



P. LEVY
Cabinet d'Ophthalmologie, MONTPELLIER.
levy.34@free.fr

Implants multifocaux et vision intermédiaire

Les implants multifocaux, que cela soit dans le cadre d'une chirurgie de cataracte ou dans le cadre d'une chirurgie réfractive (Prelex), connaissent un regain d'intérêt grâce à l'adoption de nouveaux principes optiques ou à l'optimisation de principes déjà bien connus. Cependant, la compensation de la perte d'accommodation par implants multifocaux est une situation de compromis, aucun implant actuellement n'offrant une vision parfaite à toute distance.

Les implants qui ont suscité le renouveau de la multifocalité dans les années 2004, adoptant pour la plupart le principe optique de la diffraction, donnent d'excellents résultats en vision de près et en vision de loin sans correction, mais sont souvent moins performants en vision intermédiaire alors que notre mode de vie actuel sollicite plus que jamais cette vision intermédiaire que l'on peut situer entre 45 et 80 cm.

Il faut noter qu'une acuité visuelle de 10/10 n'est pas nécessaire pour accomplir les tâches usuelles en vision intermédiaire, les caractères d'imprimerie et les polices sur ordinateur sont toujours de taille adaptée pour permettre une vision confortable à partir de 6/10. Par ailleurs, les phénomènes de neuro-adaptation permettent souvent une amélioration de la vision intermédiaire pendant une période de 6 à 12 mois après la mise en place d'implants multifocaux.

Il semble actuellement que les implants multifocaux apportent une réponse pertinente au souhait légitime de nos patients d'une bonne vision à toute distance, avec, comme nous le verrons, des progrès récents très notables en termes d'amélioration de la vision intermédiaire sans correction, sans effets délétères sur la vision de loin et de près.

■ LES SPECIFICITES DES DIFFERENTS IMPLANTS MULTIFOCAUX

1. Généralités

Il existe deux grandes familles d'implants multifocaux : les implants diffractifs et les implants réfractifs. Par définition, les implants diffractifs étaient des implants purement bifocaux alors que les implants réfractifs permettent *a priori* une plage de vision à toute distance plus étendue, voire plus douce et progressive.

2. Les différents implants

● Les implants réfractifs

Ils sont constitués de plusieurs zones concentriques de puissance réfractive différente. Le nombre de zones réfractives, leurs diamètres, la géométrie de la transition entre les zones sont différents selon les implants, et permettent d'orienter l'implant vers une vision préférentielle (soit loin et intermédiaire, soit vision de près).

Ils sont en général très "diamètre pupillaire-dépendants". Ils ne présentent pas, comme les implants diffractifs, de dispersion importante de l'énergie lumineuse entrante (qui peut atteindre 20 % avec certains modèles), ce qui leur confère une grande qualité de vision de loin avec notamment une très bonne sensibilité aux contrastes quasi équivalente à celle des implants monofocaux.

Leur chef de file, utilisé depuis de nombreuses années, est le ReZoom (AMO) connu pour avoir une très bonne vision intermédiaire, mais une vision de près souvent insuffisante et des phénomènes scotopiques invalidants. Il n'est pratiquement plus utilisé en France.

>>> ReZoom (AMO)

C'est une évolution de l'implant Array (Allergan), commercialisé dans les années 95 et approuvé par la FDA en 97. L'implant ReZoom quant à lui a été approuvé par la FDA en 2005. Il présente 5 zones réfractives : les zones 1, 3 et 5 sont dévolues à la vision de loin ; les zones 2 et 4 à la vision de près et la transition asphérique entre les zones réfractives permet la vision intermédiaire. L'addition au niveau de l'optique est de 3.5 D, ce qui représente 2.5 au plan des lunettes.

>>> M Flex (Rayner)

Il présente 4 ou 5 zones réfractives selon la puissance dioptrique de l'implant et une addition au niveau de l'implant déclinée en 2 modèles de +3 et +4 sachant que plus l'addition est forte, meilleure est la Vp, moins bonne est la VI et plus importants sont les effets délétères scotopiques à type de halos.

Il existe un renouveau des implants réfractifs avec deux nouveaux modèles qui présentent des caractéristiques originales.

>>> ISSI (Hoya)

– Principe optique classique d'implant réfractif optimisé pour diminuer les effets secondaires des implants réfractifs.

