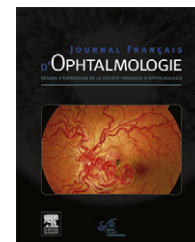




Disponible en ligne sur
SciVerse ScienceDirect
 www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
 www.em-consulte.com



ARTICLE ORIGINAL

Résultats après implantation d'un implant trifocal diffractif

Outcomes after implantation of a trifocal diffractive IOL

G. Lesieur

Centre ophtalmologique Iridis, 32, place Jean-Jaurès, 81000 Albi, France

Reçu le 16 juin 2011 ; accepté le 27 septembre 2011
 Disponible sur Internet le 15 mars 2012

MOTS CLÉS

Multifocal ;
 Diffractif ;
 Trifocal ;
 Défocalisation

Résumé

But. – Évaluer les résultats visuels et réfractifs après implantation de l'implant intraoculaire trifocal FineVision (PhysIOL, Belgique).

Méthodes. – Vingt yeux de dix patients ont été implantés consécutivement avec l'implant intraoculaire trifocal FineVision entre juin et novembre 2010. Cet implant intraoculaire est diffractif sur toute sa zone optique et présente une décroissance de la hauteur des marches de diffraction du centre vers la périphérie pour améliorer la vision de loin en conditions méso-piques.

Résultats. – L'acuité visuelle non corrigée était de 1,00 dans tous les cas ($1,00 \pm 0,00$). La vision de près était égale ou meilleure à Parinaud 2 dans tous les cas et la vision intermédiaire était meilleure que Parinaud 3. La courbe de défocalisation photopique ne présente pas de décroissance dans la zone intermédiaire. L'acuité visuelle décroît seulement d'une ligne à 10% de contraste qui est similaire aux données publiées avec des implants intraoculaires bifocaux.

Conclusion. – La trifocalité conserve les performances de la vision de loin et de près tout en améliorant les résultats en vision intermédiaire. Le troisième point focal est utilisable et ne crée pas de vision fantôme.

© 2012 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDS

Multifocal;
 Diffractive;
 Trifocal;

Summary

Purpose. – To assess the visual and refractive outcomes after implantation of the FineVision trifocal IOL (PhysIOL, Belgium). Site: Albi, France.

Methods. – Twenty eyes of ten patients were implanted consecutively with the FineVision trifocal IOL between June and November 2010. This IOL is fully diffractive over the entire optic

Adresse e-mail : g.lesieur@centre-iridis.fr

Defocus

and presents a decrease of the diffractive step height from the center towards the periphery to improve distance vision in mesopic conditions.

Results. — Uncorrected binocular visual acuity was 1.00 in all cases (1.00 ± 0.00). Near vision was equal to or better than Parinaud 2 in all cases and intermediate vision was better than Parinaud 3. The photopic defocus curve showed no decrease in the intermediate range. The visual acuity decreased by only one line at 10% contrast, which is similar to published data with bifocal IOL's.

Conclusion. — Trifocality maintains distance and near vision performance while improving outcomes for intermediate vision. The third focal point is usable by the patient and does not create ghosting dysphotopsias.

© 2012 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Introduction

Les implants bifocaux, malgré d'excellents résultats pour la vision de loin et de près, offrent une acuité visuelle insuffisante en vision intermédiaire [1–7]. Depuis 2010, un implant trifocal FineVision (PhysIOL S.A., Belgique) est disponible sur le marché. Le FineVision combine deux réseaux de diffraction, l'un pour la vision de près avec une addition de 1,75 D et l'autre de 3,5 D. Gatinel a montré sur banc d'optique que l'implant intraoculaire FineVision offrait un vrai trifocalité, c'est-à-dire qu'il présente trois foyers sur la courbe de fonction de transfert défocalisée (Gatinel D, ESCRS 2010, Paris, France). Notre but est de communiquer nos premiers résultats avec l'implant trifocal diffractif, notamment sur la possibilité de l'utilisation de la vision intermédiaire.

Matériel et méthodes

Description de l'implant

L'implant FineVision est un implant trifocal diffractif sur toute sa partie optique. L'optique a été associée à la plateforme du Micro AY de la même compagnie et dans le matériau permettant la micro-injection. Cet implant est asphérique, légèrement jaune (avec un chromophore incorporé dans la maille du polymère) avec une asphéricité en face postérieure de $-0,11 \mu\text{m}$. La hauteur des marches de diffraction diminue du centre vers la périphérie (apodisation) pour améliorer les performances visuelles de loin pour des larges pupilles, c'est-à-dire en conditions nocturnes. Inversement, les visions de près et intermédiaires sont améliorées durant le miosis, ce qui est cohérent avec la fonction accommodative naturelle.

