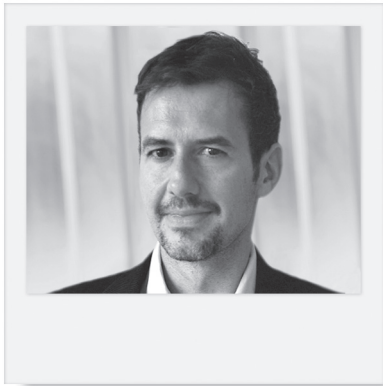


L'ANNÉE OPHTALMOLOGIQUE

Quoi de neuf en chirurgie réfractive ?



→ D. GATINEL
Fondation Ophtalmologique,
Adolphe de Rothschild, PARIS.

Comme celui des autres spécialités médicales et chirurgicales, l'univers de la chirurgie réfractive n'est pas statique : il évolue au fil des ans, grâce aux progrès technologiques accomplis dans l'instrumentation à visée diagnostique et thérapeutique, mis au service de techniques chirurgicales toujours plus efficaces et plus sûres. Le Lasik occupe depuis maintenant une quinzaine d'années une place prépondérante en chirurgie réfractive, et les techniques photoablatives (Lasik et PKR) représentent toujours l'essentiel des actes effectués pour la correction des amétropies dans le plan cornéen. En 2015, la popularité de ces techniques photoablatives n'est pas (encore ?) entamée par la concurrence récemment offerte par les procédures de découpe et d'extraction lenticulaire ReLEx (*Refractive lenticule extraction*) et SMILE (*Small incision lenticule extraction*).

Ces techniques, dites "FLEx" (*Femto-second laser-assisted lenticule extraction*), sont fondées sur le retrait manuel d'un lenticule stromal dont la découpe "en bloc" est assistée par le laser femtoseconde, et doivent être effectuées au moyen du laser femtoseconde VisuMax (Carl Zeiss Meditec). Le ReLEx et le SMILE ne constituent pas de véritables révolutions conceptuelles, mais plutôt des évolutions de la technique du "kératomileusis *in situ*". Le principe de la correction réfractive ainsi délivrée est en effet identique à celui du Lasik : elle repose sur le retrait d'un lenticule de tissu stromal dont la puissance réfractive, soustraite à celle du dioptré cornéen, vient compenser celle du défaut réfractif oculaire. Seule l'utilisation du laser femtoseconde est requise pour la réalisation de l'étape de découpe stromale en technique FLEx, le lenticule prédécoupé étant ensuite retiré manuellement "en bloc". En Lasik et PKR, le volume équivalent à ce lenticule est progressivement "photoablaté", de manière automatisée, par le laser Excimer.

Les techniques FLEx sont uniquement destinées à la correction de la myopie et de l'astigmatisme myopique composé ; elles ne permettent pas en revanche de corriger l'hypermétropie. Cette limite tient certainement en large part à la topologie du lenticule réfractif qui devrait, dans ce cas, être disséqué puis retiré afin d'augmenter la cambrure cornéenne centrale et ainsi le pouvoir optique de la cornée. Ce lenticule, qui serait nécessairement plus large et plus volumineux que dans le cas d'une correction myopique – en raison de l'importance du volume tissulaire nécessaire

pour effectuer un raccord harmonieux avec la périphérie cornéenne – devrait en effet présenter, dans le même temps, une épaisseur nulle au centre. En raison de ces contraintes, il est dès lors probable que la correction des amétropies positives par la technique SMILE ne pourrait être effectuée avec une efficacité comparable à celle du Lasik.

Outre l'économie du recours à la technologie Excimer qu'il permet, le SMILE se distingue du Lasik par le caractère manuel du retrait du lenticule réfractif, effectué grâce à une petite incision (**fig. 1**), sans qu'il soit besoin de réaliser une large découpe circulaire et de procéder au soulèvement d'un volet cornéen superficiel. La réalisation d'un capot en Lasik ou en ReLEx peut en effet susciter une appréhension chez certains patients ; de ce point de vue, le SMILE peut apparaître comme une alternative rassurante, susceptible d'accroître le contingent des candidats à une chirurgie réfractive cornéenne. Faut-il pour autant considérer que la perspective d'une correction intrastromale, sans capot, pourrait à terme

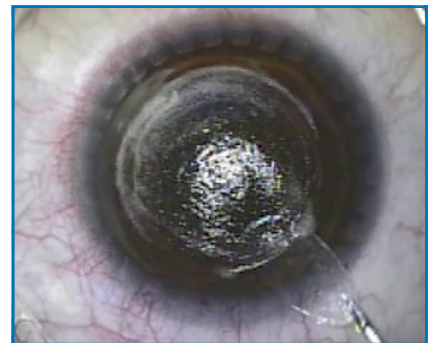


FIG. 1 : Extraction finale du lenticule après complément de dissection manuelle intrastromale en technique SMILE.

