

## VITAMINAS LIPOSOLUBLES

Apaza Paucara Juan José<sup>1</sup>

### RESUMEN

Las vitaminas liposolubles son un grupo de compuestos orgánicos incapaces de diluirse en agua, requiriéndose para su absorción, agregados grasos. En esta forma se absorben en el intestino delgado. Estas vitaminas provienen de fuentes nutricionales relacionadas al consumo de vegetales y carnes. Su aporte debe ser suficiente para responder al requerimiento diario. Sin embargo, la vitamina D, que es parte de este complejo químico, requiere también ser transformada por la luz ultravioleta para integrarse con su homónimo absorbido en el intestino y lograr la función deseada.

Este grupo de compuestos, donde se encuentran las vitaminas A,D,E y K, requieren el consumo diario y los beneficios que aportan al organismo se relacionan al mantenimiento de una función visual adecuada, mejora del sistema inmune, antioxidación y protección de la membrana celular y prevención de enfermedades infecciosas, por lo que su consumo debe ser obligatorio para todas las personas, sobre todo niños en etapa de desarrollo y mujeres en periodo de gestación.

### PALABRAS CLAVE

Vitamina A. Vitamina D. Vitamina E. Vitamina K

### ABSTRACT

The fat-soluble vitamins are a group of organic compounds incapable diluted in water , requiring for their absorption , fatty aggregates. In this way is absorbed from the small intestine . These nutritional vitamins come from sources related to the consumption of vegetables and meats. Their contribution should be sufficient to meet the daily requirement. However, vitamin D , which is part of the chemical complex , requires also be transformed by ultraviolet light to integrate with its homonym absorbed in the intestine

and to achieve the desired function.

This group of compounds , which are vitamins A, D , E and K , require daily consumption and the benefits to the body are related to the maintenance of an adequate visual function, immune system enhancement , anti-oxidation and membrane protection Mobile and prevention of infectious diseases, so their consumption should be mandatory for all people , especially children in development and women in gestation period of childbearing age.

### KEY WORDS

Vitamin A. Vitamin D. Vitamin E. Vitamin K

### INTRODUCCION

Las vitaminas son sustancias moleculares orgánicas que el humano es incapaz de sintetizar en cantidades suficientes para el normal funcionamiento metabólico, a diferencia de lo que sucede con las plantas y microorganismos. Estos productos son esenciales para la vida y pueden ser encontrados en alimentos naturales.<sup>1,3</sup>

El nombre de vitamina nace del latín *vita*, que significa vida y fue propuesto por C. Funk en 1912, luego de evidenciar la presencia de una mina que prevenía el Beri-Beri. Tiempo atrás F. Hopkins, había encontrado la presencia de ciertas sustancias en los alimentos que fueron evaluadas en ratas de laboratorio, evidenciándose que eran indispensables para la vida y constituían aminos diversas que recibieron el nombre de vitaminas meses después de su hallazgo.<sup>1,2</sup>

Luego de numerosas investigaciones, se identificaron 13 compuestos que a la fecha son conocidos como vitaminas hidro y liposolubles y que son indispensables en la dieta diaria para mantener un estado óptimo de salud. De esta manera, los requerimientos de cada una de estas sustancias varían de acuerdo a la edad, sexo y actividad física, obteniéndose de vegetales, hongos y microorganismos capaces de elaborarlas por sí mismos. En algunos casos su ingesta en

<sup>1</sup> Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA

forma de provitaminas, es activado a nivel del intestino delgado, hígado o piel, donde se transforman en sustancias activas luego de la modificación química de sus moléculas.<sup>2,3</sup>

Estas sustancias son extremadamente lábiles alterándose rápidamente con los cambios de la temperatura y el pH, así como por almacenamiento prolongado. Su denominación se la realiza con mayúsculas y en función a la alteración semiológica que produce o a cambios en su constitución química.<sup>2</sup>

De esta manera las vitaminas liposolubles se constituyen en un grupo de compuestos que no se logran diluir en el agua, siendo incapaces de formar jabones, al no contener ácidos grasos unidos por enlaces éster, que al ingresar al organismo absorbe en presencia de grasas y se difunden a través de la membrana de la mucosa intestinal, produciéndose una hidrólisis enzimática producto de la lipasa pancreática encargada de la absorción del 90 % de las grasas.<sup>4</sup>

