

LE DOSSIER :

Chirurgie de la presbytie

La vitréolyse enzymatique : où en est-on en 2013 ?

Variations spontanées de l'OMD : qu'en tirer en pratique ?

Accumulation du pigment maculaire : le rôle des lipides

Rupture traumatique de la membrane de Bruch

Chirurgie de l'astigmatisme combinée à la chirurgie de la cataracte par le laser femtoseconde

Syndrôme tractionnel vitréomaculaire et DMLA exudative



EYLEA® est indiqué chez l'adulte dans le traitement de la forme néovasculaire (humide) de la Dégénérescence Maculaire Liée à l'Âge (DMLA)



POUR AIDER VOS PATIENTS À VOIR LA VIE AU-DELÀ DES LETTRES



NOUVEAU



ONHRC

D K S N V

Z S O K N

La dose recommandée d'EYLEA® est de 2 mg d'affibercept, correspondant à 50 microlitres.

A l'instauration du traitement, EYLEA® est injecté une fois par mois pendant 3 mois consécutifs suivi d'une injection tous les 2 mois. Il n'est pas nécessaire de réaliser des visites de suivi entre les injections.

Après les 12 premiers mois de traitement par EYLEA®, l'intervalle entre deux injections peut être prolongé en fonction des résultats visuels et anatomiques. Dans ce cas, le calendrier de suivi doit être déterminé par le médecin administrant le traitement et ces visites de suivi peuvent être plus fréquentes que les injections programmées⁽¹⁾.

1. DÉNOMINATION DU MÉDICAMENT : EYLEA® 40 mg/ml, solution injectable en flacon ou en seringue pré-remplie. 2. COMPOSITION QUALITATIVE ET QUANTITATIVE : 1 mL de solution pour injection contient 40 mg d'affibercept. 3. FORME PHARMACEUTIQUE : Solution injectable. 4. DONNÉES CLINIQUES. Indications thérapeutiques : EYLEA® est indiqué chez l'adulte dans le traitement de la forme néovasculaire (humide) de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA). Posologie et mode d'administration : Injection intravitréenne par des médecins qualifiés, expérimentés dans l'administration d'injections intravitréennes. Posologie : La dose recommandée d'EYLEA® est de 2 mg d'affibercept, correspondant à 50 microlitres. Populations particulières. Mode d'administration : Contient plus que la dose recommandée de 2 mg. Le volume excédentaire à éliminer avant l'injection. Contre-indications : Hypersensibilité à la substance active affibercept ou à l'un des excipients mentionnés dans la rubrique 6.1 du résumé des caractéristiques du produit. Infection oculaire ou périoculaire active ou suspectée. Inflammation intraoculaire sévère active. Mises en garde spéciales et précautions d'emploi : Endophtalmie. Élévation de la pression intraoculaire. Immunogénicité. Effets systémiques. Autre. Interactions avec d'autres médicaments et autres formes d'interactions. Fécondité, grossesse et allaitement : Grossesse : Utilisation non recommandée. Allaitement : Utilisation non recommandée. Fécondité. Effets sur l'aptitude à conduire des véhicules et à utiliser des machines : Les patients ne doivent pas conduire ou utiliser de machines tant qu'ils n'ont pas récupéré une fonction visuelle suffisante. Effets indésirables : Effets indésirables graves liés à la procédure d'injection (observés dans moins de 1 injection intravitréenne d'EYLEA® sur 1 000) : endophtalmie, cataracte traumatique et élévation passagère de la pression intraoculaire. Effets indésirables les plus fréquents (chez au moins 5% des patients traités par EYLEA®) : hémorragie conjonctivale, douleur oculaire, décollement du vitré, cataracte, corps flottants vitréens et élévation de la pression intraoculaire. Surdosage : Peut entraîner une élévation de la pression intraoculaire. 5. PROPRIÉTÉS PHARMACOLOGIQUES. Propriétés pharmacodynamiques : Classe pharmacothérapeutique : médicaments ophtalmiques/médicaments contre la néovascularisation. Code ATC : S01LA05. Propriétés pharmacocinétiques. Données de sécurité préclinique. 6. DONNÉES PHARMACEUTIQUES. Liste des excipients. Incompatibilités : Ne doit pas être mélangé avec d'autres médicaments. Durée de conservation : 2 ans. Précautions particulières de conservation : À conserver au réfrigérateur (entre 2°C et 8°C). Ne pas congeler. Conserver le flacon ou la seringue pré-remplie dans son blister dans l'emballage extérieur à l'abri de la lumière. Nature et contenu de l'emballage extérieur : Boîte de 1. Précautions particulières d'élimination et manipulation : Usage unique exclusivement. 7. TITULAIRE DE L'AUTORISATION DE MISE SUR LE MARCHÉ : Bayer Pharma AG. D-13342 Berlin. Allemagne. 8. NUMÉRO(S) D'AUTORISATION DE MISE SUR LE MARCHÉ : EU/1/12/797/001 - 267 835-0 ou 34009 267 835 0 1 : EYLEA® 40 mg/ml, solution injectable en seringue pré-remplie - Seringue pré-remplie (verre) - Boîte de 1 seringue pré-remplie. EU/1/12/797/002 - 267 836-7 ou 34009 267 836 7 9 : EYLEA® 40 mg/ml, solution injectable en flacon - Flacon (verre) - Boîte de 1 flacon. Code CIP flacon : 267 836-7 ou 34009 267 836 7 9. Code CIP seringue pré-remplie : 267 835-0 ou 34009 267 835 0 1. 9. DATE DE PREMIÈRE AUTORISATION/ DE RENOUVELLEMENT DE L'AUTORISATION : Décembre 2012. 10. DATE DE MISE À JOUR DU TEXTE : Septembre 2012. CONDITIONS DE PRESCRIPTION ET DÉLIVRANCE : Liste 1. Uniquement sur ordonnance. Médicament à prescription réservée aux spécialistes en ophtalmologie. Produit non disponible, non remboursable Sec. Soc, non agréé coll. à la date du 31 décembre 2012. Demandes à l'étude. Représentant local : Bayer Santé, 220 avenue de la recherche 59120 Loos. Tél (N° vert) : 0 800 87 54 54. www.bayerhealthcare.fr. Des informations détaillées sur ce médicament sont disponibles sur le site internet de l'Agence européenne des médicaments <http://www.ema.europa.eu/>. Pour plus d'informations, vous pouvez vous reporter au Résumé des Caractéristiques du Produit disponible sur le site internet de l'ANSM ou sur demande auprès de notre laboratoire.

(1) Résumé des Caractéristiques du Produit.

Produit non disponible, non remboursable à la date du 31/12/2012.
Demandes d'admission à l'étude.

 **EYLEA®**
(affibercept 40 mg/ml, solution injectable)



7^{es} JIFRO

Journées Interactives de Formation de Réalités Ophtalmologiques

Jeudi 30 janvier 2014

Quand l'acuité visuelle baisse
sous la présidence du Pr Ramin TADAYONI
et du Dr Damien GATINEL

Vendredi 31 janvier 2014

Surface oculaire
sous la présidence du Pr Pierre-Jean PISELLA

Palais des Congrès – Versailles

Possibilité d'inscription
et de règlement en ligne sur :
www.jifro.info



Quand l'acuité visuelle baisse (DMLA, presbytie, myopie forte, kératocône)

Jeudi 30 janvier 2014 – Présidents : R. Tadayoni et D. Gatinel

9 h 30 – 12 h 30

Mises au Point Interactives

Modérateur : M. Weber

- La DMLA atrophique : la reconnaître et la prendre en charge **J.F. Korobelnik**
- Les inflammations oculaires qui baissent la vision **(B. Bodaghi)**
- Baisse d'acuité visuelle de près à la quarantaine : pas toujours une presbytie.
Explorer et évaluer l'urgence **M. Weber**
- Prise en charge de la presbytie aujourd'hui **B. Cochener**

14 h 00 – 16 h 30

Questions flash

Modératrice : B. Cochener

- Baisses d'acuité visuelle, membrane épimaculaire et cataracte :
laquelle opérer ? **J.F. Korobelnik**
- Optimiser la vision du patient en chirurgie de la cataracte **C. Ganem**
- Baisse d'acuité visuelle postopératoire avec œdème maculaire **M. Streho**
- Baisse d'acuité visuelle de l'enfant : dépister et diagnostiquer **P. Dureau**
- Baisse d'acuité visuelle brusque : les urgences rétiniennes **M. Weber**
- Baisse d'acuité visuelle : quelle place pour l'électrophysiologie ? **I. Audo**
- Rétablir l'acuité visuelle des patients atteints de kératocône **P. Chastang**
- Baisse d'acuité visuelle et *cornea guttata* : que faire ? **A. Saad**
- Baisses d'acuité visuelle du myope fort :  d mes et pseudo-œdèmes **V. Gualino**
- Baisse d'acuité visuelle après chirurgie de cornée : quand s'alarmer ? **L. Bourges**

17 h 00 – 17 h 45

Questions aux Experts

Modérateurs : R. Tadayoni, D. Gatinel

I. Audo, L. Bourges, B. Bodaghi, P. Chastang, B. Cochener, P. Dureau, C. Ganem,
D. Gatinel, V. Gualino, J.F. Korobelnik, A. Saad, M. Streho, R. Tadayoni, M. Weber

Surface oculaire

Vendredi 31 janvier 2014 – Président : P.J. Pisella

9 h 30 – 12 h 30

Mises au Point Interactives – Modérateur : M. Labetoulle

- L'allergie oculaire : que le printemps ? **F. Chiambaretta**
- Blépharites, rosacée : ce qu'il faut savoir **S. Doan**
- Herpès : toujours là ? **M. Labetoulle**
- Infection de surface : ce qui a changé **T. Bourcier**

14 h 00 – 17 h 00

Questions flash – Modératrice : C. Creuzot-Garcher

- Œil sec : pourquoi il y en a de plus en plus ? **P.J. Pisella**
- Savoir inspecter la surface oculaire avant chirurgie du segment antérieur **P.J. Pisella**
- L'allergie saisonnière : les corticoïdes sont-ils vraiment inutiles ? **D. Brémond-Gignac**
- Kératoconjonctivite vernale : quel bilan allergologique ? **B. Mortemousque**
- Atopie ou pas : pièges diagnostiques **B. Mortemousque**
- Amibes et lentilles, pourquoi elle les aiment tant ? **T. Bourcier**
- Gérer l'abcès au cabinet en solo : oui ou non ? **T. Bourcier**
- Demodex : on cherche, on traite **S. Doan**
- Phlyctènes ou papilles et surface oculaire de l'enfant **S. Doan**
- Pourquoi il n'y a pas d'herpès sur lentille ? **M. Labetoulle**
- Feu vert pour la ciclosporine : quand dans l'œil sec ? **F. Chiambaretta**
- Brûlures et traumatismes de la surface oculaire : que faire en première intention et suivi en ville ? **J.J. Gicquel**

17 h 30 – 18 h 15

Questions aux Experts – Modérateur : P.J. Pisella

**T. Bourcier, D. Brémond-Gignac, F. Chiambaretta, S. Doan,
J.J. Gicquel, M. Labetoulle, B. Mortemousque, P.J. Pisella**

Traitement de l'œdème maculaire diabétique par un nouveau type de laser

PELOSINI L, HAMILTON R, MOHAMED M *et al.* Retina rejuvenation therapy for diabetic macular edema: a pilot study. *Retina*, 2013; 33: 548-558.

L'œdème maculaire diabétique (OMD) représente une cause importante de baisse de vision, survenant chez 27 % des patients dans les 9 ans suivant l'apparition du diabète [1]. On considère que les fluides s'accumulent entre les deux couches plexiformes de la neurorétine et, dans une moindre mesure, entre la couche plexiforme externe et la membrane limitante externe [2]. Lorsque le volume des liquides accumulés dépasse les capacités élastiques de la rétine, les connections cellulaires, en particulier celles entre les cellules bipolaires et les photorécepteurs, sont rompues expliquant une perte fonctionnelle. Ainsi, il existe une certaine relation entre l'épaisseur maculaire centrale et l'acuité visuelle.

Malgré l'introduction des anti-VEGF, la photocoagulation garde actuellement une place dans le traitement de l'OMD, en particulier pour les formes focalisées. Le caractère peu sélectif de la technique est cependant un inconvénient qui limite les retraitements. Le traitement laser maculaire par photocoagulation, tel qu'il est utilisé de manière habituelle, implique une destruction de photorécepteurs associée à des microscotomes. Plusieurs auteurs ont rapporté des effets secondaires supplémentaires de laser maculaire avec un élargissement progressif des cicatrices, une fibrose sous-rétinienne et des altérations de la vision des couleurs.

La cascade des événements déclenchés par une photocoagulation au laser et conduisant à la résolution de l'œdème maculaire n'est pas entièrement comprise. On pensait initialement que l'absorption de l'énergie laser à l'intérieur des capillaires rétinien avait un effet direct sur les fuites à partir des microanévrismes. Les premières études cliniques visaient alors un traitement focal de ces microanévrismes. Plus récemment, il a été observé que les effets thérapeutiques passaient par des altérations des cellules de l'épithélium pigmentaire (EP). Ce concept a amené l'idée des traitements en grid (ou quinconce). La libération d'enzymes (métalloprotéinases matricielles ou MPM) par les cellules de l'EP facilite la détersion des débris de membrane de Bruch et les processus de transport [3]. La division de cellules de l'EP est elle-même associée à la libération de cytokines qui déclenchent des divisions des cellules endothéliales des capillaires. On expliquerait ainsi qu'une hyperexpression des MPM favoriserait la résorption des fluides rétinien. Compte tenu de ces éléments, les cliniciens ont progressivement diminué le niveau d'énergie et la durée des tirs des lasers à visée maculaire pour induire des brûlures minimales, tendant à respecter les photorécepteurs et à limiter l'effet thermique aux cellules de l'EP [4].

Le système 2RT (ou *Retina rejuvenation therapy* de Ellex) utilisé dans cette étude comporte deux éléments importants. Tout d'abord, la durée de l'impulsion laser est de 3 nanosecondes, ce qui vise à provoquer des dommages de cavitation au niveau de l'EP plutôt qu'un effet thermique avec diffusion du dommage. Ensuite, le rapport signal/bruit a été diminué pour permettre l'induction d'un nombre réduit de "points chauds" dans le faisceau laser et léser un faible nombre de cellules de l'EP. Chaque cellule détruite restant bordée de cellules non affectées par l'impulsion laser. Cette notion permet la survie des photorécepteurs sus-jacents tout en "stimulant" globalement l'EP.

Cette étude pilote prospective réalisée chez 23 patients consécutifs (38 yeux) évaluait l'innocuité et l'efficacité du laser 2RT de Ellex pour le traitement de l'OMD. Les 23 patients étaient naïfs de tout traitement et présentaient un OMD récent. L'évaluation initiale comportait une acuité visuelle, une mesure de l'épaisseur maculaire centrale en OCT, une micropérimétrie, des photographies du fond d'œil et une angiographie à la fluorescéine. Les traitements de la macula par laser ont tous été réalisés par un seul opérateur avec le système de laser 2RT. Les patients étaient ensuite réexaminés après 3 semaines, 6 semaines, 3 et 6 mois. L'angiographie à la fluorescéine était répétée à 3 et 6 mois.

Six mois après l'intervention, 17 patients (28 yeux) avaient terminé l'étude. Aucune complication n'a été rapportée. Lors de l'application du laser maculaire, un aspect de blanchiment rétinien a été observé dans 2 cas, avec un retour à la normal à 3 mois. Le gain d'acuité visuelle après 6 mois était significatif: 20/44 en moyenne initialement, contre 20/27 à 6 mois ($p = 0,0190$). À 6 mois, l'épaisseur maculaire centrale, le nombre des exsudats rétinien et les diffusions en angiographie ont diminué chez la majorité des patients, mais les variations n'ont pas été statistiquement significatives. L'étude de la micropérimétrie a confirmé l'intégrité des photorécepteurs et a montré une tendance à l'amélioration qui était corrélée avec une diminution de l'épaisseur maculaire centrale.

Les auteurs observent que, pour la première fois, un effet bénéfique d'un traitement laser a été noté chez des patients présentant un OMD, sans les effets secondaires classiques de la photocoagulation. L'efficacité de ce système par rapport aux photocoagulations habituelles doit certainement faire encore l'objet d'évaluations complémentaires. Certains auteurs envisagent une utilisation de ce type de traitement aux stades précoces de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) [5].

Bibliographie

1. Progression of retinopathy with intensive versus conventional treatment in the Diabetes Control and Complications Trial. Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *Ophthalmology*, 1995;102:647-661.

2. ANTCLIFF RJ *et al.* The pathogenesis of edema in diabetic maculopathy. *Semin Ophthalmol*, 1999;14:222-232.
3. MARSHALL J *et al.* Some new findings on retinal irradiation by krypton and argon lasers. *Doc Ophthalmol Proc Ser*, 1984;36:21-27.
4. ROIDER J *et al.* Response of the RPE to selective photocoagulation of the RPE by repetitive short laser pulses. *Arch Ophthalmol*, 1992;110:1786-1792.
5. HUSSAIN AA *et al.* Disturbed matrix metalloproteinase activity of Bruch's membrane in age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011;52:4459-4466.

Bétadine pendant au moins 30 secondes avant l'injection intravitréenne (IVT)

FRIEDMAN D, MASON J, EDMOND T *et al.* Povidone iodine contact time and lid speculum use during intravitreal injection. *Retina*, 2013;33:975-981.

Les taux d'endophtalmie après IVT varient selon les publications entre 1/60 et 1/14 000 [1, 2]. Bien que rare, il s'agit d'une complication délétère et les mesures de prévention utilisées autour des IVT visent toutes à diminuer le risque d'une endophtalmie. Par ailleurs, dans la plupart de leurs indications, les IVT sont répétitives. Ce caractère répétitif majore encore l'importance des mesures ayant pour but de diminuer le risque d'infection. Il implique aussi pour le patient la répétition du désagrément représenté par les IVT. Dans la plupart des cas, la pose du blépharostat est la principale cause de désagrément lors de la procédure. Il est alors important de démontrer l'utilité du blépharostat, en particulier vis-à-vis du risque d'endophtalmie.

Les auteurs de cette étude prospective avec tirage au sort, réalisée sur 131 yeux, avaient pour objectif de déterminer la durée nécessaire à l'action de la povidone iodée pour réduire de façon significative les germes à la surface de la conjonctive. Les auteurs évaluaient également l'influence de la pose du blépharostat sur la flore conjonctivale.

Des prélèvements bactériologiques conjonctivaux ont été réalisés (A) avant toute intervention, (B) après la pose d'un blépharostat et (C) après application de povidone iodée à 5 %. Les participants étaient répartis par tirage au sort pour déterminer la durée d'action de la povidone iodée avant l'IVT, *i.e.* 15, 30 secondes ou 1 minute (**fig. 1**). Les prélèvements étaient mis en culture immédiatement et, après 6 jours, la prolifération d'éventuels germes était quantifiée (nombre de "Colony forming Units" [CFU]) et corrélée à la durée d'exposition à la povidone iodée.

Les auteurs montrent ainsi que l'utilisation de povidone iodée à 5 % diminue de façon significative le nombre de CFU ($p < 0,0001$). Une durée d'exposition de 15 secondes ne baissait pas de façon significative les germes conjonctivaux ($p < 0,08$). En revanche, une exposition pendant 30 secondes ou plus était associée à une diminution significative des germes conjoncti-

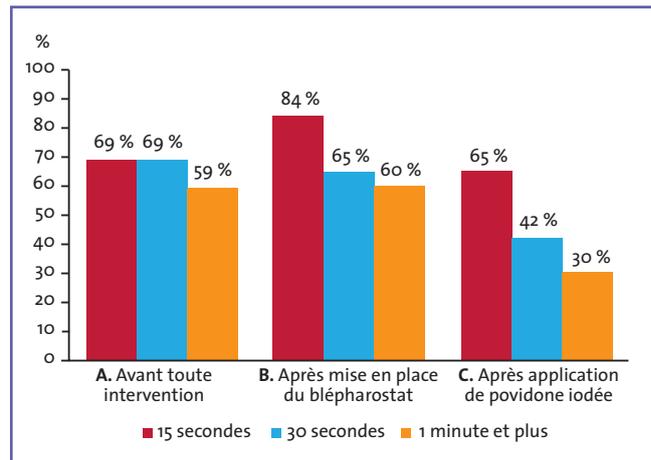


Fig. 1 : Proportion des plaques de culture avec une culture positive pour chaque type de prélèvement. Une réduction importante est observée dans les sous-groupes "30 secondes" et "60 secondes" par rapport aux prélèvements réalisés avant l'application de povidone iodée.

vaux ($p < 0,0003$). Par ailleurs, la pose du blépharostat n'augmentait pas de façon significative le nombre de CFU.

