

REVUES GÉNÉRALES

Réfractive

ICL et chirurgie réfractive

RÉSUMÉ : La mise en place d'implants dans l'œil phaqué pour les anomalies de la réfraction présente des avantages réels en termes de qualité de vision et de réversibilité par rapport à la chirurgie cornéenne. Néanmoins, son histoire a été émaillée de désillusions en raison de la survenue de complications anatomiques, notamment cornéennes ou cristalliniennes.

Le risque d'opacification du cristallin a été longtemps reproché à l'implantation phaqué en chambre postérieure. Les modifications apportées à la géométrie des implants ICL, la meilleure connaissance des exigences anatomiques préopératoires, leurs remarquables résultats à long terme, le respect de l'endothélium en font actuellement un implant de choix, particulièrement précieux dans certaines indications telles que le kératocône ou l'amblyopie par anisométrie de l'enfant.



→ J.L. ARNE
Service d'Ophtalmologie,
Hôpital Purpan, CHU,
TOULOUSE.

L'implant

L'Implantable Collamer Lens (ICL) est de très loin l'implant phaqué de chambre postérieure le plus largement utilisé. Son matériau est constitué d'un mélange de collagène et de copolymère de méthacrylate. Le modèle Visian ICL V4 est un monobloc rectangulaire disponible en 4 longueurs : 11,5 à 13,0 mm pour les corrections myopiques et 11,0 à 12,5 mm pour les corrections d'hypermétropie ; il autorise la correction de la myopie -3 à -23 dioptries, d'hypermétropie de +3 à +22 dioptries ; des corrections toriques de 1 à 6 dioptries peuvent être ajoutées à la correction myopique.

Le modèle V4 du fait de son *vaulting* ménage un espace plus important entre la face postérieure de l'implant et la face antérieure du cristallin, évitant les contacts et autorisant les échanges de fluide.

Techniques chirurgicales [1]

Le calcul de la puissance de l'implant se base sur une formule proposée par Olsen prenant en compte la réfraction de l'œil au vertex, la puissance kératométrique

de la cornée à l'apex, la profondeur de chambre antérieure et aussi l'*Effective Lens Position*.

Le diamètre de l'ICL est encore souvent déterminé à partir de la mesure blanc à blanc à laquelle était ajouté 0,5 à 1 mm. Le seul appareillage fournissant des images du sulcus ciliaire et permettant les mesures est la biomicroscopie à ultrason de haute résolution.

● Mise en place de l'implant ICL (fig. 1 à 3)

Elle est réalisée après dilatation maximum de la pupille. L'implant est placé en position *dome-up* grâce à une pince mousse dans la cartouche d'un injecteur spécifique, partiellement remplie de produit visco-élastique. L'implant pré-



FIG. 1: Placement de l'ICL dans la cartouche.

REVUES GÉNÉRALES

Réfractive

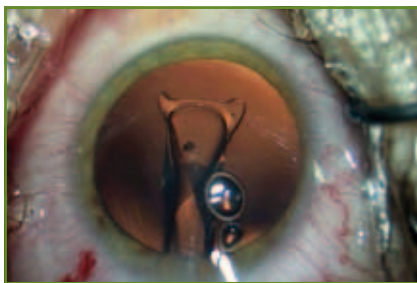


FIG. 2 : Injection de l'ICL.

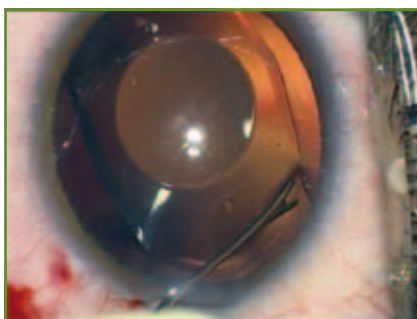


FIG. 3 : Placement des anses.

sente deux marques sur les anses (droite distale et gauche proximale) qui permettent une orientation correcte.

Une incision temporale ne dépassant pas 3 mm de longueur et une incision de service de 1 mm à 90° sont réalisées. La cartouche est introduite biseau vers le bas, l'implant est injecté dans la chambre antérieure remplie d'un visco-élastique à faible viscosité et le chirurgien contrôle la position des repères dessinés sur l'implant afin de s'assurer de son orientation correcte. Ensuite, grâce à un micro-manipulateur, les optiques sont doucement glissées derrière l'iris ; le produit visco-élastique est retiré très soigneusement et la pupille remise en myosis. Une iridectomie périphérique est nécessaire. Elle est réalisée chirurgicalement à la fin de l'intervention, préférable à la pratique de deux iridotomies au laser YAG 15 jours avant la chirurgie, car cela favorise la dissémination des pigments.

