

# Intérêt de la chirurgie additive dans les cornées limites

DOMINIQUE PIÉTRINI *Clinique de la Vision, Paris*

Le risque d'ectasie cornéenne après LASIK justifie la quasi-totalité du bilan préopératoire d'un patient candidat à une chirurgie réfractive. Malgré le développement des systèmes d'investigation cornéenne, il n'existe aucun critère diagnostique fiable de kératocône, ni aucun moyen d'anticiper précisément l'épaisseur du mur postérieur en post-opératoire. Ces deux considérations nous obligent à définir par excès un groupe de patients dits à risque ou présentant une cornée "limite" ou hors normes et à récuser une chirurgie cornéenne ablative, en particulier un LASIK. C'est sur ce terrain que les chirurgies additives trouvent tout leur intérêt pour corriger l'amétropie sans interférer avec une pathologie cornéenne éventuelle. Ainsi les anneaux intra-stromaux (INTACS), les implants plaques et les inlays intracornéens, dans l'avenir, voient leurs indications revenir à l'ordre du jour. Cet article invite le lecteur, à partir de quelques exemples concrets, à évoquer plus souvent l'éventualité d'une chirurgie additive pour corriger une amétropie sans ablation cornéenne tissulaire dans les indications dites "limites".

## Cornées à risque : cornées minces, cornées limites

Il existe différents types de cornées à risque d'ectasie postopératoire: ce sont les cornées présentant des signes évocateurs d'un kératocône fruste, les cornées minces ou celles dont l'épaisseur du mur postérieur en postopératoire pourrait être insuffisante ou limite

Les formes frustes de kératocône sont retrouvées chez les patients candidats à une chirurgie réfractive avec une fréquence évaluée à plus de 5% d'après Wilson et Klyce. Binder, dans une série d'ectasies cornéennes étudiée rétrospectivement<sup>(1)</sup> retrouve sur les topographies pré opératoires un kératocône fruste ou une image douteuse dans un cas sur deux. Il faut donc traquer ces patients et récuser au moindre doute soit sur un faisceau d'arguments cliniques et para cliniques voire sur la moindre impression clinique ou aspect topographique atypique. Il n'existe à l'heure actuelle aucun critère diagnostique formel du kératocône fruste. Outre l'interrogatoire (terrain atopique, antécédents familiaux, histoire réfractive) deux examens sont primordiaux dans l'évaluation de la cornée : la topographie spéculaire conven-

tionnelle et la pachymétrie cornéenne. Peu de praticiens disposent à l'heure actuelle d'un système d'analyse de l'élévation cornéenne mais l'analyse spéculaire de la face antérieure de la cornée associée à la pachymétrie ultrasonique permet en pratique le dépistage de la majorité des patients à risques : puissance réfractive cornéenne centrale supérieure à 47 dioptries, asymétrie de puissance réfractive centrale entre les deux yeux supérieure à une dioptrie, indice I-S (puissance cornéenne moyenne inférieure - puissance cornéenne moyenne supérieure) supérieur à 1,5 dioptrie. La pachymétrie centrale et paracentrale réalisée avec un pachymètre ultra-sonique est fiable et doit faire éliminer même en l'absence d'autres arguments les cornées dont l'épaisseur en un point quelconque serait inférieur à 500 microns.

Cette notion de cornées limites est vague et doit aussi être considérée en fonction de l'ablation envisagée dans la mesure où une même cornée de 500 microns ne serait pas limite pour traiter une myopie de -2,00 dioptries mais le deviendrait s'il fallait traiter une myopie de -8,00 dioptries.

