

## Greffe de cornée pour kératocône : succès et échec

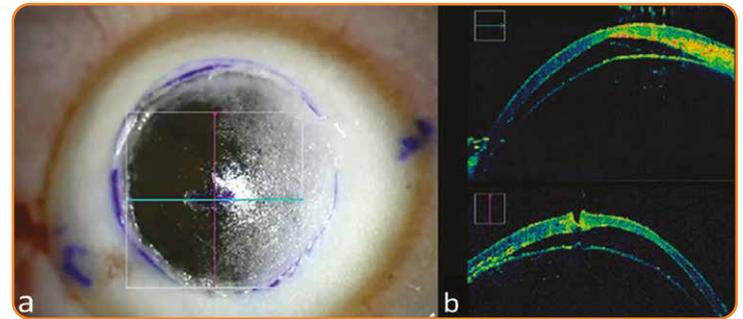
Louis Hoffart et Gaëlle Ho Wang Yin

Clinique Monticelli-Vélodrome, Marseille

Le kératocône se caractérise par une dégénérescence associée à un amincissement cornéen responsable d'une baisse d'acuité visuelle, le plus souvent à l'adolescence et d'évolution lentement progressive. Les traitements actuels reposent sur deux approches qui doivent être menées en parallèle : l'amélioration de l'acuité visuelle et la stabilisation de l'ectasie. Lorsque tous les traitements conservateurs tels que la contactologie, le crosslinking ou les anneaux intracornéens cités ne sont plus indiqués, du fait d'une pachymétrie trop fine ou de la présence d'opacités stromales, une kératoplastie pourra s'avérer nécessaire.

### Greffe de cornée et kératocône

La kératoplastie transfixiante (KT) a longtemps été la seule alternative pour le traitement des kératocônes avancés. Depuis le début des années 2000, la kératoplastie lamellaire antérieure profonde (KLAP) est devenue l'alternative chirurgicale à la KT en remplaçant le stroma cornéen tout en conservant la membrane endothélio-descemetique du receveur. La technique chirurgicale a été décrite initialement par Muhlbauer en 1840. Au cours de cette procédure, on effectue une trépanation cornéenne partielle (mécanique ou assistée par laser femtoseconde) suivie d'une dissection manuelle du stroma cornéen jusqu'à la membrane de Descemet. On s'aide pour cela d'injections d'air (technique de la « *big bubble* »), de BSS ou de substance viscoélastique dans le stroma. Cette étape peut être facilitée par l'utilisation d'un OCT couplé au microscope opératoire (**Figure 1**). L'endothélium du receveur étant préservé, le risque de rejet endothélial est éliminé, mais des réactions stromales ou épithéliales peuvent être observées.



**Figure 1** : Chirurgie de kératoplastie lamellaire antérieure profonde assistée par OCT peropératoire. a. Visualisation directe. b. Visualisation en coupe OCT peropératoire.

### Comparaison des résultats en fonction de la technique de kératoplastie

#### Acuité visuelle post-opératoire

Liu *et al.* <sup>(1)</sup> observent une proportion plus importante de patients ayant récupéré une acuité visuelle finale entre 5/10 et 10/10 après KT. Cependant, l'analyse statistique ne retrouve pas de différence significative. D'autres études <sup>(2-4)</sup> retrouvent des résultats similaires entre ces deux techniques.

Différentes techniques de séparation du stroma postérieur ont été décrites <sup>(5)</sup>, mais afin d'obtenir un résultat visuel satisfaisant, il est primordial de réaliser une résection de la totalité du stroma postérieur afin de limiter les opacités et les irrégularités de l'interface cornéenne qui pourraient limiter la récupération visuelle post-opératoire. Une dissection incomplète laissant un mur postérieur résiduel peut

être responsable d'une interface optiquement imparfaite et d'un résultat visuel décevant.