#### VITAMINA A- RETINOL O ANTIXEROFTALMICA

La vitamina A es un conjunto de productos químicos que derivan de la  $\beta$ -ionona, cuya estructura es común al trans-retinol, por lo que se denomina vitamina A1, siendo el producto que con más frecuencia se encuentra en la naturaleza. Las modificaciones análogas de la estructura química del transretinol o retiniléster en forma de fosfato, palmitato y acetato, reciben nombres diferentes, como ocurre con el ácido retinoico cuya fórmula contiene un carboxilo terminal. Este producto no comparte algunas funciones del retinol, perdiendo la capacidad de mejora de la capacidad visual de este primer producto, pero presenta mejor actividad en la reparación del tejido epitelial. A su vez la retinoína es la forma más activa de la vitamina A en todos los tejidos a excepción de la retina., mientras que, el 3-desidrorretinol o vitamina A2 es un producto natural, que contiene un isómero, el 11-cis-retinaeido que es el más importante en la reconstitución de la rodopsina y yodopsina.<sup>5</sup>

En conjunto el retinol y sus ésteres son insolubles en el agua y alcohol, siendo

sensibles a la oxidación, permaneciendo muy estables y sin cambios en ambientes oscuros y ricos en nitrógeno, por lo que es recomendable que estas vitaminas sean mantenidas en lugares oscuros o secos para que no pierdan su efecto.<sup>5</sup>

**Funciones:** Tradicionalmente se ha conocido que la vitamina A favorece un estado visual óptimo, conociéndose que esta vitamina facilita la formación de rodopsina a partir de la opsina y 11-cis-aldehído que deriva del retinol, oxidándose transretina e isomerizando a la 11-cis, durante la oscuridad. En este momento la rodopsina se activa por parte del fotón lumínico provocando la hidrólisis de la GMPc, cambiando su constitución química, que estimula la formación de GTP-transducina, de esta forma al reducir los niveles de GMPc se produce cierre de los canales y reducción de la corriente iónica con hiperpolarización de la célula.

Sin embargo, poco se ha difundido sobre su importante actividad en el crecimiento del tejido epitelial y de otros tejidos del organismo, de esta forma se conoce que la vitamina A conserva una piel sana, además de favorecer el crecimiento del hueso y el desarrollo embrionario. De igual forma estimula la producción sanguínea, previniendo la anemia, además de mejorar la por lo que tiene un papel primordial en la prevención del cáncer.<sup>6</sup> La administración medicamentosa de isotretinoína reduce el tamaño de las glándulas sebáceas, mejorando la diferenciación de las células pilosebáceas, por lo que es muy útil en el tratamiento del acné, reduciendo la inflamación de la zona afectada. El etretinato por su parte es frecuentemente utilizado en la psoriasis al evitar la hiperqueratosis y la inflamación por su acción inmunomoduladora.

Su requerimiento diario es de 5000 mcg y la hipervitaminosis se manifiesta por somnolencia, vómitos, incoordinación, debilidad muscular, diplopía, piel descamada, etc.

Su déficit lleva a queratinización de muchos epitelios, con atrofia de la mucosa de la tráquea, piel y córnea, así como de las

glándulas salivales y testículos. Entre otras alteraciones observables se tiene la disminución de las células caliciformes, así como la susceptibilidad a la aparición de tumores, con la aparición de hiperplasia del epitelio y leucoplaquia.

**Fuentes alimenticias:** Las fuentes alimenticias de vitamina A se encuentran en la leche, el queso, mantequilla, huevos, hígado, riñones, corazón, atún sardinas, aceites de peces como el aceite de bacalao y tiburón. El hallazgo de vitamina A en grandes concentraciones en las zanahorias, papaya, naranja, son notables, encontrándose en muy pocas cantidades en los cereales y granos.

### VITAMINA D O CALCITRIOL

La vitamina D es una hormona descubierta por E. Mellaby cuando realizaba estudios sobre el raquitismo evidenciando la presencia de una sustancia soluble en grasa, que posteriormente se denomina sustancia antirraquítica, y se relacionaba a la exposición solar. Actualmente se conoce que la vitamina D se obtiene por exposición a la luz ultravioleta en un 60-85% en forma de colecalfiferol o vitamina D3, mientras que la ingesta de alimentos aporta el 15 a 40% en forma de ergocalciferol o vitamina D2.<sup>3,4</sup> Como vitamina liposoluble, siendo su requerimiento diario de 400 mcg que es obtenida de fuentes alimenticias, luego de su ingesta, se absorbe en el intestino delgado en presencia de sales biliares<sup>3</sup>, siendo transportada a los tejidos por una proteína y luego depositada en la grasa de varios tejidos uniéndose a receptores específicos, inactivándose en los microsomas hepáticos para luego eliminarse por orina y heces.<sup>6,7</sup>

