Química II

Unidad 2 Alimentos: Proveedores de sustancias esenciales para la vida

OA22 Conservación de alimentos

**Revisión farmacológica**

**Complementos vitamínicos**

**Gracia Ramírez, A.**

Las vitaminas son sustancias orgánicas, que tienen una composición química diversa; se obtienen del ambiente, ya que, excepto la vitamina D, los seres humanos no pueden sintetizarlas.   
  
En general se han dividido en hidrosolubles y liposolubles; en la primera categoría se encuentran: tiamina (B1), riboflavina (B2), ácido pantoténico (B5), piridoxina (B6), biotina, cianocobalamina (B12), ácido ascórbico (vitamina C) y ácido fólico. Las vitaminas hidrosolubles se almacenan en el organismo en una cantidad mínima y se requiere un consumo frecuente que permita mantener la saturación en los tejidos.  
  
En la categoría de liposolubles se encuentran: las vitaminas A, D, E y K; éstas se almacenan en cantidades abundantes y se utilizan conforme a los requerimientos de ellas; esta propiedad les confiere la posibilidad de toxicidad en pacientes con alto consumo o en sobredosis.  
  
Las vitaminas se relacionan con diversos procesos metabólicos, en los que pueden actuar como agentes oxido-reductores, a su vez pueden actuar como cofactores de distintos y muy variados sistemas enzimáticos.  
  
La administración de complementos que contienen vitaminas, están indicados formalmente cuando existen deficiencias de las sustancias que las componen.  
  
Los complejos vitamínicos, en general, se indican también cuando existe ingestión inadecuada debido a dietas con altas restricciones o mal balanceadas; en trastornos gastrointestinales y en padecimientos primarios o secundarios que cursan con malabsorción, alcoholismo crónico sin datos de insuficiencia hepática, infecciones agudas o crónicas, insuficiencia cardiaca congestiva, hipertiroidismo y *Diabetes mellitus* no controlada. Están indicados en condiciones que causan depleción, por ejemplo, el uso de ácido fólico concomitante al uso de metotrexato.  
  
También están indicadas en pacientes con terapia estrogénica de reemplazo o que estén consumiendo anticonceptivos orales, en aquellos pacientes que consumen antibióticos y que afecten la microflora intestinal.   
  
Están indicados también en los estados y condiciones en que existe mayor demanda de estos nutrientes, como vejez, embarazo, lactancia y fases de crecimiento rápido; recuperación de cirugías o distintas clases de traumatismos con daño tisular extenso, lo que incluye quemaduras.   
  
En algunos estudios se menciona que la administración de preparados multivitamínicos, particularmente los que contienen vitamina C, en pacientes con HIV, han retrasado la progresión de la enfermedad. En ancianos, algunos estudios han mostrado que el uso de medicamentos que contienen vitaminas, conllevan una mejor respuesta inmune y una reducción en la ocurrencia de infecciones comunes.  
  
***Vitamina A (Retinol).*** Se denomina así a un grupo de compuestos que son rápidamente absorbidos por el tracto gastrointestinal. Los ésteres de la vitamina A son hidrolizados por enzimas pancreáticas y convertida a retinol, el cual es absorbido y nuevamente esterificado. Parte del retinol es almacenado en el hígado. El retinol no almacenado en el hígado se convierte en ácido retinol y retinóico; éstos y otros metabolitos se eliminan por la orina y por las heces fecales. La vitamina A no atraviesa fácilmente la barrera placentaria, pero se encuentra presente en la leche materna. La vitamina A es necesaria para el correcto funcionamiento de la retina y parece ser esencial para la integridad de las células epiteliales. Su categoría por la FDA en el embarazo es: X.  
  
***Vitamina D (Ergocalciferol).*** Es bien absorbida en el tracto gastrointestinal; la absorción disminuye en pacientes con mala absorción de grasas. La vitamina D circula por la sangre en unión de una alfa globulina y se almacena por periodos prolongados en el tejido adiposo y muscular, de los cuales se libera y se forma en presencia de la luz solar. La vitamina D y sus metabolitos se excretan principalmente por bilis y heces fecales, además de pequeñas cantidades por orina. Se encuentra en la leche materna.  
  
***Vitamina B1 (Tiamina).*** La tiamina se combina con trifosfato de adenosina y forma el pirofosfato de tiamina, el cual es necesario para el metabolismo de los carbohidratos. La tiamina se absorbe rápidamente en el tracto gastrointestinal. El alcohol inhibe su absorción. La tiamina se transforma en el hígado. Se distribuye en todos los tejidos del organismo y se excreta en la leche materna. Su eliminación es por vía renal, y cuando las necesidades diarias están excedidas se excreta como tiamina o como sus metabolitos.  
  
