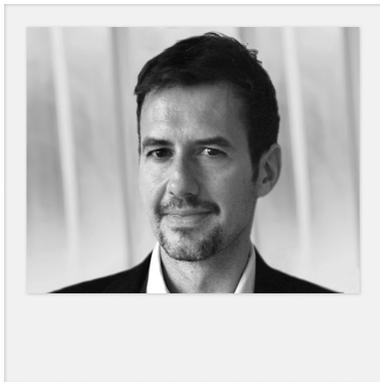


## L'ANNÉE OPHTALMOLOGIQUE

# Chirurgie réfractive : quoi de neuf ?



→ D. GATINEL

Fondation A. de Rothschild,  
CEROC,  
PARIS.

**D**epuis l'essor de la chirurgie photoablatrice cornéenne et l'avènement des techniques de Lasik et de PKR à l'aube des années 2000, la chirurgie réfractive n'a pas connu de véritable révolution, mais bénéficie de constantes évolutions. Certaines sont source d'une précision accrue du geste opératoire, d'autres résultent aussi en une sécurisation des indications. Ces progrès techniques constants permettent une optimisation des procédures chirurgicales, qui bénéficient d'une intégration des données réfractives et anatomiques, ainsi que l'utilisation de la réalité augmentée.

La suprématie du Lasik n'empêche pas le développement de nouvelles techniques de chirurgie cornéenne. L'utilisation exclusive du rayonnement laser femto-

seconde pour la réalisation de découpes intrastromales à visée réfractive pourrait dans le futur concurrencer le Lasik dans certaines indications.

## Raffinements technologiques au service de la chirurgie réfractive

Les progrès technologiques accomplis dans le domaine de l'imagerie oculaire, des microtechnologies et des systèmes de délivrance des lasers débouchent sur des applications concrètes et sont incorporés sur certaines plateformes laser à visée réfractive. La nouvelle suite réfractive associant, en une même unité thérapeutique, le laser femtoseconde FS 200 et le laser excimer EX 500 est représentative de cette évolution ; elle est conçue pour permettre l'intégration au sein d'un même logiciel de traitement des paramètres de la découpe stromale (diamètre, épaisseur, position de la charnière du capot) et de la photoablation (profondeur et diamètre de la zone de photoablation réfractive). Ainsi, le diamètre du capot et son épaisseur peuvent être ajustés aux dimensions et profondeur de la zone d'ablation, avec possibilité de découpes de capots ovales en cas de photoablations elliptiques (induite par les contraintes géométriques de la correction de l'astigmatisme).

Le laser excimer EX 500 est muni d'un pachymètre cornéen "online" qui fournit en temps réel des informations relatives à l'épaisseur du tissu cornéen exposé au faisceau laser. Ce dispositif accroît la sécurité du traitement en prévenant le risque d'induire un mur résiduel postérieur insuffisant en Lasik. Il permet

de vérifier la bonne concordance entre l'épaisseur programmée et achevée pour la découpe du volet stromal.

La chirurgie photoablatrice cornéenne bénéficie depuis plusieurs années de la technologie de la reconnaissance irienne pour améliorer les résultats de la correction de l'astigmatisme et prévenir le risque de cyclotorsion (ex : Eye tracker rotationnel dynamique, technologie Zyoptix, Technolas, Allemagne). La correction de l'astigmatisme cornéen par la pose d'implants pseudophaques toriques chez les opérés de cataracte requiert le même soin apporté à l'alignement de l'implant torique vis-à-vis de l'axe souhaité : l'assistance au positionnement des implants toriques bénéficie également de progrès liés à la reconnaissance d'image et à la réalité augmentée. Le système Callisto (Zeiss, Allemagne) est muni d'un logiciel qui permet de saisir l'orientation de l'axe où devra être positionné l'implant, pour l'afficher en surimpression sur un moniteur avec écran tactile relié à la caméra du microscope. Il suffit au préalable pour le chirurgien de placer des marques limbiques avec de l'encre chirurgicale en regard de l'axe 0°-180°, et de les faire enregistrer en pressant sur l'écran en regard de leur image filmée et transmise par la caméra du microscope.

