de memoria y encanecimiento prematuro del cabello.

Fuentes alimentarias

Los alimentos más ricos son el hígado, las verduras de hoja verde, el trigo, las legumbres y los frutos secos.

Toxicidad

El ácido fólico tiene una toxicidad muy baja.

Vitamina B₁₂ (cobalamina)

Es indispensable en la formación y maduración de los glóbulos rojos y en la maduración de los tejidos.

Actúa junto con el ácido fólico en la división activa de las células hematopoyéticas de la médula ósea.

Enfermedades o síntomas por carencia

Su carencia es frecuente en dietas desequilibradas, en personas vegetarianas estrictas, en el alcoholismo crónico, la atrofia de la mucosa gástrica, las patologías hepáticas y renales, el hipertiroidismo y el cáncer.

La hipovitaminosis produce anemia megaloblástica. También pueden aparecer trastornos neurológicos con entumecimiento, hormigueo, ardor de los pies y debilidad generalizada de las piernas.

Fuentes alimentarias

Se encuentra en alimentos de origen animal: carne principalmente, queso, leche, huevo, mariscos e hígado.

Toxicidad

La toxicidad de la cobalamina es muy baja.

Vitamina A (retinol)

Hay varias sustancias que tienen carácter de vitamina A. La más importante es el retinol, aunque éste puede ser producido en el organismo a partir de ácido retinoico y de betacarotenos.

La vitamina A está particularmente asociada a la salud del ojo, y es funda-

mental para prevenir la ceguera y mejorar la visión nocturna. Debido a la capacidad que tiene para unirse con proteínas responsables de la adaptación a la oscuridad, es también útil para el tratamiento de las manchas de Bitot (coloraciones blanco-grisáceas de forma ovalada que aparecen en la conjuntiva). Además, ha demostrado gran eficacia en el tratamiento del ojo seco y en la hemeralopía (disminución de la visión nocturna).

También es esencial para el desarrollo de los huesos, el crecimiento y la reproducción.

Colabora en la resistencia del organismo frente a las infecciones, ya que se relaciona con la protección de las mucosas del tracto respiratorio, digestivo y urinario.

Interviene en la diferenciación de los epitelios y regula su proliferación, el grado de queratinización y la síntesis de mucoproteínas. Debido a estas propiedades, representa un tratamiento útil en trastornos cutáneos tales como aumento de pigmentación, acné, forunculosis recidivantes, heridas de cicatrización difícil, grietas de los pezones, etc.

Es fundamental para el correcto funcionamiento del sistema inmunitario, ya que regula la actividad de algunas enzimas pertenecientes a la defensa inespecífica. En la actualidad, los resultados de algunos estudios sugieren que la suplementación podría incrementar la eficacia del tratamiento del sarampión y la malaria.

Enfermedades o síntomas por carencia

La deficiencia crónica de vitamina A produce ceguera nocturna, hiperqueratosis y xeroftalmia, así como diversas lesiones nerviosas. Una hipovitaminosis durante el embarazo puede provocar graves malformaciones en el feto. Asimismo, en niños pequeños puede aumentar el riesgo de contraer ciertas enfermedades infecciosas.

En nuestro medio, su déficit es muy raro; sin embargo, puede presentarse en determinadas enfermedades, como



©Maksym Yemelyanov/123RF

cáncer, tuberculosis, neumonía, nefritis, infecciones urinarias crónicas y enfermedades de la próstata, porque pueden provocar una excesiva eliminación de vitamina A. En otros casos suele haber una malabsorción digestiva, como ocurre en la enfermedad celíaca y en determinadas patologías hepáticas, y con ello una disminución en la absorción de retinoides.

Fuentes alimentarias

Las principales fuentes son la leche entera y sus derivados, el hígado, los huevos y los pescados grasos. Los vegetales de hoja verde y las frutas tienen un alto contenido de betacarotenos.

Toxicidad

El retinol es muy tóxico en dosis altas, pudiendo producir dolor de cabeza, sequedad de piel, hepatomegalia y esplenomegalia, así como alteraciones óseas. El empleo masivo de vitamina A en el embarazo puede provocar malformaciones fetales.

Vitamina D (calciferol)

Su principal función es favorecer la mineralización de los huesos. Para ello, aumenta la absorción intestinal del calcio y del fosfato y la reabsorción de calcio a nivel renal e inhibe la acción de la paratohormona. Es necesaria una ingesta adecuada para mantener la concentración plasmática de calcio dentro de los rangos establecidos y favorecer el correcto funcionamiento del sistema nervioso.

El ser humano es capaz de producirla a partir del colesterol, pero para ello necesita la exposición a la luz solar. De ahí la importancia del consumo de calciferol en las zonas geográficas poco soleadas, aunque se calcula que es suficiente exponerse al sol durante 15 minutos para cubrir las necesidades de cada día.

Enfermedades o síntomas por carencia

Además de las personas que no salen al exterior, también pueden presentar deficiencias los enfermos renales crónicos o los que han sido sometidos a algún tipo de cirugía del intestino (gastrectomía con gastroyeyunostomía, extirpación parcial o completa del íleon). También podría presentarse en pacientes tratados con antiepilépticos durante periodos prolongados.