Le mode d'action de la povidone iodée fait intervenir une perturbation des enzymes de la chaîne respiratoire des microorganismes par les atomes d'iode. Les molécules de povidone iodée se lient également avec les lipides et les acides aminés [3]. Ces processus antibactériens nécessitent un certain temps d'action. Pour les auteurs, un temps de contact de la povidone iodée avec la conjonctive avant l'injection doit au moins être de 30 secondes. Ces notions varient un peu par rapport à ce qui est habituellement préconisé pour la chirurgie de la cataracte [4].

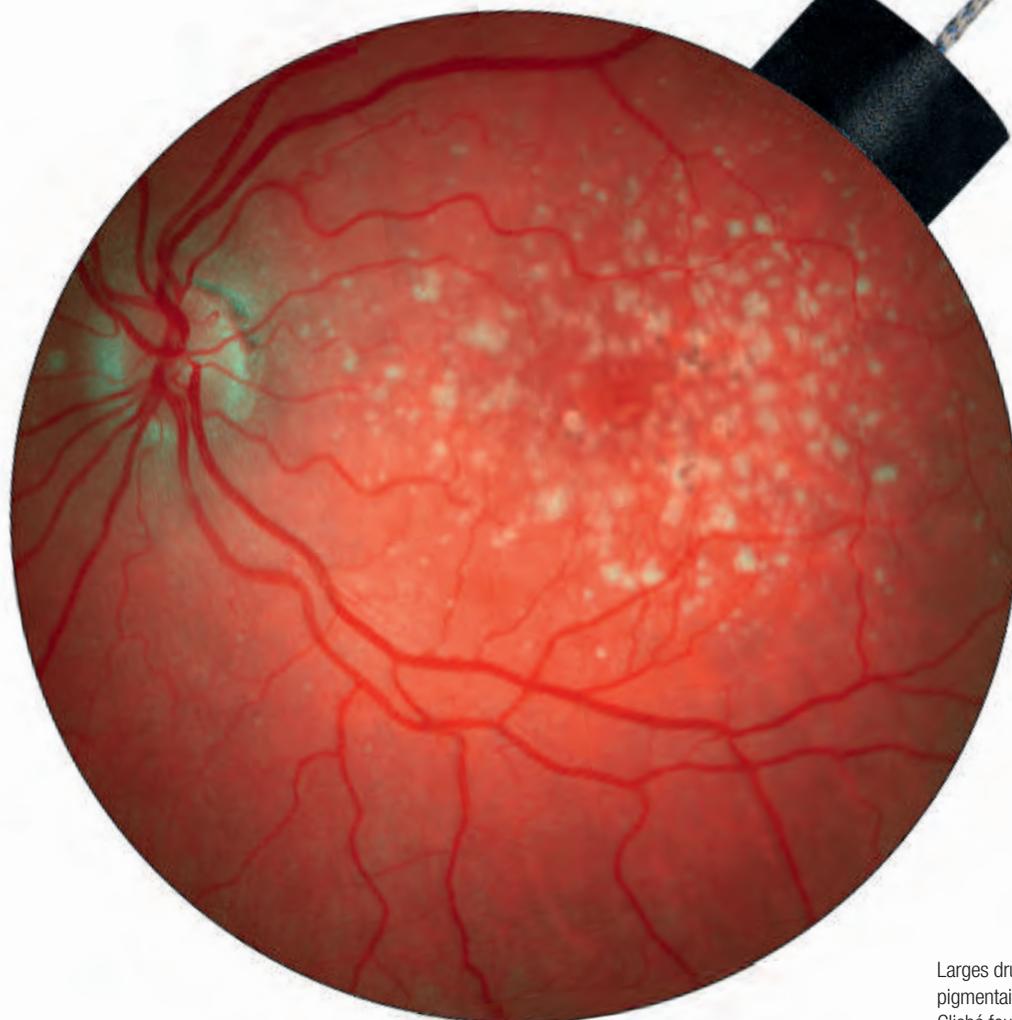
L'utilisation du blépharostat peut être discutée à la lumière des résultats de cette étude. Si l'écarteur ne modifie pas la densité de la flore bactérienne conjonctivale dans la zone où l'injection va être réalisée, il reste utile pour imposer une distance entre les cils et l'aiguille de la seringue. À l'inverse, l'utilisation d'un stérilstrip pour maintenir la paupière inférieure sans placer de blépharostat peut trouver ici une justification.

Bibliographie

1. MOSHFEGHI AA *et al.* Endophthalmitis after intravitreal vascular endothelial growth factor antagonists: a six-year experience at a university referral center. *Retina*, 2011;31:662-668.
2. WYKOFF CC *et al.* Prophylaxis for endophthalmitis following intravitreal injection: antiseptics and antibiotics. *Am J Ophthalmol*, 2011;152:717-719.
3. NIEDNER R. Cytotoxicity and sensitization of povidone-iodine and other frequently used anti-infective agents. *Dermatology*, 1997;195:89-92.

T. DESMETTRE,
Centre de Rétine Médicale, MARQUETTE-LEZ-LILLE.

DMLA : GARDONS UN ŒIL SUR LES SIGNES PRÉCURSEURS.



Larges drusen et migrations pigmentaires
Cliché fourni par le CIL, Paris XV

Les patients qui présentent des signes précurseurs de DMLA (drusen ou altérations de l'épithélium pigmentaire) doivent être sensibilisés à l'autosurveillance et surveillés régulièrement, car le risque d'évolution vers une DMLA exsudative peut être élevé ^(1,2,3).

réalités

OPHTHALMOLOGIQUES

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Pr J.P. Adenis, Pr J.L. Arné, Pr Ch. Baudouin,
Pr T. Bourcier, Pr A. Brézin, Pr A. Bron,
Pr E.A. Cabanis, Pr G. Chaîne, Pr B. Cochener,
Pr J. Colin, Pr Ch. Corbe, Pr G. Coscas,
Pr C. Creuzot-Garcher, Pr P. Denis, Pr J.L. Dufier,
Pr A. Gaudric, Pr T. Hoang-Xuan,
Pr J.F. Korobelnik, Pr P. Le Hoang, Dr S. Liotet,
Pr F. Malecaze, Pr P. Massin, Dr S. Morax,
Pr J.P. Nordmann, Pr J.P. Renard, Pr J.F. Rouland,
Pr J.A. Sahel, Pr G. Soubrane, Pr E. Souied,
Pr P. Turut, Pr M. Weber

COMITÉ DE LECTURE

Dr M. Assouline, Dr C. Boureau,
Dr S. Defoort-Dhelemmes, Dr L. Desjardins,
Dr B. Fayet, Dr C. Albou-Ganem,
Dr S. Leroux-les-Jardins, Dr G. Quentel,
Dr B. Roussat, Dr E. Sellem,
Dr M. Tazartes, Dr M. Ullern

COMITÉ DE RÉDACTION

Dr F. Auclin, Dr S.Y. Cohen,
Dr M.A. Espinasse-Berrod,
Dr F. Fajnkuchen, Dr J.L. Febbraro,
Dr M.N. George, Dr J.F. Girmens, Dr Y. Lachkar,
Dr Y. Le Mer, Dr D.A. Lebuissou, Dr F. Malet,
Dr M. Pâques, Dr C. Peyre, Dr J.J. Saragoussi,
Dr R. Tadayoni, Dr F. Vayr

RÉDACTEURS EN CHEF

Dr Thomas Desmettre, Dr Damien Gatinel

CONSEILLER DE LA RÉDACTION

Dr Thierry Amzallag

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Dr Richard Niddam

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

Évelyne Kerfant, Agnès Le Fur

RÉDACTEUR GRAPHISTE

Marc Perazzi

MAQUETTE, PAO

Élodie Lelong

PUBLICITÉ

Dominique Chargy

RÉALITÉS OPHTHALMOLOGIQUES

est édité par Performances Médicales
91, avenue de la République
75540 Paris Cedex 11
Tél. : 01 47 00 67 14, Fax. : 01 47 00 69 99
e-mail : info@performances-medicales.com

IMPRIMERIE

Impression : bialec – Nancy
95, boulevard d'Austrasie
CS 10423 – 54001 Nancy cedex
Commission paritaire : 0116 T 81115
ISSN : 1242-0018
Dépôt légal : 3^e trimestre 2013



Cahier 1
Septembre 2013 #205

➔ BRÈVES

8 Traitement de l'œdème maculaire diabétique par un nouveau type de laser

Bétadine pendant au moins 30 secondes avant injection intravitréenne (IVT)
T. Desmettre

➔ LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

13 Éditorial : Peut-on prétendre corriger la presbytie en 2013 ?
B. Cochener

15 La monovision, actuelle et affinée
P.-J. Pisella

19 Presbylasik : de la multifocalité à l'hyperprolaticité
J. Letsch, F. Malecaze

23 Implants multifocaux : les gagnants
P. Rozot

27 Lenticules intracornéens : promesse mais prudence
C. Albou-Ganem

33 En pratique, on retiendra

➔ CONGRÈS

35 La cataracte en toute transparence
Compte rendu rédigé par V. Madariaga

➔ MISE AU POINT

40 Chirurgie de l'astigmatisme combinée à la chirurgie de la cataracte assistée par le laser femtoseconde
D. Gatinel

➔ REVUES GÉNÉRALES

42 La vitréolyse enzymatique : où en est-on en 2013 ?
Y. Le Mer

46 Variations spontanées de l'œdème maculaire : ce qu'il faut en tirer en pratique
B. Dupas

49 Accumulation du pigment maculaire : le rôle des lipides
C. Delcourt

53 Rupture traumatique de la membrane de Bruch
B. Dugas

➔ PHOTO DU MOIS

57 Syndrome tractionnel vitréomaculaire et DMLA exsudative
F. Malbrel

Un cahier 2 "Bon usage des différents antibiotiques disponibles en ophtalmologie en 2013", un cahier 3 "Les lentilles de contact multifocales", et un cahier 4 "Congrès Annuel SAFIR 2013" sont routés avec ce numéro.

Un encart "Topcon" est jeté dans ce numéro.

Un bulletin d'abonnement est en page 41.

Image de couverture : © auremar – Fotolia.com

EN SECONDE INTENTION. Contre les infections bactériennes oculaires sévères*.

NOUVEAU

QUINO FREE

Collyre en récipient unidose
Ofloxacin 1,5mg/0,5ml

La 1^{ère} fluoroquinolone collyre
en unidose et remboursée



Hygiène
Contrôle des prises

«Toute prescription d'antibiotique a un impact sur les résistances bactériennes. Elle doit être justifiée.»

*Conformément aux recommandations Afssaps de juillet 2004, le traitement des conjonctivites bactériennes doit comprendre avant tout un lavage oculaire au sérum physiologique associé à un antiseptique, le traitement antibiotique étant réservé aux formes graves.

QUINOFREE 1,5 mg/ 0,5 ml, collyre en récipient unidose.

Composition : Ofloxacin 1,5 mg pour un récipient unidose de 0,5 ml. Excipients. **Indications :** Traitement antibactérien local des infections oculaires sévères (conjonctivites sévères, kératites et ulcères cornéens)

Contre-indications : Hypersensibilité à l'ofloxacin ou à un autre médicament de la famille des quinolones, hypersensibilité à l'un des excipients de ce collyre, allaitement. **Mises en garde spéciales et précautions d'emploi :** En l'absence d'évaluation, l'utilisation de collyre à base d'ofloxacin est déconseillée chez les nouveau-nés ayant une conjonctivite néonatale due à *Neisseria gonorrhoeae* ou due à *Chlamydia trachomatis*. Il est nécessaire de recommander la prudence par rapport au risque de perforation cornéenne lors du traitement par fluoroquinolone des patients atteints d'ulcère ou d'abcès cornéen. **Grossesse :** L'utilisation de ce médicament ne doit être envisagée au cours de la grossesse que si nécessaire. **Allaitement :** L'administration de ce médicament fait contre-indiquer l'allaitement. **Effets indésirables :** Sensation de brûlure ou de picotement local. Dans une étude de tolérance de 10 sujets pendant 15 jours, aucune hyperhémie conjonctivale transitoire n'a été observée. **Spectre d'activité antibactérienne :** **Espèces sensibles :** **Aérobies à Gram + :** *Bacillus anthracis*, *Staphylococcus méti-S*. **Aérobies à Gram - :** *Acinetobacter* (essentiellement *Acinetobacter baumannii*) (50 - 75%), *Branhamella catarrhalis*, *Bordetella pertussis*, *Campylobacter*, *Citrobacter freundii* (15 - 25%), *Enterobacter cloacae* (15 - 25%), *Escherichia coli* (0 - 10%), *Haemophilus influenzae*, *Klebsiella oxytoca* (0 - 11%), *Klebsiella pneumoniae* (0 - 25%), *Legionella*, *Morganella morganii*, *Neisseria*, *Pasteurella*, *Proteus mirabilis* (0 - 10%), *Proteus vulgaris*, *Providencia* (45 - 70%), *Pseudomonas aeruginosa* (45 - 85%), *Salmonella*, *Serratia* (40 - 45%), *Shigella*, *Vibrio*, *Yersinia*. **Anaérobies :** *Mobiluncus*, *Propionibacterium acnes*. **Autres :** *Mycoplasma hominis*. **Espèces modérément sensibles :** **Aérobies à Gram + :** *Corynébactéries*, *Streptococcus*, *Streptococcus pneumoniae*. **Autres :** *Chlamydiae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Ureaplasma urealyticum*. **Espèces résistantes :** **Aérobies à Gram - :** Entérocoques, *Listeria monocytogenes*, *Nocardia asteroides*, *Staphylococcus méti-R*. **Anaérobies :** à l'exception de *Mobiluncus* et *Propionibacterium acnes*. **Mycobactéries atypiques :** l'ofloxacin a *in vitro* une activité modérée sur certaines espèces de mycobactéries : *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium fortuitum*, moindre sur *Mycobacterium kansasii* et encore moindre sur *Mycobacterium avium*. **Présentation :** 34009 499 526 7 0 : 0,5 ml en récipient unidose ; boîte de 20.

Prix : 3,87 € Remb. Séc. Soc. 65 % - Collect. Liste I. **Pour de plus amples informations, se reporter au RCP disponible sur le site <http://www.anm.sante.fr>. Exploitant :** Laboratoires THEA - 12 Rue Louis Blériot - 63017 Clermont-Ferrand Cedex 2 - France. Tél : 04.73.98.14.36. **Date de mise à jour du texte :** 25 juillet 2012.

LABORATOIRES
Théa
Moteur d'innovation

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

Éditorial

Peut-on prétendre corriger la presbytie en 2013 ?



→ **B. COCHENER**
Service d'Ophtalmologie,
CHU Morvan, BREST.

Ouvrir un dossier sur la chirurgie de la presbytie s'annonce sûrement bienvenu en cette période de rentrée qui s'est faite sur le ton de la polémique abusivement choisi par les médias nationaux pour décrier ce nouveau chapitre de la chirurgie réfractive.

Il faut certes admettre que la question est délicate de par la complexité du défaut à corriger et la multiplicité des concepts qui se sont développés pour tenter d'en obtenir le traitement. En vérité, le premier obstacle est effectivement posé par les mécanismes de cette perte d'accommodation physiologique qui met en scène de nombreux acteurs: cristallin, zonule, corps ciliaire, pupille... dont le rôle et la chronologie d'action demeurent non maîtrisables. Dans ce contexte et à cette heure, seules les techniques visant une compensation de la perte d'accommodation ont fait leur preuve alors que l'approche de la solution idéale d'une restauration de l'accommodation reste timide, voire discutable, et sans efficacité suffisante apportée par des stratégies telles que les implants accommodatifs ou les bandelettes et incisions sclérales profondes.

Il serait en revanche injuste de ne pas reconnaître qu'un certain nombre de procédures ont la capacité d'offrir une indépendance vis-à-vis des lunettes à toutes les distances au prix du maintien d'une qualité de vision correcte ; ce qui en soi est l'objectif recherché par les patients demandeurs. Il faut en matière de chirurgie de la presbytie comprendre que, plus que dans tout autre domaine de la chirurgie réfractive, la sélection soigneuse des patients (concernant l'intégrité de leur rétine, la nature du défaut combiné à associer et le caractère raisonnable de leurs attentes), mais aussi le souci d'une information exhaustive sur les intérêts et les limites des techniques seront les garants du succès.

C'est ainsi que le choix sera fondé sur l'âge du patient, sur l'amétropie éventuellement associée au handicap de la presbytie, son décor de vie et les caractéristiques anatomiques de son œil telles qu'en particulier la transparence de son cristallin. Il est alors possible de dessiner un arbre décisionnel qui schématise l'organigramme des procédures disponibles dont le positionnement se fera avec

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

la préoccupation de se baser sur une efficacité dépassant le risque, dans un esprit le plus conservateur possible des structures saines et en donnant priorité aux traitements potentiellement réversibles ou accessibles au retraitement.

Ce dossier de *Réalités Ophthalmologiques* propose de passer en revue les stratégies qui, aujourd'hui, peuvent être offertes en évoquant pour chacune d'elles leur principe, leurs affinements, leurs résultats et bien sûr leurs indications et limites. À noter qu'aucun des experts de ce dossier en charge de ces textes ne présente de conflits d'intérêt tels qu'ils pourraient être invités à faire promotion des produits présentés. Ils ont été choisis pour leur participation à la rédaction de ces chapitres dans le rapport académique 2012 de la SFO portant sur la presbytie.

Le **Pr Pierre-Jean Pisella** défendra la monovision comme un concept certes ancien et classique mais gardant toute sa valeur surtout chez le myope presbyte. Il est basé sur le principe de la correction complète de l'œil directeur pour la vision de loin et de la sous-corrrection intentionnelle pour l'œil controlatéral destinée à la lecture de près. Cette méthode peut être appliquée à la chirurgie cornéenne par photoablation ou dans le cadre de l'implantation intraoculaire (phaque ou pseudophaque). Sa limite essentielle, représentée par l'anisométrie qui devient mal tolérée lorsque la différence entre les deux yeux dépasse 2.5D, a été reculée grâce à

l'introduction du profil asphérique, qui assure un gain en profondeur de champ et autorise une minimisation de la myopie résiduelle.

L'utilisation de l'asphéricité sous la forme d'une augmentation de la prolaticité cornéenne, inductrice d'aberrations sphériques favorables à l'amélioration de la vision de près, est d'ailleurs désormais le dessin de photoablation qui l'a emporté sur celui du multizone en matière de presbylasik, en raison d'une meilleure qualité de vision offerte, d'une moindre sensibilité au décentrement et d'une possibilité de retraitement sécurisé. Cette évolution "des presbylasik" est décrite par le **Dr Jonathan Letsch** de l'équipe du Pr François Malecaze.

Chez le presbyte de plus de 55 ans, et *a fortiori* s'il présente une perte de la transparence cristallinienne, l'option à préférer est l'abord intraoculaire avec une place de choix occupée par les implants multifocaux réfractifs ou plus souvent diffractifs. Leur dessin s'est beaucoup affiné passant d'une bifocalité à une trifocalité, intégrant l'asphéricité et offrant une possible toricité pour la correction combinée d'un astigmatisme. Le **Dr Pascal Rozot** passera en revue les différents concepts ainsi que les conditions d'une implantation à succès.

