

## JIFRO – Controverses dans le segment antérieur



**D. GATINEL**  
Fondation Rothschild,  
CEROC,  
PARIS.

### Chirurgie réfractive de la myopie : SMILE ou LASIK ? J'opte pour le LASIK !

L' introduction du laser Excimer à la fin des années 1980 a représenté un tournant historique en chirurgie réfractive pour la correction de la myopie. En quelques années, les techniques incisionnelles (kératotomie radiaire) ou lamellaires (keratomileusis myopique) furent supplantées par les procédures photoablatives en surface (PKR pour PhotoKératectomie à visée Réfractive) ou en profondeur (LASIK pour *Laser assisted in situ keratomileusis*).

Présentées il y a moins de 10 ans en chirurgie réfractive cornéenne, les techniques Relex (*Refractive Lenticule Extraction*) regroupent les variantes FLEX et SMILE, où le laser femtoseconde Visumax développé par la société Zeiss réalise la prédécoupe d'un lenticule réfractif à extraire du stroma cornée. Les variantes FLEX et SMILE diffèrent dans la manière dont est retiré le lenticule : avec (FLEX), ou sans capot superficiel (SMILE).

La variante FLEX (*Femtosecond laser assisted Lenticule Extraction*) consiste ainsi à découper un capot superficiel contigu au toit du lenticule, en élargissant le plan de clivage supérieur. Cette technique partage ainsi avec le LASIK la réalisation d'un capot stromal superficiel. En FLEX, le laser femtoseconde (précision : 5 à 10 microns) est donc utilisé à la fois pour découper un lenticule réfractif et pour la réalisation d'un volet superficiel. En LASIK, c'est un laser Excimer qui "vaporise" couche après couche une quantité totale de tissu équivalente à celle du lenticule, mais avec une précision d'environ 0,25 microns par impact. En pratique, la variante FLEX est relative-

ment peu usitée car elle peut être assimilée dans ses principes à un LASIK – qui serait toutefois dépourvu de la précision et des degrés de liberté offerts pour la sculpture au laser Excimer (corrections sphériques et personnalisées).

La variante SMILE (*Small Incision lenticule extraction*) vise à s'affranchir de la réalisation d'un volet stromal. Elle consiste à réaliser une découpe latérale superficielle limitée et reliée aux plans de découpe du lenticule. Le retrait de ce dernier peut alors être effectué au travers d'une incision large de quelques millimètres. L'absence de découpe de capot offre un avantage psychologique et une immunité vis-à-vis de frottements oculaires intempestifs précoces. L'extraction intrastromale du lenticule réfractif respecte la couche épithéliale superficielle et permet aux patients de ne pas ressentir de sensation de gêne ou d'irritation marquée comme en Photokératectomie à visée Réfractive (PKR). Toutefois, l'étroitesse de l'incision rend plus difficile la réalisation des manœuvres de dissection, puis d'extraction du lenticule.

Quelle que soit la technique retenue (LASIK ou SMILE), la chirurgie réfractive au laser de la cornée procure d'excellents résultats aux candidats bien sélectionnés. En effet, la sécurité et la qualité des résultats en chirurgie réfractive cornéenne dépendent principalement de la validité de l'indication posée. Le SMILE constitue une alternative séduisante au LASIK, au moins d'un point de vue théorique. L'absence de découpe de capot permet de s'affranchir de certaines

complications et réduire l'intensité de la sécheresse oculaire postopératoire au cours des 6 premiers mois postopératoires [1,2]. Les bénéfices escomptés du SMILE suffisent-ils toutefois à entamer la suprématie du LASIK pour la correction de la myopie ? Pour trancher cette question, il convient d'examiner les points suivants :

#### ● Les indications du SMILE sont-elles plus étendues ?

L'éventail de corrections du SMILE pour la correction de la myopie n'est pas plus large que celui du LASIK. La correction de l'hypermétropie n'est pas disponible en routine, et la correction de l'astigmatisme demeure limitée à l'astigmatisme myopique (pas de correction de l'astigmatisme mixte).

