

# Photoablation guidée par la topographie associée au cross-linking du collagène cornéen pour le traitement du kératocône

DOMINIQUE PIETRINI

Centre Cornée Kératocône, Paris  
dpietrini@club.fr



le tissu cornéen et stopper la progression de l'ectasie du kératocône, de la dégénérescence marginale pellucide ou de l'ectasie post lasik. En présence de riboflavine à 0,1 % agissant comme agent « photosensibilisant » les UVA appliqués à une irradiance de 3 mW/cm<sup>2</sup> sont absorbés à 95 % par les 300 premiers microns de la cornée antérieure.

La prise en charge du kératocône s'est transformée récemment par l'apport des nouvelles techniques conservatrices capables non seulement d'améliorer la vision gravement détériorée des patients mais aussi de stabiliser, voire de stopper, le potentiel évolutif de la maladie ectasiente, en particulier chez les sujets les plus jeunes. Le développement et les performances des photoablations guidées par la topographie et le cross-linking du collagène cornéen peuvent s'associer de façon synergique pour améliorer la réfraction et la mauvaise qualité de vision, mais aussi stopper l'évolution de la maladie.

## Les photoablations guidées par la topographie sont efficaces pour traiter l'astigmatisme irrégulier

Calquer une photoablation sur un profil topographique cornéen ou sur l'analyse préopératoire du front d'onde est une technique utilisée en pratique courante en chirurgie réfractive mais aussi en chirurgie cornéenne réparatrice. Ces photoablations, comme nous le montre Laurent Gauthier dans un article dédié de ce numéro, sont capables de régulariser les cornées irrégulières et de diminuer ou supprimer les aberrations, sources de mauvaise qualité de vision en particulier lors des retraitements pour décentrements et pour reprises de petites zones optiques, voire traiter l'astigmatisme irrégulier après greffe de cornée. Ce type de traitement très efficace a été utilisé avec succès pour traiter « l'aberration » du kératocône, mais la crainte de l'amincissement d'une cornée biomécaniquement faible et la description de rares cas d'ectasie après photoablation de surface (PKR) a fait limiter ce traitement à ce jour à la prise en charge de cas particuliers.

## Le cross-linking du collagène cornéen (CXL) est efficace pour stopper l'ectasie keratocônique

De nombreuses études confirment chaque jour l'efficacité du cross-linking du collagène cornéen pour « renforcer »

## Cross-linking + PKR guidée par la topographie : une association synergique

L'intérêt de l'association de ces deux traitements apparaît immédiatement : il s'agit d'améliorer la réfraction, la qualité de vision et de restaurer la meilleure acuité visuelle diminuée par la déformation cornéenne, mais, dans le même temps, de stabiliser définitivement l'ectasie cornéenne. Après avoir cherché la meilleure séquence de traitement (PKR puis CXL ou CXL puis PKR) il nous est apparu rapidement à la suite des publications de Kanellopoulos que l'association des deux techniques dans le même temps était souhaitable et performante. Une procédure unique associant une photoablation guidée par la topographie suivie immédiatement du cross-linking du collagène est plus confortable pour le patient comme pour le médecin. En effet le laser appliqué sur un tissu vierge est plus prédictible et l'apoptose engendrée par le CXL diminue la réponse immune et par la même le haze potentiel.

## Les questions posées

- **L'amincissement cornéen.** Le point clé de ce traitement plus encore que pour la réalisation d'un CXL isolé est l'épaisseur cornéenne. L'ablation doit être limitée à 40 ou 50 µm et nous fixons la pachymétrie cornéenne au point le plus mince à 450 µm afin de réaliser ensuite le CXL dans les conditions optimales de sécurité.

- **Les changements réfractifs induits par chaque procédure.** Chacune de ces techniques (PRK et CXL) induit à des degrés divers une modification réfractive peu prévisible. C'est le cas de la PKR guidée par la topographie qui, en fonction du type d'ablation, centrale ou périphérique, peut induire des modifications réfractives aléatoires, en particulier sur des cornées très irrégulières. De même, le CXL induit un aplatissement cornéen pouvant aller jusqu'à 2,00 D dans les mois ou années suivant la procédure et dont il faudra tenir compte. Pour ces différentes raisons, cette association ne peut en aucun cas être présentée comme une chirurgie réfractive.

## La technique chirurgicale

Pour ces traitements particuliers guidés par la topographie, nous utilisons le laser Allegretto (WaveLight AG, Erlangen, Allemagne). Après la désépithélialisation, notre protocole d'ablation utilise de petites zones optiques comprises entre 5 et 6 mm afin d'avoir le maximum d'effet et une ablation toujours inférieure à 50 µm. La programmation des valeurs de sphère et de cylindre sont limitées à un maximum de 70 % des valeurs mesurées en préopératoire afin d'anticiper les changements réfractifs induits. Nous réalisons ensuite le cross-linking dans les conditions habituelles avec l'appareil CBM Vega Xlink Crosslinking System muni d'un écran de contrôle vidéo.

Compte tenu de l'absence de haze habituellement supérieur à 1+, nous n'appliquons jamais de mitomycine. Nous posons une lentille de contact, et le traitement postopératoire comporte des collyres antibiotiques et lubrifiants non spécifiques.