Plus récemment, a été réactualisé le concept des inlays intracornéens qui ont bénéficié des progrès des biomatériaux permettant d'améliorer

la biotolérance des lentilles placés au sein du stroma cornéen central. Trois principes sont évalués et décrits par le **Dr Cati Ganem**: le trou sténopéique, la bifocalité et l'asphéricité. Dans tous les cas, ils s'implantent de règle sur l'œil non directeur, dominé. Prometteurs et intéressants pour leur potentielle réversibilité et leur possible combinaison à une autre chirurgie pour correction secondaire de la presbytie, ils doivent être considérés encore avec prudence.

Quelle que soit la technique, au-delà du soin apporté à la sélection et à l'information donné au patient, il est important d'enrichir l'évaluation des résultats de la chirurgie de la presbytie de la mesure des acuités à toutes les distances, et surtout de l'appréciation de la qualité de vision au travers des questionnaires de vie, de la mesure des aberrations, de la sensibilité aux contrastes et à l'éblouissement, de la courbe de défocus...

C'est en travaillant dans le respect des règles éthiques et du souci de la rigueur scientifique qu'il sera possible de démontrer la place méritée par ces chirurgies de la presbytie dans l'arsenal de la chirurgie réfractive. Nous espérons que ce dossier, écrit dans cet esprit de prudence et d'honnêteté médicale, établira un état de l'art utile à votre pratique et vous démontrera qu'il est possible en 2013 d'offrir l'indépendance vis-à-vis des lunettes et le bonheur visuel chez des patients bien choisis.

Bonne lecture

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

La monovision, actuelle et affinée

RÉSUMÉ : La monovision, consistant à créer ou à maintenir une myopisation unilatérale, constitue chez le sujet presbyte, une méthode classique destinée à supprimer la dépendance aux lunettes. Le principe de la monovision s'applique à toutes les méthodes de correction : lentilles de contact, laser cornéen ou implants intra-oculaires.

Dans ce dernier cas, l'implantation monofocale avec monovision constitue une alternative toujours d'actualité à l'implantation multifocale. Enfin, de façon analogue aux traitements photo-ablatifs cornéens, le choix raisonné de l'asphéricité de l'implant monofocal, peut également constituer une alternative, en cherchant à augmenter la profondeur de champ sur un des deux yeux tout en maintenant une emmétropie désirée bilatérale.



→ P.-J. PISELLA

Université François Rabelais, TOURS.
Hôpital Bretonneau,
Service d'Ophtalmologie, TOURS.

La monovision : un concept classique

Le principe de la monovision est assez simple : il consiste à proposer une méthode de correction de la presbytie par la correction d'un œil pour la vision de loin et de l'autre pour la vision de près. Cette méthode peut être appliquée à la correction par lentilles de contact ou par chirurgie réfractive, cornéenne ou implantatoire.

La monovision représente une méthode couramment retrouvée et bien ressentie par le sujet dans la majorité des cas ; son succès peut cependant être limité par trois principaux facteurs : la dominance oculaire, l'obtention d'une bonne vision intermédiaire et l'altération de la vision stéréoscopique.

Sur le plan pratique, il est communément admis que la correction optique sera adaptée pour la vision de loin pour l'œil dominant quel que soit le mode de correction par lentilles de contact, chirurgie cornéenne photo-ablative ou chez le pseudophake [1].

>>> La dominance oculaire, nécessaire dans la recherche du succès de la monovision, a fait l'objet depuis plus de

50 ans d'expériences et de recherches diverses tant elle semble difficile à caractériser de façon uniforme. Il semble, en fait, que la dominance oculaire est un concept plastique, fluide et susceptible d'une grande adaptabilité [2]. Elle est également inégale d'un individu à l'autre. Il semble sur des observations basées chez les sujets anisométriques soit de manière naturelle, soit de manière induite par les lentilles de contact, que moins la dominance oculaire est marquée, meilleure est l'adaptation à la monovision.

Sur le plan pratique, le choix actuel du test se porte sur la "tolérance au flou" réalisé en interposant une addition de +1,25 à +1,50 D, alternativement, devant chacun des deux yeux et en demandant au sujet devant lequel sa vision binoculaire paraît la plus claire.

Les indications de la monovision sont simples et peuvent être résumées de la façon suivante :

- une motivation clairement exprimée par le patient à ne pas porter de lunettes en postopératoire, notamment lors de chirurgie de la cataracte ;
- et une non-indication d'implant multifocal, soit par le patient, soit par le chirurgien.

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

L'analyse de la littérature retrouve peu d'études comparant les **deux choix d'implantations**, la randomisation étant impossible notamment en raison du surcoût engendré par l'implant multifocal [3]. De même, la réfraction initiale du patient ne semble pas non plus déterminante, sauf la présence d'un astigmatisme associé. Ainsi, dans une étude publiée en 2002 portant sur deux groupes de patients opérés soit de cataracte, soit de cristallins clairs, l'équivalent sphérique pré-opératoire était respectivement de +6.0 à -9.5 D dans le groupe monofocal et +8.0 à -14 D dans le groupe multifocal sans différence significative [1].

Le choix de la monovision par rapport à l'**implantation multifocale** est également fonction des activités et besoins du patient (conduite nocturne), de sa crainte éventuelle des phénomènes de halos, notamment avec les optiques diffractives bifocales, de son besoin en vision intermédiaire et, bien sûr, du choix économique, l'**implantation monofocale** en monovision étant neutre de ce point de vue. Il faut également ajouter la capacité du sujet à comprendre les explications concernant la monovision.

Le pourcentage de succès de la monovision en termes de satisfaction des patients est voisin de 80 % sur les différentes séries publiées [3]. En fait, il semble que le pourcentage de succès de la monovision repose sur l'existence d'une dominance modérée et possiblement alternante d'un œil à l'autre ainsi que de la capacité entre les deux yeux à supprimer l'image floue. À l'inverse, une forte dominance de visée est difficile à maintenir en monovision et peut donc être considérée comme un facteur de risque d'échec. Il semble donc utile de maintenir un test de visée en pré-opératoire, moins pour déterminer le côté dominant avec certitude que pour évaluer la capacité du sujet à tolérer le flou de façon alternative.

Les limites de la monovision découlent directement de son principe, et ainsi que nous l'avons précédemment vu de la sélection du patient et du choix réfractif final postopératoire.

>>> Sur le plan de la **performance visuelle**, une bonne vision intermédiaire, devenue précieuse dans la vie actuelle, sera difficile à obtenir sans compromettre soit une bonne vision de loin, soit une bonne vision de près, même si l'utilisation d'une "addition" faible (< 2.00 D) sur l'œil destiné à la vision de près permet d'obtenir un résultat convenable.

>>> La **perte de vision stéréoscopique** est également classique dans les limites de la monovision; cependant, elle doit être nuancée et est souvent proportionnelle à l'addition désirée et à la baisse d'acuité (de loin) qui en découle.

Bascule d'asphéricité et profondeur de champ : un concept actuel et affiné

On peut définir la profondeur de champ (PDC) comme étant la variation

de la distance de l'image d'un système optique pouvant être toléré sans entraîner de manque significatif de netteté au niveau du foyer (**fig. 1**). Certains facteurs ont pour effet de diminuer la profondeur de champ comme la luminance, le contraste ou l'ouverture pupillaire, d'autres comme l'accommodation ou la présence d'aberrations d'ordre élevé sont susceptibles de l'augmenter [4]. C'est précisément l'utilisation de certaines aberrations d'ordre supérieur telles que l'aberration sphérique (4^e ordre) comme facteur de modulation de profondeur de champ qui constitue aujourd'hui une alternative possible à la monovision "classique". Cette capacité à lire de façon "défocalisée" est donc susceptible d'être utile au sujet presbyte par un mécanisme passif, très différent d'une accommodation ou même de l'utilisation d'une bi- ou multifocalité vraie.

Différentes études ont donc démontré le lien existant entre profondeur de champ et aberration sphérique (AS). Si la qualité de vision gagne à ce que l'aberration sphérique finale soit la plus proche de zéro, il peut paraître utile, en termes de confort de vision, de laisser une certaine valeur résiduelle d'aberration sphérique, elle-même

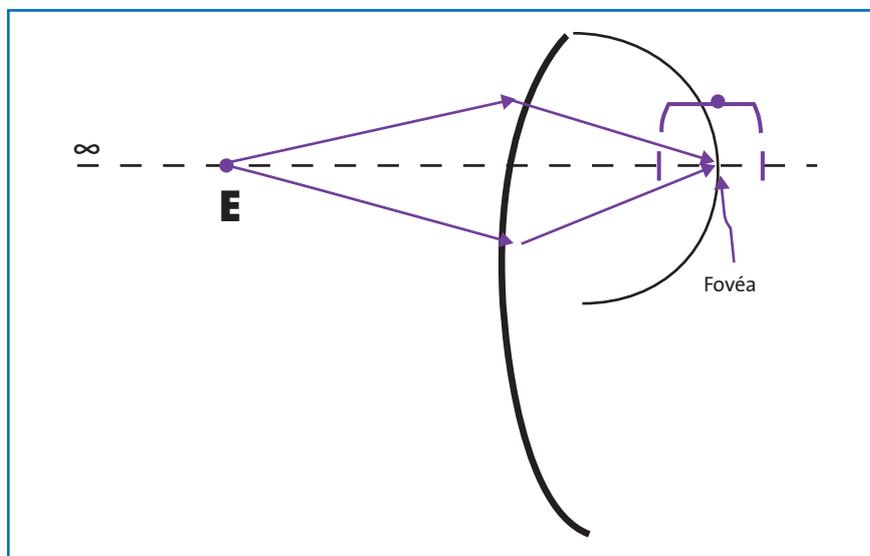


FIG. 1 : Profondeur de champ : schéma simplifié.

corrélée à un certain degré de profondeur de champ, donc de vision de près.

Le choix de l'asphéricité de la lentille monofocale devient alors utile en pré-opératoire, indépendamment des valeurs cornéennes de l'œil opéré [5].

Dans le cadre d'une prise en charge du patient presbyte, la mise en place d'un implant monofocal à visée emmétropisante, dont l'aberration sphérique permettrait de cibler une AS finale non nulle, pourrait représenter une alternative à la monovision. Ainsi, la vision binoculaire resterait parfaitement conservée, mais le patient pourrait garder une certaine capacité en vision de près. Il semble que pour obtenir un résultat fonctionnel intéressant, cette technique soit définie sur une implantation bilatérale, l'œil dominant recevant un implant visant une AS finale proche de zéro afin de rechercher une meilleure qualité de vision, l'œil dominant possédant un implant sphérique afin de maintenir une AS finale non nulle.

Les limites de ce type d'implantation sont de deux ordres : fonctionnel tout d'abord, avec un résultat en vision de près qui ne peut égaler une véritable monovision ou même une implantation

multifocale. Elle ne peut s'adresser qu'à des patients désireux de garder une autonomie en vision de près tout en restant dépendants aux lunettes pour une lecture poursuivie. Elle peut être recommandée à des patients ne désirant pas d'implantation multifocale ou non demandeur, ainsi qu'à ceux qui professionnellement ou par choix ne veulent pas ou ne supportent pas la monovision (testée préalablement par lentilles de contact).

Ainsi, dans une série récente comparant deux groupes de patients implantés avec lentilles monofocales, l'un avec aberration sphérique nulle dans les deux yeux, l'autre avec aberration sphérique négative sur un œil, nulle sur l'autre, les résultats ont montré qu'ils retrouvent, à équivalent sphérique égal ($-0,6 \pm 0,4$ versus $-0,6 \pm 0,3$), une acuité visuelle de loin identique dans les deux groupes à 10/10°. En revanche, l'acuité visuelle de près sans correction est significativement meilleure dans le groupe mixte que dans le groupe "asphéricité nulle bilatérale" (avec un gain de deux lignes) [6].

La monovision, vraie, ou la modulation de la profondeur de champ par choix réfléchi de l'aberration sphérique de l'implant, constitue dans le cadre d'une

implantation monofocale, une alternative à l'implantation multifocale chez des patients qui, néanmoins, attendent un confort de vision en postopératoire passant par un certain degré d'indépendance aux lunettes.

Bibliographie

1. GREENBAUM S. Monovision pseudophakia. *J Cataract Refract Surg*, 2002;28:1439-1443.
2. EVANS BJW. Monovision: a review. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2007;27:417-439.
3. ZHANG F, SUGAR A, JACOBSEN G *et al.* Visual function and patient satisfaction: comparison between bilateral diffractive multifocal intraocular lenses and monovision pseudophakia. *J Cat Refract Surg*, 2011; 37:446-453.
4. WANG B, CIUFFREDA KJ. Depth-of-focus of the human eye: theory and clinical implications. *Surv Ophthalmol*, 2006;51:75-85.
5. NOCHEZ Y, MAJZOUB S, PISELLA PJ. Effect of residual ocular spherical aberration on objective and subjective quality of vision in pseudophakic eyes. *J Cataract Refract Surg*, 2011;37:1076-1081.
6. TARFAOUI N, NOCHEZ Y, LUONG TH *et al.* Use of "mix-and-match" aspheric intraocular lenses in cataract surgery to enhance depth of field and stereoscopic performance *J Fr Ophthalmol*, 2013;36:55-61.

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

Implant INCISE de Bausch + Lomb

Bausch + Lomb annonce le lancement de sa nouvelle lentille intraoculaire (LIO) de micro-incision INCISE. Cette LIO en acrylique amélioré, combinée aux fonctionnalités du *Stellaris Vision Enhancement System*, et du nouvel injecteur à usage unique, Viscoject Bio, rend possible une incision de 1,8 mm dans le sac capsulaire et de 1,4 mm en berge, permettant aux chirurgiens de bénéficier d'une procédure MICS contrôlée, inférieure à 2 mm.

INCISE a été conçu pour minimiser l'opacification de la capsule postérieure. Le bord de cette LIO forme une barrière sur 360° avec un rayon de courbure inférieur à 5 microns.

L'implant INCISE a obtenu le marquage CE pour l'Union européenne.

J.N.

D'après un communiqué de presse des laboratoires Bausch + Lomb



L'innovation en Ophtalmologie va bien au-delà des médicaments

Chez Novartis, compléter l'innovation scientifique par le service, c'est notre philosophie de partenariat.
Découvrez ViaOpta™, un ensemble de services que Novartis a conçu pour vous, ainsi que pour vos patients.



Rétina Base, une grande médiathèque numérique de la rétine mise à disposition des ophtalmologistes



Espace documentation et outils pour vos patients



Informations professionnelles innovantes et entretiens d'experts



Agenda des congrès nationaux et internationaux

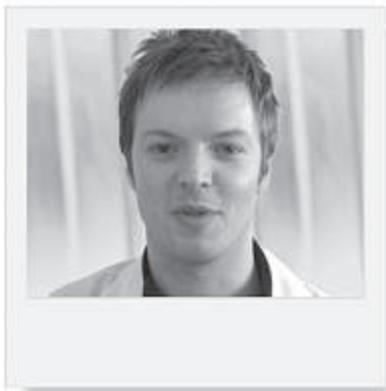
Pour plus d'informations,
retrouvez cette offre de services sur le site www.viaopta.fr

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

Presbylasik : de la multifocalité à l'hyperprolaticité

RÉSUMÉ : Le presbylasik repose sur l'induction d'une hyperprolaticité cornéenne centrale permettant l'apparition d'aberrations sphériques négatives et une augmentation de la profondeur de champ, et ainsi diminue la dépendance aux verres correcteurs chez les patients presbytes. Le degré d'asphéricité, personnalisable pour chaque patient, peut être modulé par la réalisation de différents *patterns* d'ablation. L'utilisation de l'optique adaptative dans la modulation de l'asphéricité permet de quantifier de façon personnalisée le degré d'aberrations sphériques à induire et constitue une technologie prometteuse pour optimiser la prise en charge de ces patients.



→ J. LETSCH¹, F. MALECAZE²

1. Service d'Ophtalmologie,
CHU STRASBOURG.

2. Service d'Ophtalmologie,
CHU TOULOUSE.

La compensation chirurgicale de la presbytie suscite toujours un vif intérêt afin de satisfaire des patients presbytes de plus en plus exigeants. Plusieurs techniques sont proposées à l'heure actuelle. Le principe optique commun à ces techniques est de compenser la perte du pouvoir accommodatif liée à l'âge en augmentant la profondeur de champ et ainsi diminuer la dépendance aux verres correcteurs en vision de près tout en conservant une focalisation satisfaisante en vision de loin. Le "presbylasik" repose sur l'induction d'une hyperprolaticité cornéenne, permettant une augmentation de la profondeur de champ. Les techniques additives (inlays) ou relaxantes (Intracor) complètent l'approche cornéenne de la compensation chirurgicale de la presbytie.

Deux techniques chirurgicales de la presbytie

Deux techniques sont majoritairement utilisées dans la compensation chirurgicale de la presbytie : la monovision et la multifocalité.

>>> L'indication phare de la **monovision**, ou bascule, est la myopie chez le jeune presbyte. Cette technique consiste à induire une faible myopie sur l'œil dominé, l'œil dominant étant emmétropisé. Cette bascule est souvent très bien tolérée, mais peut parfois entraîner l'apparition de symptômes de fatigue oculaire ou une perte de la vision des reliefs (perte de la vision binoculaire).

>>> Le **presbylasik multifocal** repose sur l'induction d'une hyperprolaticité cornéenne centrale permettant l'apparition d'aberrations sphériques négatives et une augmentation de la profondeur de champ.

Ces deux techniques peuvent être combinées chez un même patient. L'intérêt de cette association réside dans le fait que l'asphéricité induite "potentialise" la monovision et permet de diminuer le degré de la bascule. Quant à l'œil dominant, l'objectif sera l'emmétropisation qui représente une des premières exigences du patient.

L'**asphéricité cornéenne** est définie par le facteur Q. L'augmentation de l'asphéricité par induction d'une

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

hyperprolaticité va entraîner l'apparition d'aberrations sphériques qui vont augmenter la profondeur de champ. L'aberration sphérique induite est liée au fait que les rayons périphériques (marginiaux) et les rayons centraux (para-axiaux) vont se croiser sur l'axe de révolution en deux foyers d'images différents. Par convention, si les rayons marginaux convergent sur l'axe optique en avant du foyer image para-axial, l'aberration sphérique est dite positive. Dans le cas contraire, elle est négative. L'aberration sphérique peut également être décrite par l'analyse du front d'onde cornéen, en utilisant le polynôme de Zernike. Le terme pour l'aberration sphérique (aberration de quatrième ordre) est Z (4,0), exprimée en microns.

En moyenne, dans la population générale, la cornée est prolate, s'aplatissant du centre vers la périphérie, avec un facteur Q moyen de $-0,260 \mu\text{m}$ (fig. 1). L'aberration sphérique cornéenne moyenne de la population générale est estimée à environ $+0,270 \mu\text{m}$ dans les 6 mm centraux. Chez le sujet jeune, cette aberration sphérique positive de la cornée est contrebalancée par l'aberration sphérique négative générée par le cristallin, permettant *in fine* une aberration sphérique oculaire nulle. Avec l'âge, on observe une augmentation de l'aberration sphérique de l'œil liée à l'augmentation de l'aberration sphérique cristallinienne qui a tendance à se positiver.

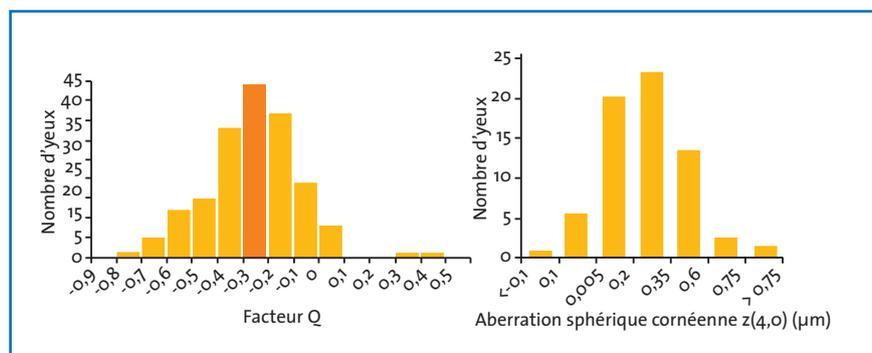


FIG. 1: Facteur Q et aberration sphérique cornéenne (distribution).