L'examen postopératoire précoce appréciera la profondeur de la chambre anté-

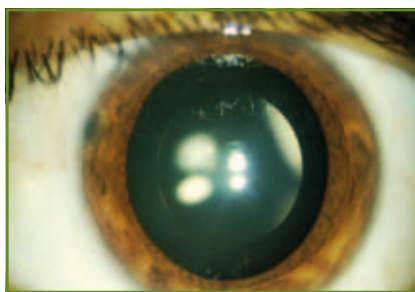


FIG. 4 : Aspect postopératoire.

rieure, le centrage de l'implant, le tonus oculaire (fig. 4).

Critères d'inclusion et d'exclusion

Ils font appel à un bilan comprenant la réfraction manifeste, la réfraction sous cycloplégie, la mesure de l'acuité visuelle sans et avec correction de loin et de près, la mesure du diamètre pupillaire et du tonus oculaire ; il sera réalisé un examen cornéo-topographique, une mesure de l'épaisseur de la cornée, un comptage cellulaire endothélial, une mesure de profondeur de la chambre antérieure aux ultrasons et un examen du fond d'œil.

Les critères d'inclusion sont :

- un âge supérieur à 21 ans (sauf exception) ;
- une réfraction stable depuis au moins un an ;
- un angle irido-cornéen supérieur à 30° ;
- un comptage endothélial supérieur à 2 300 cellules/mm² (supérieur à 2 500 pour sujet autour de 21 ans, supérieur à 2000 pour un sujet de plus de 40 ans) ;
- une absence d'anomalie de l'iris ou de la fonction pupillaire ;
- un diamètre pupillaire mésopique inférieur à 6 mm.

Les critères d'exclusion sont :

- une pathologie active du segment antérieur ;
- une uvéite récidivante chronique ;
- une opacification du cristallin ;

- un tonus intra-oculaire supérieur à 21 mmHg ;
- une pathologie maculaire préexistante ;
- une anomalie rétinienne.

La profondeur de chambre antérieure requise, mesure faite depuis la face postérieure de la cornée, est pour un ICL :

- supérieure ou égale à 2,8 mm pour le traitement de la myopie ;
- supérieure ou égale à 3 mm pour le traitement de l'hypermétropie.

Résultats

Dans l'ensemble des séries publiées, les résultats fonctionnels sont comparables, quel que soit le type d'implant utilisé :

- le gain d'acuité visuelle sans correction est habituel ;
- le gain de meilleure acuité visuelle corrigée est fréquent dans les yeux myopes du fait de l'agrandissement de l'image rétinienne ;
- il y a rarement un gain et parfois une baisse de la meilleure acuité visuelle corrigée dans les séries d'yeux hypermétropes du fait de la réduction de la taille de l'image ;
- il y a un gain de meilleure acuité visuelle corrigée dans les yeux astigmatiques, souvent en plus myopes.

Toutes les séries attestent d'une bonne prédictibilité et d'une bonne efficacité. En matière de kératocône, la mise en place d'un implant phaque torique apparaît comme ayant un bon niveau de sécurité puisque aucune perte de meilleure acuité visuelle corrigée n'a été rapportée.

Les résultats apparaissent remarquablement stables.

Alfonso *et al.* [2] ont présenté leurs résultats 5 ans après implantation dans 188 yeux myopes.

L'équivalent sphérique moyen a diminué de $-11.17 \text{ D} \pm 3.40$ en préopératoire à $-0.88 \pm 0.72 \text{ D}$ 5 ans après la chirurgie.

Le changement de réfraction de 1 mois à 5 ans a été de -0.65 à +0.65 D.

Aucun œil n'a perdu plus de 2 lignes d'acuité visuelle; 70 % ont atteint une MAVC de 0.80 ou plus.

Pesando *et al.* [3] ont suivi pendant 10 ans l'évolution de 34 patients implantés pour hypermétropie avec un ICL.

L'équivalent sphérique préopératoire était de +2.75 D à +11.75 D. Après chirurgie, il était de $+0.07 \pm 0.54$ D;

La réfraction a été rapidement stabilisée et est restée stable sur un suivi de dix ans. 86,5 % était à +0.50 D de l'emmétropie; 1,6 % des yeux ont perdu une ligne de MAVC.

Alfonso *et al.* [4] ont réalisé une étude prospective sur 30 yeux porteurs d'un kératocône ayant bénéficié d'une implantation d'un implant torique ICL suivis pendant un an.

