
Utilisation de capteurs matriciels pour le développement d'un instrument de caractérisation de tissus cutanés en couches par spectroscopie de réflectance diffuse

Nils Petitdidier*[†], Anne Koenig, Rémi Gerbelot, Jérôme Boutet¹, Lionel Hervé, Jean-Marc Dinten, and Sylvain Gioux

¹CEA-grenoble (LETI-DTBS) – Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA) - Grenoble – France

Résumé

La connaissance des propriétés physiologiques de la peau est un élément critique pour la prise en charge des patients dans de nombreuses pathologies. Cependant, il n'existe aujourd'hui que peu d'outils permettant de déterminer ces propriétés *in vivo* et ce malgré une forte demande émise tant par le milieu médical que l'industrie cosmétique. Les méthodes optiques possèdent un avantage indéniable pour répondre à cette demande. En effet, ces méthodes sont fondées sur l'interaction des photons avec les constituants des tissus et présentent donc un fort potentiel pour déterminer les propriétés des tissus *in vivo* et de manière non invasive.

L'objectif de ce projet est de développer une nouvelle génération d'instruments de caractérisation *in vivo* de la peau employant la technique de spectroscopie de réflectance diffuse (DRS), qui consiste à illuminer la surface du tissu et à collecter la lumière rétrodiffusée à différentes distances du point d'excitation. La DRS a déjà été mise en œuvre au travers d'instruments fibrés, qui ne permettent toutefois pas de distinction entre les différentes couches de la peau. Nous proposons de faire franchir un pas à cette technologie en nous appuyant sur l'utilisation d'un capteur matriciel placé en contact avec le tissu, dont nous exploiterons les possibilités pour l'accès à l'information en couches.

Afin d'estimer les capacités de la DRS à déterminer les propriétés optiques tout en étant sensible à la profondeur, nous avons évalué plusieurs modèles de propagation de la lumière dans les tissus biologiques, tels que l'approximation de diffusion, l'approximation delta-P1 et les simulations Monte-Carlo. En parallèle, ces modèles ont été intégrés à un banc de mesure dédié pour déterminer les propriétés de fantômes optiques et de tissus vivants. D'autre part, nous avons mis en place un dispositif de mesure intégrant un capteur matriciel et nous permettant de tester les performances de différentes implémentations de capteur en contact avec le tissu. Grâce à ce dispositif, nous pouvons identifier efficacement la géométrie la plus adaptée à notre problème avant de l'implémenter.

Ces premiers développements nous permettent de spécifier l'instrumentation et les algorithmes de traitement de l'information nécessaires à la détermination des propriétés optiques

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: nils.petitdidier@cea.fr

en couches de la peau dans la géométrie particulière des capteurs en contact avec le tissu. Ce projet à terme permettra d'ouvrir la voie à de nouvelles applications aussi bien médicales que cosmétiques pour lesquelles la connaissance des paramètres physiologiques de la peau couche par couche est essentielle (pénétration en profondeur, suivi d'actifs...).

Mots-Clés: optique diffuse, caractérisation de la peau, capteurs matriciels