

Effets photoprotecteurs complémentaires des filtres solaires et d'une combinaison d'actifs sur des volontaires humains exposés aux UV

Poster
283



Fontbonne, Arnaud^{1,2}; Teme, Baba^{1,2}; Abric, Elise²; Lecerf, Guillaume³; Callejon, Sylvie^{1,2}; Moga, Alain³; Cadars, Benoit^{1,2}; Giraud, Félix^{1,2}; Chavagnac-Bonneville, Marlène^{1,2}; Ardiet, Nathalie²; Guyoux, Aurélie²; Trompezinski, Sandra^{1,2}

¹NAOS Institute of Life Science, Aix-en-Provence, France; ²Groupe NAOS, Département Recherche et Développement, Aix-en-Provence, France; ³QIMA Synvelia, Labège, France

Introduction

L'exposition chronique aux ultraviolets (UV) est responsable de l'immunosuppression, du photovieilissement et de la carcinogénèse [1] par induction de toute une série de lésions cutanées. Bien que les produits solaires ayant un facteur de protection solaire (SPF) très élevé absorbent la plupart des rayons UVB du soleil, aucun produit solaire ne réduit efficacement l'ensemble des effets des UV, en particulier ceux induits par les UVA. Dans le cadre d'une approche écobioologique où les ressources et les mécanismes naturels de la peau doivent être préservés, et donc dans le but d'accroître la protection contre les UVA, des filtres UV et des antioxydants ont été associés pour renforcer leur effet photoprotecteur. Cependant, les études chez l'homme font défaut. La présente étude visait à décrire les propriétés photoprotectrices d'une association d'ectoine et de mannitol et à étudier son effet photoprotecteur complémentaire chez l'homme en combinaison avec des filtres UV, sur la base de l'évaluation d'un biomarqueur induit par les UV, le squalène oxydé.

Résultats & Discussion

Efficacité in vitro de l'association d'actifs avec et sans filtres UV sur le stress oxydatif induit par les UV

Le stress oxydatif intracellulaire a été induit par les UV et multiplié par 2,5 (Fig. 2). Ce stress a été réduit de manière significative de 51% par les filtres solaires seuls. Le complexe actif (0,01% d'ectoine et 0,01% de mannitol) a augmenté de 35% la protection antioxydante apportée par les filtres. La combinaison des filtres solaires et de ce complexe actif confère au produit fini jusqu'à 86% de protection antioxydante.

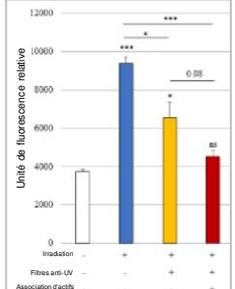


Figure 2 : Évaluation in vitro des ERO intracellulaires production quantifiée par la fluorescence du H₂O₂DCFDA dans les NHEK. *p<0,05; *** p<0,001; ns=non significatif.

Matériels et méthodes

Protocole in vitro

Culture cellulaire Les NHEK ont été pré-incubés pendant 24 heures avec l'association d'actifs (0,01% d'ectoine et de 0,01% de mannitol). Après incubation avec la sonde fluorescente 2,7-DCDFH-DA, les plaques de culture ont été laissées telles quelles ou recouvertes d'une plaque de quartz.

Irradiation Les cellules ont été laissées sans ou irradiées aux UVB à 100 mJ/cm² et aux UVA à 0,7 J/cm² avec un simulateur solaire SOL 500 équipé d'un filtre H2.

Quantification du stress oxydatif Après irradiation, les cellules ont été incubées pendant 30 minutes dans du PBS avec et sans l'association d'actifs (0,01% d'ectoine et 0,01% de mannitol) avant quantification de la production d'ERO par mesure de la fluorescence émise par la sonde 2,7-DCDFH-DA (λ_{exc} = 485 nm, λ_{em} = 538 nm), à l'aide d'un lecteur de microplaques (Fig. 1).

Efficacité in vivo de l'association d'actifs et de filtres UV sur le stress oxydatif après exposition aux UV

Irradiation aux UV Par rapport aux zones non soumises aux UV traitées par le véhicule, l'irradiation aux UV a induit une augmentation significative multipliée par 2 (p < 0,01) du rapport squalène oxydé/squalène non oxydé (Fig. 3).

Ingrédients seuls Par rapport aux zones irradiées traitées par le véhicule, l'association d'actifs et de filtres UV seuls ont protégé l'oxydation du squalène de 58,4 % (p < 0,01) et 50,6 % (p < 0,01), respectivement.

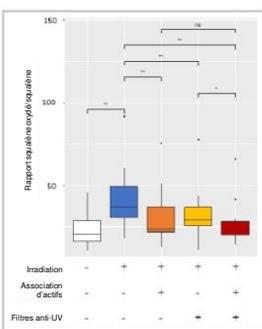


Figure 3 : Quantification in vivo du rapport squalène oxydé/squalène. Les résultats sont présentés sous forme de diagrammes en boîte, les moustaches représentant les valeurs maximales ou 1,5 fois l'écart interquartile des données, selon la plus petite valeur. Test de rang signé de Wilcoxon pour le squalène. *p<0,05; **p<0,01 et ***p<0,001; ns=non significatif.