L'équivalent sphérique préopératoire était de -5.38 ± 3.26 (de -13.50 à -0.63 D) et le cylindre moyen de -3.48 ± 1.24 D (-1.75 à -6.00 D). A un an, 86,7 % des yeux étaient à ± 0.50 D de la réfraction visée et à ± 1.00 dioptrie de l'emmétropie. La MAVC était ≥ 0.5 dans 29 yeux (96,7 %) et ≥ 0.25 dans 22 yeux (73,3 %). Aucun œil n'a perdu plus de 2 lignes de MAVC; il n'y a eu aucune complication.

Complications [5]

La plupart sont communes à tous les types d'implants, mais avec une fréquence variable.

Complications de la chirurgie à œil ouvert

Toute mise en place d'un implant phaue fait courir le risque potentiel d'endophtalmie postopératoire même si elle apparaît exceptionnelle.

La rotation et le déplacement de l'implant

Un décentrement de l'implant peut être responsable de glaire par effet de bord, surtout si le diamètre pupillaire est large, exceptionnellement de diplopie si le décentrement est supérieur à 1 mm.

Une rotation serait une complication grave pour les implants toriques. Toutefois, les ICL montrent une très bonne stabilité après implantation, et une rotation de plus de 5 degrés est exceptionnelle.

Hypertonie oculaire précoce

L'élévation peut être liée à un résidu de produit visco-élastique; la chambre antérieure est conservée ou approfondie et l'évacuation du produit par la porte de service rétablira la situation.

Elle peut être le fait d'un blocage pupillaire du fait d'une iridectomie périphérique non transfixiante; la chambre antérieure est alors aplatie.

La dispersion pigmentaire

Le contact de la face postérieure de l'iris avec l'implant ICL apparaît comme responsable de dépôts pigmentaires souvent retrouvés à la surface de ces implants. Toutefois, aucune conséquence fonctionnelle n'a été notée et aucun cas de glaucome pigmentaire n'a été relevé, même si une surcharge pigmentaire de l'angle est fréquente.

Ce largage pigmentaire peut être favorisé par les manipulations chirurgicales, notamment si une rotation de l'implant est recherchée. En outre, la réalisation d'iridectomies périphériques au laser YAG peut favoriser une libération de pigments et c'est la raison pour laquelle la réalisation d'une iridectomie chirurgicale est préférable. Le risque est accru après implantation dans un œil hypermétrope.

Inflammation chronique et uvéite

Aucune inflammation n'a été décrite avec les implants ICL et les mesures réalisées au laser Flare Meter ont toujours été normales.

La perte cellulaire endothéliale

Après mise en place d'un implant ICL, la perte cellulaire endothéliale est initiale et modérée, en rapport avec l'agression due aux manipulations chirurgicales. Par contre, la stabilisation secondaire de la baisse du nombre de cellules apparaît remarquable.

Toutefois, comme pour tous les autres types d'implants phaues, une surveillance biannuelle avec comptage endothélial est requise.

L'opacification du cristallin

Il s'agit de la complication la plus fréquemment retrouvée après la mise en place d'un implant précristallinien. Une méta-analyse [6] fait état de 223 opacifications du cristallin sur 1 210 yeux ayant reçu ce type d'implant. Dans l'immense majorité des cas, il s'agit de cataractes sous-capsulaires antérieures (fig. 5). Certaines demeurent stables pendant longtemps et ne conduisent pas à une diminution de l'acuité visuelle. Les mécanismes de survenue en sont multiples: traumatisme opératoire, contact permanent ou intermittent entre la face postérieure de l'implant et le cristallin,

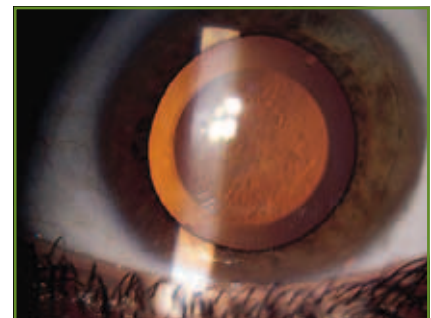


FIG. 5 : Cataracte derrière un ICL.

REVUES GÉNÉRALES

Réfractive

POINTS FORTS

- ➞ La mise en place d'un implant phaue ICL requiert un examen préopératoire et des mesures du segment antérieur afin de s'assurer de la profondeur suffisante de la chambre antérieure et de choisir le diamètre.
- ➞ Le gain de meilleure acuité visuelle corrigée est fréquent dans les yeux myopes du fait de l'agrandissement de l'image rétinienne, et dans les yeux astigmatiques.
- ➞ La mise en place d'implants précristalliniens peut se compliquer de cataractes notamment sous-capsulaires antérieures pas nécessairement évolutives. Le choix d'une taille appropriée à celle du sulcus est essentiel pour éviter ce type de complications ainsi que les hypertopies postopératoires.
- ➞ La perte de cellules endothéliales est réduite et précoce, en rapport avec le traumatisme chirurgical. Elle redevient ensuite proche du taux physiologique.
- ➞ Du fait de l'excellent respect de l'endothélium, il s'agit de l'implant de choix dans le kératocône, après greffe de cornée et chez l'enfant.

au centre ou en moyenne périphérie, insuffisance de passage métabolique entre chambres antérieure et postérieure, inflammation chronique à bas bruit.