Population

Cette étude non randomisée inclut les 20 yeux des dix premiers patients consécutifs implantés avec le FineVision par le même chirurgien (GL) en technique de microincision biaxiale sous anesthésie topique ou sous ténonienne. Ces patients ne souffraient d'aucune comorbidité oculaire ou systémique.

Examens préopératoires et postopératoires

L'examen préopératoire consistait en la mesure de la pression intraoculaire, l'examen sous la lampe à fente des

chambres antérieure et postérieure de l'œil afin d'exclure toute comorbidité, la mesure de la longueur axiale, de la topographie cornéenne et la détermination de la puissance de l'implant après discussion et consentement du patient pour l'implantation d'un multifocal.

La mesure de l'acuité visuelle de loin a été faite sur une échelle de Monoyer. La mesure de l'acuité visuelle de près a été faite à 30 cm avec un optotype Parinaud. Le même optotype Parinaud a été utilisé pour la mesure de l'acuité visuelle en vision intermédiaire à 60 cm.

La courbe de défocalisation en vision binoculaire photopique (85 candela/m^2), mésopique et en conditions mésopiques avec un optotype à 25 % de contraste a été réalisée avec la meilleure correction avec des lentilles d'addition de puissance allant de 4D à -4D .

La mesure des diamètres pupillaires a été réalisée par imagerie Scheimflug (Pentacam, Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Allemagne) en photopique et un pupillomètre en scotopique (Colvard, Oasis medical, Glendora, Californie, USA). La sensibilité au contraste a été évaluée par la mesure de la meilleure acuité visuelle pour des optotypes ETDRS à 25 % et 10 % de contraste.

Analyse statistique

L'analyse statistique a été faite en utilisant les logiciels en ligne de l'université de Jussieu (<http://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/?module=tests/wilcoxon>). La comparaison de l'acuité visuelle de loin à 100 % et 10 % de contraste a été faite en utilisant un test de données ordinales appariées.

Résultats

Description de la population

Vingt yeux de dix patients ont été implantés avec la lentille intraoculaire FineVision (PhysIOL, Belgique). Le **Tableau 1** décrit les caractéristiques des patients (huit femmes et deux hommes).

Résultats peropératoires

Aucune complication peropératoire n'a été constatée. La lentille s'est correctement dépliée dans le sac capsulaire avec un bon centrage spontané.

Tableau 1 Données préopératoires des patients.

Âge (ans)	59,3 ± 4,1
Meilleure acuité visuelle corrigée (logMAR)	0,16 ± 0,25
Tension oculaire (mmHg)	15,60 ± 3,19
Longueur axiale (mm)	23,41 ± 0,97
Puissance cornéenne moyenne (D)	43,41 ± 1,18
Astigmatisme cornéen (D)	0,78 ± 0,32
Puissance de l'implant (D)	21,80 ± 2,00
Diamètre pupillaire en condition photopique (mm)	2,93 ± 0,55

Tableau 2 Sphère, astigmatisme et équivalent sphérique moyens postopératoires.

Sphère (D)	0,19 ± 0,47
Astigmatisme (D)	-0,07 ± 0,26
Équivalent sphérique (D)	0,13 ± 0,48

Résultats postopératoires visuels et réfractifs

Le suivi postopératoire est de 3,14 ± 0,55 mois. Le **Tableau 2** montre les résultats réfractifs postopératoires. La constante du fabricant (118,9 pour la formule SRK/T par interférométrie) est donc appropriée. L'astigmatisme postopératoire était au maximum -0,5D et de 0D dans 70% des cas. La sphère était comprise entre -0,25 et 0,5D.

Les résultats des acuités visuelles de loin, en vision intermédiaire et de près non corrigées et avec la meilleure correction de loin sont rapportés dans le **Tableau 3**. L'acuité visuelle de près avec la meilleure correction de loin était supérieure ou égale à Parinaud 2 dans 100% des cas. L'intérêt d'un implant multifocal est d'assurer l'indépendance aux lunettes [1]. L'acuité visuelle en fonction de l'addition défocalisante donne une évaluation objective de l'utilisation des foyers indépendamment de la variabilité de la distance, à laquelle l'optotype peut être lu. En effet, les lentilles de défocalisation permettent de balayer tous les foyers potentiels. Dans le cas de la courbe de défocalisation en vision binoculaire (**Fig. 1**) avec le FineVision, on note une décroissance légère entre l'acuité visuelle de loin et de près qui reste toujours supérieure à 8/10. Cette décroissance est plus prononcée en vision mésopique mais elle reste minime. Elle est vraiment importante si la mesure est faite à faible contraste comme cela est illustré à la **Fig. 1**.