#### ● La chirurgie est-elle plus brève en SMILE ?

Si la durée de la prédécoupe du lenticule au laser femtoseconde en SMILE est identique quelle que soit la magnitude du défaut optique à corriger, la fréquence de tir élevée des lasers Excimer les plus modernes permet de raccourcir notablement la durée de la photoablation (avec une cadence de 500 tirs par seconde, il faut entre 1 et 2 secondes pour corriger une dioptrie de myopie sur une zone optique standard). En SMILE, l'étape de dissection manuelle du lenticule étant plus longue car plus complexe que celle du capot de LASIK, il n'est pas certain qu'au final, le cumul d'énergie délivrée de de temps passé soit significativement réduit.

# JIFRO – Controverses dans le segment antérieur

● **La personnalisation de la correction est-elle possible comme en LASIK ?**

En SMILE, la correction réfractive est limitée à la sphère et au cylindre (aberrations de bas degré). Il n'est guère possible de réaliser, comme en LASIK ou PKR, des corrections personnalisées asphériques et/ou guidées par la topographie cornéenne ou le front d'onde oculaire. Il n'existe pas de méthode automatisée de correction passive ou active de la cyclotorsion, ce qui grève au moins théoriquement la qualité de la correction de l'astigmatisme. Enfin, le SMILE ne permet pas au chirurgien de réaliser un centrage personnalisé (entre le centre de la pupille et le vertex). Toutes ces options sont en revanche disponibles en chirurgie photoablatrice au laser Excimer (*fig. 1*).

● **La technique SMILE est-elle plus simple à effectuer ?**

Le succès du LASIK réside à la fois dans la qualité des corrections délivrées, et la

relative simplicité de l'exécution de la technique: l'étape de dissection manuelle se limite à la complétion de la découpe de l'interface et des bords du capot. En SMILE, la dissection de la face profonde puis de la face supérieure du lenticule doit être effectuée au travers d'une incision étroite; les manœuvres de dissection et d'extraction du lenticule requièrent une main experte. Ces manœuvres sont de fait moins reproductibles, et exigent une grande dextérité, en particulier s'il existe des zones de résistances, pour obtenir une dissection intégrale sans léser les bords de l'incision.

● **Les résultats en SMILE sont-ils plus précis qu'en LASIK ?**

L'étude des résultats de la littérature permet de conclure à une absence de supériorité du SMILE vis-à-vis du LASIK. Certaines études suggèrent même que les résultats du LASIK personnalisé (guidé par la topographie cornéenne) sont supérieurs à ceux du SMILE pour la correction de la myopie [3].

● **La récupération est-elle en SMILE aussi rapide qu'en LASIK ?**

La récupération visuelle après SMILE est moins rapide qu'en LASIK... ce qui peut sembler pour le moins paradoxal pour une technique présentée comme moins invasive! Les manœuvres effectuées pour la dissection intrastromale du lenticule en SMILE expliquent probablement ce délai supplémentaire, par le biais d'une inflammation locale plus longue à se résorber au niveau de l'interface, où doivent s'accoler les surfaces correspondant au toit et au plancher du lenticule retiré.

● **Le SMILE induit-il moins de complications que le LASIK ?**

La *figure 2* recense les complications des techniques LASIK et SMILE. Certaines complications sont communes aux deux techniques, d'autres sont spécifiques à l'une ou l'autre: la liste des complications potentielles en SMILE est la plus