FIG. 2: Profil d'ablation du presbylasik asphérique central.

L'apparition d'aberrations sphériques entraîne une augmentation de la profondeur de champ, liée à un étalement de la PSF (*Point Spread Function*). Le principe du presbylasik par induction d'une hyperprolaticité cornéenne est de provoquer l'apparition d'aberrations sphériques négatives et d'augmenter ainsi la profondeur de champ.

Les différents profils d'ablation

Plusieurs profils d'ablation ont été testés ces dernières années. Un décentrement du profil d'ablation vers le bas permettant d'induire une aberration comatique peut augmenter la profondeur de champ, mais entraîne trop souvent une dégradation de la qualité de vision.

>>> Le **presbylasik périphérique** est un profil d'ablation multifocal pour lequel la cornée périphérique est dévolue à la vision de près.

>>> Le **presbylasik central** est, quant à lui, basé sur l'induction d'une hyperprolaticité cornéenne permettant une augmentation de la profondeur de champ, via l'apparition d'aberrations sphériques négatives (fig. 2). Cette dernière technique est la plus répandue à l'heure actuelle.

Ce profil de photo-ablation permet de moduler le degré d'aberrations sphériques négatives induites, par la réalisation de différents *patterns* d'ablation (fig. 3). Il présente l'avantage de pouvoir moduler le degré d'asphéricité cornéenne et d'aberrations sphériques négatives induites par la modification du facteur Q, possible par les dernières générations de laser excimer.

La question non résolue est la détermination de la valeur optimale de ces aberrations à induire. Il s'agit de trouver un équilibre subtil entre l'effet bénéfique (augmentation de la profondeur de champ) et néfaste (risque d'altération de la qualité de vision) de l'asphéricité cornéenne. La valeur idéale d'aberrations sphériques à induire est variable selon les individus et doit donc être personnalisée. À ce jour, peu d'études bien conduites ont pu évaluer la pseudo-accommodation induite par la modification de l'asphéricité.

>>> La **modulation de l'asphéricité cornéenne** permettrait d'induire une pseudo-accommodation estimée à 0,75 dioptries, mais ce résultat demeure relativement variable. Cette variabilité est liée à plusieurs pro-

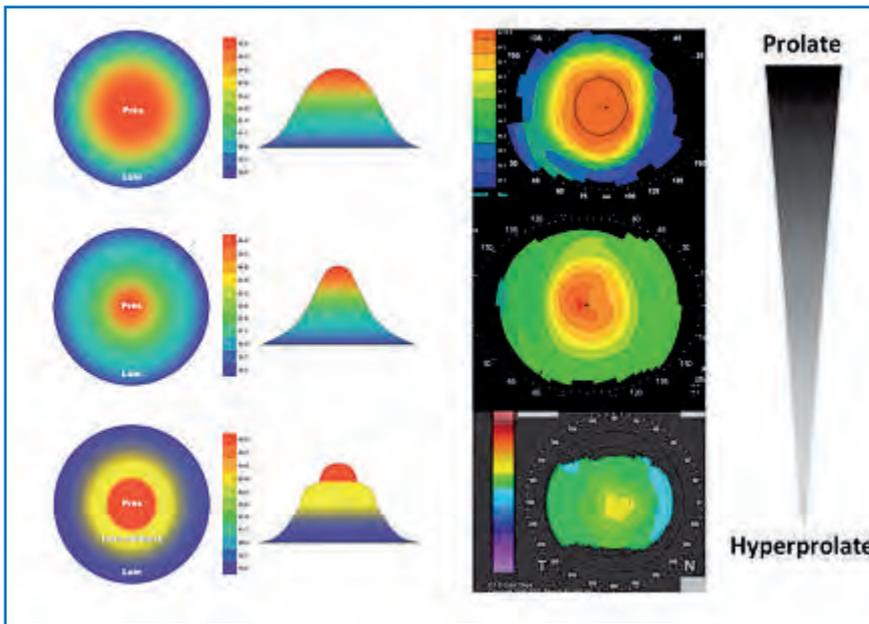


FIG. 3 : Presbylasik asphérique central : différents *patterns* d'ablation.

blématiques : induction d'un "shift myopique" lors de la modulation de la prolaticité cornéenne entraînant une diminution de la prédictibilité du résultat réfractif, induction d'une aberration comatique pouvant interférer avec l'aberration sphérique en cas d'angle kappa important, variation de l'aberration sphérique induite en fonction du jeu pupillaire propre à chaque patient, absence de corrélation

parfaite entre modification de l'asphéricité et aberration sphérique induite. L'utilisation d'un simulateur d'optique adaptative permet d'évaluer en temps réel la modulation de l'asphéricité et sa répercussion sur le confort de vision du patient (aberrométrie dynamique) (fig. 4). Cette technique devrait permettre de mieux poser l'indication d'un profil asphérique et de définir le degré optimal d'aberrations sphériques

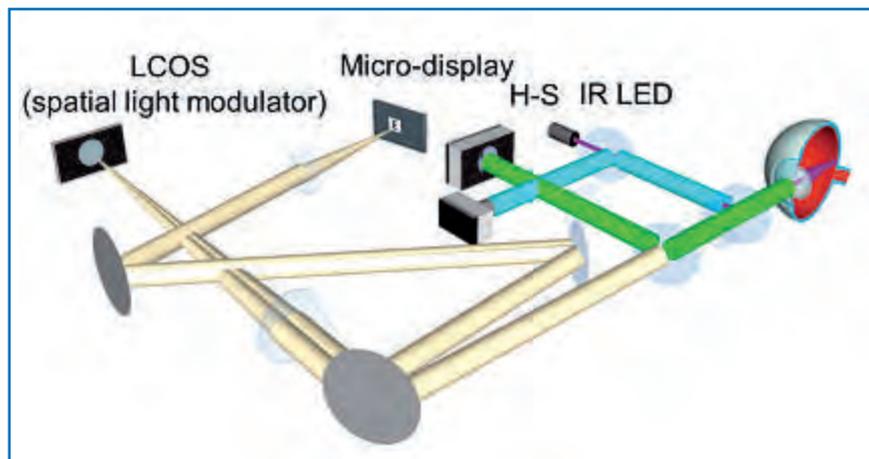


FIG. 4 : Simulateur d'optique adaptative (aberrométrie dynamique).

à induire. L'induction d'une asphéricité cornéenne personnalisée, associée à une monovision, à une saturation de l'accommodation résiduelle, permet ainsi d'engendrer une diminution de la dépendance aux lunettes tout en préservant la qualité de vision pour la majorité des patients.

D'autres techniques

D'autres techniques permettent d'augmenter la profondeur de champ par modification de l'asphéricité cornéenne.

L'Intracor permet ainsi l'induction d'une hyperprolaticité cornéenne centrale par la réalisation de cinq incisions circumférentielles intrastromales au laser femtoseconde et est indiqué chez l'emmetrope ou le faible hypermétrope presbyte. Le centrage du traitement est crucial et le retraitement est possible en cas d'efficacité insuffisante.

Les techniques additives complètent l'approche cornéenne dans la compensation chirurgicale de la presbytie. Il s'agit de procédures monoculaires et réversibles. Ainsi, le Vue+ (*Revision Optics*) permet d'augmenter la profondeur de champ par modification de l'asphéricité centrale.

Les inlays constituent une alternative intéressante aux autres techniques de compensation de la presbytie, mais leur tolérance à long terme doit encore être évaluée.

Conclusion

Malgré l'efficacité grandissante des techniques de compensation chirurgicale de la presbytie, l'information des patients reste primordiale et doit s'attacher à expliciter le compromis inéluctable entre amélioration de la profondeur de champ et qualité de vision.

Ozurdex[®]
(implant intravitréen à
base de dexaméthasone 0,7 mg)

Amélioration prolongée de la vision
jusqu'à 6 mois avec une injection unique^{1,2}



Indiqué en première intention^(3,4) dans le traitement des patients adultes présentant :

OVR Un œdème maculaire suite à une occlusion de la branche veineuse rétinienne (OBVR) ou de la veine centrale de la rétine (OVCR)

Uvéite Une inflammation du segment postérieur de l'œil de type uvéite non-infectieuse

OZURDEX[®] est un médicament d'exception qui doit être prescrit en conformité avec sa fiche d'information thérapeutique.
Prescription réservée aux spécialistes en ophtalmologie.

OZURDEX 700 microgrammes, implant intravitréen avec applicateur
COMPOSITION QUALITATIVE ET QUANTITATIVE Un implant contient 700 microgrammes de dexaméthasone. Excipients* **FORME PHARMACEUTIQUE*** **INDICATIONS THERAPEUTIQUES** OZURDEX est indiqué dans le traitement des patients adultes présentant un œdème maculaire suite à une occlusion de la branche veineuse rétinienne (OBVR) ou de la veine centrale de la rétine (OVCR). OZURDEX est indiqué dans le traitement des patients adultes présentant une inflammation du segment postérieur de l'œil de type uvéite non-infectieuse. **POSOLOGIE ET MODE D'ADMINISTRATION** OZURDEX doit être administré par un ophtalmologiste expérimenté dans les injections intravitréennes. **Posologie*** : La dose recommandée est d'un implant OZURDEX à administrer dans le vitré de l'œil atteint. L'administration simultanée dans les deux yeux n'est pas recommandée. Les patients chez qui une amélioration de la vision est maintenue ne doivent pas être traités à nouveau. Les patients présentant une détérioration de leur vision, qu'OZURDEX ne parvient pas à ralentir, ne doivent pas être traités à nouveau. A ce jour, il n'existe pas d'expérience d'administration de doses répétées dans l'uvéite non-infectieuse du segment postérieur ou allant au-delà de 2 administrations dans l'occlusion veineuse rétinienne. Les patients doivent faire l'objet d'une surveillance après l'injection pour permettre une prise en charge précoce en cas d'infection ou d'augmentation de la pression intraoculaire. **Groupes de patients particuliers*** : Patients âgés (65 ans et plus) : Aucune adaptation de la dose. Insuffisance rénale : Aucune précaution particulière. Insuffisance hépatique : Aucune précaution particulière. **Population pédiatrique*** : Utilisation non justifiée pour l'occlusion veineuse. Aucune donnée disponible pour l'uvéite. **Mode d'administration*** : Implant intravitréen à usage unique avec applicateur réservé à la voie intravitréenne uniquement. Chaque applicateur ne peut être utilisé qu'une seule fois pour le traitement d'un seul œil. **CONTRE-INDICATIONS** OZURDEX est contre-indiqué dans les situations suivantes : Hypersensibilité à la substance active ou à l'un des excipients ; Infection péri-oculaire ou oculaire active ou suspectée, incluant notamment la plupart des maladies virales de la cornée et de la conjonctive, dont la kératite épithéliale active à Herpès simplex (kératite dendritique), la vaccine, la varicelle, les infections mycobactériennes et les mycoses ; Glaucome avancé ne pouvant être correctement maîtrisé par la seule prise de médicaments ; œil aphaque avec rupture de la capsule postérieure du cristallin ; œil avec implant dans la chambre antérieure (ICA) et rupture de la capsule postérieure du cristallin. **MISES EN GARDE SPECIALES ET PRECAUTIONS D'EMPLOI*** Toute injection intravitréenne peut être associée à une endophtalmie, une inflammation intraoculaire, une augmentation de la pression intraoculaire et un décollement de la rétine. Il convient de toujours appliquer les techniques d'asepsie appropriées à l'injection. De plus, les patients doivent faire l'objet d'une surveillance après l'injection pour permettre un traitement précoce en cas d'infection ou d'augmentation de la pression

intraoculaire. Les patients doivent être informés que tout symptôme évocateur d'une endophtalmie ou toute autre pathologie citée précédemment doit être signalé sans délai. Tous les patients présentant une déchirure de la capsule postérieure du cristallin, par exemple ceux qui ont un implant postérieur et/ou ceux qui présentent une perte de substance de l'iris (suite à une iridectomie, par exemple) avec ou sans antécédents de vitrectomie, ont un risque de migration de l'implant vers la chambre antérieure. Chez ces patients, hormis les patients présentant une contre-indication qui ne doivent pas recevoir OZURDEX, OZURDEX doit être administré avec prudence et uniquement après une évaluation attentive des risques et bénéfices. Ces patients doivent faire l'objet d'une surveillance étroite afin de détecter tout signe de migration de l'implant. L'administration de corticostéroïdes peut provoquer des cataractes sous-capsulaires postérieures, un glaucome, et peut entraîner des infections oculaires secondaires. Suite à la première injection, l'incidence de la cataracte apparaît plus élevée chez les patients présentant une uvéite non-infectieuse du segment postérieur par comparaison aux patients présentant une OBVR/OVCR. Dans les études cliniques portant sur l'OBVR/OVCR, la cataracte a été rapportée plus fréquemment chez les patients phaqes recevant une seconde injection. La prévalence d'une hémorragie conjonctivale chez les patients présentant une uvéite non-infectieuse du segment postérieur apparaît plus élevée par comparaison aux patients présentant une OBVR/OVCR. Comme attendu avec les traitements corticostéroïdes oculaires et les injections intravitréennes, une augmentation de la pression intraoculaire (PIO) peut être observée. Par conséquent une surveillance régulière de la PIO, quelle que soit la PIO initiale, est nécessaire et toute augmentation doit être prise en charge de manière adaptée après l'injection. Les corticostéroïdes doivent être utilisés avec prudence chez les patients présentant des antécédents d'Herpès simplex oculaire et ne doivent pas être utilisés en cas d'Herpès simplex oculaire actif. Un traitement bilatéral de façon simultanée n'est pas recommandé. Non recommandé chez les patients souffrant d'un œdème maculaire consécutif à une occlusion de la veine rétinienne avec ischémie rétinienne significative. Utiliser avec précaution chez les patients traités par anticoagulants ou antiagrégant plaquetaires. **INTERACTIONS AVEC D'AUTRES MEDICAMENTS ET AUTRES FORMES D'INTERACTIONS*** Absorption systémique minime. Aucune interaction n'est attendue. **FECONDITE, GROSSESSE ET ALLAITEMENT*** Grossesse : Non recommandé. Allaitement : Non recommandé. **Fécondité** : Absence de données. **EFFETS SUR L'APTITUDE A CONDUIRE DES VEHICULES ET A UTILISER DES MACHINES*** **EFFETS INDESIRABLES*** **OBVR/OVCR** : L'augmentation de la pression intraoculaire (24 %) et l'hémorragie conjonctivale (14,7 %) étaient les effets indésirables les plus fréquemment rapportés chez les patients ayant reçu OZURDEX dans les deux études cliniques de phase III. Au cours de ces deux études cliniques, les effets indésirables suivants ont été rapportés et

sont considérés comme liés au traitement par OZURDEX. Affections du système nerveux : Fréquent : Maux de tête, Affections oculaires : Très fréquents : Augmentation de la pression intraoculaire, hémorragie conjonctivale ; Fréquents : Hypertension oculaire, décollement du vitré, cataracte, cataracte sous-capsulaire, hémorragie du vitré, trouble de la vision, opacités du vitré (notamment corps flottants du vitré), douleurs oculaires, photopsie, œdème conjonctival, inflammation de la chambre antérieure (effet Tyndall cellulaire), hyperémie conjonctivale ; Peu fréquents : Déchirure rétinienne, inflammation de la chambre antérieure (effet Tyndall protéique). Le profil de tolérance chez les 341 patients suivis après une seconde injection d'OZURDEX était similaire à celui faisant suite à la première injection. L'incidence globale des cataractes était plus élevée après 1 an qu'après les 6 premiers mois de traitement. **UVÉITE** : L'hémorragie conjonctivale (30,3 %), l'augmentation de la pression intraoculaire (25,0 %) et la cataracte (11,8 %) étaient les effets indésirables les plus fréquemment rapportés chez les patients ayant reçu OZURDEX dans une étude clinique de phase III. Au cours de cette étude, les effets indésirables suivants ont été rapportés et sont considérés comme liés au traitement par OZURDEX. Affections du système nerveux : Fréquent : Migraine ; Affections oculaires : Très fréquents : Augmentation de la pression intraoculaire, cataracte, hémorragie conjonctivale ; Fréquents : Décollement de la rétine, myodésopsies, opacités du vitré, blépharite, hyperémie de la sclère, altération de la vision, sensation anormale dans l'œil, prurit de la paupière. Effets indésirables considérés comme liés à la procédure d'injection intravitréenne plutôt qu'à l'implant de dexaméthasone lui-même. **Expérience post-commercialisation** : Affections oculaires : Endophtalmie (liée à l'injection), hypotonie de l'œil (associée à une issue du vitré due à l'injection) ; Troubles généraux et anomalies au site d'administration : Complication de l'implantation du dispositif (mauvais positionnement de l'implant), migration de l'implant avec ou sans œdème de la cornée. **SURDOSAGE*** Surveiller la pression intraoculaire et la corriger par un traitement, si le médecin le juge nécessaire. **PROPRIETES PHARMACODYNAMIQUES*** Classe pharmacothérapeutique : ophtalmologie, anti-inflammatoires, Code ATC : S01BA01. **PROPRIETES PHARMACOCINETIQUES*** **DONNEES DE SECURITE PRECLINIQUE*** **DONNEES PHARMACEUTIQUES*** Durée de conservation : 3 ans. OZURDEX est à usage unique. **DONNEES ADMINISTRATIVES** CIP N° 3400949407118 ; implant intravitréen avec applicateur - Boîte de 1 sachet (aluminium). Prix public TTC : 1069,27 €. Médicament d'exception. Médicament à prescription réservée aux spécialistes en ophtalmologie. Agréé aux collectivités. Remboursé Sec. Soc. à 100%. Liste I. **DATE DE MISE A JOUR DU TEXTE** Février 2013 - OZURR01.13. **Représentant local du titulaire de l'AMM** : ALLERGAN FRANCE SAS 12, place de la Défense 92 400 COURBEVOIE. * Pour une information complète, veuillez consulter le Résumé des Caractéristiques du produit disponible auprès du laboratoire.

1. Haller JA et al. Randomized, sham-controlled trial of dexamethasone intravitreal implant in patients with macular oedema due to retinal vein occlusion. Ophthalmology. 2010;117(6):1134-1146. 2. Lowder C et al. Dexamethasone Intravitreal Implant for Noninfectious Intermediate or Posterior Uveitis. Arch Ophthalmol. 2011 ; 129:545-553. 3. HAS-Avis de la commission de la transparence OZURDEX[®] 0,7 mg de dexaméthasone. 17 Novembre 2010. 4. HAS Avis de la commission de transparence OZURDEX[®] 0,7 mg de Dexaméthasone, 19 Septembre 2012.

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

Implants multifocaux : les gagnants

RÉSUMÉ : La gamme actuelle des implants multifocaux permet de personnaliser l'implantation pour l'approche cristallinienne de la chirurgie de la presbytie, selon les besoins visuels des patients. Les implants, devenus plus performants et moins délétères pour la sensibilité aux contrastes depuis la correction des aberrations sphériques, peuvent privilégier la vision éloignée : ce sont l'implant M-Plus et l'implant ReSTOR +3,00, ainsi que l'implant bifocal AT Lisa.

Pour une lecture optimale sans lunettes, il convient d'utiliser plutôt l'implant Tecnis Multifocal ou l'implant DIFF-AA. La tendance actuelle est toutefois de préférer les implants trifocaux, à double réseau diffractif, qui permettent de couvrir l'ensemble des plages visuelles : de loin, intermédiaire et de près. Ces implants peuvent être utilisés en binoculaire ou en *mix-and-match*, en préférant le trifocal sur l'œil dominé. Il convient de corriger la toricité cornéenne dès 0,75 dioptrie, ce qui est disponible pour la plupart des bifocaux, mais non encore pour les trifocaux. Enfin, est apparu récemment un multifocal Piggy-Back inséré par micro-incision, l'implant Reverso, rendant la chirurgie facilement réversible.



