

LE DOSSIER

Précision réfractive postopératoire

Chirurgie cornéenne de la presbytie : logiciels et précision réfractive

RÉSUMÉ : La presbytie est une perte progressive de la vision de près que l'on peut considérer, surtout au stade précoce, comme une baisse de la profondeur de champ plutôt qu'une perte de l'accommodation. Les logiciels PresbyLasik recherchent le meilleur compromis entre maintien de la qualité de vision et performances visuelles. Les profils diffèrent selon les lasers mais reposent essentiellement sur deux concepts :

- la multifocalité, avec une vision de près centrale ou périphérique ou par un traitement *varifocal*, avec une transition progressive entre la correction de loin et la correction de près ;
 - la modification de l'asphéricité : la chirurgie de la presbytie par modification de l'asphéricité vise à augmenter la profondeur de champ sans altérer la qualité de vision, pour obtenir l'aberration sphérique optimale, qui est un compromis correspondant à celle qui améliore la vision de près sans être délétère sur la vision de loin.
- Quel que soit le choix du logiciel, la correction de la presbytie est une chirurgie performante à condition de bien connaître les profils d'ablation et de poser les bonnes indications.



→ C. ALBOU-GANEM

CHNO des Quinze-Vingts, PARIS.
Vysia Clinique de la vision, PARIS.

La presbytie est la perte progressive de la vision de près que l'on peut considérer, surtout au stade précoce, comme une baisse de la profondeur de champ plutôt qu'une perte de l'accommodation. La correction chirurgicale idéale est celle qui restitue une vision symétrique des deux yeux à toutes les distances, ce qui est actuellement difficile à obtenir en chirurgie laser.

Les logiciels PresbyLasik recherchent le meilleur compromis et s'améliorent sans cesse pour augmenter la précision et la qualité de vision.

Le PresbyLasik est un terme générique incluant toutes les stratégies de photoablation qui visent la réhabilitation de la vision de près sans détérioration de la vision de loin. Les profils diffèrent selon les lasers. Ils reposent essentiellement sur deux concepts :

- la multifocalité, c'est le cas du calculator de Telandro du laser Nidek PAC ou celui du traitement CustomVue du laser

VISX (Star S4 IR) ou enfin, plus récemment, du profil Supracor du laser Z100 (Technolas Perfect Vision) ;

- ou la modification de l'asphéricité, intégrée dans le logiciel, comme pour le cas du traitement LBV (*Laser Blended Vision*) du laser MEL 80 (Carl Zeiss Meditec), ou modulable et *customisable* par le chirurgien, dans le cas du traitement FCAT (*Fine-tuned Customized Advance Treatment*) du laser WaveLight Allegretto (Alcon).

Le PresbyLasik basé sur la multifocalité

1. Le calculator de Telandro du laser Nidek PAC

Le profil d'ablation crée une zone centrale de 3 mm pour la vision de loin, un anneau périphérique pour la vision de près, séparés par une zone de transition pour la vision intermédiaire. Ce profil peut cependant se révéler délétère sur la qualité de vision.

2. Le profil CustomVue du laser VISX (Star S4 IR)

Le profil d'ablation est inversé par rapport au précédent : la vision de près se fait par un îlot de myopisation central, la vision de loin est en périphérie, et la vision intermédiaire est créée par le gain de profondeur de champ liée à l'asphéricité induite. Le traitement est guidé par aberrométrie (WaveScan HS). Il se fait en un temps sans ajustement possible. Les derniers résultats rapportés par Béatrice Cochener sont performants, avec 80 à 90 % de patients ayant une acuité visuelle de loin à 20/25 et une acuité visuelle de près entre P2 et P3 [1].

3. Le profil Supracor du laser Z100 (Technolas Perfect Vision)

Le Supracor est un traitement *varifocal* avec transition progressive entre la correction de loin et la correction de près (**fig. 1**). Contrairement aux traitements multifocaux, il n'y a pas de rupture géométrique du design mais un passage progressif de la puissance nécessaire à la vision de loin à celle pour la vision de près, avec une modulation possible de l'addition à 2.5D pour les traitements *Regular* ou 1.5D pour les traitements *Mild*.

Le traitement peut être identique sur les deux yeux, mais il est plus performant lorsqu'on ajoute une micro-monovision

plus ou moins marquée selon les cas. Un logiciel d'aide à la programmation, mis au point par Dan-Alexandre Lebuissou, permet de choisir la formule la plus adaptée. Il tient compte de l'âge, de la réfraction, de l'addition et de la distance de vision que le patient souhaite privilégier. Les options les plus courantes étant un traitement *Regular* bilatéral lorsque la vision de près est privilégiée ou *Supracor mixte* lorsque la vision de loin est privilégiée (**fig. 2**).