**Funciones:** la función principal de la vitamina D se relaciona a la resorción y mineralización ósea, junto con la acción de la paratohormona (PTH), aumentando la absorción renal de calcio y fosfato. Su capacidad se relaciona a la inhibición de la síntesis de la PTH, así como de otras hormonas como la insulina, por lo que su déficit se relaciona, no solamente a la presencia de raquitismo sino también a la aparición del síndrome metabólico y diabetes.<sup>8,9</sup> Se menciona de igual forma, la capacidad de inhibición de las células T<sup>10</sup>, y

la inhibición de la proliferación de las inmunoglobulinas, así como el retardo de diferenciación de precursores de células  $\beta$  e inhibición de las células T helper, participando en la inmunidad innata y adquirida, por lo que su déficit se relaciona a enfermedades infecciosas como la tuberculosis, enfermedad de Crohn y otras.<sup>8</sup>

**Fuentes alimentarias:** La vitamina D se puede obtener de aceite de hígado de bacalao, pescados ahumados frescos o en conservas, huevos y derivados, hongos, leche de vaca y materna, carnes rojas y vísceras

### VITAMINA E

La vitamina E se caracteriza por ser un compuesto con anillo cromado y con una cadena lateral constituida por un fitol y doble enlace en posición 3,7 y 11. De esta forma el  $\alpha$ -tocoferol es la forma más activa, absorbiéndose en el intestino delgado y luego transportado por las lipoproteínas del plasma y hematíes para luego ser depositada en el hígado, tejido adiposo y músculo. Su requerimiento diario es de 30 mcg.<sup>4</sup>

**Funciones:** Su función es la de inhibir la oxidación iniciada por radicales libres y la de los ácidos grasos poliinsaturados, que deteriorarán progresivamente la membrana celular, constituyéndose en un protector fisiológico de la célula.<sup>10</sup>

La deficiencia de vitamina E produce alteraciones en el sistema nervioso periférico, degeneración testicular, anemia hemolítica, fibrodisplasia retrolental y broncopulmonar, distrofia axonal y alteraciones neuromusculares.

La hipervitaminosis E, que es muy rara, a que requiere dosis muy elevadas para provocar manifestaciones clínicas, se caracteriza, por cefalea, visión borrosa, reducción de la función gonadal, náuseas, vómitos y flatulencia.<sup>5-6</sup> Su administración profiláctica está indicada en fibrosis quística, cirrosis hepática, distrofia axonal, prematuros, claudicación intermitente y enfermedad de Alzheimer.<sup>5</sup>

**Fuentes alimenticias:** se constituyen en fuentes alimenticias importantes, el consumo de aceites vegetales, chocolate, leche, verduras y legumbres, nueces, almendras, trigo, etc.

**VITAMINA K**

La vitamina K es un compuesto constituido por 2-metil-1,4-naftoquinona o menadiona, o vitamina K3 que es producida por bacterias intestinales y absorbidas en el intestino grueso, y pasa a los tejidos a través de difusión pasiva; y 2 –metil-3-fitol-1,4-naftoquinona o fitonadiona o vitamina K1, que se absorbe en el intestino delgado en presencia de ácidos biliares, de donde pasará a la linfa unida a los quilomicrones a través de transporte activo.<sup>11</sup>

**Funciones:** su función es la de  $\gamma$ -carboxilar los residuos glutamilo de los factores II,VII,IX y X de la coagulación, que resultan

en la hipocoagulabilidad de la sangre, del mismo modo su importante función carboxiladora de las proteínas C,S,Z,M y la osteocalcina del hueso permiten una acción importante en la preservación de las funciones metabólicas del cuerpo.<sup>10,11</sup>

Su déficit, lleva a procesos de hipocoagulación, manifestada por sangrados, equimosis, hematomas, etc., mientras que su exceso lleva a hiperhidrosis, disnea, fallo circulatorio periférico, shock anafiláctico, anemia hemolítica, etc.<sup>5</sup>

**Fuentes alimenticias:** la vitamina K y sus variedades, se encuentran en las verduras de hoja verde, como la lechuga, las coles, brócoli, perejil, espinaca e hígado de res.