– Trois zones réfractives dont 1 zone centrale de vision de loin, une zone intermédiaire de vision de près avec une addition de +3 et des transitions asphériques permettant la vision intermédiaire tout en diminuant les pertes d'énergie lumineuse.

– Cet implant est clairement orienté vers la qualité de vision de loin et l'obtention d'une grande profondeur de champ.

>>> Topcon Oculentis M Plus

– Implant réfractif ou le choix du principe optique a été fait afin d'éviter les effets secondaires des implants réfractifs purs et diffractifs.

– Optique originale, avec une addition de +3 placée de façon sectorielle paracentrale en dépression. Les 2 foyers de vision de loin et de près sont asphériques et centrés sur le même axe optique et ont le même apex, offrant ainsi une transition douce entre les visions de loin et de près sans saut d'image.

– Principe de la multifocalité "douce", qui lui confère des qualités spécifiques.

– Excellente vision de loin avec très peu d'effets délétères scotopiques, excellente vision intermédiaire, bonne vision de près quoiqu'inconstante pouvant nécessiter le port occasionnel d'une correction optique additionnelle pour les travaux en vision rapprochée.

– Contrairement aux autres implants réfractifs, cet implant est peu sensible aux variations du diamètre pupillaire, surtout au-delà d'une pupille de 2,5 mm où il y a une répartition équivalente de l'énergie lumineuse entrante entre le foyer de loin et de près.

• Les implants diffractifs

Ils utilisent le principe de diffraction de la lumière en 2 faisceaux. Ils sont nettement moins "diamètre pupillaire-dépendants" que les réfractifs (en dehors de l'Oculentis M Plus).

L'importance de l'addition, déterminée par l'espacement entre les marches, va conditionner la profondeur de champ et la courbe de défocalisation de l'implant. La hauteur des marches va déterminer la répartition de l'énergie lumineuse entre le foyer de loin et de près. Plus l'addition sera importante et plus la distance confortable en vision de près sera rapprochée et moins bonne sera la vision intermédiaire. Certains de ces implants ont en fait une optique hybride associant une partie diffractive centrale et une partie réfractive périphérique permettant, grâce à l'apodisation, une transition plus douce entre la VL et la Vp, limitant ainsi les halos nocturnes.

Quatre implants diffractifs étaient jusqu'à présent couramment utilisés en Europe :

>>> Tecnis multifocal (AMO)

– Diffractif à sa face postérieure, asphérique antérieur.

– Addition de +4 D au niveau de l'implant, soit 3.2 au niveau des lunettes.

– Répartition de l'énergie lumineuse 50 % vision de loin et 50 % vision de près.

– Indépendance pupillaire.

>>> Acri. LISA 366 D et AT LISA 466 TD (Zeiss)

– Diffractif à sa face postérieure et torique à sa face antérieure pour le modèle AT LISA.

- Asphéricité négative.
- Zones de transitions adoucies permettant de limiter les effets d'angles et de créer des surfaces diffractives-réfractives "utiles".
- Addition de +3.75 D au niveau de l'implant, soit +3 D au niveau lunettes.
- Répartition asymétrique de l'énergie lumineuse 65 % pour la vision de loin et 35 % pour la vision de près.

>>> ReSTOR (Alcon)

Il est difficile de parler aujourd'hui du ReSTOR sans en préciser le modèle, la gamme ayant beaucoup évolué depuis sa commercialisation en 2004. Le premier modèle SN 60D3 était un implant multifocal sphérique avec addition de +4 au niveau de l'implant, soit +3.2 au plan des lunettes. Cet implant n'est plus utilisé.

La dernière génération commercialisée depuis 2009 SN6 AD1 a été développée dans le but d'améliorer le confort de lecture et la vision intermédiaire sans pénaliser ni la vision de loin ni la vision de près.

L'implant ReSTOR asphérique + 3 présente une optique asphérique et une addition de +3 au niveau de l'implant, soit 2.4 D au niveau lunettes.

Les implants ReSTOR, quel que soit le modèle, sont des implants "diffractifs réfractifs apodisés" au niveau de la face antérieure de l'implant.

>>> Diffractiva (HumanOptics)

- Implant hybride diffractif au centre avec diminution de la hauteur des marches (apodisation) à partir de la 4^e zone.
- Addition de +3.5 D au niveau de l'optique.
- Présente une bonne vision de loin et de près ainsi qu'une vision intermédiaire utile.

