

Prix de l'innovation 2012 de l'HUG

Le Bureau de l'innovation de l'Hôpital récompense un procédé qui permet de traiter les infections de la cornée

La méthode inventée par les ophtalmologues *Olivier Richoz* et *Farhad Hafezi* a reçu le Prix de l'innovation 2012. Décerné pour la sixième année par les Hôpitaux universitaires de Genève, ce prix récompense un projet prometteur conçu à l'interne.

«Le professeur Farhad Hafezi, chef du Service d'ophtalmologie, a codéveloppé au début des années 2000 à Zurich un dispositif médical plus simple et moins coûteux, susceptible de traiter toutes les infections de la cornée. En 2008, Farhad Hafezi a développé ce traitement pour soigner tous les types d'infection de la cornée. Arrivé à Genève en 2010, il a miniaturisé, avec Olivier Richoz, l'appareil permettant le traitement. Cette avancée peut être très intéressante dans les pays en voie de développement où les soins contre les infections, surtout fongiques, sont très onéreux. Parallèlement, les HUG ont attribué deux «trophées de l'innovation» au Service de médecine nucléaire et au Département de médecine génétique et de laboratoire.» (Sophie Davaris, Tribune de Genève, 13.10.2012)

■ C-Eye device et tip® – pour traiter les infections et les dégénérescences cornéennes

Farhad Hafezi, Olivier Richoz
Service d'ophtalmologie, Département des Neurosciences Cliniques, HUG

Résumé du projet

Les auteurs développent un dispositif médical intitulé C-Eye Device® pour le traitement du kératocône et des infections cornéennes. Le CXL (cross-linking du collagène cornéen) est un traitement qui utilise de la lumière ultra violet (UV-A) et de la riboflavine (Vit. B2) pour renforcer la cornée par des modifications biochimiques et biomécaniques. Initialement développé pour le traitement des dégénérescences cornéennes (kératocône), de récentes données démontrent que le CXL est aussi effectif pour le traitement des infections cornéennes.



Prof. Pierre Dayer, Directeur médical HUG (à gauche), Prof. Farhad Hafezi et Dr Olivier Richoz.

Introduction

Tous les pathogènes (bactérie, champignon et parasite) nécessitent un traitement local et/ou systémique spécifique. Le dilemme est que les infections causées par différentes entités sont similaires, ce qui rend le choix du bon traitement difficile et souvent même inadéquat si le diagnostic initial est faux. Dans les pays développés, la plupart des infections sont bactériennes alors que dans les pays en voie de développement les infections sont surtout fongiques (traitement très onéreux).

Innovation

Un traitement qui permettrait de réduire le nombre de microorganismes dans la cornée, nonobstant leur nature, serait extrêmement bénéfique. La photoactivation de la riboflavine avec les UVA peut représenter une telle méthode. Les mécanismes d'action spécifique sur les microorganismes comprennent : 1) Disruption de la membrane cellulaire des microorganismes via la génération excessive de radicaux libres, 2) effet sporicide et virucide des UVA et 3) induction de modification stérique dans la structure tridimensionnelle du collagène induisant une inhibition de l'activité des collagénases.

La combinaison d'UVA et de riboflavine est utilisée depuis des décades pour ré-

duire la charge pathogène dans les concentrés plaquettaires et même pour désinfecter les liquides. L'utilisation d'une seule approche pour traiter les infections d'origines très différentes est une nouvelle et approche efficace comparé au traitement médical local et systémique actuel avec différentes classes de médicaments.

Avantages

Le C-Eye Device® utilise la combinaison d'UVA/riboflavine comme un moyen promettant de prévenir, contrôler et d'arrêter les infections cornéennes, tout comme le kératocône. Cette nouvelle application du CXL a démontré sa faisabilité pour tous les types d'infection de cornée : bactérie, champignon, parasite et virus. Comme les concepteurs ont inclus un nouveau mécanisme de sécurité, l'actuel protocole est fortement simplifié, diminuant le risque encouru durant le traitement. Cette simplification permet à l'ophtalmologue généraliste de réaliser le traitement CXL dans la salle d'examen sans danger et à moindre coût, au lieu d'exiger une infrastructure onéreuse (bloc opératoire). L'instrument aura la taille d'une tête à tonomètre et utilisera le support du tonomètre Goldmann. En outre, la taille et le coût de l'appareil permettront à l'ophtalmologue de premier



recours l'achat initial et le consommable nécessaire (riboflavine et le C-EyeTip®) comparé au traitement actuel qui est cher, chronophage et qui peut mener à des résistances aux antibiotiques.

