



Les différentes techniques de presbylasik

Gaëlle Ho Wang Yin, Louis Hoffart

La correction de la presbytie est un véritable enjeu pour les chirurgiens réfractifs. Plusieurs techniques chirurgicales ont été décrites mais elles impliquent toutes un certain degré de compromis entre la vision de loin et de près. Le terme presbylasik est dédié aux techniques de lasik (*laser in situ keratomileusis*) permettant la correction de la presbytie.

Pseudo-accommodation par monovision

La première méthode utilisée pour la correction de la presbytie grâce à une approche cornéenne a été l'induction d'une pseudo-accommodation par monovision dans laquelle l'œil dominant est utilisé pour la vision de loin et l'œil dominé pour la vision de près. Cette technique, qui s'adresse surtout au patient jeune presbyte myope, présente de bons résultats en vision de loin, de près et intermédiaire mais il a été rapporté une détérioration de l'acuité visuelle stéréoscopique et de la fusion [1]. L'anisométrie induite ne doit pas dépasser les 2 D pour être bien tolérée grâce à la neuroadaptation. Le principal avantage de cette technique est la réversibilité en cas de mauvaise tolérance. Afin de réduire l'anisométrie, une modulation associée de l'asphéricité permet d'augmenter la profondeur de champ tout en réduisant la myopie induite : il s'agit de la micro-monovision, qui peut également s'appliquer aux patients hypermétropes et emmétropes.

Les différents types de presbylasik

Les presbylasiks peuvent être classés selon la localisation sur la surface cornéenne des différents types d'ablation (centré, décentré).

Presbylasik centré

C'est la technique la plus répandue. Il en existe deux types :

- presbylasik à vision de près centrale et vision de loin périphérique : il s'agit de la technique la plus répandue et la plus étudiée dans laquelle une zone de bombement central est créée pour la vision de près. La profondeur de champ est augmentée par la conjonction de l'hyperprolativité cornéenne et du myosis accommodatif (*figure 1*) ;

CHU La Timone, Marseille



Figure 1. Profondeur de champ (étroite à droite, profonde à gauche).

- presbylasik à vision de près périphérique, avec la plateforme de Nidek (Pseudo-Accommodative Cornea, PAC) dans laquelle la pseudo-accommodation est créée par les aberrations sphériques négatives et la coma induites. Il existe un anneau d'ablation myopique en moyenne périphérie.

Presbylasik décentré

Cette ancienne technique visait à induire une aberration optique de haut degré de type coma verticale avec un décentrement intentionnel vers le bas du profil d'ablation. Elle n'est plus utilisée car elle diminuait la meilleure acuité visuelle non corrigée et entraînait une altération de la vision des contrastes, secondaire aux aberrations chromatiques.

Différentes plateformes et approches

Les différentes approches disponibles ont un but commun : la création d'une pseudo-accommodation cornéenne par le biais de l'induction d'une multifocalité, d'une varifocalité ou d'une modification de l'asphéricité cornéenne.

Dossier Chirurgie réfractive

Les principales études rapportant les résultats des différentes plateformes sont résumées dans le *tableau I*.

Multifocalité

L'approche multifocale consiste à réaliser plusieurs zones de puissances réfractives différentes à la manière des lentilles de contact ou des implants multifocaux grâce à la manipulation des aberrations sphériques négatives.

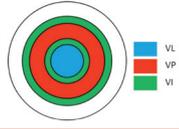
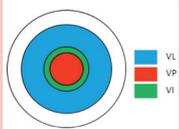
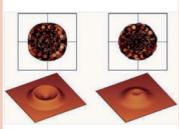
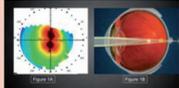
L'induction d'autres aberrations de haut degré telles que la coma verticale ou horizontale ont également été évoquées pour induire une pseudo-accommodation, mais elles entraînent une diplopie monoculaire mal tolérée par les patients.

Les différentes plateformes s'appuyant sur la multifocalité sont les suivantes :

- laser VISX Plateforme STAR S4 IR® (Abbot Medical

Tableau I. Résumé des différentes plateformes, logiciels et résultats des principales études (d'après [2]).