***Vitamina B2 (Riboflavina).*** Se absorbe en el tracto gastrointestinal, principalmente en el duodeno. Aunque es ampliamente distribuida en el organismo, solo una pequeña porción es almacenada en el cuerpo. Alrededor de 60% de ambas se encuentra unido a proteínas del plasma. Su excreción es renal y cuando se incrementa la dosis, esta puede ser excretada íntegra o como sus metabolitos. Atraviesa la barrera placentaria y se encuentra presente en la leche materna.  
  
***Vitamina B6 (Piridoxina).*** Se absorbe en el tracto gastrointestinal; se convierte en los eritrocitos en fosfato de piridoxal y en menor cantidad en fosfato de piridoxamina. Se almacena en el hígado y en menor cantidad en músculos y cerebro. Se transforma y metaboliza en el hígado. Tiene una vida media de 15 a 20 días y se elimina por vía renal. Atraviesa la barrera placentaria y se encuentra en la leche materna. Interviene en la conversión de triptofano a niacina o serotonina, transforma el glucógeno a glucosa 1 fosfato, convierte el oxalato a glicina y actúa en la síntesis de ácido gama aminobutírico dentro del sistema nervioso central; y en la síntesis del heme.  
  
***Vitamina B12 (Cianocobalamina).*** Actúa como una coenzima para varias funciones metabólicas, lo que incluye el metabolismo de grasas y carbohidratos, así como la síntesis de proteínas. Es absorbida rápidamente por el tracto gastrointestinal, principalmente en la mitad baja del íleon. La vitamina B12 es liberada de las proteínas a las cuales está atada por el ácido clorhídrico y las proteasas pancreáticas, antes de ser destinado al Factor Intrínseco (FI). El complejo de vitamina B12 y FI formado pasa al intestino y se ata a los receptores de la mucosa ileal, donde es absorbida a la circulación. Existe recuperación de vitamina B12 por la circulación entero hepática; 90% se almacena en el hígado y riñón. Se excreta por la orina. Atraviesa la placenta y se encuentra en la leche materna. Es necesaria para el crecimiento, la replicación celular, hematopoyesis (la carencia crónica de esta vitamina produce anemia megaloblástica) y en la síntesis de nucleoproteínas y mielina.  
  
Las vitaminas del complejo b son necesarias para la utilización de proteínas, carbohidratos y grasas dentro de los tejidos.  
  
***Vitamina C (Ácido ascórbico).*** Se absorbe rápidamente por el tracto gastrointestinal, sobre todo en el yeyuno y se distribuye ampliamente en todos los tejidos del cuerpo. La cantidad que se puede acumular en el organismo es de 1.5 g en personas sanas. Se concentra en mayor cantidad en los leucocitos y plaquetas que en los eritrocitos y el plasma y la baja en la concentración en leucocitos se considera como criterio para la valoración de su deficiencia. Cuando se excede la dosis de 200 mg, el ácido ascórbico se excreta sin cambios por la orina. El ácido ascórbico cruza la barrera placentaria, se encuentra en la leche materna y se puede eliminar por hemodiálisis. El ácido ascórbico permite la reparación y formación de fibras de colágena.  
  
***Vitamina E (dl-alfatocoferol).*** La absorción de la vitamina E por el duodeno requiere la presencia de sales biliares y un buen funcionamiento pancreático. La cantidad de vitamina E que se absorbe varía entre 20 y 80% y parece disminuir cuando la dosis se incrementa. Se distribuye a través de la linfa y se deposita en el tejido adiposo. Parte de la vitamina E se metaboliza en el hígado en forma de glucurónidos. Una parte se excreta por la orina y la mayor parte lo hace lentamente por la bilis. Se presenta en la leche materna y atraviesa en poca cantidad la placenta. La vitamina E es un antioxidante el cual preserva los constituyentes celulares esenciales.  
  
***Vitamina B5 (Pantotenato de calcio).*** Es un precursor de la coenzima A y se requiere para diversas funciones metabólicas, lo que incluye el metabolismo de carbohidratos proteínas y lípidos, también es necesaria en la síntesis de esteroides, porfirinas, acetilcolina y otras sustancias.   
  
Se absorbe en el intestino delgado, excepto en los síndromes de malabsorción. Se distribuye en todo el organismo y se encuentra en la leche materna. Se excreta sin cambios en la orina y 30% por las heces fecales.   
  
***Biotina.*** Es necesaria para el funcionamiento correcto de enzimas que transportan las unidades carboxil y fija el dióxido de carbono. Se elimina por vía renal y se encuentra en la leche materna en pequeñas dosis. Se requiere para varias funciones metabólicas, lo que incluye gluconeogénesis, lipogénesis, biosíntesis de ácidos grasos y para el catabolismo de aminoácidos.  
  
***Ácido fólico.*** Se absorbe en la porción superior del duodeno y disminuye en síndromes de malabsorción. El ácido fólico se transforma en el hígado y plasma, y se excreta por vía renal. El ácido fólico es necesario para una eritropoyesis normal, para la síntesis de purina, timidina, así como para el metabolismo de glicina, metionina e histidina.  
  