La topographie d'élévation en particulier par balayage donne infiniment plus de renseignements sur l'élévation des faces

antérieures et postérieures de la cornée ainsi qu'un relevé pachymétrique précis de toute l'étendue cornéenne. L'aspect d'ectasie postérieure initialement décrit n'a pas fait la preuve de son intérêt comme les nombreux indices décrits (indice de Rousch, rapport d'Efkarpides (rapport puissance face antérieure/face postérieure inférieur à 1,25) qui apportent une meilleure analyse cornéenne sans malheureusement aucun critère pathognomonique. L'ORBSCAN trouve son intérêt dans la recherche d'arguments para-cliniques au diagnostic de cornée à risque.

## Peut-on réaliser un traitement de surface en cas de doute ?

Dès qu'existe un doute, un critère de risque avéré ou une impression clinique (bombement cornéen inférieur asymétrique) il faut surseoir à la réalisation d'un LASIK car tous les cas d'ectasies décrits le sont après LASIK alors qu'à l'heure actuelle aucun cas d'ectasie après PKR n'a été décrit. N'ayant aucun critère de normalité et de nombreuses formes frontières existant entre la

cornée normale et la cornée limite le doute doit profiter au patient. Certains auteurs proposent de traiter par laser de surface les cornées minces mais cette position n'est défendable que dans le cas d'une cornée trop mince pour laquelle la photo-ablation fait "flirter" avec le "mur de sécurité". L'épaisseur du mur résiduel étant difficilement prévisible en postopératoire il convient de faire une pachymétrie peropératoire après la découpe pour évaluer le lit stromal résiduel et moduler si besoin le diamètre de l'ablation. L'arrivée du laser femtoseconde par sa grande précision (environ 10 microns) va permettre d'évaluer de façon ultra-précise l'épaisseur du mur stromal résiduel et faire disparaître à terme les ectasies liées à amincissement excessif du mur postérieur

Certaines études publiées (2) avec un recul variant de 4 ans à 6 mois chez des patients traités au laser excimer pour des kératocônes frustes ou avérés ne semblent pas montrer d'aggravation de la maladie cornéenne par la photo-ablation. Toutefois si le moindre doute existe sur un kératocône fruste (et ce doute doit être recherché avec acharnement) il nous paraît délicat de poser une indication d'ablation de surface compte tenu de l'impossibilité d'évaluer l'évolutivité de la maladie d'une part, de l'absence de certitude sur l'innocuité d'un traitement ablatif, de la possible interférence de ce traitement avec la pathologie cornéenne en particulier dans un contexte ou l'aspect médico-légal doit également être pris en compte.

### Myopie faible cornée limite

Dans les cas où l'évaluation clinique préopératoire contre-indique un lasik ou si l'épaisseur cornéenne centrale est inférieure à 500 microns, nous discutons toujours une photo-ablation de surface, et si l'amétropie est inférieure à 4 dioptries sans astigmatisme associé supérieur à 1,00 dioptrie, nous évoquons toujours la possibilité d'une chirurgie par "INTACS". Ce

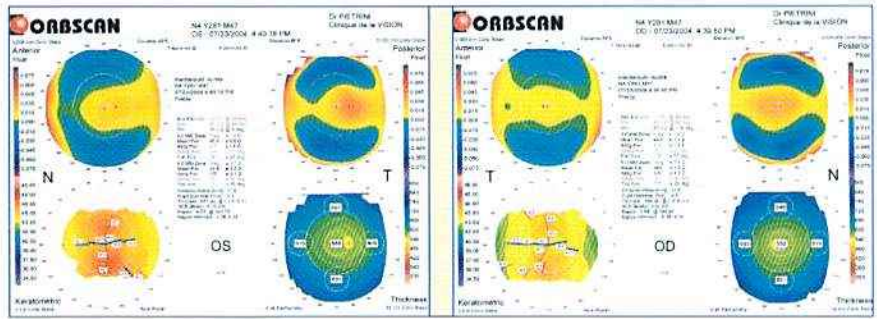


Figure 1 : Cornée limite. Asymétrie de puissance cornéenne centrale OD 44,5 (à droite) - OG 45,6 (à gauche). Bonne pachymétrie centrale (550 microns ODG). Indices classiques de détection du kératocône négatifs.