VL= vision de loin, VP = vision de près, VI = vision intermédiaire.

	Plateforme laser excimer (Société)	Algorithme	Profil d'ablation	Résultats dans la littérature				
				Auteurs (année, durée de suivi)	Nombre d'yeux	AVL SC Bino	AVP SC Bino	
Multifocalité	Laser EC 5000 CXIII® (Nidek)	PAC® « Pseudo-Accommodative Cornea »	Zone VL centrale de 3 mm Zone VP : anneau périphérique Zone VI de transition		Uy & Go (2009, 3 mois)	195 myopes 119 hypermétropes et emmétropes	83% > 20/30 87% > 20/30	83% > J3 87% > J3
	Laser VISX Star S4 IR® (AMO)	Custom Vue™	Zone VP : îlot de myopisation centrale Zone VL en périphérie Zone VI créée par le gain de profondeur de champ du fait de l'induction d'AS négative		Jackson (2011, 1 an)	66 hypermétropes	100% ≥ 20/23	100% ≥ J3
	Laser Schwind Amarys® (Schwind eye-tech-solutions)	PresbyMAX®	Biasphérique		Alió (2006, 6 mois) Luger (2013, 1 an) Baudu (2013, 6 mois)	50 hypermétropes 66 myopes et hypermétropes 716 myopes et hypermétropes	64% ≥ 20/20 70% ≥ 20/25 98% ≥ 20/32 97% ≥ 20/32	72% ≥ 20/40 84% ≥ J2 75% ≥ J2 60% ≥ J2
Varifocalité	Laser 217 P® (Technolas, B&L)	SUPRACOR™	Profils hypermétrope et myopique (d'après Technolas Perfect Vision)		Casar (2014, 6 mois) Ryan (2013, 6 mois)	123 hypermétropes 46 hypermétropes	36,6% ≥ 20/25 91% ≥ 20/12,5	89,4% ≥ J2 93% > J2
	Laser MEL 80® (Carl Zeiss Meditec)	Laser Blended Vision (LBV) PRESBYOND®	Traitement asphérique bilatéral non linéaire + micro-monovision		Reinstein (2009, 1 an) Reinstein (2011, 1 an) Reinstein (2012, 1 an)	258 hypermétropes 130 myopes 296 emmétropes	93% ≥ 20/20 99% ≥ 20/25 99% ≥ 20/25	81% ≥ J3 96% ≥ J3 95% ≥ J3
Modification de l'asphéricité	Laser Wavelight Allegretto Wave Eye-Q, EX 500® (Alcon)	F-CAT®, Custom Q	Traitement hyper-asphérique unilatéral ± monovision F-CAT, Custom Q pour l'œil dominé WFO pour l'œil dominant (vise emmétropie)		Alarcon (2011) Gordon (2010, 3 mois) Ho Wang Yin (2015, 1 an)	50 myopes et hypermétropes 187 patients 166 myopes et hypermétropes	> 90% 0 81% > 20/20 100% ≥ 0	> 90% P2 68% ≥ J2 70% > J2

Optics) : la plateforme VISX permet la réalisation d'une multifocalité cornéenne et asphérique après l'analyse préalable du front d'onde (WaveScan®). Il permet un traitement customisé avec reconnaissance irienne (Eye-tracker®) et contrôle de la cyclotorsion. L'opérateur ne modifie ni le profil d'asphéricité ni la taille de l'îlot central ni la quantité d'addition ; seule la sphère est modifiable ;

- laser EC 5000 CXIII® (Nidek) : la spécificité de cette plateforme est de fournir une vision de loin centrale et une vision de près périphérique, selon l'algorithme PAC, combinant des traitements hypermétropiques et myopiques. Cet algorithme permet d'augmenter les aberrations sphériques négatives induisant une augmentation de la profondeur de champ ;

- laser Amarys® (Schwind) : le logiciel Presbymax® permet un traitement bilatéral bi-asphérique symétrique sans monovision. La vision de près est centrale et la vision de loin assurée par la cornée périphérique. Chaque zone concentrique est multifocale avec une zone de transition entre les deux fournissant la vision intermédiaire.