>>> Une nouvelle approche de la multifocalité diffractive avec l'implant multifocal trifocal FineVision de Physiol

- Implant optimisé pour la vision intermédiaire.
- Optique trifocale asphérique : vision de loin (+0 D), vision intermédiaire (+1.75 D), vision de près (+3,5 D).

- Convolution de toute la face antérieure.
- Résonance entre le double réseau réfractif permettant de diminuer les phénomènes de dispersion lumineuse (14 % contre environ 20 % avec implant diffractif standard).

II RESULTATS CLINIQUES SUR LA VISION INTERMEDIAIRE

Il existe plusieurs façons d'utiliser les implants multifocaux :

- **les implantations symétriques** : implantation bilatérale de lentilles réfractives et implantation bilatérale de lentilles diffractives,
- **les implantations asymétriques ou Mix and Match** : implantation panachée, c'est-à-dire une lentille diffractive dans un œil et une réfractive dans l'autre, voire 1 implant accommodatif dans un œil et 1 implant réfractif dans l'autre.

Il existe de nombreuses études cliniques qui permettent aujourd'hui de se faire une opinion sur la qualité de la vision intermédiaire selon les différents implants et selon leur mode d'utilisation symétrique ou asymétrique.

Nous vous présentons certaines d'entre elles, en essayant d'évaluer les résultats en vision intermédiaire, sans perdre de vue qu'il s'agit d'une implantation multifocale avec donc une nécessité d'obtenir aussi une bonne vision de loin et de près sans correction.

1. Implantations symétriques

>>> Implantation bilatérale ReZoom

- Etude présentée par R.M. Braga Mele.
- *Patient selection criteria for Multifocal IOL technologies to optimize patient satisfaction and range of vision* (ASCRS, April 29, 2007, San Diego).
- Etude pilote, 25 patients, 50 yeux, recul de 6 mois.
- Vision intermédiaire à 6 semaines : 88 % \geq 7/10.
- Vision intermédiaire à 6 mois : 91 % \geq 8/10.

Conclusion : La vision intermédiaire après implantation de ReZoom bilatéral est très performante. Elle représente le point fort de cet implant multifocal, mais les études

montrent que la vision de près est très souvent médiocre ou en tout cas insuffisante et que si la vision quantitative de loin est très bonne, par contre, la qualité de vision est médiocre avec des phénomènes scotopiques souvent invalidants.

>>> Implantation bilatérale Tecnis multifocal

– Etude “US Clinical Trial” *Mastering Refractive IOLs David Chang Slack*, Chapitre 45, page 155.

– Etude multicentrique (13 centres aux Etats-Unis), non randomisée.

– 121 patients opérés en bilatéral avec Tecnis multifocal.

– Vision intermédiaire médiocre puisque seulement 85 % des patients sont totalement indépendants au port d’une correction optique postopératoire, la plupart portant une correction pour la vision intermédiaire.

Conclusion : Vision intermédiaire médiocre comparable à celle de l’implant ReSTOR +4, mais par contre excellente vision de près et très bonne vision de loin.

>>> Implantation bilatérale Acri.LISA 366 D

– Etude Alfonso J *et al.* Prospective study of the Acri.LISA bifocal intraocular lens. *JCRS*, 2007 ; 33 : 1930-1935.

– Mesure de la vision intermédiaire en VB tous les 10 cm de 30 cm à 70 cm. A 50 cm, l’acuité visuelle moyenne était de 6.3/10 et sa valeur minimale était de 5/10 à 70 cm.

– Les résultats sur la vision intermédiaire sont donc corrects, meilleurs que ceux obtenus avec le Tecnis multifocal ou avec le ReSTOR sphérique +4 tout en ayant des résultats excellents en vision de loin et de près sans correction.

– Ces résultats sont confirmés par de nombreuses études qui montrent une indépendance au port de toute correction optique chez 94 % des patients (Alfonso J.F. Acri.LISA: *introducing the new gold standard for bifocal lenses*; In: XXIV congrès ESCRS Londres ; 2006).

Conclusion : L’implant Acri. LISA permet une acuité visuelle intermédiaire relativement correcte en progrès par rapport au Tecnis et ReSTOR +4 sphérique sans compromettre la vision de loin et de près sans correction. Toutefois, les implants

de nouvelle génération permettent une meilleure vision intermédiaire.

