



HAL
open science

Quantification de la transparence des greffons cornéens

Marion Gil, Laure Siozade, Gaëlle Georges, Carole Deumié, Silvia Soare, Louis Hoffart, Carole Deumié

► **To cite this version:**

Marion Gil, Laure Siozade, Gaëlle Georges, Carole Deumié, Silvia Soare, et al.. Quantification de la transparence des greffons cornéens. Colloque francophone CMOI-FLUVISU 2017, Mar 2017, Le Mans, France. <hal-01622579>

HAL Id: hal-01622579

<https://hal.science/hal-01622579v1>

Submitted on 31 Mar 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Quantification de la transparence des greffons cornéens

Marion Gil ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾, *Laure Siozade Lamoine, Gaëlle Georges, Carole Deumié* ⁽¹⁾⁽³⁾, *Silvia Soare, Louis Hoffart* ⁽⁴⁾

(1) Aix Marseille Université, CNRS, Centrale Marseille, Institut Fresnel, UMR 7249, Domaine Universitaire de Saint Jérôme, 13013 Marseille, France.

(2) Horus Pharma, laboratoire pharmaceutique, 148 Avenue Georges Guynemer 06700 Saint Laurent du Var, France.

(3) CERIMED, Centre Européen de Recherche en Imagerie MEDicale, 27 Boulevard Jean Moulin, Faculté de Médecine, 13005 Marseille

(4) Aix Marseille Université, APHM, Service d'ophtalmologie de l'Hopital de la Timone, 264 rue Saint Pierre 13385 Marseille Cedex 5, France.

1. Introduction

Avec un coefficient de transmission de plus de 90% dans le visible, les fonctions principales de la cornée sont de transmettre la lumière dans l'œil et de la focaliser sur la rétine où les images de ce qui nous entoure vont se former. Cette propriété de transparence que seuls la cornée et le cristallin partagent dans le corps humain, est notamment due à une absence de vascularisation et à une organisation très particulière du volume cornéen [1]. En effet, le stroma (partie la plus importante de la cornée) est composé de lamelles elles-mêmes composées de fibrilles de collagène régulièrement arrangées. Cette structuration particulière permet de limiter les pertes de diffusion et ainsi, permettre une bonne transmission de la lumière [2].

Dans le cas du développement d'un œdème, l'épaisseur de la cornée augmente en raison d'une hydratation anormale du tissu. Cela entraîne une désorganisation de sa structure interne conduisant à une augmentation de la diffusion et donc à une perte de transparence de la cornée [3,4]. Celle-ci aura un impact direct sur la vision qui se trouvera troublée. Des travaux précédents ont permis de montrer que l'analyse de la lumière diffusée angulairement résolue, dans le demi-espace réfléchi, est un outil qui permet de suivre le degré d'hydratation de la cornée [5]. Dans ce papier nous proposons d'utiliser cette technique pour suivre l'efficacité d'un traitement médicamenteux anti-œdème. Nous allons plus particulièrement nous intéresser à un traitement par solution hyperosmolaire utilisé en clinique (ODM5®) qui permet de résorber l'œdème et donc d'améliorer la vision [6].

2. Discussion

Dans cette étude, les échantillons sont des greffons cornéens humains rejetés du circuit de greffe. Leur degré d'œdème peut être modifié et contrôlé en utilisant des solutions salines ou solutions osmotiques selon que nous souhaitons gonfler ou dégonfler le greffon.

Le greffon est porté à un état œdémateux sur lequel le traitement ODM5® est appliqué en continu pendant 8h. Les propriétés de diffusion sont étudiées en fonction du degré d'hydratation du tissu, de sa transparence, de son épaisseur et de la durée du traitement. Le protocole mis en place nous permet de réaliser une mesure de la diffusion du greffon toutes les deux heures à partir du début du traitement à l'ODM5®. Ces mesures de diffusion (figure 1(c)) sont complétées par des mesures de pachymétrie (figure 1(b)), réalisées à l'aide d'un OCT [7] commercial ayant une résolution axiale de 7µm et une résolution transversale de 16µm, et d'une évaluation « subjective » de la transparence du greffon (figure 1(a)) tout au long du traitement.