mode de correction approuvé par la FDA depuis 1997 donne d'excellents résultats pour la correction des faibles myopies (3) mais n'a pas trouvé sa place à ce jour en chirurgie réfractive essentiellement du fait de la difficulté chirurgicale comparée à la simplicité de réalisation d'une photoablation laser. Nos premières expériences de chirurgie par INTACS avec le laser femtoseconde nous ont montré la simplicité de réalisation des tunnels intra-stromaux, la précision et la régularité de ces tunnels et simplifie considérablement la chirurgie en limitant la courbe d'apprentissage à celle du laser femtoseconde.

La topographie ORBSCAN de notre premier cas clinique (Figure 1) illustre le cas d'une patiente de 35 ans candidate à une chirurgie réfractive, myope de -4,00 avec une réfraction stable depuis plus de 10 ans. Sur le relevé en mode "quad map" on retrouve une kératométrie centrale à 44,50 dioptries à droite et 45,6 dioptrie à gauche. La pachymétrie centrale est mesurée à 550 microns aux deux yeux. Tous les critères de dépistage du kératocône sont négatifs en Orbscan (Rousch, Efkarpidis) mais le doute induit par l'asymétrie cornéenne nous fait récuser l'indication de LASIK et considérer cette cornée comme un kératocône potentiel jusqu'à preuve du contraire. L'abandon d'une chirurgie LASIK doit faire envisager selon les cas l'abstention et l'équipement contactologique, la photo-ablation de surface voire une implantation d'anneaux intra-stromaux (INTACS).

D'autre part, plusieurs études en particulier celles de Joseph Colin en France (4) ont prouvé l'intérêt des "INTACS." chez les patients atteints de kératocône sur la réduction de la sphère, du cylindre et l'amélioration de la meilleure acuité visuelle corrigée. Les "INTACS" ont depuis obtenu le marquage CE pour le traitement du kératocône. Il paraît donc licite en particulier dans les cas de cornées minces ou limites d'évoquer cette chirurgie qui n'interfère pas avec une pathologie cornéenne sous-jacente éventuelle et pourrait améliorer la situation clinique d'une cornée pathologique. Ces traitements nécessitent bien sûr une information spécifique si existe le moindre argument en faveur d'un kératocône fruste.

Les deux cas cliniques suivants concernent deux patients chez qui un kératocône fruste est découvert au cours du bilan de la chirurgie réfractive. L'acuité visuelle n'est pas toujours optimale et la qualité de vision décroît. Lorsque l'intolérance aux lentilles de contact est patente (les patients sont toujours adressés à une consultation de contactologie spécialisée même en cas d'échec antérieur) les anneaux intrastromaux permettent à la fois de réduire voire de corriger l'amétropie et surtout d'améliorer la qualité de vision. Dans le premier cas, la topographie différentielle montre l'amélioration spectaculaire de la régularité cornéenne après implantation d'INATCS chez un patient présentant un kératocône fruste.

Dans le deuxième cas similaire implanté par INTACS avec réalisation des tunnels intrastromaux au laser femtoseconde, la comparaison des deux relevés aberrométriques pré-opératoire et postopératoire montrent non seulement l'amélioration de la réfraction qui passe de  $-2,00$  ( $90^\circ$ ,  $-4,00$ ) à  $-1,00$  ( $0^\circ$ ,  $-0,50$ ) mais objective surtout l'amélioration de la qualité de vision par la diminution concomitante des aberrations de haut degré (de  $1,66$  à  $1,05$  microns) avec régularisation du front d'onde et de la fonction d'étalement du point (PSF).