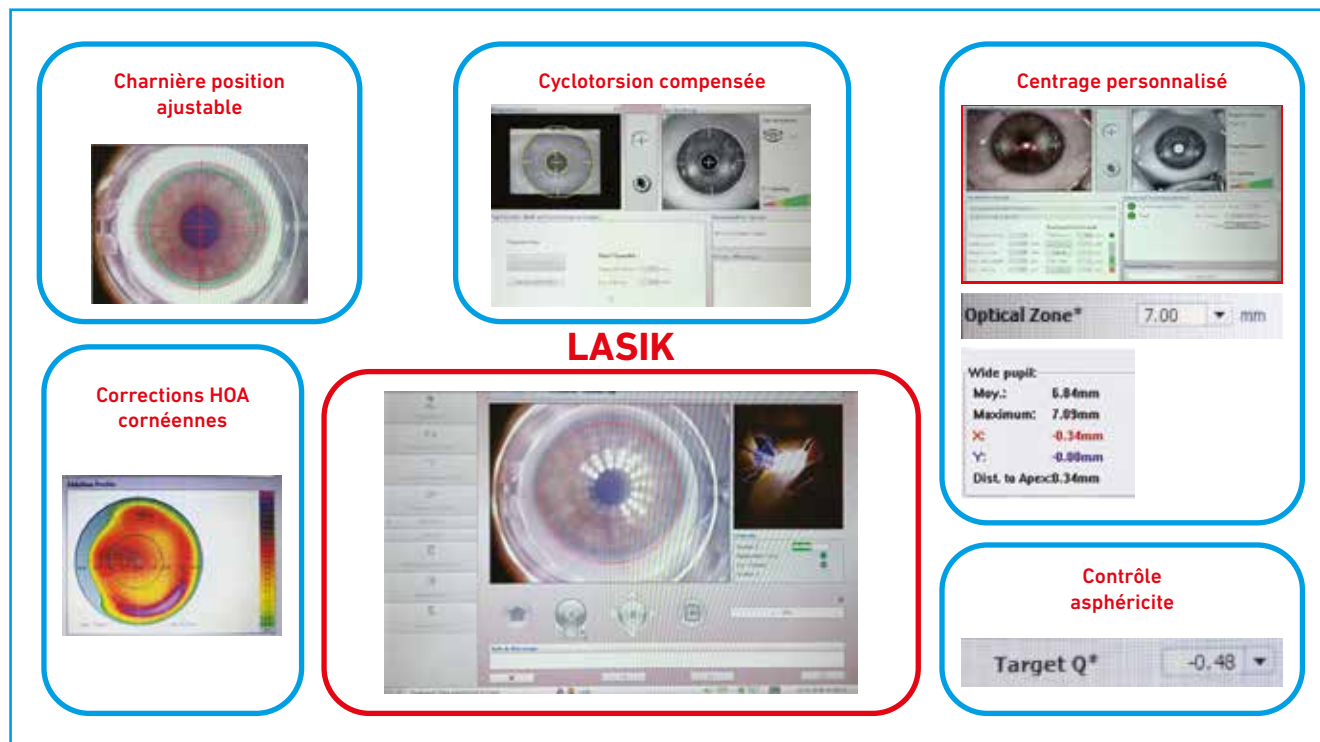


Fig. 1 : Ces différentes options pour la personnalisation de la correction de la myopie et de l'astigmatisme myopique sont l'apanage du LASIK.

## JIFRO – Controverses dans le segment antérieur

longue : en effet, l'extraction en bloc d'un lenticule de tissu cornéen au travers d'une incision peu large expose à certaines complications spécifiques. La qualité de la prédécoupe au laser femtoseconde conditionne en grande partie la facilité de la dissection des faces profondes et superficielles du lenticule. Or, la délivrance des spots au sein du tissu stromal obéit à des contraintes particulières en SMILE, où l'essentiel de la distribution des impacts au sein de la cornée épouse, pour chacune des faces du lenticule, le trajet d'une surface courbe. En cas de décalage des tirs (lors de petits mouvements oculaires) ou de moindre efficacité disruptive des spots, l'étape de dissection manuelle peut devenir plus ardue. Malgré la publication de modèles théoriques suggérant une moindre altération biomécanique en SMILE, des cas bien réels d'ectasie ont été rapportés après la réalisation de cette technique. Quelle que soit la procédure envisagée en chirurgie réfractive cornéenne, les mêmes précautions doivent être observées pour les cornées à risque.

Selon une étude récente, la courbe d'apprentissage du SMILE requiert la réalisation d'une cinquantaine de cas [4]. Une analyse rétrospective portant sur

3 004 yeux (1 511 patients) opérés en SMILE a rapporté un taux de complication de 4,46 %, qui n'ont toutefois pas provoqué de séquelles fonctionnelles sévères [5]. Ce taux de complication est largement supérieur à celui qui est rapporté en femto-LASIK.

La réalisation du capot stromal en LASIK expose à des complications spécifiques (déplacement, plis). La sécheresse oculaire induite semble réduite après SMILE, en raison de la préservation d'un contingent plus important de fibre nerveuses cornéennes [1]. La perception d'un spectre coloré en arc en ciel ("*rainbow glare*") est une complication du femto-LASIK qui n'a pas été rapportée en SMILE à ce jour [6].