CHIRURGIE RÉFRACTIVE

ébranler la suprématie du Lasik en chirurgie cornéenne de la myopie ?

L'absence de découpe de volet stromal permet certes de s'affranchir des – rares – complications liées à la création du capot en Lasik. Tandis que cette découpe circulaire, par section de filets nerveux superficiels, aboutit à la réduction de la sensibilité cornéenne superficielle centrale, la technique SMILE augure également de certains bénéfices cliniques, résultant d'une moindre dénervation de la surface oculaire dont la réduction des phénomènes de sécheresse oculaire postopératoires constitue le corollaire attendu. Un modèle purement théorique suggère par ailleurs que la technique SMILE respecterait mieux la structure biomécanique de la cornée grâce à la préservation de l'arche stromale antérieure superficielle qui assure la plus grande part de la rigidité cornéenne, au moins chez les cornées "saines" [1].

La réalisation du SMILE comprend cependant une étape de dissection intrastromale et d'extraction chirurgicale non automatisées qui requièrent une courbe d'apprentissage, une instrumentation dédiée et une dextérité particulière. Le SMILE constitue ainsi une technique "plus manuelle" que le Lasik. Il faut compléter de disséquer puis extraire le lenticule prédécoupé en bloc : cette étape devant être accomplie sans fragmentation du lenticule ni lésion du stroma superficiel et profond adjacents, de manière à garantir la qualité de l'interface intrastromale consécutive à l'accolement ultérieur de ses parois cornéennes antérieure et postérieure. Même si les microdistorsions de la couche de Bowman, observées en OCT, ne semblent pas affecter les performances visuelles après SMILE [2], tout *stretching* excessif risque d'altérer les propriétés optiques du dioptré cornéen, en créant par exemple des microplis liés à la distension de la couche de

Bowman et à la délamination partielle du stroma antérieur.

Les chirurgiens pratiquant la technique SMILE rapportent pour leurs patients une récupération visuelle plus longue de quelques semaines, parfois de quelques mois. Ce délai est probablement celui nécessaire à la résorption de phénomènes inflammatoires siégeant au niveau de l'interface intrastromale, consécutifs à la conjonction de l'effet des impacts laser femtoseconde sur les deux versants de l'interface et du stress mécanique lié à l'étape de dissection et d'extraction manuelle du lenticule réfractif. Ces données cliniques contrastent pourtant avec le résultat d'études en immunocytologie qui révèlent une moindre apoptose kératocytaire et une réduction des mécanismes cellulaires de l'inflammation après SMILE [3].

Les données de la littérature consacrées au SMILE sont parfois contradictoires. Certaines études suggèrent une moindre réduction de la biomécanique cornéenne par rapport à celle observée après Lasik ou PKR [1], tandis que d'autres montrent une absence de différence cliniquement mesurable entre les deux techniques [4, 5]. Un cas d'ectasie bilatérale après réalisation d'un SMILE vient d'être rapporté [6].

La moindre dénervation cornéenne résultant du SMILE se traduit logiquement par une meilleure préservation de la sensibilité cornéenne (préservation du plexus nerveux basal sous-épithélial), avec une différence statistiquement significative en faveur du SMILE pour des indicateurs tels que le *break-up time* et le test de Schirmer [7].

En technique SMILE, le temps de délivrance laser est identique quel que soit le degré de myopie traité, et la qualité du centrage pourrait être favorisée par une fixation maintenue durant la phase de préhension du globe oculaire

par le dispositif de succion et le début de la découpe réfractive. *A contrario*, il n'est pas encore possible de prévenir la survenue d'une cyclorotation du globe oculaire en cas de correction associée d'un astigmatisme à la myopie.