Los síntomas son el reblandecimiento de huesos y dientes, nerviosismo e insomnio. Un déficit agudo produce raquitismo en niños.

Fuentes alimentarias

La principal fuente la constituyen los alimentos de origen animal, fundamentalmente los pescados grasos y el aceite de hígado de pescado; en menor proporción aparece en el huevo, la leche entera y sus derivados.

Toxicidad

La hipervitaminosis puede causar anorexia, trastornos renales y un exceso de calcificación tanto de huesos

como de otros tejidos. Asimismo, un consumo excesivo puede ser teratogénico y frenar el crecimiento de los niños pequeños.

Vitamina E (tocoferol)

Es un potente antioxidante que protege las membranas celulares manteniendo su permeabilidad y que evita la formación de productos tóxicos en numerosos procesos oxidativos, principalmente de los ácidos grasos poliinsaturados. Además, inhibe la hemólisis y la agregación plaquetaria.

También se ha demostrado que favorece la cicatrización y mantiene la fertilidad.



©Evgeny Atamanenko/123RF

Enfermedades o síntomas por carencia

Rara vez se producen estados carenciales; cuando ocurren, se relacionan con mala absorción y anomalías en el transporte de lípidos, pudiendo aparecer anemia hemolítica y tendencia a la formación de edemas.

Fuentes alimentarias

Se encuentra principalmente en los aceites vegetales, los frutos secos, el germen de trigo y las verduras.

Toxicidad

La vitamina E es considerada segura incluso en dosis elevadas; sin embar-

go, dosis mayores de 800 UI pueden producir dolor abdominal, diarrea, náuseas, fatiga, hipertensión y sangrado.

Vitamina K

Engloba una serie de sustancias del tipo naftoquinona, entre ellas la fitomenadiona (K₁), que se encuentra en

Tabla 1. Vitaminas: cantidades diarias recomendadas

		Tiamina B ₁ (mg)	Piridoxina B ₅ (mg)	Cobalaminas B ₁₂ (µg)	Á. fólico BC (µg)	Á. ascórbico, C (mg)	
Grupo	Edad (años)	Vitaminas hidrosolubles					
Niños	0-0,5	0,3	0,3	0,3	25	30	
	0,5-1	0,4	0,6	0,5	35	35	
	1-3	0,7	1,0	0,7	50	40	
	4-6	0,9	1,1	1,0	75	45	
	7-10	1,0	1,4	1,4	100	45	
Hombres	11-14	1,3	1,7	2,0	150	50	
	15-18	1,5	2,0	2,0	200	60	
	19-24	1,5	2,0	2,0	200	60	
	25-50	1,5	2,0	2,0	200	60	
	+50	1,2	2,0	2,0	200	60	
Mujeres	11-14	1,1	1,4	2,0	150	50	
	15-18	1,1	1,5	2,0	180	60	
	19-24	1,1	1,6	2,0	180	60	
	25-50	1,1	1,6	2,0	180	60	
	+50	1,0	1,6	2,0	180	60	
	Embarazo	+0,4	+0,6	+0,2	+200	+10	
	Lactancia	+0,5	+0,5	+0,6	+100	+35	

* retinol (1 µg = 5 UI); ** calciferoles (1 µg = 40 UI). Fuente: Catálogo de Medicamentos, 2015.

plantas, y la menaquinona (K₂), que se sintetiza por acción de la flora bacteriana en el intestino.

Se trata de un cofactor fundamental en la síntesis hepática de protombina (factor II) y otros factores de la coagulación sanguínea (factores VII, IX y X, y proteínas C y S).

Enfermedades o síntomas por carencia

Su déficit se presenta en raras ocasiones y está relacionado con una baja absorción de grasa, como sucede en enfermedades hepáticas, en tratamientos prolongados con antibióticos que destruyen la flora intestinal o con el uso de medicamentos como colestiramina o aceite de parafina.

Los síntomas característicos son la prolongación del tiempo de coagulación y la aparición de hemorragias.

Fuentes alimentarias

Está presente fundamentalmente en los vegetales de hoja verde.

Toxicidad

La administración de cantidades muy superiores a las necesidades metabólicas puede antagonizar el efecto de los anticoagulantes orales. Este efecto de la vitamina K es aprovechado clínicamente, y se utiliza en los casos de sobredosificación con anticoagulantes cumarínicos.

Ingestas recomendadas

Se definen como la cantidad de un nutriente que se considera apropiada para cubrir los requerimientos nutricionales de casi todas las personas (97-98%).

Es prácticamente imposible conocer con certeza las necesidades de un individuo concreto. Dado que las ingestas recomendadas se marcan con un amplio margen de seguridad, se considera que el riesgo de deficiencia es

bajo si la ingesta cubre las recomendaciones, y que aumenta a medida que la ingesta de la persona se aleja de ellas.

