



# Nutriments et vitamines : le cas des antioxydants

C. LAFFORGUE - Maître de conférences - Unité de  
dermopharmacologie et cosmétologie - Faculté de pharmacie -  
Université Paris - Sud 11 - Châtenay-Malabry (France)

La peau est un organe aérobie ; en effet, sa survie nécessite la présence et l'utilisation d'oxygène. La consommation cellulaire d'oxygène donne naissance à des molécules oxygénées contenant un ou plusieurs électrons libres célibataires qui les rendent particulièrement actives.

Respirer, c'est donc générer des espèces radicalaires de l'oxygène (ERO) capables d'altérer différentes structures de l'organisme ; c'est l'*oxygen paradox*.

La peau en situation d'interface est soumise aux phénomènes d'oxydation liés aux activités métaboliques, à la vascularisation, aux phénomènes d'inflammation, d'une part, et à ceux liés à l'environnement extérieur comme le rayonnement UV ou la pollution, d'autre part.

Les systèmes de défense cutanée sont représentés par des enzymes et des antioxydants.

L'activité de la superoxyde-dismutase, de la catalase ou de la glutathion-peroxydase est liée à la présence d'oligoéléments comme le sélénium (Se), le zinc (Zn), le cuivre (Cu), le manganèse (Mn) ou le magnésium (Mg). Les antioxydants les plus sollicités dans la peau sont le glutathion, l'acide urique, le coenzyme Q10, les caroténoïdes, les polyphénols et les vitamines A, C et E.

L'exposition excessive aux UV responsables du photovieillessement génère de nombreux ERO (1), provoquant ainsi une diminution des taux cutanés de vitamine E, d'ubiquinone et de vitamine C (2, 3).

Les antioxydants cutanés utilisent trois classes de produits avec différents mécanismes pour éliminer ces molécules néfastes :

- élimination directe par activité enzymatique ;
- inhibition de la chaîne radicalaire par piégeage des radicaux libres générés ;
- piégeage des ions métalliques de transition.

Pour palier le stress oxydatif, il est donc nécessaire de maintenir et de préserver l'efficacité des antioxydants déjà présents. Il s'agit donc soit d'augmenter leur concentration intracellulaire ou plasmique, soit, pour les antioxydants lipidiques, de favoriser leur incorporation membranaire.

L'apport extérieur, par voie orale ou cutanée (soins cosmétiques), doit permettre de renforcer le taux des molécules de petit poids moléculaire comme le  $\beta$ -carotène, les flavonoïdes, les isoflavones ou le propylgallate. Cet afflux pourra alors réguler l'activité enzymatique en maintenant un équilibre. En effet, l'élimination des espèces radicalaires nécessite plusieurs mécanismes fonctionnant de façon complémentaire. Il est donc primordial de stimuler ces réactions sans favoriser un seul système enzymatique au détriment d'un autre.

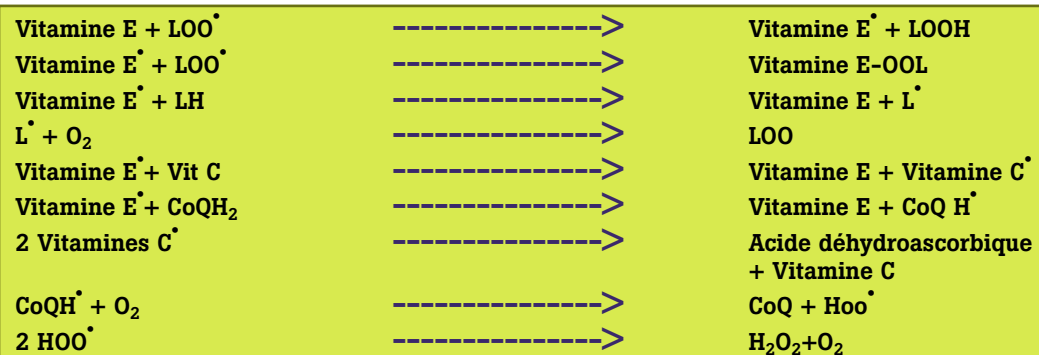


Tableau 1 : Régénération de la vitamine E et interaction entre les autres antioxydants et la peroxydation lipidique (LOOH : lipide peroxydable) / *Regeneration of vitamin E and interactions with other antioxidants and lipid peroxidation (LOOH: lipid peroxide)*

**MOTS-CLÉS** • Antioxydant • Peau • Radicaux libres

**Résumé** : Les radicaux libres impliqués dans de nombreux processus biologiques peuvent s'avérer néfastes pour l'organisme et, en particulier, pour la peau. Le système cutané,

du fait de sa position d'interface, y est doublement sensible. Pour se protéger, la peau utilise des systèmes antioxydants dont les vitamines sont les acteurs. L'interaction de ces systèmes et leur synergie seront d'autant plus efficaces que l'apport en vitamines C et E, en particulier, sera maintenu.