Le PresbyLasik basé sur la modification de l'asphéricité

Si la presbytie est considérée comme une réduction de la profondeur de champ

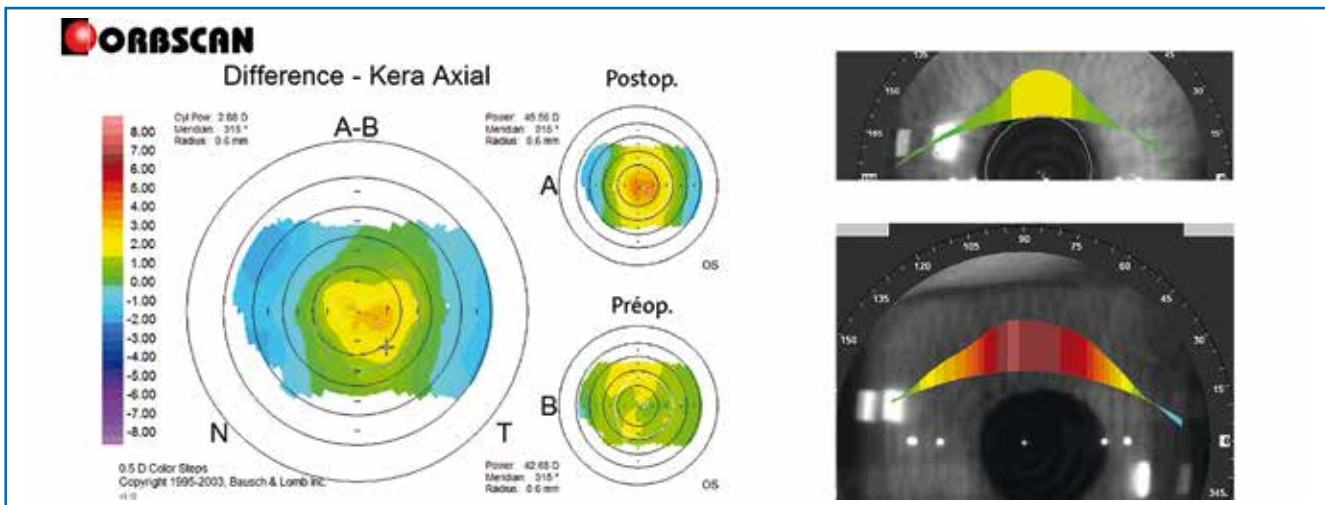


FIG. 1: Profil Supracor : traitement varifocal (Orbscan).



FIG. 2: Profil Supracor programmation mixte : Mild sur l'œil dominant (OD) et Regular sur l'œil dominé (OG).

LE DOSSIER

Précision réfractive postopératoire

plutôt qu'une réduction de l'accommodation, on comprend qu'une augmentation de la profondeur de champ puisse compenser la presbytie.

Nous savons que toute modification de l'asphéricité cornéenne, donc du facteur Q, modifie l'aberration sphérique (AS). Cette modification de l'AS augmente la profondeur de champ puisqu'à un objet observé correspondent plusieurs images floues réparties sur l'axe optique. Mais si l'AS est trop élevée, cette augmentation de la profondeur de champ se fera au prix d'une diminution de la netteté de l'image (halos, diminution du contraste, baisse de la luminosité), donc de la qualité de vision.

La chirurgie de la presbytie par modification de l'asphéricité vise à augmenter la profondeur de champ sans altérer la qualité de vision, pour obtenir l'AS optimale qui est un compromis correspon-

dant à celle qui améliore la vision de près sans être délétère sur la vision de loin.

1. Le traitement LBV du laser MEL 80 (Carl Zeiss Meditec)

Ce profil augmente la profondeur de champ par modification non linéaire de l'asphéricité cornéenne (fig. 3). Il est possible d'augmenter la profondeur de champ d'une valeur correspondant à 1.5D sans altérer la qualité de vision. Cependant, cette profondeur de champ ne permet pas à elle seule une bonne acuité visuelle de près.

Pour améliorer la vision de près, le LBV associe un profil d'ablation non linéaire de l'asphéricité à la micro-monovision avancée. Le logiciel Presbyond mis au point par Dan Reinstein permet une programmation automatisée visant une correction

plano pour l'œil directeur et une sur-correction moyenne de -1.5D pour l'œil dominé, à nuancer selon l'âge et la tolérance (fig. 4) [2].

Cette association permet de donner à l'œil dominant une acuité visuelle satisfaisante en vision de loin jusqu'en vision intermédiaire et à l'œil dominé une acuité visuelle satisfaisante de la vision intermédiaire jusqu'à la vision de près.