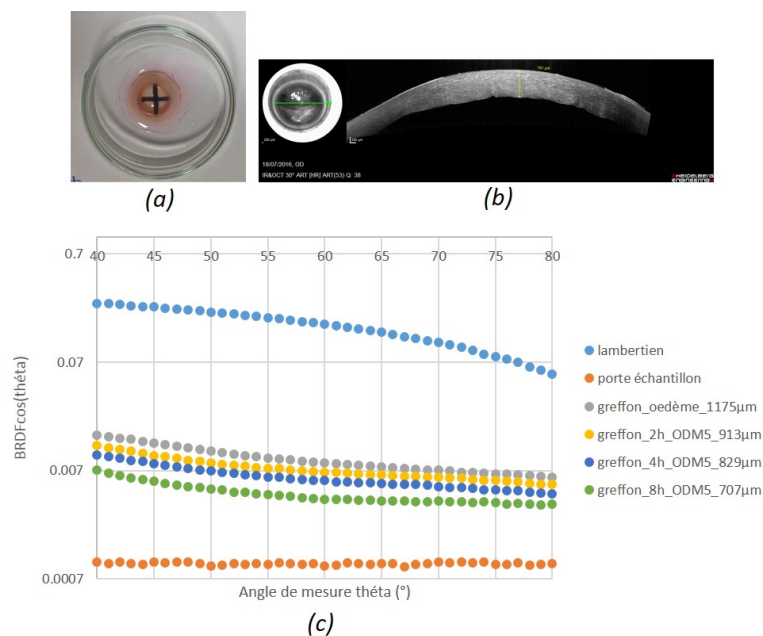


Figure 1

(a) Evaluation de la transparence

(b) Mesure de la pachymétrie à l'aide d'une image obtenue par OCT

(c) Mesure de diffusion du greffon traité à l'ODM5®, au bout de 2h, 4h et 8h de traitement.

La figure 1(c) nous montre qu'en analysant la lumière diffusée, nous sommes capables de détecter une amélioration de la pathologie dès deux heures après le début du traitement. En effet, au bout de deux heures de traitement nous pouvons déjà noter une baisse de la diffusion, donc une amélioration de l'état de l'œdème.

3. Conclusion

La perte de transparence, et plus généralement la diffusion, augmente lorsque la cornée devient œdémateuse. De façon réversible, celle-ci diminue lorsque l'œdème se résorbe. Par cette étude, nous avons montré que l'analyse de la lumière diffusée par la cornée est un outil qui nous permettra de suivre « en direct » l'efficacité de médicament utilisé pour traiter l'œdème (ODM5 ®), qui jusqu'à présent n'avait pu être évalué que cliniquement après minimum sept jours de traitement.

4. Bibliographie

1. D. M. Maurice, J. Physiol., 136, 263-286, 1957.
2. T. Nishida, Cornea, Volume 1: Second Edition, (Elsevier/Mosby, 2005).
3. R. A. Farrell, R. W. Hart, J. Opt. Soc Am., 59, 766-774, 1969.
4. G. B. Benedek, Appl. Opt., 10, 459-473, 1971.
5. O. Casadessus, G. Georges, L. Siozade-Lamoine, C. Deumié, L. Hoffart, Biomedical optics express, Vol.3, No. 8, 1 August 2012
6. G. Ho Wang Yin, M. Sampo, S. Soare, L. Hoffart, J Fr Ophtalmol (2015) JFO-1279

Huang D, Swanson EA, Lin CP, Schuman JS, Stinson WG, Chang W, Hee MR, Flotte T, Gregory K, Puliafito CA, et al. Optical coherence tomography. Science. 1991 Nov 22 ;254(5035) :1178-81.