VITAMINAS	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS (mg.)			FUENTES ALIMENTICIAS	DEFICIENCIA
	Niños de 6 a 11 meses	Niños de 1 a 3 años	Adultos		
A	375	400	1000	Hígado, huevos, leche, queso, zanahoria, zapallo, espinaca y remolacha	Nictalopia Xeroftalmia Fotofobia Hipoplasia de dentina y esmalte Atrofia de glándulas sebáceas y sudoríparas Afecciones del árbol respiratorio
D	10	10	5	Aceite de hígado de bacalao, pescados grasos, sardinas, salmón, huevos, leche, queso, carne	Raquitismo Osteomalacia
E	4	6	10	aceites y en menor cantidad en carnes, leche, huevos, manteca y aceites de hígado de pescado	Formación de peróxidos en las células Fragilidad y debilidad muscular Fragilidad eritrocitaria Anemia en niños
K	10	15	80	Vegetales verdes, repollo, coliflor, espinaca, tomate, perejil, leche, manteca, queso, carne	Hemorragias a pequeñas heridas Antibióticos provocan deficiencia en la síntesis de la vitamina K Aumento del tiempo de coagulación

Fuente: Elaboración propia.

**BIBLIOGRAFIA**

1. Arilla Ferreriro Vitaminas hidrosolubles.. URL disponible en : [http://www.uco.es/master\\_nutricion/nb/Hernandez%20Rodriguez/vitaminas.pdf](http://www.uco.es/master_nutricion/nb/Hernandez%20Rodriguez/vitaminas.pdf) Accedido en fecha 3 de marzo del 2014
2. Anónimo. Vitaminas. URL disponible en: [http://faciasweb.uncoma.edu.ar/academica/materias/morfo/ARCHIVOPDF6/PARTE6/VITAMINAS1\\_Caracteristicas.pdf](http://faciasweb.uncoma.edu.ar/academica/materias/morfo/ARCHIVOPDF6/PARTE6/VITAMINAS1_Caracteristicas.pdf) Accedido en fecha 3 de marzo del 2014
3. Emilio Herrera. Bioquímica Aspectos Estructurales Y Vías Metabólicas 3<sup>ra</sup> edición. España. Editorial Interamericana; 2003; 761-805.
4. Helen S. Mitchell, Hendderika J. Rynbergen, Linnea Anderson and Marjorie V. Dibble. Nutrición Y Dietética 16<sup>va</sup> edición. México. Editorial Interpanamericana; 1978; 75-92.
5. Florez J. Vitaminas liposolubles e hidrosolubles. URL disponible en: <http://www.sisman.utm.edu.ec/libros/FACULTAD%20DE%20CIENCIAS%20DE%20LA%20SALUD/CARRERA%20DE%20ENFERMER%C3%8DA/03/Farmacologia/MASSON/09911006.PDF> Accedido en fecha 3 de marzo del 2014
6. Mataix Verdú J., Sánchez de Medina F. Vitaminas con funciones coenzimáticas. URL disponible en: [http://www.uco.es/master\\_nutricion/nb/Mataix/vitaminas.pdf](http://www.uco.es/master_nutricion/nb/Mataix/vitaminas.pdf) Accedido en fecha 3 de marzo del 2014
7. Aitor Delmiro M. Vitamina D Calcitriol AEBM XIII Jornada Interhospitalaria "Metabolismo foso-càlcico. Hospital univesitario 20 de octubre 2008. URL disponible en : <http://www.aebm.org/jornadas/fofocalcico/Vitamina%20D.pdf> Accedido en fecha 3 de marzo del 2014
8. Calle Pascual A. Torrejòn M. La vitamina D y sus efectos "no clásicos" Rev. Esp. Salud Pública, Madrid 2012;86 (5) Disponible en <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272012000500001&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272012000500001&lng=es&nrm=iso)> . accedido en 04 marzo 2014.
9. Liz Brown & Jack Challem. Vitaminas y Minerales esenciales para la salud. URL disponible en:<http://www.nowtilus.com/descargas/fragmentovitaminasyminerales.pdf> Accedido en fecha 4 de marzo del 2014
10. Alfredo Entrala Bueno. Vitaminas: aspectos prácticos en medicina. 2<sup>da</sup> edición. México. Editorial Díaz de Santos; 2000; 3-13.
11. Oscar Cuamatzi Tapia. Bioquímica de los procesos metabólicos.1<sup>ra</sup> edición. México. Editorial Reverte; 2006; 337-343.