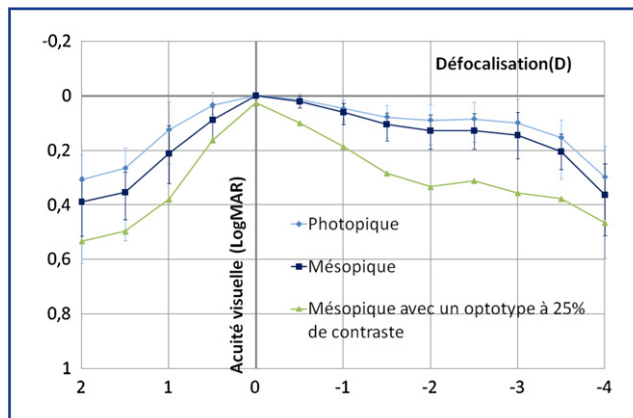


Figure 1. Courbe de défocalisation binoculaire après implantation d'une lentille intraoculaire trifocale en conditions photopiques, mésopiques et mésopiques avec un optotype avec 25% de contraste.

Tableau 4 Évaluation de l'acuité visuelle sur des optotypes à contraste réduit (25% et 10%).

Contraste	Acuité visuelle (LogMAR)
25%	0,03 ± 0,03
10%	0,08 ± 0,05

Les résultats de la vision des contrastes sont donnés dans le **Tableau 4**. La diminution de l'acuité visuelle en vision de loin à faible contraste est significative (test des rangs signés de Wilcoxon, $p = 0,011 < 0,05$). La cohorte était trop petite et les jeux pupillaires trop « normaux » (entre 1,98 et 3,98 mm) pour déterminer une relation entre la sensibilité au contraste et le diamètre pupillaire ($r^2 = 0,02$). Aucun patient ne s'est plaint de diplopie.

Discussion

Cette étude préliminaire montre que le principe de la trifocalité permet d'introduire une vision intermédiaire en conservant une bonne vision de loin comme de près. Les résultats trouvés sont similaires à ceux publiés [2-7] tout en ayant introduit la trifocalité et avec une optique diffractive sur toute la surface.

La cohorte était trop petite et les jeux pupillaires trop « normaux » (entre 1,98 et 3,98 mm) pour déterminer une

Tableau 3 Résultats postopératoires de l'acuité visuelle en vision de loin, intermédiaire et de près avec et sans la meilleure correction. Les acuités visuelles de près et en vision intermédiaire sont données en échelle Parinaud symbolisée par la lettre P.

	Monoculaire	Binoculaire
Acuité visuelle de loin non corrigée (LogMAR)	0,02 ± 0,04	0,00 ± 0,00
Meilleure acuité visuelle de loin corrigée (LogMAR)	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,00
Meilleure acuité visuelle de près non corrigée de loin (30 cm)	P1,83 ± 0,24	P1,80 ± 0,26
Meilleure acuité visuelle de près corrigée de loin (30 cm)	P1,85 ± 0,24	P1,80 ± 0,26
Meilleure acuité visuelle intermédiaire non corrigée de loin (60 cm)	P2,42 ± 0,51	P2,29 ± 0,49
Meilleure acuité visuelle intermédiaire corrigée de loin (60 cm)	P2,50 ± 0,52	P2,29 ± 0,49

Tableau 5 Synthèse des acuités visuelles publiées dans la littérature.

	Acuité visuelle de loin non corrigée	Acuité visuelle de loin avec la meilleure correction	Acuité visuelle de près avec la meilleure correction de loin	Acuité visuelle à 50 cm avec la meilleure correction de loin (LogMAR)	Acuité visuelle à 60 cm avec la meilleure correction de loin (LogMAR)	Nombre d'yeux
De Vries +3D [1]	0,04 ± 0,14	-0,04 ± 0,09	0,04 ± 0,12	0,07 ± 0,12	0,16 ± 0,11	68
De Vries +4D [2]	0,14 ± 0,15	-0,01 ± 0,06	-0,01 ± 0,05	0,20 ± 0,13	0,33 ± 0,10	46
Toto Technis +4D [3]	0,16 ± 0,12	0,01 ± 0,08				14
Toto +4D [3]	0,13 ± 0,12	0,00 ± 0,00				14
Blaylock (monocular) +4D [4]	0,09 ± 0,1	0,00 ± 0,05	0,07 ± 0,08		0,36 ± 0,10	37
Alfonso 2010 +3D [5]		-0,06 ± 0,05	-0,08 ± 0,04		0,02 ± 0,13	20
Alfonso 2010 +3,75D [5]		-0,08 ± 0,08	-0,02 ± 0,08		0,15 ± 0,05	20
Alfonso 2010 +4D [5]		-0,08 ± 0,1	-0,05 ± 0,06		0,14 ± 0,17	20

relation entre la sensibilité au contraste et le diamètre pupillaire ($r^2 = 0,02$).