→ P. ROZOT
Clinique Monticelli, MARSEILLE.

L'approche cristallinienne du traitement de la presbytie est en pleine évolution. En effet, le remplacement d'un cristallin ayant perdu ses facultés accommodatives par un implant multifocal (*Prelex : Presbyoptic Lens EXchange*), a bénéficié des avantages conjugués de la miniaturisation de la phaco-exérèse, mais également de l'optimisation des performances des implants multifocaux à disposition de l'ophtalmologiste. Toute une gamme d'implants multifocaux est désormais disponible, alliant performances visuelles très améliorées par rapport aux modèles plus anciens et réduction du taux d'effets secondaires. Les avantages principaux du Prelex sont essentiellement la grande efficacité visuelle obtenue, mais également la durabilité ainsi que la couverture de tous les défauts réfractifs associés. Il existe des inconvénients incontournables, tels les risques à court, moyen ou long terme d'une phaco-exérèse, la

réduction potentielle des contrastes et les effets photiques.

Nous proposons, ici, une revue des implants multifocaux disponibles actuellement sur le marché, en mettant l'accent sur leurs principaux avantages ("le gagnant"), tout en faisant part également de leurs faiblesses éventuelles.

Les gagnants en vision de loin

Il s'agit des implants dont la répartition de l'énergie lumineuse favorise en priorité la vision éloignée, tout en apportant soit une profondeur de champ, soit une vision de près intéressante.

>>> Dans cette catégorie, le chef de file est l'implant M-Plus. Il s'agit d'un implant réfractif d'une nouvelle génération à addition sectorielle dans les 160° inférieurs de l'optique, disponible en deux additions : +1.50D pour une

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

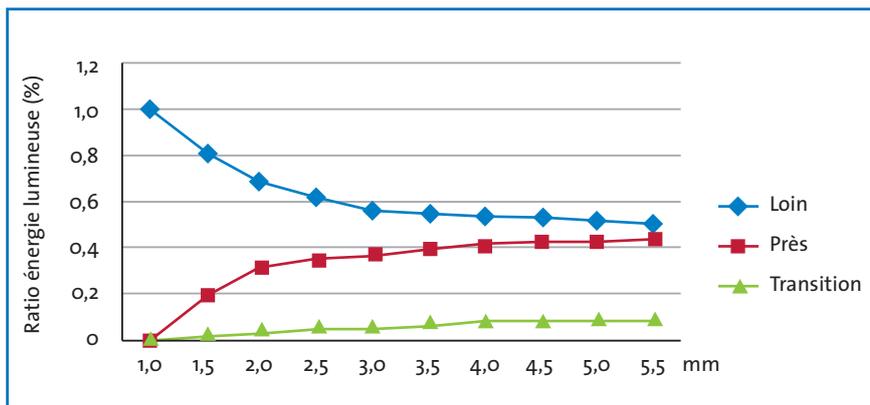


FIG. 1 : Courbe d'énergie lumineuse de l'implant M-Plus selon la pupille.

vision intermédiaire à 70 cm environ, et +3.00D pour une vision intermédiaire ou de près à une distance d'environ 40 cm. La répartition de l'énergie lumineuse en fonction de la pupille (fig. 1) montre qu'à très petite pupille (1,5 à 2,0 mm), l'énergie lumineuse de loin se situe à environ 80 % pour devenir ensuite à partir de 3 mm quasiment pupille indépendante, avec une répartition à 55 % pour la vision de loin, 45 % pour la vision de près. Cet implant est incontestablement celui qui apporte le plus d'énergie lumineuse pour la vision éloignée en condition photopique. Les inconvénients comportent, d'une part, la création possible d'aberrations de type coma, avec des problèmes de tolérance chez certains patients porteurs d'aberrations cornéennes préalables; enfin, il nécessite bien souvent un complément pour la vision de près, surtout pour la vision très rapprochée du fait de la faiblesse de son addition.

>>> En deuxième position, dans cette catégorie, on trouve d'une part l'implant diffractif ReSTOR, d'addition + 3.00. Il s'agit d'un implant apodisé avec une diminution progressive de la hauteur des marches de diffraction entre le centre et la périphérie (fig. 2), ce qui crée une pupille-dépendance, qui va favoriser une plus grande répartition de l'énergie lumineuse en vision de loin à large pupille (fig. 3). Cela en fait un implant multifocal de choix pour la

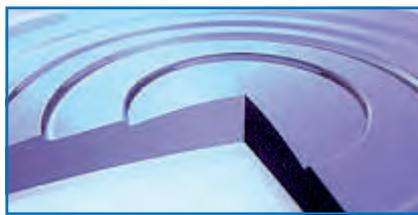


FIG. 2 : Apodisation de l'implant ReSTOR.

conduite nocturne, car la moindre quantité d'énergie lumineuse sur les zones de près à pupille large, rend moins intense la sensation de halo, qui est donc moins fréquemment ressentie par les patients.

>>> En ex-æquo, se place l'implant bifocal AT Lisa (fig. 4) dont l'addition est de 3.75D et qui, au contraire du précédent, est pupille-indépendant, avec une répartition de 65 % en vision de loin et



FIG. 4 : Implant AT Lisa bifocal.

35 % en vision de près, quelle que soit la taille pupillaire. Il représente un excellent compromis dans toutes les situations, d'autant que cet implant apporte une vision rapprochée intéressante et, notamment, de meilleure qualité à faible luminosité que l'implant ReSTOR, qui est souvent faible de près en condition mésopique, du fait de son apodisation.

Les gagnants en vision de près

>>> Dans cette catégorie, arrive en tête l'implant Tecnis Multifocal au profil asphérique qui corrige la totalité des aberrations sphériques cornéennes (fig. 5), de forte addition (4 dioptries sur un réseau diffractif placé sur la face postérieure de l'implant contrairement à ses concurrents) dont la répartition de l'énergie lumineuse est de 50 % en vision de loin et 50 % en vision de près. Cet implant n'étant pas apodisé, il n'est

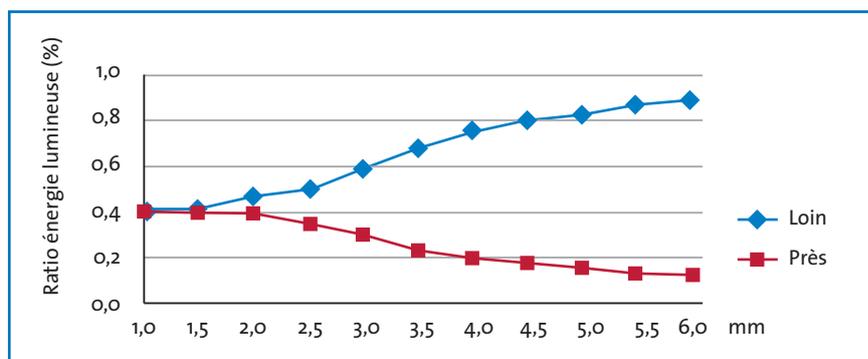


FIG. 3 : Courbe d'énergie lumineuse de l'implant ReSTOR selon la pupille.



FIG. 5 : Implant Tecnis Multifocal.

donc pas pupille-dépendant, et cette forte énergie lumineuse pour la vision de près assure la meilleure fluidité de lecture comme l'ont montré des études de vitesse de lecture dans la littérature.

>>> Assez proche de celui-ci, on classe l'**implant DIFF-AA**, dont l'énergie lumineuse reste au moins à 40 % jusqu'à une pupille de quasiment 5 mm et qui favorise au-delà légèrement la vision de loin seulement. L'addition de cet implant étant de 3.50D, assez proche de celle du Tecnis Multifocal qui est de 4 dioptries, la fluidité de lecture s'en trouve confortée.

Les gagnants en vision intermédiaire

La dernière génération d'implants diffractifs est représentée par les implants trifocaux (implant Fine Vision et implant AT Lisa trifocal), dont l'originalité commune est de disposer de deux réseaux diffractifs juxtaposés afin de mieux couvrir toutes les zones de vision et notamment la plage de vision intermédiaire.



FIG. 6 : Implant FineVision.

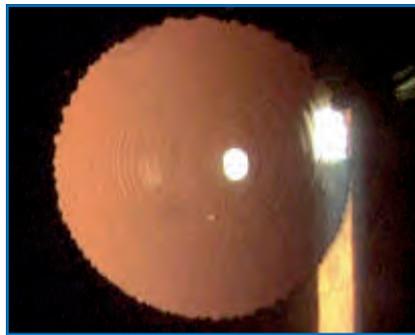


FIG. 7 : Implant AT Lisa trifocal.

>>> En ce qui concerne l'**implant Fine Vision** (fig. 6), celui-ci présente donc deux réseaux diffractifs, l'un d'addition 1.75 dioptrie, l'autre de 3.50 dioptries, situés sur la face antérieure de la lentille, le tout sur une optique au profil asphé-

rique. Cet implant est apodisé, avec une propension pour l'énergie lumineuse pour la vision de loin qui augmente avec le diamètre pupillaire.

>>> Son principal concurrent est l'**implant AT Lisa trifocal** (fig. 7), qui présente deux réseaux diffractifs également, l'un d'addition 1.66 dioptries, l'autre de 3.33 dioptries. Cet implant au profil asphérique n'est pas apodisé, mais il est à noter que la partie trifocale se situe sur un diamètre de 4,34 mm, pour devenir bifocale au-delà. Cela induit une légère augmentation de l'énergie lumineuse à la pupille large, à partir de 5 mm, aux dépens de la vision intermédiaire et de vision de près pour ces diamètres pupillaires. Toutefois, la répartition en 3 foyers de modèle ne laissant que 45 % d'énergie lumineuse en vision de loin, il est logique de proposer une stratégie de *mix-and-match* avec l'implant AT Lisa bifocal sur l'œil dominant, le trifocal sur l'œil non dominant. Ces implants trifocaux représentent un réel progrès dans la prise en charge de la presbytie, du fait de leur polyvalence, car les courbes de défocalisation montrent surtout, en vision binoculaire, un quasi plateau (fig. 8) et non pas une courbe en bi-bosse comme le mettent souvent en évidence les implants bifocaux traditionnels, où la vision intermédiaire

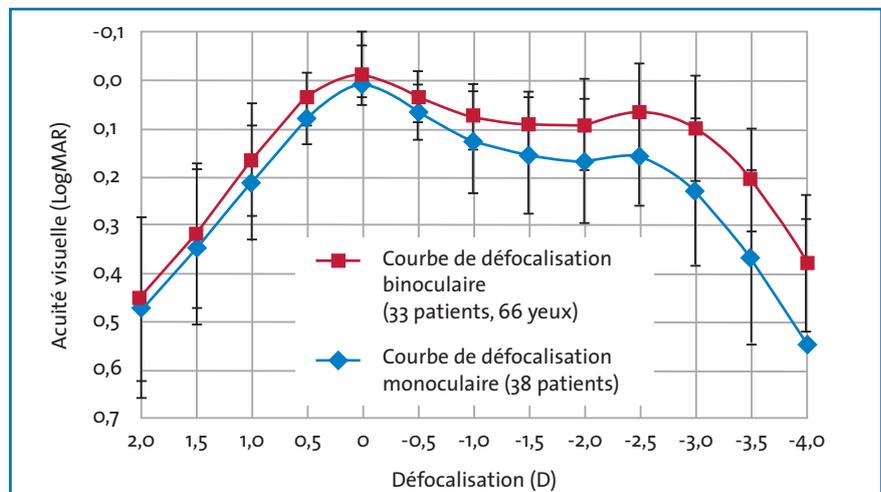


FIG. 8 : Courbe de défocalisation monoculaire et binoculaire de l'implant trifocal FineVision.

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

est quelque peu déficiente et peut nécessiter le port de verres supplémentaires d'addition +1.00D à +1.50D pour une vision intermédiaire prolongée, notamment pour l'informatique.

>>> En deuxième ligne, pour cette catégorie, doit être cité à nouveau l'**implant M-Plus**, qui est donc un implant, comme on l'a vu plus haut, à prédominance pour la vision de loin mais qui octroie également une excellente vision intermédiaire, mais aux dépens de la vision de près pour laquelle un complément lunettes est plus souvent nécessaire.

Autres gagnants

Enfin, voici les gagnants en matière de largeur d'amétropie couverte par les puissances disponibles.

>>> On se doit de citer en priorité l'**AT Lisa bifocal en version torique**, qui peut compenser jusqu'à environ 8 dioptries d'astigmatisme cornéen (12 dioptries au maximum portées par la lentille). Même si ces puissances de correction extrêmes sont plus utiles en toricité pure sans multifocalité, il est à noter que tous les implants multifocaux, de bonne qualité, présentent également une version torique pour les puissances usuelles (ReSTOR Toric, M-Plus Toric, Tecnis Multifocal Toric).

>>> Concernant les basses puissances, l'AT Lisa bifocal commence à 0 dioptrie en sphère, le Tecnis Multifocal à 5 dioptries. Mais, il convient bien sûr d'être extrêmement prudent sur les indications pour ces fortes myopies, car bien souvent la choroidose myopique associée est une contre-indication à la multifocalité, la rétine du grand myope présentant une moindre qualité intrinsèque favorisant la baisse des contrastes, qui risque d'être



FIG. 9 : Implant multifocal de Piggy-Back Reverso.

potentialisée par la baisse des contrastes du multifocal sur un tel terrain.

>>> Enfin, est à citer l'**implant Reverso (fig. 9)**, le dernier arrivé sur le marché en matière de multifocalité. Il s'agit d'un implant multifocal que l'on place seulement en Piggy-Back. La phaco-exérèse est suivie de la pose d'un implant monofocal ou torique dans le sac, puis la multifocalité est apportée par cet implant acrylique, injectable par 2,2 mm, placé dans le sulcus ciliaire, d'addition +3.00D, et disponible en sphère de -3.00 à + 3.00 dioptries par phases de 0.50. Cet implant succède à l'implant Add-On diffractif, 3 pièces à optique en silicone, placé également en Piggy-Back, mais insérable par 3 mm. La répartition

loin/près du Reverso est de 65 % pour la vision éloignée et 35 % pour la vision de près. Il s'agit d'un implant diffractif, en acrylique hydrophile, qui offre ainsi de nouvelles possibilités : tout l'intérêt est qu'en cas de problème organique ultérieur, maculo-rétinien et/ou du nerf optique, il peut être facilement extrait par une incision de l'ordre de 2,5 mm.

Conclusion

Au total, le traitement cristallinien de la presbytie offre de nombreuses possibilités de compensation de cette amétropie avec de hauts indices de satisfaction, sous réserve d'une sélection rigoureuse des patients. Le "gagnant" ultime est l'implant qui convient le mieux au candidat à cette chirurgie, avec un choix personnalisé en fonction de l'état oculaire du patient, de ses activités et de la connaissance parfaite par le chirurgien des caractéristiques des lentilles multifocales à sa disposition.

Conflits d'intérêt: l'auteur a déclaré être consultant pour les laboratoires Alcon, Allergan, Carl Zeiss Meditec, Cristalens, Croma.

Prix SFO de la meilleure communication affichée dans le domaine de la chirurgie de la cataracte

Ce Prix, décerné par les laboratoires HOYA en partenariat avec la SFO, a récompensé les lauréats suivants :

>>> **1^{er} Prix:** Dr Jean-Louis BACQUET (Hôpital Necker – Paris – Service du Dr Roche) pour la communication: *"Un intérêt de la suture sclérale multifocale dans le traitement de l'ectopie cristallinienne de la maladie de Marfan. À propos de 12 cas"*.

>>> **2^e prix:** Dr Mélanie ABRIEU (Hôpital Percy-Clamart- Service du Pr Rigal) pour la communication: *"Qualité de vie et satisfaction des patients ayant bénéficié d'une femto-phacoémulsification. À propos de 16 cas"*.

J.N.

Communiqué de Presse HOYA Surgical Optics

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

Lentilles intracornéens : promesse mais prudence

RÉSUMÉ : Les inlays intracornéens permettent de corriger la presbytie isolée ou associée à une amétropie par augmentation de la profondeur de champ. Les qualités requises ont été identifiées : respect du métabolisme cornéen, modifications réfractives durables et prédictibles. Les lentilles synthétiques sont placées sous un volet ou dans une poche cornéenne. L'implantation se fait en monovision sur l'œil dominé. Les modèles actuels (récemment validés ou en évaluation) reposent sur des principes optiques différents : Kamra (Acufocus) avec un effet sténopéïque ; lentille Raindrop (ReVision Optics, Lake Forest, CA, États-Unis) permettant une augmentation de la courbure antérieure de la cornée ; FlexiVue Microlens (Presbia), addition changeant la puissance réfractive de la cornée.

Les résultats reposent sur des études préliminaires avec un recul inférieur à 10 ans, montrent un gain en vision binoculaire avec 80 % des patients à 20/20 - J2, et sont très dépendants du centrage qui est crucial. Les avantages sont essentiellement la réversibilité. Mais, la biocompatibilité à long terme reste à démontrer.



→ **C. ALBOU-GANEM**
CHNO Quinze-Vingts,
Service du Pr Sahel,
Clinique de la Vision, PARIS.

Les inlays intrastromaux connaissent depuis ces dernières années un regain d'intérêt par le développement de modèles spécifiques à la correction chirurgicale de la presbytie. Si l'atout majeur des inlays intracornéens est leur réversibilité, leur biocompatibilité constitue une nécessité incontournable pour une tolérance à long terme. De nouvelles générations d'inlays nécessitant des dispositifs de centrage plus sophistiqués semblent donner une impulsion nouvelle à cette technique. La technologie assistée par laser femtoseconde est venue renforcer la précision et la reproductibilité de la technique d'implantation.

Les inlays sont des lentilles qui se placent en position intrastromale soit après découpe d'un volet, soit après réalisation d'une "poche" par laser femtoseconde.

Comme pour les autres corrections en chirurgie réfractive, les résultats dépendent de la sélection rigoureuse des candidats et de l'exécution minutieuse

de la technique chirurgicale. Un bilan ophtalmologique préopératoire détaillé et le respect des contre-indications sont essentiels pour l'obtention d'un bon résultat fonctionnel.

Présentation des inlays

Trois modèles d'inlays différents sont actuellement distribués :

- l'inlay Kamra (Acufocus), par effet sténopéïque, permettant une augmentation de la profondeur de champ induite ;
- le lentille Raindrop, anciennement inlay Vue+ (ReVision Optics), modifiant la courbure de la cornée antérieure ;
- l'inlay FlexiVue Microlens (Presbia Coöperatief U.A.), agissant sur la puissance cornéenne centrale par variation de l'addition.