Les complications et les effets indésirables du Lasik sont bien documentés, et certains exigent parfois une prévention ou une prise en charge intensive en postopératoire. Malgré cela, plusieurs centaines milliers de procédures Lasik sont effectuées chaque année, et l'utilisation de plateformes laser de plus en plus sophistiquées, combinées à de réels progrès en matière de dépistage des cornées à risque, autorisent de prévenir les complications sévères et réduire encore les effets indésirables postopératoires. La rapidité et le confort de récupération procurés par le Lasik sont une source importante de la satisfaction dont témoignent les opérés, jeunes et actifs dans leur grande majorité.

Le Lasik fut autorisé par la FDA aux États-Unis en 1999 ; moins d'un an plus tard, près d'un million de procédures étaient déjà réalisées, et on estime aujourd'hui le nombre total d'yeux opérés de Lasik à 30 millions. L'essor de cette technique, motivé par un gain évident en précision réfractive et en confort postopératoire, a conduit à l'abandon quasi immédiat de la kératotomie radiaire et à la relégation de la PKR au second plan pour la chirurgie de la myopie. En comparaison, les débuts des techniques FLE_x, introduites il y a maintenant 5 ans, sont beaucoup plus timides. À ce jour, le SMILE et le ReLE_x peuvent prétendre conquérir progressivement une partie des indications en chirurgie de la myopie, mais pas à se substituer au Lasik. Une étude récente, ayant conclu à l'absence de réelle différence cliniquement significative en matière d'efficacité, de sécurité, de prédictibilité entre les techniques FLE_x (capot

et retrait de lentille prédécoupée) et SMILE (retrait de la lentille sans capot), suggère fortement que la création d'un volet cornéen superficiel n'est pas un facteur cliniquement délétère en chirurgie réfractive cornéenne [8].

L'ensemble de ces éléments plaide en faveur du maintien probable du Lasik comme la technique de référence en chirurgie réfractive. L'impossibilité du SMILE à pouvoir corriger l'hypermétropie et de réaliser des corrections personnalisées impose au chirurgien réfractif de conserver le Lasik dans son arsenal thérapeutique. En sus, la nécessité de recourir au laser Excimer pour les retouches après SMILE découragerait également toute velléité d'abandonner la photoablation au laser Excimer dont on fêtera prochainement les 30 ans d'utilisation soutenue en chirurgie cornéenne.

Le SMILE offre une alternative intéressante pour la correction des myopies fortes chez les patients présentant une

prédisposition à une sécheresse oculaire marquée en postopératoire. Alors que de nombreuses études ont permis d'objectiver l'intérêt des photoablations de surface (PKR) pour les cornées "à risque biomécanique", le bénéfice clinique réel procuré par la technique SMILE reste à démontrer sur ce point particulier.

Bibliographie

1. REINSTEIN DZ, ARCHER TJ, RANDLEMAN JB. Mathematical model to compare the relative tensile strength of the cornea after PRK, LASIK, and small incision lenticule extraction. *J Refract Surg*, 2013;29:454-460.
2. YAO P, ZHAO J, LI M *et al*. Microdistortions in Bowman's layer following femtosecond laser small incision lenticule extraction observed by Fourier-Domain OCT. *J Refract Surg*, 2013;29:668-674.
3. DONG Z, ZHOU X, WU J *et al*. Small incision lenticule extraction (SMILE) and femtosecond laser LASIK: comparison of corneal wound healing and inflammation. *Br J Ophthalmol*, 2014;98:263-269.
4. AGCA A, OZGURHAN EB, DEMIROK A *et al*. Comparison of corneal hysteresis and corneal resistance factor after small incision lenticule extraction and femtosecond laser-assisted LASIK: a prospective fellow eye study. *Cont Lens Anterior Eye*, 2014;37:77-80.
5. PEDERSEN IB, BAK-NIELSEN S, VESTERGAARD AH *et al*. Corneal biomechanical properties after LASIK, ReLEx flex, and ReLEx smile by Scheimpflug-based dynamic tonometry. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2014;252:1329-1335.
6. EL-NAGGAR MT. Bilateral ectasia after femtosecond laser-assisted small-incision lenticule extraction. *J Cataract Refract Surg*, 2015;41:884-888.
7. 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.
8. KAMIYA K, SHIMIZU K, IGARASHI A *et al*. Visual and refractive outcomes of femtosecond lenticule extraction and small-incision lenticule extraction for myopia. *Am J Ophthalmol*, 2014;157:128-134.

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