	Organisme	Peau
Vitamine C	Synthèse de carnitine, catécholamine Métabolisme de la tyrosine Concentration intracellulaire ≈ mM Concentration plasmatique : 30 à 100 mM	Cofacteur de la synthèse de collagène Normalisation de l'équilibre glucosphingolipides/céramides 0,4 à 1 mg /100 g de poids sec de peau 3,8 mmol/g épiderme 0,7 mmol/g derme
	<b>Corrélation directe entre la prise orale et la concentration plasmatique</b>	
Vitamine E α-tocophérol	Régulation de la protéine kinase C Très biodisponible Concentration plasmatique : 15 à 40 mM	31 nmol/g épiderme 16 nmol/g derme Gradient de concentration dans le stratum corneum (77 nmol/g vers 6,7 nmol/g) Concentration des zones photo-exposées supérieure à celle des zones protégées
	<b>Pas de corrélation directe entre la prise orale et la concentration plasmatique</b>	

Tableau II : Données concernant les vitamines C et E dans l'organisme et dans la peau (4)  
Data on vitamin C and E in the body and in the skin (4)

En effet, les antioxydants cutanés majeurs sont des molécules interdépendantes. Le cas des vitamines E et C est particulier puisque, dans la peau, la vitamine C est l'élément indispensable à la régénération d'une vitamine E efficace. La vitamine E ne se régénère qu'en oxydant la vitamine C (Tab. I). De plus, le coenzyme Q10 ne sera régénéré efficacement qu'en présence d'oxygène. L'ensemble de ces réactions chimiques doit pouvoir se réaliser de façon quasi simultanée pour une efficacité maximale.

Les nutriments antioxydants ont des effets bénéfiques sur la population générale et dans l'amélioration de certains états pathologiques. Leur apport permet de maintenir un taux efficace, cette efficacité n'étant en rien thérapeutique et ne jouant qu'un rôle de prévention.

Dans le cas des vitamines C et E en particulier (Tab. II), des différences sont observables entre leur comportement vis-à-vis de l'organisme et leur efficacité cutanée.

L'apport d'antioxydants est donc nécessaire au maintien de l'équilibre cutané et des mécanismes réversibles d'oxydoréduction.

Néanmoins, selon les structures (la vitamine E correspond à 8 formes d'antioxydants) et les

concentrations mises en jeu, l'agent antioxydant peut déplacer ces équilibres et se révéler prooxydant comme dans le cas du coenzyme Q10 (5).

L'intérêt résidera donc dans un apport normal, physiologique et varié pour multiplier les formes de molécules antioxydantes afin de mettre à profit l'ensemble des mécanismes possibles sans favoriser une voie ou un mécanisme particulier. Une alimentation équilibrée et variée devrait en premier lieu être mise en place en prévention des dégâts liés au stress oxydant. ●

#### RÉFÉRENCES

- 1 - Tyrell RM. Ultraviolet radiation and free radical damage to skin. *Biochem Soc Trans* 1996 ; 61 : 47-53.
- 2 - Shindo Y, Witt E, Han D. Recovery of antioxydants and reduction in lipid hydroperoxides in murine epidermis and dermis after acute ultraviolet radiation exposure. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 1994 ; 10 : 183-91.
- 3 - Podda M, Traber MG, Weber C *et al.* UV-irradiation depletes antioxydants and causes oxidative damage in a model of human skin. *Free Radic Biol Med* 1998 ; 24 : 55-9.
- 4 - Shapiro SS, Saliou C. Role of vitamins in skin care. *Nutrition* 2001 ; 17 : 839-44.
- 5 - Linnane AW, Kios M, Vitetta L. Coenzyme Q10 - Its role as a prooxydant in the formation of superoxide anion/hydrogen peroxide and the regulation of the metabolome. *Mitochondrion* 2007 ; 7 (Suppl. 1) : 51-61.

**KEY WORDS** • Antioxydant • Skin • Free radicals

**NUTRIMENTS AND VITAMINS: A LOOK AT ANTI-OXIDANTS.** Summary: Free radicals are involved in numerous biological processes and can have negative effects on

the body, and particularly on the skin. As an interface, the cutaneous system faces double exposure. To protect itself, the skin uses antioxydant systems that involve vitamins. The interaction of these system and their synergy are more effective with continuous intake, in particular, of vitamin C and E.