Une synthèse de la bibliographie présentée dans le **Tableau 5** montre que les performances du trifocal sont similaires à celles obtenues pour les implants bifocaux diffractifs (+3D, +3,75D et +4D) et vision de loin et de près. Les cohortes sur ces études sont assez petites car les mesures à faire et notamment la courbe de défocalisation prennent du temps.

L'acuité visuelle en vision intermédiaire a été corrigée de la distance de lecture par rapport à l'optotype en s'inspirant de la formule proposée par De Vries et al. [6] or Blaylock et al. [7] :

$$AV_{\text{standardisée}} = \log_{10} \left(\frac{\text{distance de lecture}}{0,3} \times 10^{AV_{\text{mesurée}}} \right)$$

Comme l'échelle Parinaud est directement proportionnelle à l'angle sous-tendu, la relation s'en trouve grandement simplifiée :

$$AV_{\text{standardisée}} = 0,5AV_{\text{mesurée}}$$

Toto et al. [3], Alfonso et al. [4] et Blaylock et al. [5] ont tous trouvé une chute de l'acuité visuelle à LogMAR 0,5 en vision intermédiaire sur les courbes de défocalisation entre -1 et -2D. Nous retrouvons une acuité visuelle relativement stable entre 0 et -3D de défocalisation.

La chute de l'acuité visuelle en vision intermédiaire et de près sur la courbe de défocalisation doit être liée à la perte d'intensité lumineuse par l'utilisation du foyer intermédiaire et du foyer de près (respectivement 15% et 29% selon Gatinel), par rapport à l'énergie disponible en utilisant le foyer de loin. On voit en effet une chute minime mais significative d'une ligne entre un contraste de 100% et un contraste de 10% (et d'une demi ligne entre 100% et 25%). La même perte de la vision des contrastes a été observée par Toto et al. [3] avec les lentilles bifocales Technis et le ReSTOR 4D. Les résultats de l'acuité visuelle de loin avec des bifocaux varient d'une publication à l'autre.

Conclusion

La trifocalité n'affecte pas la vision de loin ni la vision de près. Les mesures objectives confirment les résultats sur banc d'optique publiés par Gatinel. La vision intermédiaire est bien présente et elle est utilisable par le patient malgré une valeur relativement faible de l'énergie allouée à ce point focal. Les activités en vision intermédiaire (ordinateur, cuisine, ménage, ouverture de serrure...) peuvent être faites dans des conditions d'éclairage accrues pour pallier la faible énergie provenant de ce point focal pour la rétine. L'absence de diplopie est remarquable et confirme la puissance de la multifocalité. Cependant, celle-ci reste toujours un compromis et nécessite une grande prudence quant au choix du candidat à son implantation.

Déclaration d'intérêts

Le Docteur Gilles Lesieur est consultant pour Physiol France.

Références

- [1] Cochener B, Fernández-Vega L, Alfonso JF, Maurel F, Meunier J, Berdeaux G. Spectacle independence and subjective satisfaction of ReSTOR multifocal intraocular lens after cataract or presbyopia surgery in two European countries. *Clin Ophthalmol* 2010:81–9.
- [2] De Vries NE, Webers CA, Montés-Micó R, Tahzib NG, Cheng YY, de Brabander J. Long-term follow-up of a multifocal apodized diffractive intraocular lens after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2008:1476–82.
- [3] Toto L, Falconio G, Vecchiarino L, Scorcio V, Di Nicola M, Ballone E, et al. Visual performance and biocompatibility of 2 multifocal diffractive IOLs: six-month comparative study. *J Cataract Refract Surg* 2007:1419–25.
- [4] Blaylock JF, Si Z, Prescott C, Aitchison S. Intermediate optimization of vision with bilateral nonaspheric multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2009:303–11.
- [5] Alfonso JF, Fernández-Vega L, Puchades C, Montés-Micó R. Intermediate visual function with different multifocal intraocular lens models. *J Cataract Refract Surg* 2010:733–9.
- [6] de Vries NE, Webers CA, Montés-Micó R, Ferrer-Blasco T, Nuijts RM. Visual outcomes after cataract surgery with implantation of a +3.00D or +4.00D aspheric diffractive multifocal intraocular lens: Comparative study. *J Cataract Refract Surg* 2010:1316–22.
- [7] Blaylock JF, Si Z, Vickers C. Visual and refractive status at different focal distances after implantation of the ReSTOR multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2006:1464–73.