Valores de referencia para el etiquetado

En la Unión Europea se han fijado valores de referencia para la ingesta de nutrientes, aplicables a la información nutricional al consumidor. En el Real Decreto 930/1992, de 17 de julio, por el que se aprueba la norma de etiquetado sobre propiedades nutritivas de productos alimenticios, se establecen las cantidades diarias recomendadas, que deben figurar en el etiquetado de productos alimentarios junto con el aporte de los nutrientes esenciales en porcentaje de cobertura respecto a estos valores de referencia (tabla 1).

Requerimientos en el embarazo

La alimentación de la madre durante el embarazo es uno de los factores extrínsecos que tienen mayor influencia sobre el crecimiento y el desarrollo fetal. En el caso de las vitaminas, el micronutriente cuyos requerimientos se incrementan más durante este periodo es el ácido fólico.

La eritropoyesis materna y el crecimiento fetal y placentario aumentan las necesidades de ácido fólico. Se recomienda la ingesta de un suplemento de 0,4 mg/día. Independientemente de esto, se aconseja la ingesta de alimentos ricos en este nutriente.

Se deberá empezar a suplementar al menos 1 mes antes de la concepción, y mantenerlo como mínimo hasta el final del primer trimestre. La tendencia actual es mantenerlo durante todo el embarazo, sobre todo en casos de gemelaridad, enfermedades crónicas, vómitos de repetición o malabsorción. La toma debe ser diaria e ininterrumpida, porque no se almacena en el organismo. Su consumo irregular disminuye o anula el efecto protector.

	Retinol A (µg/UI)*	Calciferoles D (µg/UI)**	Tocoferol E (mg)	Menadiona K (µg)
Vitaminas liposolubles				
	375/1.875	7,5/300	3	5
	375/1.875	10/400	4	10
	400/2.000	10/400	6	15
	500/2.500	10/400	7	20
	700/3.500	10/400	7	30
	1.000/5.000	10/400	10	45
	1.000/5.000	10/400	10	65
	1.000/5.000	10/400	10	70
	1.000/5.000	5/200	10	80
	1.000/5.000	5/200	10	80
	800/4.000	10/400	8	45
	800/4.000	10/400	8	55
	800/4.000	10/400	8	60
	800/4.000	5/200	8	65
	800/4.000	5/200	8	65
	=	+5/200	+2	=
	+500/2.500	+5/200	+4	=

Tabla 2. Interacciones de las vitaminas

Vitamina	Medicamentos con los que interacciona	Efecto	Consejo
A	<ul style="list-style-type: none"> • Sulfato de neomicina • Bleomicina 	Disminuye la absorción de vitamina A	Sin importancia clínica
	<ul style="list-style-type: none"> • Tetraciclinas 	Hipertensión intracraneal benigna	Evitar las dosis altas de tetraciclinas
D	<ul style="list-style-type: none"> • Diuréticos tiazídicos 	Aumenta el riesgo de hipercalcemia	Monitorizar las concentraciones plasmáticas del calcio
A, D, K y E	<ul style="list-style-type: none"> • Anticoagulantes orales 	Disminuye la capacidad anticoagulante cuando se realiza el tratamiento durante 1 o más semanas	Monitorizar y ajustar la dosis si fuera necesario
Vitaminas liposolubles	<ul style="list-style-type: none"> • Antiácidos con magnesio o aluminio 	Aumento de los niveles séricos y del riesgo de toxicidad del aluminio o del magnesio	Separar la administración 3-4 horas
	<ul style="list-style-type: none"> • Antiepilépticos • Barbitúricos • Primidona • Ácido valproico 	Aumenta el metabolismo de las vitaminas y disminuye el efecto de éstas	En tratamiento crónico, debe administrarse un suplemento vitamínico
	<ul style="list-style-type: none"> • Cimetidina 	Disminución de las concentraciones sistémicas de las vitaminas debido al aumento del aclaramiento plasmático	En tratamiento crónico, debe administrarse un suplemento vitamínico
	<ul style="list-style-type: none"> • Colestiramina • Colestipol • Aceite mineral • Orlistat 	Acción sinérgica que puede producir hipotiroidismo Mecanismo desconocido	Evitar la asociación. Si se produce hipotiroidismo, administrar hormonas tiroideas
Vitamina C	<ul style="list-style-type: none"> • Antirretrovirales inhibidores de la proteasa 	Reduce los niveles plasmáticos de los antirretrovirales	

Cabe señalar que el ácido fólico y el levofolinato no aportan ninguna ventaja frente al ácido fólico en personas que no presenten problemas metabólicos.

En caso de pacientes de riesgo, se recomiendan dosis de al menos 4 mg/día. Existen cuatro factores de riesgo para la espina bífida:

- Hijo anterior nacido con espina bífida.
- Historia familiar de defectos del tubo neural.

- Epilepsia en tratamiento con carbamazepina o ácido valproico.
- Tratamiento con antagonistas del ácido fólico: metotrexato.

La suplementación con ácido fólico se considera la intervención más efectiva para la disminución de los defectos congénitos. El grado de cumplimiento de esta recomendación es bajo, y está relacionado con el nivel socioeconómico

co y cultural. Es importante fomentar la suplementación mediante educación sanitaria.

Interacciones

En la tabla 2 se recogen las principales interacciones que pueden presentarse entre vitaminas y fármacos.