Ces deux cas particulièrement démonstratifs, comme l'est l'effet bénéfique de l'implantation d'INTACS chez les patients porteurs d'un kératocône évolué et la réversibilité potentielle de l'intervention nous ont amené à proposer l'implantation d'INTACS aux patients présentant un kératocône fruste lorsqu'il existe une intolérance absolue aux lentilles de contact et une diminution de la qualité de vision objectivée par la diminution de la meilleure acuité visuelle corrigée ou l'importance des aberrations optiques de haut degré. Rappelons que le même principe est appliqué pour traiter l'ectasie elle-même.

## Cornées limites et implants réfractifs

Au delà de  $-4$  dioptries pour les myopes comme pour les patients hypermétropes dont la cornée est limite ou à risque, les implants réfractifs pour yeux phaqes offrent la possibilité de corriger un défaut de vision sans aucun risque cornéen. Ainsi, dès que la cornée apparaît à risque d'ectasie ou à risque de mur postérieur limite,

l'alternative de l'implant réfractif doit être envisagée. Les différents types d'implants autorisent aujourd'hui la correction de toutes les amétropies sphériques ou sphéro-cylindriques. C'est dans les cas de cornées limites que les implants phaqes trouvent leurs indications dans les puissances les plus basses.

Dans l'exemple suivant une patiente de 43 ans présentant un fort astigmatisme hypermétropique congénital avec une réfraction de  $+2,00$  ( $90^\circ$ ,  $+4,00$ ) présente une cornée de forme normale avec un astigmatisme conforme régulier et symétrique en topographie. Malgré une kératométrie moyenne à  $42,50$  la pachymétrie retrouvée à  $470$  microns contre-indique une chirurgie cornéenne ablative. Dans ce cas nous avons choisi une implantation réfractive sur œil phaques avec implant ARTISAN torique. La topographie différentielle montre la précision de la correction et le léger effet relaxant de l'incision supérieure.

## Cornées limites et inlays intrastromaux

L'arrivée d'un nouvel outil dans l'arsenal chirurgical réfractif est représenté par les inlays intra-stromaux. Ils permettent pour l'instant la correction additive de l'hypermétropie en associant élégamment à la simplicité de la chirurgie lamellaire la qualité de vision et la précision réfractive de la chirurgie additive. Ils permettent de corriger l'hypermétropie jusqu'à  $6$  dioptries sans aucune ablation tissulaire avec de bons résultats préliminaires. Dans l'exemple suivant, il s'agissait de corriger une forte hypermétropie congénitale d'environ  $5,00$

dioptries chez une patiente de 45 ans dont l'épaisseur cornéenne centrale était mesurée à  $485$  microns. La précision réfractive est bonne 3 mois après l'intervention et la zone optique de bombement très supérieure à celle obtenue avec un traitement ablatif pour une même amétropie. L'examen OCT réalisé en postopératoire illustre objective la bonne tolérance de l'inlay mais aussi le manque de prévisibilité de la découpe cornéenne traditionnelle en particulier sur une cornée plate puisque le volet superficiel est mesuré à  $110$  microns pour un plateau de découpe de  $180$  microns.

## Conclusion

La chirurgie additive dans ses différentes composantes intraoculaire et intrastromale vient aujourd'hui en complément de la chirurgie ablative au laser qui reste bien sûr la technique reine de la chirurgie réfractive. Cette chirurgie ablative devrait grâce à la meilleure connaissance et à la meilleure maîtrise des différentes techniques occuper une place croissante dans la correction des amétropies et réduire encore le risque de l'ectasie cornéenne. ■

### RÉFÉRENCES

- 1- Binder PS. Ectasia after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*, 2003 ; 29 : 2419-29.
- 2- Kasparova EA, Kasparov AA. Six years experience with excimer laser surgery for primary keratoconus in Russia. *J Refract Surg*, 2003 ; 19 : S250-4.
- 3- Cochener B, Le Floch G, Colin J. Les anneaux intracornéens pour la correction des faibles myopies. *J Fr Ophtalmol*, 1998 ; 21 : 191-208.
- 4- Colin J, Velou S. Current surgical options for keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2003 ; 29 : 379-386.