

VITAMINE E

La vitamine E, ou tocophérol, est une vitamine liposoluble qui comprend 8 composés naturels: les **tocotriénols** (α , β , γ e δ , initialement appelés vitamine T) et les **tocophérols** (α , β , γ e δ). Les deux groupes se différencient respectivement par la présence d'une chaîne saturée ou insaturée, les tocotriénols présentant trois doubles liaisons sur leur chaîne isoprénoïde. La disposition des groupes méthyles permet de distinguer les composés individuels de chacune des deux classes.

L'alpha-tocophérol est la forme vitaminique la plus puissante et la plus active biologiquement.

HISTOIRE

La vitamine E a été découverte en 1922 par l'embryologiste Herbert Evans et son assistante Katherine Bishop en tant que facteur capable de prévenir la mort fœtale chez l'animal. Elle fut initialement appelée facteur X et n'a été dénommée vitamine E que plus tard ; en 1927, on découvrit qu'elle constituait un nutriment essentiel au maintien de la fertilité des rats de laboratoire

En 1936, on isola de l'huile de germe de blé, un facteur présentant la même activité biologique que la vitamine E ; sa structure fut déterminée par Erhard Fernholz en 1938 et elle fut dénommée α -tocophérol. Au cours de la même année, Paul Karrer réalisa la synthèse d'un mélange racémique d' α -tocophérol. Par la suite, d'autres composés ayant des activités similaires ont été isolés de nombreuses huiles végétales : les tocotriénols et les β , γ , δ -tocophérols. Ce n'est qu'en 1968 qu'on découvrit qu'il s'agissait d'une vitamine essentielle pour l'homme.

Les actions et les mécanismes par lesquels la vitamine E agit dans l'organisme étaient presque totalement méconnus jusqu'à la dernière décennie.

CARACTÉRISTIQUES

Les tocophérols sont des composés huileux, insolubles dans l'eau et solubles dans les solvants organiques. Ils sont facilement dégradés par l'oxygène et les rayons UV et sont relativement résistants à la chaleur.

L'absorption des tocophérols a lieu dans l'intestin grêle par l'intermédiaire d'un processus de diffusion passive qui nécessite l'action des acides biliaires. L'absorption des tocophérols et de leurs esters varie de 20 à 40 % selon les conditions physiologiques et nutritionnelles. De la muqueuse intestinale, les tocophérols passent dans la circulation lymphatique puis dans la circulation systémique, où il sont pris en charge par les lipoprotéines. Les tocophérols sont donc absorbés par les entérocytes puis libérés, englobés dans les chylomicrons, dans la circulation lymphatique et, de là, libérés dans la circulation systémique. Dans le flux sanguin, ils sont transportés inclus dans les lipoprotéines.

Les tocophérols sont captés par le foie et par les tissus extra-hépatiques et concentrés dans les structures membranaires des cellules (mitochondries, microsomes, membranes plasmiques et nucléaires). Les dépôts les plus importants quantitativement sont représentés par le tissu adipeux (150 $\mu\text{g/g}$), le tissu musculaire (19 $\mu\text{g/g}$) et le tissu hépatique (13 $\mu\text{g/g}$).

PROPRIÉTÉS ET ACTIVITÉS BIOLOGIQUES

Propriétés antioxydantes

Les antioxydants protègent les cellules des effets néfastes des radicaux libres, molécules contenant un électron libre non apparié. Les radicaux libres, qui ont la capacité d'endommager les cellules et contribuer au développement des maladies cardiovasculaires et du cancer, peuvent provenir du processus de digestion des aliments ou d'expositions environnementales telles que la fumée de cigarette, la pollution atmosphérique et les radiations ultraviolettes du soleil.

La vitamine E est un antioxydant liposoluble (qui se dissout dans les graisses) interrompant la production des radicaux libres qui se forment lorsque les graisses subissent certaines transformations métaboliques. Les scientifiques étudient actuellement si, en limitant la production des radicaux libres et éventuellement par le biais d'autres mécanismes, la vitamine E pourrait aider à prévenir ou à retarder les maladies chroniques qui leur sont associées.

Déclin cognitif

La vitamine E inclut 8 composés naturels présentant une activité neuroprotectrice potentielle, le plus important d'entre eux étant l' α -tocophérol. Les autres formes (β , γ , δ tocophérols) contribuent peu à la quantité de vitamine E apportée par l'alimentation. L' α -tocophérol a également été beaucoup étudié par rapport au déclin cognitif.

La vitamine E est ubiquitaire dans les membranes cellulaires et a la fonction de bloquer la propagation des réactions radicalaires à l'intérieur des membranes. L'action biologique de la vitamine E est en effet due à sa capacité antioxydante : elle prévient la propagation de l'oxydation des acides gras polyinsaturés (*polyunsaturated fatty acids* - PUFA) en séquestrant les radicaux peroxylipidiques. Il s'agit de la fonction fondamentale de la vitamine E dans les tissus animaux et en particulier dans les membranes cellulaires, où le tocophérol se trouve associé aux PUFA dans les phospholipides.