Varifocalité

Le laser 217P® (Technolas Perfect Vision, Bausch & Lomb) propose l'algorithme Supracor™, s'appuyant sur le concept de varifocalité. Un système varifocal fournit une zone de transition progressive entre la correction de loin et la correction de près, permettant une bonne vision à toutes les distances. Il s'agit d'un traitement bilatéral qui peut être associé à une micro-monovision.

Modification de l'asphéricité

Il s'agit d'induire une asphéricité progressive avec une augmentation régulière et continue du rayon de courbure de la cornée dans sa globalité. Trois techniques différentes peuvent être utilisées :

- modifier l'asphéricité uniquement sur l'œil dominé en le couplant à une micro-monovision : ceci permet de diminuer le degré de la bascule ;
- modifier l'asphéricité sur les deux yeux avec une monovision, pour faire chevaucher les parcours accommodatifs de l'œil dominant (vision de loin et intermédiaire) et de l'œil dominé (vision de près et intermédiaire) ;
- modifier l'asphéricité sur les deux yeux sans monovision, permettant de préserver la vision binoculaire assurant la fusion et la vision stéréoscopique.

Deux plateformes laser utilisent le principe de modification de l'asphéricité, que l'on peut associer ou non à une micro-monovision :

- laser MEL 80 (Carl Zeiss Meditec) : l'algorithme Laser Blended Vision (LBV) permet la création d'un profil asphé-

Dossier Chirurgie réfractive

rique non linéaire permettant de diminuer au maximum la surcorrection de l'œil dominé. Ce logiciel ajoute une micro-monovision avec une légère myopisation de l'œil dominé ;

- laser Wavelight Allegretto EX500 (Alcon) : l'algorithme F-CAT (Fine-tuned Customized Advance Treatment) est fondé sur la modification de l'asphéricité cible de la cornée dans le but de la rendre hyperprolate, ce qui induit des aberrations sphériques négatives augmentant la profondeur de champ. Le facteur Q cible peut être choisi par le chirurgien. Un traitement combiné visant l'emmétropie sur l'œil dominant grâce au logiciel WFO (WaveFront Optimized) diminuant l'aberration sphérique, associé à une modulation du facteur Q sur l'œil dominé avec un facteur Q cible aux alentours de -0,8 associé ou non à une micro-monovision selon l'expérience du chirurgien, permet d'obtenir d'excellents résultats. Une autre technique, appelée Advanced® Isovision [3] permet de traiter les deux yeux sans question de dominance oculaire. Il s'agit également d'un traitement hyperprolate asphérique par customisation du facteur Q, qui consiste dans un premier temps à corriger la vue de loin du patient en utilisant un traitement réfractif standard. Un deuxième traitement est réalisé pour la vue de près, sur les deux yeux, grâce au logiciel F-CAT, sans myopie induite. Dans son étude présentée au World Ophthalmology Congress de Tokyo en 2014, Hehn

présentait les résultats de plus de 1 000 patients âgés de 40 à 75 ans, avec un équivalent sphérique préopératoire de -8D à +4D. Les résultats à un an indiquent que 95 % des patients ne nécessitaient pas de lunettes pour lire un livre et 90 % avait 16/20 ou plus en vision non corrigée de loin monoculaire.

Conclusion

La correction de la presbytie reste l'un des plus grands challenges pour les chirurgiens réfractifs. Le presbylasik tente de remplacer un processus dynamique tel que l'accommodation par un processus statique de modification de la surface cornéenne. C'est pourquoi il s'agit d'un compromis entre la vision de près et de loin, permettant une indépendance aux lunettes dans les activités de la vie quotidienne. Le choix de la technique dépend de la plateforme laser excimer disponible et s'appuie sur l'expérience du chirurgien. La sélection et l'information exhaustive du patient sont indispensables à la réussite de la chirurgie.

Bibliographie

1. Evans BJ. Monovision: a review. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2007;27(5):417-39.
2. Pallikaris IG, Panagopoulou SI. PresbyLASIK approach for the correction of presbyopia. *Curr Opin Ophthalmol.* 2015;26(4):265-72.
3. <http://www.advanced-isovision.com>