La *blend zone* étant une zone mixte intermédiaire de chevauchement de la vision (fig. 5).

2. Le traitement FCAT du laser WaveLight Allegretto (Alcon)

Le logiciel FCAT du WaveLight repose sur le même concept que le LBV, mais ce logiciel autorise une modulation du facteur Q au 1/10 près. Il est donc possible

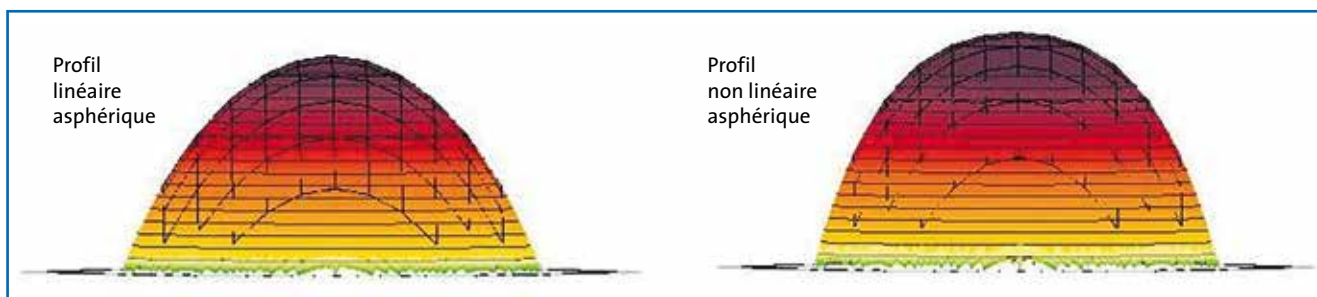


FIG. 3 : Profil LBV : modification non linéaire de l'asphéricité.

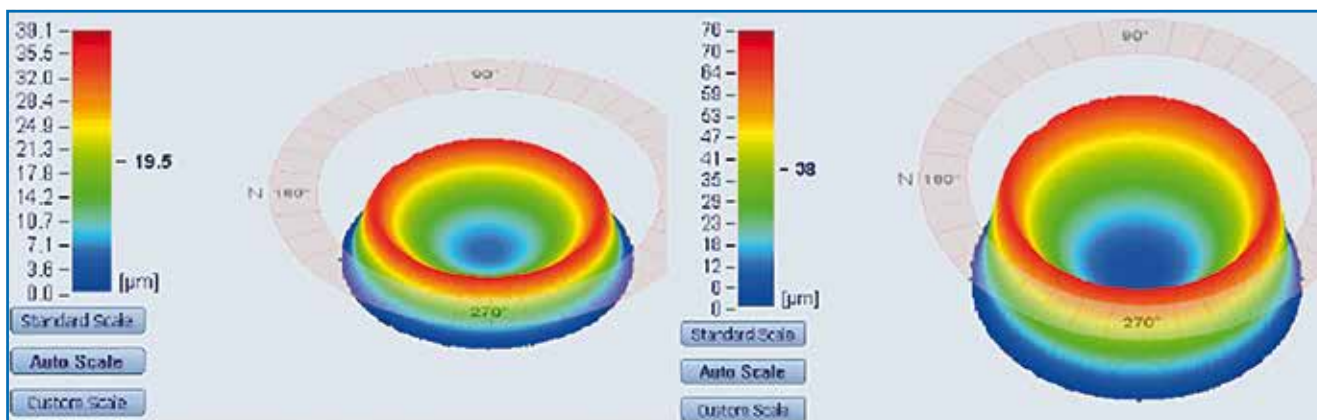


FIG. 4 : Profil LBV : modification non linéaire de l'asphéricité pour une correction hypermétropique identique de +1.5D, mais avec une micro-monovision ajoutée sur l'œil non dominant. À gauche : œil dominant. À droite : œil non dominant.

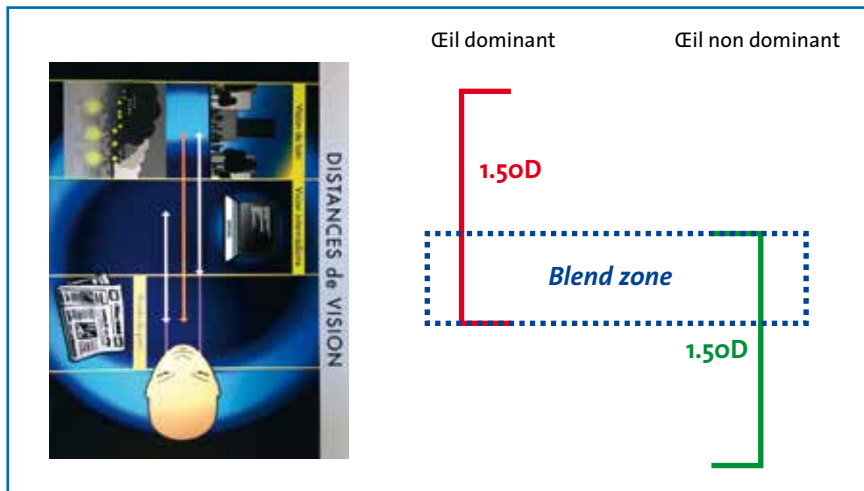


Fig. 5 : Profil LBV : blend zone.