Le suivi oculaire (*eye tracking*) et la réalité augmentée pour le positionnement des implants toriques sont également proposés par le système *SMI Surgical guidance* (SMI, Allemagne), qui utilise un périphérique d'acquisition et un système de visualisation externe (moniteur) ou interne (intégré au microscope pour une visualisation directe). Le périphérique

## CHIRURGIE RÉFRACTIVE

d'acquisition est muni d'une caméra qui permet de saisir une image de référence en haute résolution du segment antérieur de l'œil opéré: les détails de l'iris et des vaisseaux limbiques serviront de repères d'orientation pour l'affichage des repères d'orientation lors de la chirurgie. Le système de visualisation utilise l'image de référence pour ajouter en surimpression sur le limbe une mire circulaire graduée en degrés. Avec ce système, la position de la pupille vis-à-vis du limbe est également enregistrée, ce qui offre la possibilité d'aider au placement d'implants cornéens comme l'inlay Kamra (Acufocus, USA).

En plus d'une assistance "passive", certains systèmes proposent une mesure dynamique de la réfraction peropératoire (système ORA, Wavetec, USA). Un module externe est fixé sur la sortie optique du microscope opératoire: celui-ci permet, au cours d'une chirurgie de la cataracte à fort enjeu réfractif, de mesurer la réfraction de l'œil aphaque (optimisation du calcul de l'implant dans les situations difficiles: œil opéré de chirurgie réfractive cornéenne), mais aussi de vérifier le placement de l'implant torique et guider le placement d'incisions limbiques relaxantes.

### Corrections réfractives cornéennes soustractives au laser femtoseconde

Le laser femtoseconde est un outil précieux pour découper la cornée avec précision et régularité. Il est utilisé pour la

réalisation de la découpe du volet stromal en Lasik, et la kératoplastie dans ses variantes transfixiante et lamellaire. La chirurgie incisionnelle relaxante pour la correction de certains astigmatismes est également un domaine d'application logique pour le laser femtoseconde, et la compensation de la presbytie par relaxation stromale centrale a également été proposée (incisions concentriques centrales: technique Intracor, Technolas, Allemagne).

L'utilisation du laser femtoseconde pour la découpe avant retrait "manuel" d'un lenticule stromal à visée réfractive est une évolution logique. En effet, la chirurgie cornéenne photoablatrice des amétropies repose sur un modèle soustractif, visant à modifier le pouvoir optique de la cornée par le biais de l'ablation d'un lenticule; ce dernier possède un pouvoir optique opposé à celui de l'amétropie considérée (pour une myopie de -3 dioptries, le lenticule retiré a une vergence de +3 dioptries). En Lasik, le volume correspondant à ce lenticule est retiré progressivement: il est photoablaté par une série de pulses de laser excimer, qui chacun retirent une épaisseur proche d'un demi micron.

Le laser femtoseconde Visumax (société Carl Zeiss Meditec) est la première plateforme équipée d'un logiciel permettant de programmer la découpe stromale in situ d'un lenticule dont l'ablation "en bloc" permet de modifier intentionnellement la courbure du dioptre cornéen antérieur. Cette technique a été baptisée

Relex pour *Refractive lenticule extraction*: le retrait du lenticule prédécoupé doit être accompli sous un volet stromal (variante Relex Flex), ou au travers d'une ouverture plus limitée d'environ 4 mm (variante Relex Smile pour *Small Incision lenticule extraction*). Elle s'adresse aux myopes (-1D à -10D).

Les avantages mis en avant sont l'absence de nécessité de recourir à la photoablation excimer, ce qui procure un gain de temps opératoire. La variante Smile offrirait la possibilité d'une meilleure préservation de l'innervation cornéenne antérieure, avec le corollaire bénéfique d'une réduction des phénomènes liés à la sécheresse oculaire induite. Une étude parue en 2011 a montré des résultats encourageants pour la correction de la myopie et de l'astigmatisme myopique [1]. Des études complémentaires seront nécessaires pour comparer la précision réfractive de cette technique avec celle du femto Lasik, ainsi que la qualité de vision procurée par l'accolement de deux surfaces découpées au laser femtoseconde.

### Bibliographie

1. SEKUNDO W, KUNERT KS, BLUM M. Small incision corneal refractive surgery using the small incision lenticule extraction (Smile) procedure for the correction of myopia and myopic astigmatism: results of a 6 month prospective study. *Br J Ophthalmol*, 2011 ; 95 : 335-339.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.