1. L'inlay Kamra (Acufocus)

Le dispositif Kamra (Acufocus) est un implant intracornéen ("corneal inlay") destiné à corriger la presbytie basée sur

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

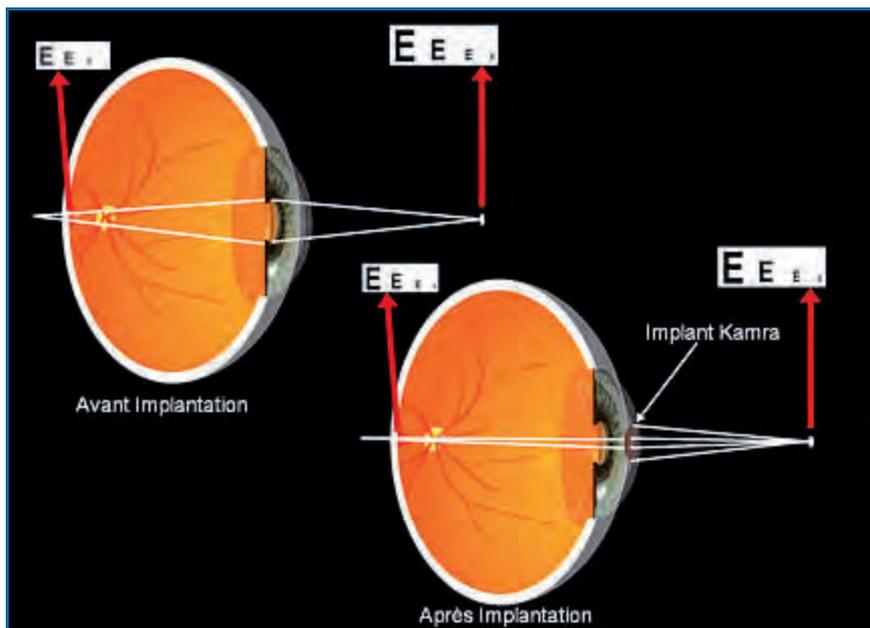


FIG. 1 : Représentation schématique de l'effet de réduction du faisceau de lumière incidente sur l'image rétinienne. Le pinceau de rayons défocalisés est plus étroit après implantation, ce qui, pour une même défocalisation, résulte en une réduction du flou de l'image rétinienne. (Source : Damien Gatinel)

le principe du "sténopé". L'insertion d'un dispositif permettant de "diaphragmer" de manière permanente la pupille d'entrée à une valeur de 1,6 mm permet de rendre à l'œil opéré une réduction du flou induit par l'insuffisance d'accommodation (fig. 1). Cette idée a présidé au développement d'un implant intracornéen permettant d'atteindre ce but et destiné à être mis en place dans l'œil dominé de sujets emmétropes et presbytes (seul un œil est opéré).

• Description

L'implant Kamra est un dispositif dont la morphologie est celle d'un disque percé (fig. 2 et 3). Le matériau de l'implant Kamra est à base de polyfluorure de vinylidène (PVDF), matériau hautement biocompatible, utilisé en chirurgie ophtalmique pour la réalisation des anses des implants de cataracte. Il est très fin (5 microns d'épaisseur). Le diamètre externe mesure 3,8 mm et le diamètre interne, correspondant à la néopupille, 1,6 mm. Outre l'orifice central (à visée

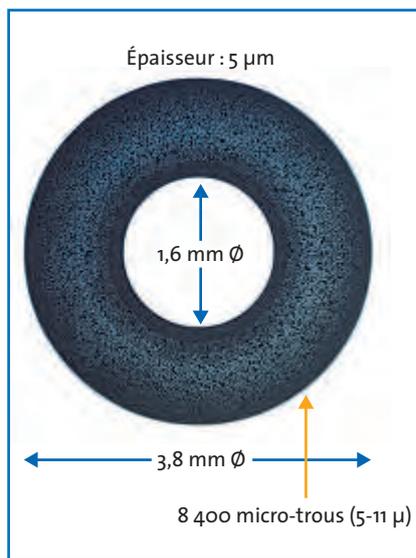


FIG. 2 : Description et dimensions de l'implant Kamra. (Source Acufocus)

optique), l'inlay possède de nombreuses microperturations (> 8 000), disposées de manière aléatoire, destinées à faciliter le passage des métabolites (nutriments) cornéens.

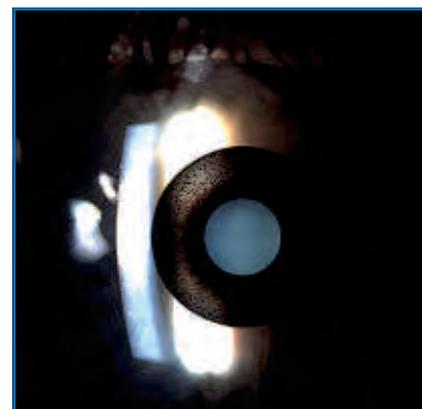


FIG. 3 : Examen biomicroscopique à un mois en postopératoire. (Source Damien Gatinel)

• Principe optique

L'implant Kamra (Acufocus) permet une augmentation de la profondeur de champ par réduction du diamètre de la pupille d'entrée de l'œil.

• Résultats cliniques

Plusieurs milliers d'implants ont été posés dans le monde. Le taux global d'explantation (toutes causes confondues) est inférieur à 2 %. Une étude portant sur les résultats à long terme ($52,2 \pm 2,9$ ans) de 39 yeux de 39 patients (âge moyen : 51,9 ans) implantés de manière unilatérale avec la technique combinée Lasik a montré que tous les yeux avaient bénéficié d'une augmentation d'au moins deux lignes de l'acuité visuelle non corrigée de près, sans perte significative de lignes d'acuité visuelle de loin. L'acuité visuelle de près non corrigée, moyenne à J1 postopératoire, était dans 96 % des cas d'au moins Jeager 3, l'acuité visuelle non corrigée de loin était au moins de 5/10 pour tous les yeux, avec une légère réduction de l'acuité visuelle non corrigée vis-à-vis de la mesure préopératoire (8/10 contre 10/10 en préopératoire).

D'autres études ont retrouvé des résultats similaires et une augmentation de la performance visuelle de près sans correction (acuité visuelle non corrigée,

vitesse de lecture). Il n'était pas rapporté de perte significative en vision de loin.

2. Lenticule Raindrop

L'inlay Presbylens rebaptisé depuis peu Raindrop (ReVision Optics, Lake Forest, Californie, États-Unis) est un inlay réfractif transparent. Par modification de la courbure antérieure de la cornée du fait de son épaisseur, il en modifie son pouvoir réfractif.

● Description

Le lenticule Raindrop, au diamètre de 2 mm, possède une épaisseur de 32 microns au centre (pour une puissance identique donnée quel que soit le degré de presbytie du patient) et de 5 microns au niveau des bords. Son rayon de courbure antérieure est de 8,52 mm et sa courbure postérieure de 10 mm. Il est composé à 78 % d'eau et utilise un matériel hydrogel biocompatible. Son indice de réfringence est identique à celui de la cornée ($n = 1,376$), ce qui le rend notamment "transparent" en postopératoire à la lampe à fente (fig. 4 et 5).

● Principe optique

Le lenticule Raindrop agit sur la courbure antérieure de la cornée. Il augmente la kératométrie centrale sur une zone de 3 mm. Il se base sur le principe de vision simultanée en créant une "pastille" réfractive centrale pour la vision de près, laissant ainsi la périphérie de la cornée pour la vision éloignée. La pose de l'inlay "hypernégative" l'aberration sphérique, ce qui induit une augmentation de la profondeur de champ.

Le lenticule Raindrop se place soit après découpe d'un volet intrastromal (par microkératome ou laser femtoseconde) chez le patient amétrope après Lasik hypermétropique, soit après réalisation d'une poche de dissection intrastromale par laser femtoseconde chez l'émétrope presbyte. Selon les recommandations de



FIG. 4: Lenticule Raindrop. (Source: ReVision Optics)

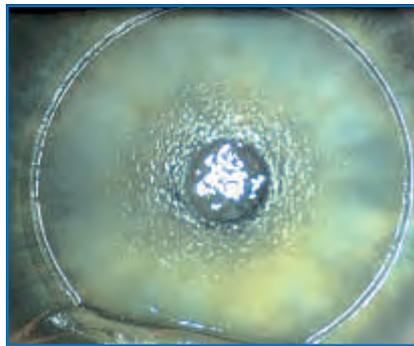


FIG. 5: Positionnement du lenticule Raindrop après découpe du volet. (Source: ReVision Optics)

ReVision Optics, le volet cornéen doit être réalisé à une profondeur équivalente à 30 % de l'épaisseur de la cornée, soit entre 140 et 180 microns (150 microns) de profondeur. Le stroma résiduel doit être au minimum de 300 microns.

● Résultats

L'étude pré-FDA, réalisée à Mexico par Enrique Barragan, portait sur des patients émmétropes presbyte âgés de 45 à 65 ans. En postopératoire, à 1 mois, l'ensemble des patients présentaient une acuité visuelle de près sans correction de 20/258/10 ou mieux. 86 % des patients avaient une acuité visuelle sans correction de près de 20/20 ou mieux. En vision de loin, l'acuité visuelle sans correction n'est jamais inférieure à 5/10. 72 % des patients ont une acuité visuelle de loin sans correction supérieure ou égale à 20/30. Aucune explantation n'a été rapportée dans cette étude.

Béatrice Cochener a rapporté à la Safir, en 2011, les résultats de l'étude avant la mise sur le marché européen, incluant de 6 patients opérés à Brest de leur œil dominé avec un recul de 3 à 6 mois. L'équivalent sphérique préopératoire varie entre -0,36D et +0,50D avec un cylindre préopératoire inférieur ou égal 0,75D. L'acuité visuelle préopératoire de ces patients émmétropes est de 10/10 sans correction de l'œil devant être opéré. En postopératoire, l'acuité visuelle s'échelonne entre 6/10 et 10/10, du fait d'une légère myopisation induite, variant de 0 à -1D. L'acuité visuelle de loin reste cependant à 10/10 en binoculaire. En vision de près, l'acuité visuelle postopératoire est de Parinaud 2 pour 4 patients sur 6, Parinaud 3 pour un patient et Parinaud 4 pour un patient. L'auteur compare ses résultats avec l'étude menée par Stephen Slade qui retrouve à 6 mois une acuité visuelle de loin supérieure à 20/25 dans 55 % des cas et une acuité visuelle de près supérieure à 20/25 dans 83 % des cas.

3. Inlay Flexivue Microlens

L'inlay Flexivue Microlens (Presbia Coöperatief UA, Amsterdam) est un inlay réfractif transparent dont l'épaisseur est fonction de l'addition induite.

● Description

L'inlay Flexivue Microlens est composé d'un polymère acrylique hydrophile, utilisé habituellement dans les implants intra-oculaires. Son diamètre est de 3,2 mm. Son épaisseur est fonction de l'addition induite, mais ses bords sont d'une épaisseur constante de 15 microns. Cet inlay a la particularité d'être composé de deux parties réfractives différentes, transparentes. La partie centrale de 1,6 mm de diamètre est neutre sur le plan réfractif. La partie réfractive annulaire périphérique est de puissance variable, déterminée en fonction des besoins du patient: de +1,25 à +3,50 dioptries (par incrément de 0,25D) (fig. 6).

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

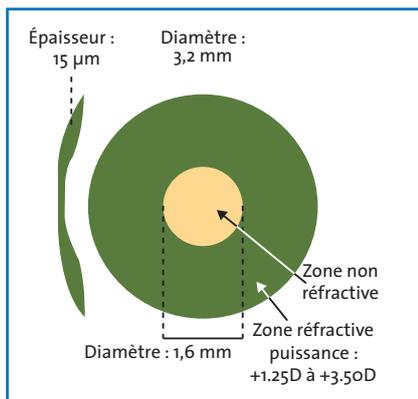


FIG. 6 : Description et dimensions de l'implant Flexivue Microlens.

Le centre du disque central est percé d'un orifice de 0,50 mm de diamètre dans le but de faciliter le passage de l'oxygène et des nutriments de la cornée.

● Principe optique

L'inlay Flexivue Microlens permet de modifier la puissance cornéenne centrale et utilise le principe de vision simultanée. L'inlay est implanté sur l'œil dominé. En vision de près, l'addition induite par l'inlay permet une focalisation des rayons "centraux et paracentraux" sur la rétine. En vision de loin, les rayons traversant le disque central plan et la cornée périphérique à l'inlay sont focalisés sur la rétine (fig. 7 et 8).

● Résultats

L'inlay Flexivue Microlens dispose du marquage CE.

Lors du congrès de l'ASCRS 2011, la société Presbia mettait en avant les résultats suivants :

- en préopératoire, 100 % des yeux implantés (n = 30) avaient une acuité visuelle de près sans correction supérieure à 20/50.
- en postopératoire, à 1 mois, cette acuité visuelle de près sans correction sur l'œil traité était comprise entre 20/16 et 20/20 pour 69 % des yeux opérés, et passait à

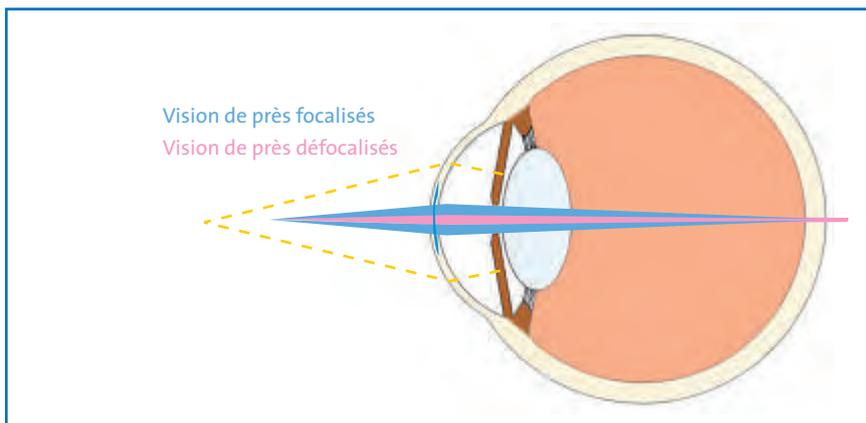


FIG. 7 : Mode d'action de l'inlay Flexivue en vision de près. Les rayons traversant la zone centrale non réfractive de l'inlay (en rose) seront défocalisés en arrière de la rétine. Les rayons passant autour de l'inlay seront interrompus par l'iris (ligne pointillée jaune). Les rayons passant à travers la zone annulaire réfractive (en bleu) seront focalisés sur la rétine.

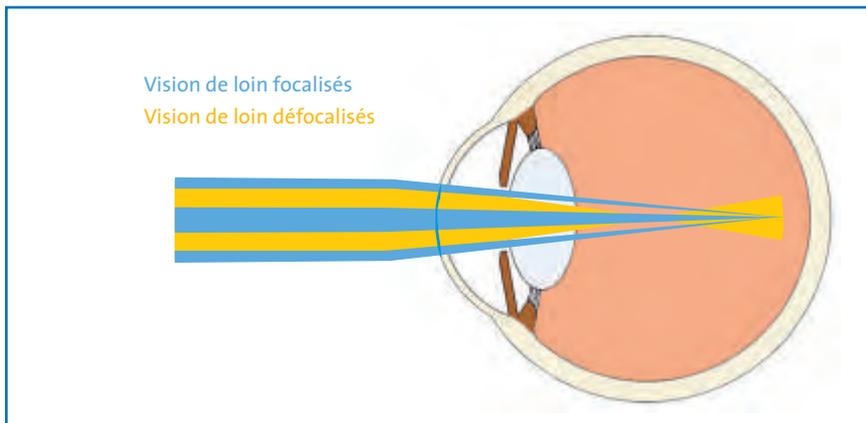


FIG. 8 : Mode d'action de l'inlay Flexivue en vision de loin. Les rayons traversant la zone centrale non réfractive de l'inlay et les rayons passant autour de l'inlay (en bleu) seront focalisés sur la rétine. Les rayons passant à travers la zone annulaire réfractive (en jaune) seront focalisés en avant de la rétine.

77 % à 3 mois. L'amélioration de l'acuité visuelle de près sans correction se fait au prix d'une légère baisse des performances visuelles de loin sans correction de l'œil opéré à 20/40 en moyenne. L'acuité visuelle de loin non corrigée binoculaire n'est pas altérée et conserve de bonnes performances, compte tenu de la démarche de traitement unilatérale (œil dominé).

● Indications

Les indications concernent tous les patients presbytes (emmétropes et amé-

tropes) pour lesquels la création d'un capot de Lasik épais (200 microns), associée à la réalisation d'une éventuelle photo-ablation, doit tenir compte de l'épaisseur cornéenne, pour corriger l'amétropie de loin associée à la presbytie. En effet, une correction par laser excimer peut être effectuée dans le même temps opératoire. La possibilité d'insertion de l'implant chez des patients opérés de cataracte avec implant monofocal offre également des perspectives intéressantes pour la restauration d'une acuité utile non corrigée en vision de près chez les emmétropes pseudophakes.

L'œil de choix pour recevoir l'inlay est l'œil dominé; l'œil adelphe (directeur) peut également faire l'objet d'une correction par Lasik dans le même temps opératoire.

La présence de toute pathologie oculaire associée, en particulier cornéenne ou cristallinienne (dystrophie cornéenne, cataracte), représente une contre-indication potentielle à la pose de l'implant. La sécheresse oculaire doit faire l'objet d'une attention particulière; ses manifestations doivent être systématiquement recherchées.

Technique opératoire

Comme pour toutes les techniques à visée réfractive, et particulièrement dans le cas de ces inlays qui sont de petit diamètre, la qualité du centrage est un élément capital pour le résultat fonctionnel. La technique chirurgicale sous un volet stromal comporte une première séquence en tous points comparable à celle d'un Lasik avec laser femtoseconde. L'épaisseur recommandée pour le capot est 200 microns, afin de permettre un meilleur transfert intrastromal des nutriments de l'endothélium vers l'épithélium sus-jacent. La découpe d'un volet épais ne se conçoit que si la cornée présente des caractéristiques compatibles avec celle-ci, et les mêmes précautions qu'en Lasik (topographie et tomographie préopératoire systématique, calcul de l'épaisseur rési-

duelle du mur postérieur) s'imposent pour éviter la survenue d'une ectasie postopératoire. Toutefois, la chirurgie de la presbytie étant réalisée chez des sujets dans leur cinquième décennie au moins, la fréquence des formes frustes de kératocône est largement inférieure à celle d'une population de jeunes myopes. Une fois l'éventuelle photo-ablation emmétropisante délivrée, l'interface est rincée, le stroma séché, le lenticule positionné sur l'axe visuel et le capot stromal repositionné. Chez les sujets emmétropes, l'implant peut être placé au sein du stroma cornéen grâce à la réalisation d'un tunnel intrastromal réalisé à l'aide d'un laser femtoseconde (fig. 9).

Le traitement postopératoire comprend l'instillation régulière d'antibiotiques et de stéroïdes locaux en traitement dégressif sur 3 mois, en plus de larmes artificielles. La pression oculaire fait l'objet d'un suivi précautionneux.

En synthèse

1. Des points cruciaux ont été précisés

>>> Les qualités indispensables au matériau ont été définies, à savoir être biocompatibles, ne pas perturber le métabolisme et la physiologie cornéenne, être optiquement actif et entraîner des modifications réfractives prédictibles et durables.

>>> La profondeur d'insertion, le diamètre et l'épaisseur de l'inlay ont été optimisés. L'implant doit être placé suffisamment profondément dans le stroma antérieur, dans une zone comprise entre 36 et 60 % de l'épaisseur cornéenne, mais avec une technique peu invasive pour minimiser la réaction kératocytaire cicatricielle. L'arrivée du laser femtoseconde a permis d'améliorer largement la précision et le contrôle de la profondeur d'insertion de l'inlay, tout en diminuant le traumatisme chirurgical de la cornée. Il a également été établi qu'un diamètre inférieur à 4 mm pouvait faciliter le métabolisme cornéen. Par ailleurs, la puissance de l'inlay ne doit pas dépasser un certain seuil pour en limiter l'épaisseur, celle-ci devant être inférieure à 0,3 mm.

>>> Enfin, le matériau doit respecter certaines contraintes: avoir une résistance thermique, chimique et, à la déformation, être bioperméable pour permettre le passage de l'oxygène, des nutriments et des échanges métaboliques dans la cornée, la plupart des complications à plus ou moins long terme étant secondaires à des complications métaboliques.