de modifier la proclatité cornéenne de façon variable et précise pour augmenter la profondeur de champ et corriger la presbytie.

L'asphéricité cible est *customisable* selon le patient, cette modification pouvant être programmée de manière uni ou bilatérale. Le facteur Q visé se situe entre -0.8 et -1 selon l'amétropie de départ, l'âge et la tolérance (fig. 6).

Cette modification de l'asphéricité induit une modification de la forme de la photoablation et de la réfraction, appelée *shift réfractif*, qu'il faut compenser. La

cible réfractive doit donc être réajustée pour maintenir une valeur de correction sphérique de la photoablation (coefficient CO4) constante après variation du facteur Q [3, 4].

Un logiciel d'aide à la programmation a été mis au point pour ce laser par Charles Ghenassia. Le PresbyCor a pour avantages d'augmenter la précision en intégrant l'excentricité et l'asphéricité de départ, et d'accentuer l'hyperproclatité tout en maintenant la qualité de vision de loin, ce qui autorise une modification de la proclatité au niveau des deux yeux.

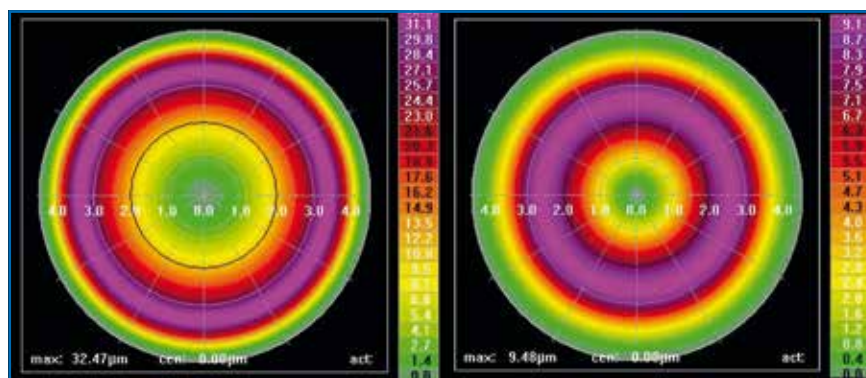


Fig. 6 : Profil FCAT : modification de l'asphéricité pour une correction hypermétropique identique, avec une hyperproclatité accentuée sur l'œil non dominant. À gauche : œil dominant. À droite : œil non dominant ($Q = -1$).

Conclusion

La chirurgie de la presbytie est une compensation et non une restauration de la perte d'accommodation.

De nombreux profils de photoablation efficaces et performants sont disponibles.

Il est cependant capital de remplir certaines conditions pour obtenir de bons résultats : poser les bonnes indications et informer le patients des aléas, en particulier du temps de latence nécessaire pour la *mise en place* liée à la cicatrisation et à la neuroadaptation.

Les buts visés et atteints en 2013 sont les suivants :

- préserver une bonne acuité visuelle de loin ;
- restaurer la vision de près ;
- obtenir une vision intermédiaire la meilleure possible ;
- le tout, sans baisse de la qualité de vision.

Bibliographie

1. COCHENER B. Chirurgie cornéenne de la presbytie. Communication au Congrès annuel SAFIR. Paris, 2011.
2. REINSTEIN DZ. Presbyond Laser Blended Vision: Another approach to presbyopia. EyeWorld, Jan. 2013. Disponible sur <http://www.eyeworld.org/article-presbyond-laser-blended-vision---another-approach-to-presbyopia> [page consultée le 22 mai 2014].
3. ALBOU-GANEM C. Presbylasik avec le laser WaveLight Allegretto. *Réalités Ophtalmologiques*, 2011;186:47-50.
4. ALBOU-GANEM C. Custom presbyopia correction: The best solution depends on a number of individual patient factors. CRST Europe, Jan. 2011:28-30. Disponible sur <http://bmctoday.net/crstodayeurpe/2011/01/article.asp?f=custom-presbyopia-correction> [page consultée le 22 mai 2014].

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