>>> Implantation bilatérale ReSTOR asphérique +4 SN6 AD3

– Etude comparative de la vision intermédiaire entre le ReSTOR Asphérique +4 de seconde génération (SN 6 AD3) et Acri. LISA 366D.

– *Visual Acuity comparison of 2 models of bifocal aspheric intraocular lenses.* J. Alfonso, *JCRS*, 2009 ; Vol 35, N°4 : 672-676.

– Pas de différence statistiquement significative dans les résultats en vision intermédiaire, ni en vision de loin et en vision de près.

– Les courbes de défocus des 2 implants sont superposables.

Conclusion : L’implant ReSTOR de 2^e génération asphérique addition +4, contrairement au modèle sphérique de 1^{re} génération, présente des résultats en progrès pour la vision intermédiaire, comparables à ceux obtenus avec l’implant Acri.LISA 366D.

>>> Implantation bilatérale ReSTOR IQ +3 (SN6 AD1)

– Ken Hayashi. Visual acuity from far to near and contrast sensitivity in eyes with a diffractive multifocal intraocular lens with a low addition power. *JCRS*, 2009 ; 35 : 2070-2076.

– Etude prospective, 2 groupes de 64 yeux, 1 implanté avec ReSTOR IQ +3 et le second avec Acrysof IQ monofocal.

– Meilleure AV intermédiaire avec le ReSTOR +3, contrairement aux résultats du ReSTOR +4 sphérique associé à une meilleure vision de près et une vision de loin comparable dans les 2 groupes.

– Kohnen, Nuijts, Levy, Haefliger, Alfonso : visual fonction after bilatéral implantation of apodized diffractive aspheric multifocal intraocular lenses with a +3 addition. *JCRS*, 2009 ; 35 : 2062-2069.

– Etude européenne multicentrique à laquelle nous avons participé, 93 patients avec un recul de 6 mois.

– Indépendance complète au port d’une correction optique 88 % (à comparer aux résultats FDA de 76 % avec le ReSTOR asphérique +4).

– Indépendance au port d'une correction en vision intermédiaire 94 % sans pénalisation de la vision de loin (99 % d'indépendance en VL) ni de la vision de près (89 % d'indépendance en VP).

– Questionnaire à 6 mois : 3 % ont des difficultés très sévères pour travailler sur ordinateur sans correction.

Conclusion : Le ReSTOR IQ +3 améliore nettement la vision intermédiaire par rapport au ReSTOR IQ +4 et à l'Acri.LISA 366D tout en gardant les résultats excellents en termes de vision de loin et de près sans correction optique.

>>> Etudes publiées sur les nouveaux implants optimisés pour la vision intermédiaire (Oculentis Mplus, iSii et FineVision)

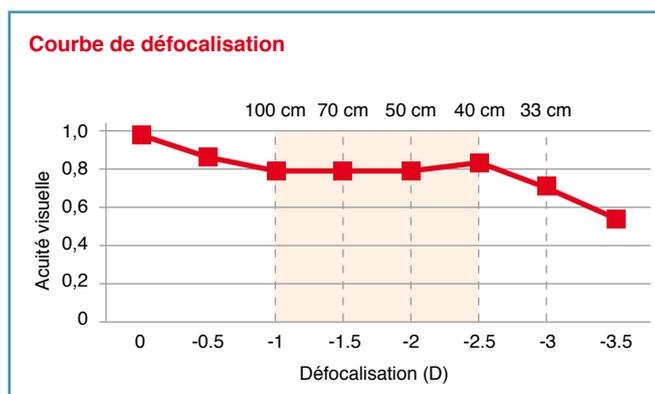
Elles sont encore peu nombreuses, surtout pour l'implant trifocal de Physiol commercialisé seulement depuis quelques mois.

► Pascal Rozot : Performance visuelle comparée des implants iSii, M- Plus et Crystalens HD. *Réflexions Ophtalmologiques*, Sept 2010 Tome 15.

– Bonne vision intermédiaire à 66 cm avec l'implant iSii et M Plus, vision de près correcte et équivalente pour les 2 implants.

– Etude Multicentrique sur l'implant FineVision Physiol (*Cataract and Refractive Surgery Today* Nov/dec 2010) avec sur environ 50 yeux opérés : P 2,05 à 30 cm, P 3,1 à 60 cm et 9,3/10 à l'infini en monoculaire témoignant d'une excellente vision intermédiaire associée à une vision de près et de loin équivalentes à celles obtenues avec d'autres implants diffractifs.