### POINTS FORTS

- Le SMILE représente une alternative séduisante au LASIK, mais cette technique est techniquement plus exigeante, et ne permet pas d'accéder à certains raffinements technologiques comme la personnalisation des corrections délivrées.
- L'impossibilité de réaliser des retouches simples en SMILE représente une limitation majeure vis-à-vis du LASIK.

### ● Les retouches sont-elles plus aisées en SMILE ?

Les variations interindividuelles en matière de sensibilité à l'action du laser et/ou de réaction cicatricielle contribuent à l'apparition de sous ou de sur-corrections qui peuvent conduire à poser l'indication d'une retouche précoce. À plus long terme, la nécessité d'un retraitement peut résulter d'une variation tardive de la réfraction, ou de l'apparition de la presbytie et de l'indication d'une monovision (obtenue grâce à une re-myopisation légère de l'œil non dominant). Cependant, il n'est malheureusement pas possible d'effectuer en routine des retouches en SMILE. Le recours à la PKR, ou la conversion du SMILE en LASIK, en réalisant une découpe circulaire superficielle englobant le toit du lenticule, doivent être envisagés. *A contrario*, un avantage significatif du LASIK consiste en la possibilité de réaliser des retouches de manière simple et sûre, et ce quel que soit le délai postopératoire ! Cette souplesse permet d'assurer au patient une prise en charge de sa correction réfractive étendue dans le temps.

### ■ Conclusion

Le SMILE est une technique de chirurgie réfractive aujourd'hui éprouvée pour la correction de la myopie, mais qui n'offre pas d'avantages déterminants vis-à-vis du LASIK en dehors d'un concept séduisant sur le plan de la communication et du marketing centré sur l'absence

### COMPLICATIONS en SMILE et en LASIK

#### Intraopératoire

- Perte succion
- Black spots
- Abrasions
- Déchirure incision épithéliales
- Problèmes liés à la dissection et extraction du lenticule :
  - Dissection difficile (OBL)
  - Déchirure du lenticule
  - Résidus de lenticule
  - Perforation du cap
  - Extraction impossible du lenticule

#### Postopératoire

- Haze
- Astigmatisme irrégulier
- Ectasie
- Invasion épithéliale
- Inflammation de l'interface
- Kératite infectieuse
- Perte de lignes de MAVC
- Impression de "vision floutée"
- Rainbow glare
- Déplacement/Plis du capot

Fig. 2: Complications du SMILE et du LASIK. En noir : complications communes aux deux techniques. En rouge : complications spécifiques du SMILE. En violet : complications spécifiques du LASIK.

## I JIFRO – Controverses dans le segment antérieur

de capot stromal. Certaines limitations comme l'absence de personnalisation et la nécessité de changer de technique en cas de retouche devront être franchies, avant que le SMILE puisse prétendre rattraper au LASIK sa suprématie en chirurgie réfractive cornéenne.

### BIBLIOGRAPHIE

1. DENOYER A, LANDMAN E, TRINH L *et al.* Dry eye disease after refractive surgery: comparative outcomes of small incision lenticule extraction versus LASIK. *Ophthalmology*, 2015;122:669-676.
2. WANG B, NAIDU RK, CHU R *et al.* Dry Eye Disease following Refractive Surgery: A 12-Month Follow-Up of SMILE versus FS-LASIK in High Myopia. *J Ophthalmol*, 2015;2015:132417.
3. Kanellopoulos AJ. Topography-Guided LASIK Versus Small Incision Lenticule Extraction (SMILE) for Myopia and Myopic Astigmatism: A Randomized, Prospective, Contralateral Eye Study. *J Refract Surg*, 2017;33:306-312.
4. TITIYAL JS, KAUR M, RATHI A *et al.* Learning Curve of Small Incision Lenticule Extraction: Challenges and Complications. *Cornea*, 2017;36:1377-1382;
5. WANG Y, MA J, ZHANG J *et al.* Incidence and management of intraoperative complications during small-incision lenticule extraction in 3004 cases. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:796-802.
6. GATINEL D, SAAD A, GUILBERT E *et al.* Unilateral rainbow glare after uncomplicated femto-LASIK using the FS-200 femtosecond laser. *J Refract Surg*, 2013;29:498-501.

---

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