2. La prudence s'impose

Après leur usage pour la correction de l'aphakie et de l'hypermétropie, les inlays sont actuellement utilisés dans le cadre de la correction de la presbytie. Ils pré-

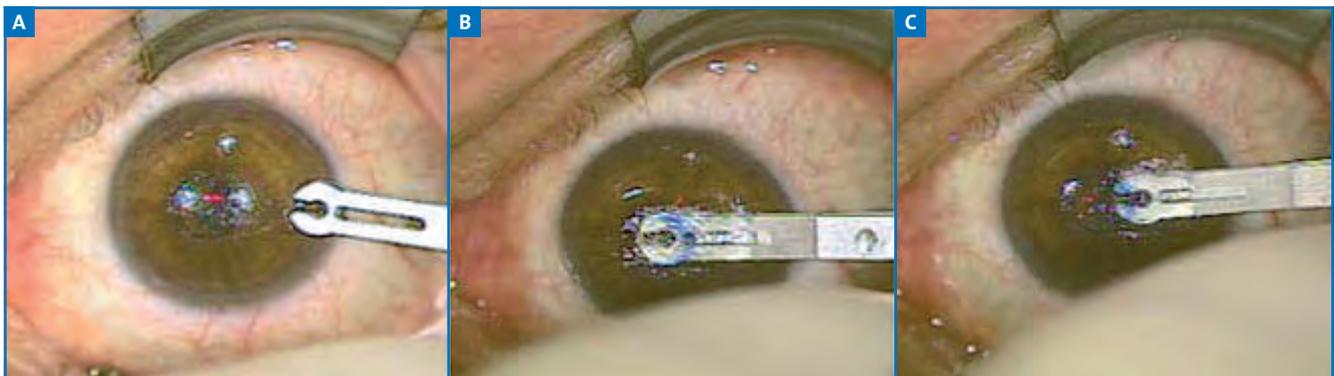


FIG. 9 A, B, C : Implantation de l'inlay Flexivue Microlens, à l'aide de l'injecteur (Source Presbia).

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

sentent l'avantage de la réversibilité. Leur tolérance semble bonne, mais le recul n'atteint pas encore 10 ans et les études publiées demeurent encore peu nombreuses. La prudence est donc de mise.

La biocompatibilité de ces inlays et leur tolérance à long terme doivent venir renforcer les résultats réfractifs prometteurs déjà obtenus. Par ailleurs, le centrage de ces optiques de très petite surface est crucial : le moindre décentrement peut être source d'altération de la qualité de vision.

Le traitement anti-inflammatoire sur plusieurs semaines impose un contrôle régulier de la tension oculaire

Conclusion

Les inlays intracornéens viennent compléter le panel de techniques chirurgicales et optiques visant à corriger la presbytie. Ils sont utilisés en implantation unilatérale basée sur la monovision, dans le souci de maintenir une bonne vision de loin chez les patients presbytes

emmétropes ou en associant une correction réfractive au laser excimer chez les patients amétropes. Il est certain que le caractère réversible de la technique est un atout majeur.

Bibliographie

1. ALIO JL, MULET E, ZAPATA L *et al.* Intracorneal Inlay complicated by intrastromal epithelial opacification. *Arch Ophthalmol*, 2004; 122: 1441-1446.
2. BARRAGAN E. First pre-FDA study. *Review of Ophthalmology*, mars 2009.
3. COCHENER B. Premiers résultats de l'Inlay Vue+, Safir 2011.
4. COCHENER B, ALBOU-GANEM C, RENARD G. Presbytie, *Rapport SFO*, 2012.
5. CLIMENHAGA H, MACDONALD JM, MCCAREY BE, Waring GO III. Effect of diameter and depth on the response to solid polysulfone intracorneal lenses in cats. *Arch Ophthalmol*, 1988; 106: 818-824.
6. DEXL AK, RUCKHOFFER J, RIHA W *et al.* Central and Peripheral Corneal Iron Deposits After Implantation of a Small-aperture Corneal Inlay for Correction of Presbyopia. *J Refract Surg*, 2011; 8:1-5.
7. DEXL AK, SEYEDDAIN O, RIHA W *et al.* Reading performance after implantation of a small-aperture corneal inlay for the surgical correction of presbyopia: Two-year follow-up. *J Cataract Refract Surg*, 2011;37(3):525-31.
8. KNOWLES WF. Effect of intralaminar plastic membranes on corneal physiology. *Am Journal Ophthalmol*, 1961; 51: 274-276.
9. LAROCHE L, HONIGER J, THENOT JC *et al.* Alloplastic keratophakia. Use of a new polymer. *Ophthalmology*, 1989;3(3):227-8.
10. LAROCHE L. Les lentilles intracornéens synthétiques. *Ophthalmologie*, 1992;6:255-261.
11. MCCAREY BE, STORIE BR, VANRIJ G *et al.* Refractive predictability of myopic hydrogel intracorneal lenses in nonhuman primates eyes. *Arch Ophthalmol*, 1990;108:1310-1315.
12. SAMPLES JR, BINDER PS, ZAVALA EY *et al.* Morphology of Hydrogel implants used for refractive keratoplasty. *Ophthalmol, Vis Sci*, 1984; 25: 843-850.
13. SEYEDDAIN O, RIHA W, HOHENSINN M *et al.* Refractive surgical correction of presbyopia with the AcuFocus small aperture corneal inlay: two-year follow-up. *J Refract Surg*, 2010;26(10):707-715.
14. YILMAZ OF, ALAGÖZ N, PEKEL G *et al.* Intracorneal inlay to correct presbyopia: Long-term results. *J Cataract Refract Surg*, 2011;37(7):1275-81.

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

La Commission de Transparence a émis un avis favorable pour le remboursement de Iluvien en France

Les Laboratoires Alimera nous informent que la Commission de la Transparence (CT) de la HAS a émis un avis favorable au remboursement par la Sécurité sociale et l'inscription sur la liste des spécialités agréées aux collectivités de Iluvien dans le traitement de l'œdème maculaire du diabétique (OMD) chronique insuffisamment répondeur aux traitements disponibles. La CT a accordé à Iluvien une ASMR de niveau IV. En France, les patients seront remboursés à 100 % dans le cadre de la classification des Affections de Longue Durée (ALD).

Iluvien est un implant intravitréen à libération prolongée. Injecté dans le segment postérieur de l'œil du patient, il libère, de manière continue, de l'acétonide de fluocinolone à des niveaux inférieurs au microgramme. Chaque implant permet une action thérapeutique allant jusqu'à 36 mois.

À ce jour, 6 pays – Autriche, Royaume-Uni, Portugal, France, Espagne et Allemagne – ont accordé à Iluvien une autorisation de mise sur le marché (AMM).

J.N.

D'après un communiqué de presse des laboratoires Alimera

LE DOSSIER

Chirurgie de la presbytie

EN PRATIQUE, ON RETIENDRA

La monovision, actuelle et affinée

- ↳ Monovision : maximum 1.5 D de myopisation unilatérale.
- ↳ Peu ou pas de dominance oculaire marquée.
- ↳ Bascule d'asphéricité en implant monofocal pour augmenter la profondeur de champ (implantation bilatérale, choix d'un implant asphérique d'un côté, d'asphéricité nulle de l'autre).

Presbylasik : de la multifocalité à l'hyperprolaticité

- ↳ L'asphéricité cornéenne est définie par le facteur Q.
- ↳ L'augmentation de l'asphéricité par induction d'une hyperprolaticité va entraîner l'apparition d'aberrations sphériques négatives.
- ↳ L'induction d'aberrations sphériques permet d'augmenter la profondeur de champ.
- ↳ Le presbylasik asphérique central est la technique chirurgicale la plus répandue à l'heure actuelle.

Implants multifocaux : les gagnants

- ↳ Vision "sociale" : loin et intermédiaire prédominantes : M-Plus, ReSTOR +3.00, trifocaux.
- ↳ Vision de loin et de près : Tecnis Multifocal, DIFF-AA.
- ↳ Vision polyvalente : trifocaux.
- ↳ Toricité cornéenne à corriger dès 0.75 dioptrie.
- ↳ Réversibilité facilitée par le Piggy-Back Reverso.

Lenticules intracornéens : promesse mais prudence

- ↳ Un vieux concept (José Barraquer 1949)
- ↳ Lentilles synthétiques placées sous un volet ou dans une poche cornéenne
- ↳ Les modèles actuels (récemment validés ou en évaluation)
 - Kamra (Acufocus) : effet sténopéïque ;
 - Lenticule Raindrop (Revision Optics) : augmentation de la courbure antérieure de la cornée ;
 - FlexiVue Microlens (Presbia) apporte une addition changeant la puissance réfractive de la cornée.
- ↳ Résultats globaux (préliminaires, littérature encore pauvre, recul inférieur à 10 ans)
 - explantation : 2 % ;
 - gain en vision binoculaire : 80 % – 20/20 – J2 ;
 - sur œil implanté : gain de 2 à 3 lignes en vision loin et perte de 1 à 2 lignes en vision près.

OPHTALMIC
RXm

NOUVEAU

Le sur-mesure, naturellement



- Matériau biomimétique
- Confort physique et visuel
- Renouvellement mensuel sécuritaire
- Plus de 30 millions de paramètres
- Toutes les amétropies disponibles
- Service technique dédié

Service dédié

Tél : 01 49 90 80 98

Fax : 0820 777 515
(0,118T€t/m depuis un poste fixe)

Email : rx@ophtalmic.fr

Renouvellement MENSUEL

Disponible pour myopes,
hypermétropes, astigmatés
et presbytes.

Ophthalmic
CONTACTOLOGIE

www.ophtalmic-compagnie.fr

Les lentilles de contact Ophthalmic RXm sont des dispositifs médicaux de classe IIa – Mandataire européen Soflex Ltd – Ces dispositifs médicaux sont des produits de santé réglementés qui portent au titre de cette réglementation le marquage CE0473 – Evaluation de conformité délivrée par l'organisme notifié INTERTEK – Ces lentilles de contact compensent les amétropies - Lire attentivement les mentions figurant sur l'emballage du produit pour recommander à vos patients une utilisation correcte et leur confirmer la durée de port et la fréquence de renouvellement. Ces dispositifs médicaux ne sont pas pris en charge par l'Assurance maladie, excepté dans les indications suivantes : kératocône, astigmatisme irrégulier, myopie >8d, aphakie, anisométrie supérieure à 3d non compensable par des lunettes, strabisme accommodatif. OPHRXM-APOPH-201309



CONGRÈS Cataracte

La cataracte en toute transparence

Compte rendu rédigé par V. MADARIAGA

Les 14 et 15 juin 2013, se tenait à Collioure un congrès consacré à la cataracte, organisé par l'association CORONA. Nous vous en proposons quelques points forts.

Aspects médico-économiques, démographiques et prise en charge

1. Environnement de la chirurgie de la cataracte

D'après les communications de B. COCHENER et J.F. RAZAT

B. Cochener a tout d'abord posé la problématique de la définition de la cataracte : une acuité visuelle inférieure à 5/10 est requise pour obtenir un remboursement par l'Assurance Maladie.

Mais *quid* de la gêne fonctionnelle ? Intégrer la qualité de vie à cette définition s'avère plus que nécessaire. Une étude multicentrique, soutenue par la Haute Autorité de Santé (HAS) a été menée en ce sens par l'Académie Française d'Ophthalmologie. Trois critères sont intégrés : un questionnaire de vie (VF 14), une gradation de l'opacification cristallinienne (LOCS III) et une analyse de l'indice de reflet de diffusion par un aberromètre (OQAS). Il existe pour l'instant une grande dispersion des résultats ; l'étude est à poursuivre, mais une nouvelle définition des altérations quantitative et qualitative de l'acuité visuelle permettrait de nuancer les conditions de remboursement par l'Assurance Maladie.

Sur le plan de l'analyse épidémiologique de la chirurgie de la cataracte, il est à noter que la cataracte est l'acte chirur-

gical le plus pratiqué en France et qu'il est en augmentation. Cette chirurgie représentant un poste de dépense très important, elle constitue donc un enjeu majeur de santé publique. La part privé/public reste stable, de même que l'âge moyen de la chirurgie (73,7 ans). Plus de chirurgies sont pratiquées chez les femmes, en raison de leur espérance de vie plus élevée. Il existe une nette progression de la chirurgie ambulatoire. Par ailleurs, le nombre de procédures est corrélé avec la densité des ophtalmologistes, ce qui devrait poser un problème dans les années à venir compte tenu de l'évolution de la démographie médicale. Ces différentes données épidémiologiques ont été confirmées par J.F. Razat, de l'Agence Régionale de Santé.

2. Prise en charge du patient

D'après les communications de J.P. CHEVALIER, D. POULY, G. CARTRY et B. FALIU

En termes de chirurgie du cristallin, trois situations sont à envisager :

- la cataracte classique, avec une acuité visuelle inférieure à 5/10 : l'enjeu de la prise en charge est de restaurer la vision, par un implant monofocal ± torique ;
- la cataracte phacoréfractive, avec la mise en place d'implants multifocaux ± toriques ;
- la chirurgie PRELEX du cristallin clair, hors nomenclature.

● Comment choisir ?

Les examens cliniques et paracliniques permettent d'orienter la décision. À titre d'exemple, en cas d'astigmatisme, on aura recours à un implant torique au-delà d'une dioptrie si l'astigmatisme est

inverse et au-delà de 1,5 dioptrie si l'astigmatisme est conforme à la règle. Un implant multifocal pourra être proposé sur un œil "sans défaut".

Au terme du bilan, le patient doit être informé des différentes possibilités. En théorie, la décision du choix de l'implant doit être partagée, mais revient au patient. Il existe des freins réels quant à l'utilisation de ces implants au niveau du patient (plus ou moins bien informé...), de l'ophtalmologiste référent (idées reçues, crainte de gérer des insatisfactions dont il n'est pas responsable), et du chirurgien (habitudes, aspect financier, chronophage).

Sur le plan juridique, il est indispensable de bien informer les patients et de pouvoir apporter la preuve que cette information a été délivrée. D'où la nécessité de conserver des supports écrits : fiches SNOF mises à jour, courriers au médecin traitant, fiche de liaison chirurgien/ophtalmologiste référent. Il est à rappeler qu'en cas d'incident, l'importance de la cataracte en préopératoire a un rôle dans la décision du juge.

La chirurgie de la cataracte est une chirurgie phacoréfractive

1. Technique

D'après les communications de R. GOLD, E. HACHET et C. BOUREAU

Il n'existe pas de machine idéale, mais l'impératif est de détruire la cataracte avec le minimum d'énergie et le plus vite possible, d'assurer une stabilité de la chambre antérieure et de respecter la cornée.

CONGRÈS Cataracte

Afin de diminuer le risque infectieux et les complications, il est indispensable de respecter les basiques de la prophylaxie : aseptie au bloc opératoire, protocole du lavage des mains, antiseptie du patient (désinfection cutanéomuqueuse à la bétadine ophthalmique pendant 3 minutes). En ce qui concerne l'antibioprophylaxie, l'utilisation de 1 mg de céfuroxime en chambre antérieure est sujette à polémique. Il s'agit d'une recommandation de l'Affsaps, ce n'est pas une obligation mais, en cas d'endophtalmie, il sera difficile de justifier pourquoi l'injection n'a pas été réalisée, d'autant que depuis mars 2013, nous disposons de l'Aprakam qui règle le problème des erreurs de dilution. D'un autre côté, le taux d'endophtalmie est déjà très bas, la céfuroxime n'a pas d'action sur les bacilles à Gram négatif et une utilisation massive de cet antibiotique ne risque-t-elle pas de sélectionner les endophtalmies à germes plus graves ?

2. Implants

D'après les communications de P. ROZOT, P.A. FOREST, P. LÉVY, J.P. CHEVALIER et B. COCHENER

Les nouveaux matériaux intègrent des matériaux hydrophobes dans des monomères hydrophiles permettant ainsi de conjuguer les avantages des deux matériaux. Un des principaux enjeux est la prévention de l'opacification capsulaire postérieure. Il est toujours recommandé de bien rincer les implants afin de diminuer le risque de syndrome toxique du segment antérieur (TASS).

Concernant la fabrication des implants, chaque société possède ses secrets, mais il existe deux techniques de fabrication selon le type d'implant : le moulage (permettant de réaliser de grandes séries d'implants, mais sans customisation) et l'usinage (customisation possible). Le procédé reste complexe, mais en continue évolution, avec de nouvelles offres des industriels.

Le calcul des implants doit se faire de la façon la plus précise possible, un résultat approximatif étant considéré comme un échec. L'imprécision est d'autant plus grande dans le cas de fortes amétropies, d'antécédent de chirurgie réfractive et sur des yeux hors normes. Pour cela, il est préférable d'utiliser un biomètre à interférométrie au laser et de répéter les mesures de kératométrie. Même si le calcul est de plus en plus précis (grâce aux différents appareils et formules), que la chirurgie est de moins en moins astigmatogène (avec la réduction de taille des incisions), le résultat n'est pas toujours parfait : l'ELP (position réelle de l'implant) est difficile à prévoir et, de plus, la puissance effective des implants n'est pas toujours celle indiquée (12 % des implants ont une imprécision > à 1δ). L'avenir est-il à l'aberrométrie préopératoire, permettant une vérification de la puissance et de l'alignement de l'implant ?

La multifocalité est une chirurgie phaco-réfractive complète. Un niveau d'attente plus élevé des patients et l'augmentation de la participation financière élargissent les indications et nécessitent un bilan préopératoire complet et une bonne expertise du chirurgien. Il est donc crucial de bien connaître les différents implants (principes optiques, performances, influence des variations pupillaires) ainsi que les besoins des patients (sport, lecture, musique). L'auto-réfractomètre, le topographe et l'aberromètre permettent une analyse de l'astigmatisme et de vérifier la position de l'implant dans le sac. Un bilan cornéen soigneux est également indispensable : spéculaire, lampe à fente. L'examen du fond d'œil doit se faire après dilatation et la réalisation d'un OCT maculaire semble indispensable. On pourra également pratiquer un bilan orthoptique à la recherche d'hétérophories, pouvant être source d'échec.

Une fois les candidats à la multifocalité soigneusement sélectionnés, se pose le

problème du choix de l'implant : réfractif (pupillo-dépendant), bifocal (bonne vision des contrastes), diffractifs hydrophile-hydrophobes (pupillo-indépendant, peu sensible au décentrement), trifocal (2 optiques bifocales l'une après l'autre), piggy-back, mix & match (mélange de différents implants), multifocal torique ?

Depuis 2012, les implants toriques sont en plein essor et représentent le plus gros marché des implants Premium. Au-delà de 0,75δ, un implant torique pourra être proposé – on pourra réaliser des incisions cornéennes relaxantes en cas de difficultés financières – afin de diminuer la dépendance à une correction en vision de loin en postopératoire. Il est également possible d'injecter un implant monofocal, dans un premier temps, et d'envisager un piggy-back torique en cas d'astigmatisme résiduel. Même si la procédure est un peu plus chronophage, de bons résultats peuvent être obtenus, à condition de bien respecter les indications. Attention aux astigmatismes préopératoires non reproductibles, il faudra veiller à ne pas sur-corriger et à ne pas mettre d'implant torique sur un kératocône non stabilisé... L'aberromètre en préopératoire peut être un bon outil d'analyse de l'astigmatisme. Le laser femtoseconde n'a pour l'instant pas fait la preuve de sa supériorité.

2. Problèmes réfractifs

D'après les communications de S. ZALUSKI, P. VO TAN et C. ALBOU-GANEM

La chirurgie à cristallin clair et les formes frontières posent des problèmes de prise en charge par l'Assurance Maladie, ce qui nous fait réfléchir à la problématique de la définition actuelle de la cataracte trop imprécise : baisse d'acuité visuelle inférieure à 5/10 et/ou gêne visuelle significative en rapport avec la cataracte. D'où l'intérêt d'analyser les plaintes du patient ainsi que ses motivations : gêne visuelle, désir de ne plus porter de lunettes ?....

La chirurgie du cristallin clair appartient aux techniques de chirurgie réfractive. Les formes frontalières sont difficiles à définir, les cas particuliers problématiques (notamment la cataracte unilatérale opérée et source d'anisométrie gênante, avec le deuxième cristallin clair). C'est pourquoi de nouvelles recommandations de l'HAS sont, de ce fait, attendues avec impatience.

Différentes erreurs réfractives postopératoires peuvent se produire :

- l'erreur sphérique, de calcul d'implant, va nécessiter un changement précoce ;
- l'erreur cylindrique, si l'astigmatisme n'a pas été pris en compte en préopératoire et s'il a été majoré par les incisions, après une greffe de cornée et après une chirurgie réfractive cornéenne.