– Courbe de défocalisation (P. Rozot) sur 12 patients en binoculaire à 2 mois ± 1 mois témoignant d'une excellente vision intermédiaire avec l'implant FineVision.



Conclusion : Implant commercialisé récemment avec des résultats très prometteurs notamment en vision intermédiaire tout en conservant les qualités habituelles des implants diffractifs sur la vision de loin et de près.

► Alio, Piovella Eurotimes mai 2010 Résultats avec l'implant Oculentis MPlus : le Dr Piovella, sur une étude portant sur 67 yeux de 39 patients à 3 mois, rapporte une acuité visuelle monoculaire de loin sans correction à 0,91 une acuité visuelle de près avec VL corrigée à J3 et une vision intermédiaire à J 5.

Le Dr Alio rapporte sur 42 yeux de 22 patients une acuité moyenne non corrigée à 0,82 en VL, à 0,80 en VP et à 0,62 en VI.

Conclusion : Nouvel implant donnant des résultats excellents en vision intermédiaire avec conservation d'une bonne vision de près et peu d'effets photiques.

>>> Implantations asymétriques ou Mix and Match

L'idée du *Mix and Match* est déjà ancienne et a été développée pour améliorer, avec le moins de compromis possible, la vision intermédiaire dans le cadre d'une implantation multifocale.

Ce concept a été développé à l'époque où les implants diffractifs utilisés (ReSTOR sphérique +4 et Tecnis multifocal) donnaient une vision intermédiaire médiocre, voire mauvaise, et où les implants réfractifs donnaient une mauvaise vision de près.

De nombreuses études ont été publiées avec des résultats assez contradictoires. On peut en retenir une amélioration de la vision intermédiaire fréquemment retrouvée mais toujours aux dépens de la vision de près si on compare les résultats à ceux obtenus après une implantation diffractive bilatérale et sans réelle augmentation de l'indépendance globale aux lunettes ; par ailleurs, les taux d'explantation pour inconfort sont bien plus importants que dans toutes les séries d'implantation diffractives bilatérales.

Conclusion sur le Mix and Match : Technique qui n'est plus à recommander systématiquement depuis le développement des implants multifocaux offrant une meilleure vision intermédiaire ReSTOR IQ +3, FineVision, Oculentis M Plus, iSii. Un *Mix and Match* pourra être proposé au cas par cas notamment en cas de manquement ou d'inconfort après l'implantation du 1^{er} œil.

■ CONCLUSION

La vision intermédiaire a longtemps été un réel problème en matière d'implantation multifocale et d'indépendance globale au port d'une correction optique postopératoire.

Vouloir l'améliorer aux dépens de la vision de près (ReZOOM ou implant accommodatif) ou aux dépens du confort global (*Mix and Match*) peut être intéressant dans certaines situations particulières, mais ne représente pas une solution à notre avis envisageable pour la grande majorité de nos patients qui souhaite dans le cadre d'une implantation multifocale la plus grande indépendance possible postopératoire au port d'une correction optique.

A ce titre, il faut retenir avant tout les implants de nouvelle génération, ReSTOR IQ +3 et l'implant trifocal FineVision qui sont extrêmement polyvalents, ainsi que l'implant Oculentis M Plus et iSii dont les performances en vision de près sont parfois un peu en retrait par rapport aux implants précédemment cités, mais avec des qualités de profondeur de champ et de confort en vision intermédiaire indéniables.

Bien évidemment, la sélection des patients et leur information sont essentielles pour éviter les écueils, mais aujourd'hui, nous disposons d'implants donnant des résultats considérés comme très satisfaisants en termes de vision intermédiaire.

Il nous semble important de connaître leurs différentes performances afin de customiser le choix de l'implant en fonction des habitudes de vie et des attentes de nos patients ainsi qu'en fonction de leur examen clinique (choix adapté au diamètre pupillaire).

Enfin, il faut noter que certains implants (ReSTOR, Acri.Lisa et Oculentis MPlus et Rayner MFlex) sont déclinés en torique, permettant d'offrir la multifocalité à nos patients astigmatés, avec les mêmes résultats sur la vision intermédiaire que leur déclinaison non torique).

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