Des morphiniques sont prescrits pour 12 heures immédiatement après la procédure. À la différence d'un cross-linking réalisé isolément, l'amélioration subjective est rapide et apparaît souvent au cours du premier mois postopératoire. Des modifications réfractives minimales peuvent avoir lieu tardivement jusqu'à un ou deux ans après la procédure.

## Cas d'un kératocône évolutif (figures 1 à 4)

Il s'agit d'un kératocône évolutif chez une patiente présentant une intolérance aux lentilles rigides, avec diminution de la qualité de vision et perte de meilleure acuité visuelle limitée à 7/10 après correction d'un astigmatisme de 3 D.

Le laser génère un profil ablatif calqué sur les données topographiques préalablement transmises. La correction entrée dans le laser est partielle et l'ablation centrale maximum est de 31 µm. Les premières cartes topographiques montrent l'aspect pré- et postopératoire et les cartes topographiques suivantes montrent la topographie différentielle comparée au profil ablatif.

La correction réfractive et la régularisation cornéenne permettent d'obtenir un gain d'acuité visuelle sans correction de 2 lignes mais aussi un gain de meilleure acuité visuelle corrigée de 2 lignes également.

	Préop	Postop PRK + CXL 1 mois
UCVA	4/10	6/10
BCVA	7/10	9/10
Réfraction	+0,50 [-3,00] 120°	+0,50

Figure 1. Réfraction de la patiente avant et un mois après la procédure (PRK + CLX).

UCVA = acuité visuelle sans correction. BCVA = meilleure acuité visuelle avec correction.



Figure 2. Profil ablatif généré par le laser calqué sur les données topographiques.

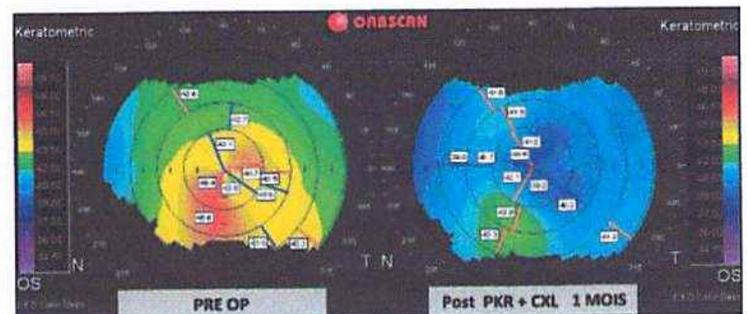


Figure 3. Topographie cornéenne. Aspect pré- et postopératoire.

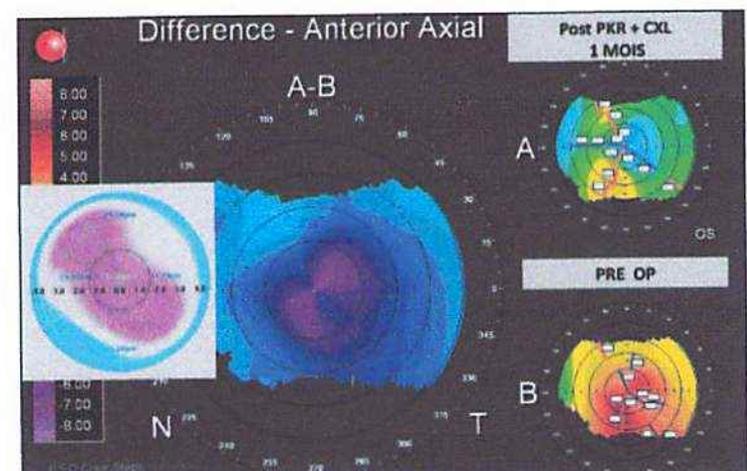


Figure 4. Topographie différentielle comparée au profil ablatif.

### Améliorer la vision et stabiliser la cornée

Le traitement du kératocône par l'association d'une photoablation limitée guidée par la topographie associée au cross-linking du collagène cornéen dans le même temps permet non seulement d'améliorer l'erreur réfractive mais

aussi la qualité de vision par la régularisation topographique engendrée par le profil ablatif spécifique, et de traiter l'instabilité cornéenne. Cette association représente une alternative supplémentaire dans la prise en charge conservatrice du kératocône.

---

#### Bibliographie

Kanellopoulos AJ. Comparison of sequential vs same-day simultaneous collagen cross-linking and topography-guided PRK for treatment of keratoconus. *J Refract Surg* 2009 Sep;25(9):S812-8.

Kanellopoulos AJ, Binder PS. Collagen cross-linking (CCL) with sequential topography-guided PRK: a temporizing alternative for keratoconus to penetrating keratoplasty. *Cornea* 2007 Aug;26(7):891-5.

Krueger RR, Kanellopoulos AJ. Stability of simultaneous topography-guided photorefractive keratectomy and riboflavin/UVA cross-linking for progressive keratoconus: case reports. *J Refract Surg* 2010 Oct;26(10):S827-32.

Kymionis GD, Kontadakis GA, Kounis GA, Portaliou DM, Karavitaki AE, Magarakis M, Yoo S, Pallikaris IG. Simultaneous topography-guided PRK followed by corneal collagen cross-linking for keratoconus. *J Refract Surg* 2009 Sep;25(9):S807-11.