### ■ Réfraction post-opératoire

Une procédure de greffe de cornée est susceptible d'être suivie d'un degré significatif d'amétropie qui peut retarder la récupération visuelle. L'erreur réfractive la plus fréquente après KT ou KLAP est l'astigmatisme (régulier et, surtout, irrégulier) ainsi que le défocus myopique <sup>(6)</sup>. Dans le cas du kératocône, les études <sup>(1-4)</sup> ne retrouvent pas ou que peu de différence entre les deux techniques, bien qu'il ait été décrit une myopisation supérieure dans le groupe des patients traités par KLAP <sup>(6-7)</sup>. Cette myopisation est liée à un surdimensionnement du greffon dans la trépanation irrégulière, du fait de la dissection manuelle de l'anneau limitant de la cornée receveuse en comparaison de la découpe transfixiante parfaitement régulière par un trépan mécanique. Ainsi, par rapport à une KT, le surdimensionnement du greffon doit être diminué, voire nul lors de la réalisation d'une KLAP, en fonction des résultats réfractifs du chirurgien. Concernant l'astigmatisme cornéen post-opératoire, celui-ci est équivalent pour les 2 techniques de kératoplastie <sup>(1-4)</sup>.

### ■ Rejets de greffe

Après kératoplastie transfixiante, le principal risque est le rejet endothélial, qui n'existe pas en cas de KLAP. Les autres couches cornéennes peuvent également être concernées, bien que cette éventualité soit plus rare <sup>(8)</sup>. Ainsi, les rejets stromaux sont le plus souvent secondaires à une néovascularisation profonde au niveau de l'interface et peuvent conduire à une opacification du greffon. Les rejets épithéliaux se manifestent par une kératite ponctuée chronique.

Ces deux derniers types de rejets sont cependant potentiellement moins sévères que les rejets endothéliaux et la plupart du temps réversibles sous traitement par corticostéroïdes topiques.

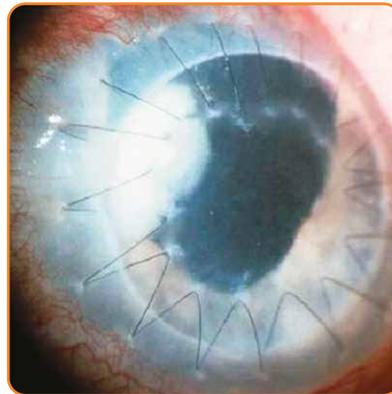
### ■ Survie du greffon

Borderie *et al.* <sup>(9)</sup> ont analysé la décroissance de la densité endothéliale au cours du suivi post-opératoire et ont distingué deux phases : une phase post-opératoire précoce dans laquelle la perte cellulaire endothéliale est accélérée et une phase tardive de perte cellulaire ralentie <sup>(8)</sup>. La perte endothéliale était respectivement, au cours de la phase précoce et de la phase tardive, de 8,3 % et 3,9 % par an après KLAP et de 15,2 % et 7,8 % par an après KT. La même étude déterminait la survie moyenne des greffons par rapport à un

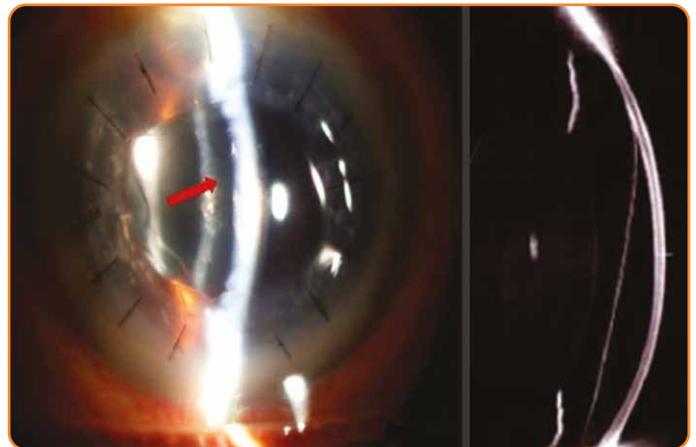
modèle de régression : la médiane de survie était de 49 ans après KLAP et de 17,3 ans après KT <sup>(8)</sup>. La durée de vie du greffon est un élément capital chez ces patients souvent jeunes au moment de l'indication chirurgicale afin d'éviter la perspective d'une ou de plusieurs procédures de greffes supplémentaires au cours de la vie.