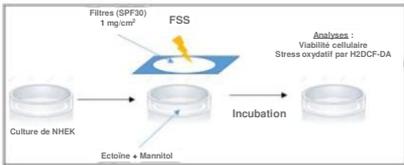


Figure 1 : Schéma du protocole in vitro H2DCFDA

Protocole in vivo

Volontaires Cette étude a été menée sur 10 hommes volontaires âgés de 20 à 44 ans, présentant une peau grasse et un taux de sébum cutané ≥ 30 µg/cm² (quantifié à l'aide du Sebometer®). Les prélèvements ont été réalisés sur le dos des volontaires par écouvillonnage, une technique non-invasive.

Déroulement du protocole À J0, un prélèvement de surface de peau a été réalisé afin de déterminer la valeur basale de squalène pour chaque sujet, et leur propre DEM a été déterminée. De J0 à J2 inclus (3 jours), une application des produits étudiés a été effectuée au centre clinique par le technicien (2 mg/cm², deux fois par jour), en fonction des 4 zones étudiées, sur le dos des volontaires : un placebo ; des filtres solaires SPF 30 ; le complexe actif contenant 0,1% d'ectoine et 0,1% de mannitol ; des filtres solaires SPF 30 en association avec le complexe actif. À J3 au matin, après un nettoyage standardisé et une application des derniers produits (30 minutes avant irradiation), une exposition aux UV à 2 DEM (UVA et UVB) a ensuite été réalisée sur les 4 zones UV sélectionnées pour toutes les conditions à l'aide d'une lampe xénon Monoport - 300 W (Solar Light). À J4, des prélèvements de surface de peau ont été effectués sur les 8 sous-zones de chaque volontaire (4 irradiées et 4 non irradiées) et conservés à -20 °C.

Analyses biochimiques L'oxydation du squalène (quantité de squalène oxydé et de squalène non oxydé) a été mesurée par le système HPLC Ultimate 3000 couplé à un spectromètre de masse à simple quadripôle ISQ (Thermo Scientific).

Analyse statistique Pour chaque paramètre, la normalité a d'abord été vérifiée afin de déterminer le bon test statistique à appliquer. Si l'hypothèse de normalité était approuvée, il faudrait utiliser le test t de Student et, dans le cas contraire, le test de Wilcoxon. Si la valeur P était inférieure à 0,05, la différence serait significative.

La combinaison de l'association d'actifs et des filtres UV a offert la meilleure protection de l'oxydation du squalène (76,8%, p<0,01) par rapport aux zones irradiées traitées par le véhicule. Par rapport aux filtres UV seuls, une protection complémentaire significative du squalène de 26% (p<0,05) a été observée.

Suivant le principe de l'écobiologie, une approche originale qui considère la peau comme un écosystème en constante évolution dont les ressources et mécanismes naturels doivent être préservés [2, 3], l'association d'ectoine et de mannitol combinée aux filtres UV protège les composants de la peau et préserve le système antioxydant cutané.

La principale contrainte de cette recherche réside dans la petite taille de l'échantillon de sujets de l'étude in vivo. Une étude incluant davantage de sujets et portant sur d'autres biomarqueurs de protection solaire pourrait permettre d'apporter d'autres preuves d'efficacité et donc de cerner de manière plus globale les mécanismes photoprotecteurs impliqués.

Conclusions

En conclusion, notre étude réalisée in vitro mais aussi in vivo, avec analyse non-invasive des biomarqueurs, a montré que cette association d'actifs offre une photoprotection cutanée complémentaire à celle des filtres UV, significative en termes de réduction du stress oxydatif induit par les rayons UV. Les produits solaires contenant des principes actifs semblent fournir une meilleure photoprotection au niveau cellulaire que les filtres UV seuls et cette approche écobioologique devrait être prise en compte par les dermatologues et les utilisateurs de ces produits.

Remerciements

Nous remercions Cécile Garin et Amélie Genet pour la formulation des crèmes, ainsi qu'Audrey Gerstel, Santana Thach et Sophie Weber pour leur aide concernant l'association d'actifs. Cette étude a été financée par NAOS (Laboratoire Bioderma - Institut Esthederm - Etat Pur, Aix-en-Provence, France).

Références

[1] Matsumura Y, Ananthaswamy HN (2004). Toxic effects of ultraviolet radiation on the skin. Toxicol Appl Pharmacol, 195:298-308. [2] Dréno B (2019). The microbiome, a new target for ecobiology in dermatology. Eur J Dermatol. doi: 10.1684/ejod.2019.3535; [3] Radman M (2019). Ecobiological approach to research regarding ageing and diseases. Eur J Dermatol. doi: 10.1684/ejod.2019.3534.