Dans une étude FDA [7], la probabilité de développement d'une cataracte sous-capsulaire antérieure après 7 ans d'implantation précristallinienne se situait entre 6 et 7 % ; 1 à 2 % progressaient vers une cataracte cliniquement significative. Avec les modèles actuels, V4 et V5, dont la courbure a été modifiée, la fréquence de cette complication est diminuée.

Quel que soit le type d'implant mis en place, le risque cataractogène apparaît d'autant plus important que le patient est plus âgé et que des opacités préopératoires existaient.

En cas de gêne fonctionnelle, le traitement consiste en une explantation, une phaco-émulsification avec mise en place d'un implant dans le sac. Cette chirurgie est d'autant plus facile à réaliser, d'autant moins astigmatogène que l'implant

phaque mis en place est souple et peut être retiré par une petite incision.

Le choix du type d'implant

- Beaucoup préfèrent mettre en place un implant précristallinien, notamment chez **les myopes forts de plus de 40 ans** plutôt que de réaliser d'emblée une phaco-exérèse qui sacrifierait le résidu accommodatif. En outre, chez ce type de patients, le potentiel endothélial est éventuellement diminué, donc précieux, et le risque n'est qu'une accélération de la cataracte.

- Chez **l'enfant**, la mise en place d'un implant phaue a pu être réalisée dans les cas de myopie forte unilatérale avec menace d'amblyopie et intolérance aux lentilles de contact. Dans ces cas, la mise en place d'un implant précristallinien a été plus souvent choisie [8].

Lesueur *et al.* ont présenté les résultats de la mise en place d'implants ICL chez

11 enfants ayant une menace d'amblyopie par myopie forte. Les résultats ont été très satisfaisants concernant l'acuité visuelle, la récupération de la vision binoculaire et la qualité de vie. Surtout, les acquis se sont maintenus, la tolérance a été excellente, et une seule cataracte a dû être opérée après 11 ans.

- Dans **les kératocônes**, les implants toriques précristalliniens sont un bon choix du fait de la tendance très réduite à la rotation et de la bonne tolérance endothéliale, essentielle chez ces sujets jeunes.

- Pour les mêmes raisons, l'implant torique précristallinien est le plus adapté à la gestion des **amétropies fortes** sur un œil ayant bénéficié d'une greffe de cornée.

Bibliographie

1. GUELL JL, MORRAL M, KOOK D *et al.* Phakic intraocular lenses. Part 1 : Historical overview, current models, selection criteria, and surgical techniques. *J Cataract Refract Surg*, 2010 ; 36 : 1976-1993.
2. ALFONSO JF, BAAMONDE B, FERNANDEZ-VEGA L *et al.* Posterior chamber collagen copolymer phakic intraocular lenses to correct myopia: Five-year follow-up. *J Cataract Refract Surg*, 2011 ; 37 : 873-880.
3. PESANDO PM, GHIRINGHELLO MP, DI MEGGIO G *et al.* Posterior chamber phakic intraocular lens (ICL) for hyperopia: Ten-year follow-up. *J Cataract Refract Surg*, 2007 ; 33 : 1579-1584.
4. ALFONSO JF, FERNANDEZ-VEGA L, FERNANDES P *et al.* Collagen copolymer toric posterior chamber phakic intraocular lens in eyes with keratoconus. *J Cataract Refract Surg*, 2010 ; 36 : 906-916.
5. KOHNEN T, KOOK D, MORRAL M *et al.* Phakic intraocular lenses. Part 2 : Results and complications. *J Cataract Refract Surg*, 2010, 36 : 2168-2194.
6. CHEN LJ, CHANG YJ, KUO JC *et al.* Metaanalysis of cataract development after phakic intraocular lens surgery. *J Cataract Refract Surg*, 2008 ; 34 : 1181-1200.
7. SANDERS DR. Anterior subcapsular opacities and cataracts 5 years after surgery in the Visian Implantable Collamer Lens FDA trial. *J Refract Surg*, 2008 ; 24 : 566-570.
8. LESUEUR L, ARNE JL. Phakic intraocular lens to correct high myopic amblyopia in children. *J Refract Surg*, 2002, 18 : 519-523.

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