Résultats préliminaires

La preuve de principe du traitement CXL pour les infections cornéennes a été donnée par des recherches fondamentales ainsi que par les premiers résultats cliniques, publiés en 2008 par F. Hafezi comme co-auteur de la première étude. Concernant le kératocône, le concept de CXL a été établi cliniquement depuis plus de 10 ans.

Utilisant les bases de la méthode de traitement CXL, le Prof. Hafezi et son collègue, le Dr. Olivier Richoz, ont testé comment les bactéries, champignons, virus et parasites réagissent lorsqu'ils sont exposés aux radicaux libres produits durant le traitement. En se basant sur leurs propres études et les publications, on en déduit que le CXL utilisant les UVA et la riboflavine est effectif contre les bactéries, champignons, virus et parasites. En affinant les résultats initiaux du CXL pour le traitement du kératocône avec les données publiées et leurs propres résultats, le Prof. Hafezi et le Dr. Richoz ont commencé à développer un produit commercial.

Développements

- Propriété intellectuelle : une patente PCT a été soumise le 21.04.2011. Un portfolio de patentes est en développement.
- Collecte de fonds: trois prix : INNOGAP, l'étape 1 de Venture-Kick et le prix de l'innovation des HUG.

Refraktionsquiz

Auflösung von Seite 478

■ Prüfen Sie mal invers!

Zur Ätiologie der Nachtmyopie gibt es verschiedene Hypothesen. Die genaue Erklärung kennt man nicht. Es ist aber eine Tatsache, dass bei manchen Menschen bei mesopischer oder nur bei skotopischer Umfeldbeleuchtung eine Myopisierung auftreten kann, die laut Literatur bis zu 2 dpt betragen soll. Häufig werden Werte von 0.5 bis 1.0 dpt erreicht.

Zur Korrektur gibt es zwei Möglichkeiten: manche Sehtestgeräte bieten den sog. Punktlichttest, d.h. der Monitor oder das projizierte Sehfeld werden bis auf einen kleinen zentralen Lichtpunkt abgedunkelt. Zur Prüfung wird das Raumlicht gelöscht. Ihr Proband hat nun die Aufgabe zu entscheiden, ob ein Glaszusatz in -0.25 dpt Schritten den Punkt schärfer werden lässt oder ob wieder vermehrt sternförmige Strahlenkränze auftreten. Sie können aber auch den Raum abdunkeln und die Sehtestzeichen invers darbieten, d.h. weiss auf schwarzem Untergrund. Kriterium ist hier die grösstmögliche Schärfe der Optotypen.

Refraktionsquiz

Auflösung von Seite 478

■ Nah-Astigmatismus – selten, aber schwerwiegend

Der Nahvisus mit der neuen Korrektur befriedigt nicht, und auch das Problem der Kopfschmerzen bei Naharbeit und das Verschwommensehen sind damit noch nicht erklärt.

Es könnte demnach ein Nah-Astigmatismus vorliegen und eine spezielle Abklärung erfordern. Weiter führt eine Refraktion mit Hilfe eines Nahprüfgeräts und eine Polarisations-trennung für das rechte und linke Auge, um unter natürlichen Konvergenz- und Akkommodationsbedingungen arbeiten zu können. Damit ist ein Kreuzzylinderabgleich für jedes Auge einzeln unter binokularen Bedingungen möglich. Zum allseitigen Erstaunen ergibt dieser Test nun folgende Werte:

R sph +6.0 cyl $-5.0/175^\circ$

L sph +2.5 cyl $-4.5/25^\circ$

Damit wird spontan ein Nahvisus von 0,6 Birkhäuser erreicht. Der Trageversuch mit diesen Gläsern im Wartezimmer ergibt deutlich weniger Kopfschmerzen als bisher. Für die Ferne sieht die Patientin mit ihrer alten Brille allerdings besser.

Das Problem muss ihr erklärt und eine separate Nahbrille verschrieben werden. Bei Presbyopen soll das EyeLT® Gleitsichtglas von Rodenstock eine unterschiedliche Astigmatismuskorrektur für Ferne und Nähe gestatten.