***Niacinamida.*** Se absorbe a lo largo del intestino delgado y se distribuye en todos los tejidos del organismo. Después de la administración de dosis terapéuticas, solo pequeñas cantidades de ácido nicotínico y nicotinamida se excretan sin cambios por la orina, las cuales aumentan cuando se incrementa la dosis. La niacinamida se encuentra presente en la leche materna.  
  
***Vitamina K.*** Es indispensable en la síntesis hepática de factores de la coagulación II, VII, IX y X. La administración intramuscular produce efectos en 1 ó 2 horas; por vía intravenosa puede ser más rápida. Atraviesa la barrera placentaria. Su eliminación es por vía biliar.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Vitaminas** | **Ingesta Diaria  Recomendada (idr)\*** | **Dosis tope para ser considerada como suplemento \*\*** | **Dosis tope para ser considerado como medicamento  sin receta \*\*\*** |
| A | 1000 µg | 1000 µg | 2400 µg |
| C | 60 mg | 300 µg | 2000 mg |
| D | 10 µg | 10 µg | 50 µg |
| E | 10 mg | 200 mg | 1000 mg |
| K | 60 µg | 30 µg | 65 µg |
| b1Tiamina | 1.5 mg | 15 mg | 150 mg |
| b2Riboflavina | 1.7 mg | 18 mg | 170 mg |
| Niacinamida | 20 mg | 25 mg | 500 mg |
| b6Piridoxina | 2 mg | 10 mg | 250 mg |
| Ácido fólico | 200 µg | 400 µg | 2000 µg |
| b12Cianocobalamina | 2 µg | 12 µg | 1000 µg |
| Biotina | 30 µg | 300 µg | 1000 µg |
| Ácido pantoténico | 5 mg | 20 mg | 550 mg |

El uso de vitaminas se ha reglamentado de forma tal que cuando el médico las prescribe debe tener claros los conceptos de: ingesta diaria recomendada, cuando se trata de complementos (suplementos alimenticios) y, en qué momento éstas son usadas como medicamentos sin o con receta. Sin embargo, las dosis individuales de cada una de ellas tendrán que establecerse de acuerdo con la carencia o patologías de base y concomitantes, edad, presencia de embarazo y, desde luego, tomando en cuenta los límites tóxicos e interacciones medicamentosas. Hay que recordar que las sobredosis de algunas de ellas pueden ser más graves que incluso las carencias, tal como sucede en la hipervitaminosis A y D.  
  
Los medicamentos vitamínicos deberán contar con registro sanitario y para su venta no se requerirá de receta médica cuando ninguno de sus componentes rebase las dosis diarias. Los medicamentos vitamínicos o minerales con dosis superiores a las señaladas en este artículo, así como aquellos que se administren por vía parenteral, independientemente de su concentración, requerirán para su venta de receta médica que podrá surtirse tantas veces como lo indique el médico que prescriba.

**Referencias**  
1. Chandra R. *Impact of nutritional status and nutrient supplements on inmune responses and incidence of infection in older individuals.* Ageing Res Rev 2004 1;3(1):91-104. Abstract.  
2. Fawzi W, Masamanga G, Spiegelman D, Wei R,  Kapiga S, Villamor E, et al. *A randomized trial of multivitamin supplements and hiv disease progression and mortality.* NEJM 2004 Jul 1; 351:23-32.  
3. Johnson K, Bernard M, Funderburg K. *Vitamin nutrition in older adults.* Clinics in Geriatric Medicine 2002;18:1-24.  
4. Marcus R, Coulston A. *Vitaminas.* En: Goodman y Gilman. Bases Farmacológicas de la Terapéutica. Hardman J, Limbird L, Molinoff P, Ruddon R (Eds). 10ª ed. México. Mc Graw-Hill- Interamericana; 1999;1647-1694.  
5. Massey P. *Dietary Supplements.* Medical Clinics of North America. 2002;86(1):127-47.  
6. Micromedex ® Healthcare series. Martindale. *The complete drug reference: Nutritional angents and vitamins.* Citado en mayo 27 2005. Disponible en URL: http://www.facmed.unam.mx/bmnd/dirijo.php?bib\_vv=3  
7. Secretaría de Salud. nom-86-ssa1-1994. *Apéndice Normativo B. De la ingestión diaria recomendada establecida por el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán*. México, 1994.  
8. Secretaría de Salud. *Reglamento de insumos para la Salud. Capítulo IV. Medicamentos vitamínicos*. Artículo No. 62. México. 1998.  
9.Secretaría de Salud. *Reglamento de control sanitario de productos y servicios. XVII Suplementos alimenticios***.** Diario Oficial de la Federación 9 de agosto de 1999. México.