### ■ Complications

L'incidence des complications post-opératoires est plus importante après KT, notamment en ce qui concerne l'incidence des hypertopies et des cataractes cortico-induites <sup>(1-4)</sup>. L'incidence des complications liées aux sutures, telles que les kératites infectieuses, est retrouvée à des fréquences identiques (**Figure 2**). Certaines complications sont spécifiques des KLAP, comme la double chambre antérieure (**Figure 3**) liée à une perforation peropératoire de la membrane endothélio-descémétique n'ayant pas justifié d'une conversion peropératoire en KT ainsi que les anomalies de l'interface cornéenne (microplis, opacité, néovascularisation, infections).



**Figure 2** : Kératite bactérienne ayant pour origine une suture cornéenne désunie.



**Figure 3** : Aspect de double chambre antérieure après réalisation d'une KLAP secondaire à une micro-perforation postopératoire.

## Quelle technique privilégier ?

Le traitement du kératocône, dont la physiopathologie reste partiellement méconnue, a bénéficié d'innovations importantes au cours des 2 dernières décennies. Ainsi, à la suite du développement du cross-linking cornéen et des anneaux intracornéens dans l'algorithme de traitement du kératocône, le recours à une kératoplastie est dorénavant une alternative de plus en plus rare. Cette procédure reste nécessaire en cas de pachymétrie fine empêchant tout autre traitement ou en présence d'opacités stromales et consiste préférentiellement en la réalisation d'une KLAP.

La KLAP nécessite une courbe d'apprentissage plus longue que la KT en raison de la dissection du stroma postérieur qui n'est pas aisée. La technique la plus répandue, dite de la

« big bubble », qui consiste à injecter une bulle d'air dans le stroma postérieur afin de le séparer de la membrane de Descemet, semble être la technique permettant d'obtenir les résultats les plus reproductibles<sup>(5)</sup>. De nombreux instruments facilitant cette étape de la chirurgie sont disponibles, tels que la canule de Fontana ou les ciseaux de Gabison.

En raison de la préservation cellulaire endothéliale, d'un moindre risque de rejet et d'une réduction des complications post-opératoires, la KLAP doit être privilégiée, bien qu'il ne soit pas possible de promettre au patient l'issue peropératoire de la dissection cornéenne. ■

Liens d'intérêts : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

## RÉFÉRENCES

1. Liu H, Chen Y, Wang P et al. Efficacy and safety of deep anterior lamellar keratoplasty vs. penetrating keratoplasty for keratoconus: a meta-analysis. *PLoS One* 2015;10:e0113332.
2. Keane M, Coster D, Ziaei M et al. Deep anterior lamellar keratoplasty versus penetrating keratoplasty for treating keratoconus. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;7:CD009700.
3. Sugita J, Kondo J. Deep lamellar keratoplasty with complete removal of pathological stroma for vision improvement. *Br J Ophthalmol* 1997;81:184-8.
4. Janiszewska-Bil D, Czarnota-Nowakowska B, Krysik K et al. Comparison of Long-Term Outcomes of the Lamellar and Penetrating Keratoplasty Approaches in Patients with Keratoconus. *J Clin Med* 2021;10:2421.
5. Anwar M, Teichmann KD. Big-bubble technique to bare Descemet's membrane in anterior lamellar keratoplasty. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:398-403.
6. Kosker M, Suri K, Duman F et al. Long-term outcomes of penetrating keratoplasty and Descemet stripping endothelial keratoplasty for Fuchs endothelial dystrophy: fellow eye comparison. *Cornea* 2013;32:1083-8.
7. Jones MN, Armitage WJ, Afiffie W et al. Penetrating and Deep Anterior Lamellar Keratoplasty for Keratoconus: A Comparison of Graft Outcomes in the United Kingdom. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50:5625-9.
8. Akanda ZZ, Naeem A, Russell E et al. Graft Rejection Rate and Graft Failure Rate of Penetrating Keratoplasty (PKP) vs Lamellar Procedures: A Systematic Review. *PLoS One* 2015;10:e0119934.
9. Borderie VM, Sandali O, Bullet J et al. Long-term results of deep anterior lamellar versus penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 2012;119:249-55.