Les animaux de laboratoire carencés en vitamine E montrent des signes de vieillissement précoce au niveau cellulaire. En effet, la vitamine E est l'antioxydant membranaire le plus important du point de vue quantitatif. Les patients atteints de la maladie d'Alzheimer montrent fréquemment des niveaux anormalement bas de vitamine E dans le liquide céphalo-rachidien.

Une étude récente a examiné la relation entre toutes les formes plasmatiques de la vitamine E et les marqueurs des dommages de la vitamine E (α -tocophérylquinone, 5-nitro- γ -tocophérol) d'une part et le déficit cognitif léger (*mild cognitive impairment*, MCI) et la maladie d'Alzheimer d'autre part. 168 cas d'Alzheimer, 166 cas de MCI et 187 sujets aux fonctions cognitives normales ont été comparés. Les sujets atteints d'Alzheimer et de MCI ont montré des niveaux plus bas de tocophérols, de tocotriénols et de vitamine E totaux au niveau plasmatique. En outre, il est apparu que les deux troubles étaient associés à une augmentation des dommages de la vitamine E.

Autres activités

La vitamine E est d'une extrême importance pour les fonctions de procréation. Elle facilite l'absorption de la vitamine A et augmente ses concentrations tissulaires. Elle aide à éliminer les excès de minéraux dangereux tels que le mercure et le plomb. Elle stimule la fonctionnalité du système immunitaire. Ces mécanismes d'action pourraient expliquer son activité protectrice vis-à-vis des néoplasies. Elle réduit l'agrégation plaquettaire. Elle est importante pour le transport et l'absorption efficaces des graisses et semble augmenter le niveau des HDL, réduisant ainsi le risque cardiovasculaire.

Elle est impliquée dans la transmission des signaux entre les cellules, dans la régulation de l'expression génique et dans d'autres processus métaboliques.

CARENCE

Les enfants et les adultes ayant une capacité d'absorption ou d'utilisation de la vitamine E altérée peuvent développer des troubles neurologiques caractéristiques et progressifs impliquant le système nerveux central et périphérique, la rétine et les muscles. Les dommages ne se développent qu'au bout d'un certain laps de temps, avec des niveaux de vitamine E extrêmement bas.

La vitamine E présente une faible toxicité par rapport aux autres vitamines liposolubles. Étant donné qu'elle est parfois utilisée sous forme de supplémentation par voie orale dans la prévention de processus pathologiques impliquant les radicaux libres, sa sécurité d'emploi a été testée. Il a été observé que ce n'était qu'à partir de 2 000 mg/jour que certains sujets montraient des troubles, essentiellement au niveau intestinal.

Plusieurs aliments sont riches en vitamine E mais il faut garder à l'esprit que, de par leur nature chimique, les tocophérols sont sujets à l'oxydation et à la formation de structures quinoniques, de dimères et de trimères ; ces réactions sont accélérées par la lumière, la chaleur, la présence d'alcalis, de fer et de cuivre, qui sont des catalyseurs des réactions d'oxydation, ou bien par les processus de raffinage, désodorisation, blanchiment et hydrogénation auxquels sont soumises les huiles alimentaires.

L'indicateur de l'état de nutrition communément employé pour la vitamine E est sa concentration plasmatique. Une valeur inférieure à 0,5 mg/dL (valeur en dessous de laquelle la tendance des érythrocytes à l'hémolyse augmente) est considérée comme un signe de carence. Cet indicateur a été utilisé lors d'études sur des populations âgées. Dans une étude menée en Italie sur des sujets âgés, des niveaux plasmatiques bas ont été rencontrés chez 2,5-5 % de la population et des niveaux marginaux chez 10 % de cette même population.

Apports recommandés

Les besoins en vitamine E sont étroitement corrélés à l'apport d'autres nutriments, et en particulier des acides gras polyinsaturés (PUFA). Pour cette raison, aucun besoin journalier minimum n'a été établi. Le principal élément discriminant est la quantité de PUFA apportés par l'alimentation ; d'autres facteurs discriminants sont représentés par la quantité de sélénium et d'acides aminés sulfurés, qui permettent le fonctionnement du système de défense antioxydante enzymatique de la glutathion peroxydase qui coopère avec le tocophérol dans le processus de défense antioxydante. Étant donné que la Commission des Communautés européennes propose une valeur de 0,4 pour le rapport équivalent tocophérol/g de PUFA et considérant que les consommations moyennes de PUFA dans la population italienne se situent aux alentours de 20 g/100 jours, on peut indiquer un niveau recommandé aux alentours de 8 mg/jour pour la population italienne moyenne. Dans tous les cas, les valeurs ne doivent pas descendre en dessous de 3 et 4 mg/jour pour les femmes et les hommes, respectivement.

Interactions pharmacologiques :

la néomycine, les tétracyclines, l'huile de vaseline et la colestyramine réduisent son absorption.

Les principales sources naturelles de vitamine E sont : germe de blé et céréales en général, huiles végétales, œufs, beurre, margarine.

Les principales espèces végétales contenant cette vitamine sont : avoine, bardane, châtaigne, lierre, ginseng et blé.