Chez des patients déjà opérés de cataracte avec un implant monofocal, si la presbytie n'a pas été corrigée, plusieurs approches seront possibles : une chirurgie cornéenne (Lasik, PRK) posant toutefois un problème de coût, ou une implantation piggy-back ("add on" dans laquelle on rajoute un implant dans le sulcus : acryliques hydrophiles, en silicone, réfractifs ou diffractifs). Cette méthode piggy-back n'est pas plus pourvoyeuse d'inflammation postopératoire que les autres chirurgies. On n'observe pas de déplacement de l'implant, pas plus que de migration cellulaire entre les deux implants.

La population corrigée par la chirurgie réfractive – qui a connu un essor depuis les années 80 – est maintenant en âge d'être opérée de la cataracte. Pour les sujets ayant bénéficié de chirurgie incisionnelle (kératotomie radiaire [KR]), il faudra veiller, lors de la voie d'abord, à réaliser des incisions qui ne croisent pas le trajet de la cicatrice : incision cornéenne de petite taille entre deux incisions ou incision sclérale postérieure. Les résultats réfractifs seront plus instables, car les incisions de KR peuvent bouger lors de la chirurgie de la cata-

racte (œdème stromal, voire ouverture incisionnelle), rendant la récupération fonctionnelle souvent limitée.

Les halos et les phénomènes de diffraction de la lumière (liés à la petite zone optique entre les incisions) peuvent persister après la chirurgie de la cataracte.

Pour les patients ayant bénéficié de chirurgie ablative, l'incision devra se faire au limbe en cas de Lasik de grand diamètre. Le choix de l'optique pourra être guidé par l'aberrométrie et il faudra faire attention au calcul de l'implant : risque de surestimation de la puissance cornéenne post-chirurgie de la myopie et risque de sous-estimation post-chirurgie de l'hypermétropie.

La chirurgie additive (implants plaques : pré-cristalliniens ou clippés à l'iris, anneaux intracornéens) présente l'avantage de la réversibilité.

Le site www.safir.org met en ligne un logiciel pour les formules de calcul à utiliser après chirurgie réfractive.

Techniques spécifiques et techniques innovantes

1. Techniques spécifiques

D'après les communications de J.M. GUENOUN, C. SCHNEIDER, D. DEIDIER, E. HACHET, P. ROZOT, M. DI NOLFO, M. MURAINÉ et L. LESUER

- >>> Chez un patient porteur d'un **kératocône**, il faut analyser l'axe du cylindre :
 - si l'axe topographique est différent de l'axe réfractif (notamment en cas de kératocône très avancé et/ou décentré), on placera des anneaux intracornéens dans un premier temps, et selon l'astigmatisme résiduel, on injectera un implant sphérique ou torique lors de la chirurgie de la cataracte ;
 - si le kératocône est centré et que l'axe topographique du cylindre est identique à l'axe réfractif, on pratiquera la

chirurgie de la cataracte avec mise en place d'un implant torique.

>>> En cas de **dystrophie de Fuchs**, se pose le problème de la chirurgie de la cataracte seule ou d'une chirurgie combinée. L'existence d'un œdème matinal, se manifestant par une baisse de l'acuité visuelle, signe le début d'une décompensation ; une chirurgie combinée est alors indiquée. En l'absence d'œdème, on réalisera une cataracte seule, quel que soit le comptage, en prévenant le patient du risque de nécessité d'une chirurgie lamellaire secondaire. La DSAEK associée à la cataracte présente quelques particularités : il faut viser -0.75δ comme réfraction cible (à cause de l'effet hypermétropisant du ménisque du greffon, il ne faut pas utiliser d'adrénaline ni de Vision Blue et bien laver le visqueux).

>>> En cas d'**uvéïte**, la chirurgie de la cataracte est plus délicate mais peut rester classique selon le type d'uvéïte. La cataracte survient chez 40 % des patients atteints d'uvéïte, et de façon plus précoce (à cause de l'inflammation chronique du segment antérieur et de la corticothérapie). L'indication chirurgicale est à visée optique tout en facilitant la surveillance du segment postérieur. Toutes les formes cliniques de cataracte peuvent se voir, la difficulté résidant dans les formes synéchiantes. Il est nécessaire de bien évaluer au préalable le potentiel de récupération (macula et nerf optique) et de respecter certaines règles :

- envisager une chirurgie sur un œil calme, qui n'a pas fait de poussée d'uvéïte depuis au moins 3 mois ;
- bien connaître l'étiologie de l'uvéïte ;
- le plus souvent, encadrer la chirurgie par une corticothérapie par voie générale ;
- effectuer une surveillance postopératoire très étroite, car le taux de complication est plus important.

Sur le plan technique, il faut réaliser des incisions de petite taille, essayer de réduire au maximum le temps opératoire.

CONGRÈS Cataracte

toire, libérer les synéchies si nécessaire (injection de visqueux, ± stretching pupillaire, éviter les crochets à iris, trop agressifs), réaliser un rhexis au ras du bord pupillaire, laver les masses de façon précautionneuse, injecter un implant de chambre postérieure hydrophobe et effectuer une injection sous-conjonctivale de corticoïdes en fin d'intervention.

>>> En cas de **fragilité zonulaire**, il faut baisser la hauteur de la bouteille et éviter de mettre un anneau de tension capsulaire (sauf si la fragilité est secondaire à un traumatisme), car le risque de chute est trop important. Si le sac est décroché, il faut alors clipper un implant à fixation irienne à l'envers, sur la face postérieure de l'iris.

>>> En cas de **glaucome associé à une cataracte**, une chirurgie combinée est à envisager si coexistent une cataracte significative et un glaucome évolutif difficile à traiter. Différentes techniques existent :

- cataracte et laser SLT, cataracte et trabéculéctomie (± associée à l'application de mitomycine);
- drain Ex-Press sous le volet (peu d'intérêt, augmente le coût et le temps opératoire);
- cataracte et sclérectomie profonde non perforante (peu agressif, peu de complication, mais effet pressio-nnel moindre et courbe d'apprentissage plus longue);
- trabéculéctomie *ab interno*, cyclo-affaiblissement.

>>> En cas de **glaucome aigu par fermeture de l'angle associé à une cataracte**, la chirurgie de la cataracte constitue le traitement. Une chirurgie soignée est la clé de la réussite d'une chirurgie combinée, qui doit avoir un rôle de réhabilitation et de préservation.

>>> La survenue d'une **rupture capsulaire** (plus fréquente en cas de mauvaise dilatation, de myopie forte, d'œil vitrectomisé, de pseudo-exfoliation

capsulaire, de fragilité zonulaire) est un événement potentiellement grave pouvant entraîner d'autres complications : luxation postérieure du matériel, décollement de rétine, déchirure, endophtalmie, œdème maculaire...

>>> **Deux situations sont particulièrement à risque pour la rétine** : une issue de vitré (vitrectomie au ciseau ou au vitréotome à sec) et une luxation postérieure de matériel. Il ne faut pas chercher à implanter à tout prix et savoir passer la main au rétinologue si besoin. Une chirurgie de la cataracte avec la présence d'un tamponnement interne est possible s'il s'agit de silicone, impossible si c'est du gaz. Une chirurgie combinée cataracte/vitrectomie est possible si c'est nécessaire. Concernant les risques rétiens du pseudophaque, l'aggravation de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) est très controversée (*a priori* la chirurgie de la cataracte ne change rien). La chirurgie doit cependant être programmée avec prudence, avec la possibilité d'y associer une injection intravitréenne d'anti-VEGF. L'augmentation du risque de décollement de rétine, chez un pseudophaque, est surtout lié au décollement postérieur du vitré que l'on précipite.

L'œdème maculaire est plus fréquent après une rupture capsulaire.

>>> Les **cataractes traumatiques** présentent la particularité de problèmes iriens associés, également à prendre en charge (plaie irienne, iridodialyse), ainsi que du risque de traumatisme zonulaire potentiel à prendre en compte. Le noyau cristallinien est souvent mou (à aspirer sans ultrasons) et l'on peut s'aider d'une injection de triamcinolone en chambre antérieure pour matérialiser d'éventuels reliquats vitréens.

>>> Il existe diverses étiologies de la **cataracte chez l'enfant**, classiques (infectieuses, héréditaires, iatrogènes, traumatiques, secondaires à des aber-

rations chromosomiques) et moins classiques (suite à des anomalies de développement embryonnaire : hyperplasie du vitré primitif, colobomes..., associées à des syndromes polymalformatifs). 60 % sont idiopathiques.

Sur le plan sémiologique, il est essentiel de déterminer si la cataracte est uni-, bilatérale, symétrique ou asymétrique. On définira ensuite la technique et la stratégie de l'implantation.

Le capsulorhexis est difficile à réaliser (en raison de l'élasticité de la capsule), des problèmes de dilatation peropératoire peuvent survenir, une capsulotomie postérieure est à réaliser systématiquement. Le choix actuel de l'implant se tourne vers un hydrophobe acrylique 3 pièces. La rééducation de l'amblyopie est à débiter dès le 8^e jour.

Une seconde chirurgie est nécessaire dans 40 % des cas (implant décentré, luxé, synéchies, réopacification capsulaire). Un glaucome secondaire peut survenir précocement. La prévalence de la survenue d'un décollement de rétine est sous-estimée. Une surveillance rapprochée et une bonne information des parents sont indispensables.

Se pose la question de la multifocalité : une étude multicentrique est en cours. L'injection d'implants multifocaux chez l'enfant semblerait limiter l'amblyopie, favoriser la vision binoculaire et augmenter la qualité de vie. Mais très peu de publications existent.

2. Femtochirurgie de la cataracte

D'après les communications de J.C. RIGAL-SASTOURNÉ, C. BOUREAU et C. SCHWEITZER

La femtocataracte est une chirurgie vidéoassistée permettant de visualiser et de contrôler tout ce qui est réalisé dans le segment antérieur. L'interface patient, *via* l'existence de repères de sécurité, permet de respecter l'anato-

mie, d'éviter les déformations de la cornée et de contrôler en permanence la pression intraoculaire. Une fois les données entrées dans la machine, l'incision est réalisée, puis le capsulorhexis (il faut bien s'assurer de l'absence d'adhérences de la capsule à la fin de la procédure). Le noyau est ensuite fragmenté : une réduction de 35 % des ultrasons est observée avec le femtolaser ; cette moindre énergie délivrée permet une meilleure préservation de l'endothélium. Le reste de l'intervention est réalisé en manuel. La variabilité de l'ELP (*Effective Lens Position*) serait réduite en femtochirurgie,

permettant une meilleure prédictibilité de la réfraction postopératoire. L'expérience en femtochirurgie est courte ; quelques complications ont été signalées avec les machines de 1^{re} génération et ont diminué avec les machines de 2^e génération.

La femtocataracte requiert une certaine logistique et le temps opératoire est un peu rallongé. C'est une technique à globe fermé, dont le gain de sécurité n'est pas négligeable. Les incisions sont parfaites, la réalisation du rhexis est très reproductible et la phacofragmentation permet de

diminuer l'énergie libérée. Mais la courbe d'apprentissage est longue et le surcoût non négligeable. À l'heure actuelle, le coût est inacceptable pour la chirurgie de la cataracte. La solution financière pourrait être apportée par l'étude Femcat, dont l'objectif est de déterminer le ratio coût/efficacité du laser par rapport à la chirurgie manuelle à l'échelle de la société, pendant 24 mois, sur 2 000 patients. Le surcoût initial est un frein réel, et le bénéfice médical n'a pas encore été démontré ? La femtochirurgie est-elle une évolution ou une révolution ? L'avenir le dira.

**HS HAAG-STREIT
FRANCE**

Biometre Pachymètre sans contact
la nouvelle génération LENSTAR® LS 900

5 fonctions " en 1 "

Pachymétrie - Biométrie - Kératométrie
Mesure de Blanc à Blanc - Pupillométrie

toujours + précis
toujours + complet



Optimise le calcul d'implant
HAAG-STREIT au service de l'ophtalmogiste

Spécialiste en matériel d'ophtalmologie.
De bons produits. Un bon service.

55, rue Paul Girod - 73025 CHAMBERY CEDEX
Tél. 04 79 70 61 70 - Fax 04 79 70 61 71
E-mail : info@haag-streit.fr - Site : www.haag-streit.fr

CCT Pachymétrie
ACD Profond. chambre ant.
LT Epaisseur du cristallin
AL Longueur axiale
RT Epaisseur de la rétine

MISE AU POINT

Chirurgie

Chirurgie de l'astigmatisme combinée à la chirurgie de la cataracte assistée par le laser femtoseconde

→ D. GATINEL

Service d'Ophtalmologie,
Fondation A. Rothschild, PARIS.

La réalisation d'incisions cornéennes relaxantes arciformes (kératotomies arciformes) est une procédure bien codifiée pour la correction de l'astigmatisme d'origine cornéenne, qu'il soit congénital ou acquis [1-4]. Les incisions arciformes sont parallèles au limbe, et centrées sur les méridiens les plus cambrés, dont elles réduisent la courbure. Un effet de couple produit une cambrure des méridiens les plus plats et concourt à réduire la toricité de la cornée [2-5].

La première description de cette procédure a été faite par Troutman et Swinger en 1980 dans le cadre de la gestion de l'astigmatisme post-kératoplastie [6]. D'autres publications ont montré l'intérêt de cette chirurgie pour corriger des astigmatismes congénitaux, associés à une cataracte, ou provoqués par un traumatisme cornéen [7].

Les incisions arciformes peuvent être effectuées manuellement au couteau diamant. L'arcitome de Hanna est un instrument conçu pour automatiser le tracé des incisions, de manière à en accroître la régularité en termes de tracé et de profondeur [8]. La kératotomie arciforme fait l'objet d'une codification (BDPA001) au sein de la CCAM (Codification Commune des Actes Médicaux).

L'introduction récente du laser femtoseconde pour la chirurgie cornéenne et

du segment antérieur offre le potentiel de réaliser des incisions relaxantes de manière beaucoup plus précise et prédictible qu'avec les techniques manuelles [9]. La création des incisions au laser femtoseconde repose sur la délivrance d'impulsions provoquant une photodisruption du tissu cornéen. Bien que ce procédé diffère sensiblement de celui lié à la réalisation d'incisions manuelles à la lame, l'effet produit sur la cambrure des méridiens concernés est le même. Grâce à la possibilité de réaliser des incisions arciformes de manière précise et automatisée, le laser femtoseconde offre la possibilité de corriger l'astigmatisme au cours de la chirurgie de la cataracte.

Une étude récente a mis en évidence que la prévalence de l'astigmatisme cornéen (supérieur à 1 dioptrie) avant chirurgie de la cataracte était d'environ 40 % [10]. De plus, près d'un quart des candidats à la chirurgie de la cataracte présentaient un astigmatisme compris entre 0.75D et 1.50D. Pour ce type de magnitude, la pose d'un implant de cristallin artificiel torique est une indication théoriquement possible, mais elle requiert une gestion particulière en pré- et peropératoire. Par ailleurs, le placement d'une mini- ou micro-incision en regard du méridien cambré n'est pas en mesure d'assurer une réduction significative de l'astigmatisme cornéen. Les incisions cornéennes relaxantes trouvent ici une indication de choix [11].

Comme pour toute chirurgie oculaire à visée réfractive, l'obtention d'une topographie cornéenne spéculaire est indispensable pour vérifier la régularité

de l'astigmatisme et mesurer sa magnitude. Idéalement, cette carte est accompagnée d'une carte pachymétrique afin d'estimer la distribution de l'épaisseur cornéenne. Le chirurgien peut régler la profondeur des incisions (ex : 90 % de l'épaisseur minimale), leur diamètre (ex : 6 mm), leur extension (secteur angulaire : ex 90°) et leur position (chaque incision est centrée sur un hémiméridien : ex : 90° et 270° en cas d'astigmatisme direct, 0° et 180° en cas d'astigmatisme inverse, 35° et 215° en cas d'astigmatisme oblique).

La précision de la délivrance des impacts ne dispense pas d'un marquage horizontal et du centre pupillaire, de manière à réduire l'effet de parallaxe induit par l'aplanation cornéenne nécessaire à la délivrance des impacts.

Grâce au laser femtoseconde, on peut également envisager la réalisation d'incisions intrastromales : les impacts sont focalisés dans le stroma cornéen, laissant la couche de Bowman et l'épithélium cornéen intacts. L'effet réfractif est logiquement moindre qu'en cas d'incision perforante en surface, mais il peut atteindre 1 dioptrie dans notre expérience, et plus sur un greffon de kératoplastie transfixiante, selon une étude récente [12]. Cela pourrait s'avérer particulièrement intéressant pour corriger de faibles astigmatismes cornéens, dont l'effet est particulièrement délétère en cas d'implantation multifocale en chirurgie de la cataracte.

La délivrance d'un traitement réfractif sans effraction aucune du globe oculaire

REVUES GÉNÉRALES

Interface vitréorétinienne

La vitréolyse enzymatique : où en est-on en 2013 ?

RÉSUMÉ : La vitréolyse enzymatique consiste à provoquer un décollement postérieur du vitré par injection intravitréenne (IVT) d'un enzyme s'attaquant aux protéines de jonction de l'interface vitréorétinienne, c'est-à-dire sans s'attaquer à la structure du vitré elle-même, donc sans liquéfaction.

Depuis plusieurs années, plusieurs études ont échoué dans cette indication, jusqu'à l'apparition de la microplasmine, renommée ensuite ocriplasmine. L'ocriplasmine permet dans un tiers des cas cette action (contre 10 % en utilisant un placebo), permettant de résoudre des situations pathologiques liées à une adhérence pathologique sans recours à la vitrectomie. Il reste cependant à préciser les indications claires de ce traitement bientôt disponible commercialement et de le comparer, en termes de résultats, complications et coûts à la vitrectomie qui est pour l'instant la référence.



→ Y. LE MER
Fondation A. de Rothschild, PARIS.

L'année 2012 marquera un tournant dans l'histoire de la vitréolyse enzymatique avec l'approbation officielle et la commercialisation imminente de l'ocriplasmine (microplasmine), première molécule agréée dans ce champ thérapeutique. Le retentissement potentiel sur les indications chirurgicales de la vitrectomie et sur les algorithmes de traitement des patients présentant une pathologie de l'interface vitréorétinienne est encore difficile à apprécier en raison de la nouveauté du produit, mais les résultats des études thérapeutiques préliminaires sont suffisamment impressionnants pour mériter cette mise au point.

Un peu d'histoire

Le concept de vitrectomie enzymatique est apparu, il y a une vingtaine d'années. Le but est de réaliser un décollement postérieur du vitré, en utilisant par injection intravitréenne (IVT) des enzymes actifs sur les protéines de l'interface vitréorétinienne, les plus importants étant la

laminine et la fibronectine, protéines de la même famille que la fibrine, avec les mêmes propriétés de colle biologique que celle-ci.

Au pôle postérieur, il y a seulement une densification du cortex vitréen dont la liaison se fait par ces protéines avec la surface de la membrane limitante interne. En périphérie, en revanche, les fibres du vitré rentrent dans la limitante interne et il n'est pas possible de séparer, chimiquement ou mécaniquement, le vitré de la rétine au niveau de la base du vitré.

Si les premiers traitements visaient à essayer d'éclaircir un vitré hémorragique, on s'est vite rendu compte que la vraie cible potentiellement intéressante n'était pas de provoquer une liquéfaction du vitré, mais seulement son décollement, et les seuls candidats étaient les enzymes fibrinolytiques, actifs sur la fibrine, la laminine et la fibronectine, sans être toxiques jusqu'à certaines concentrations pour les autres protéines de la rétine.

La première étude animale a été publiée en 1993, permettant de provoquer chez le lapin un décollement du vitré en utilisant de la plasmine [1]. Cet enzyme a une action directe sur la fibrine, la fibronectine et la laminine, sans toxicité retrouvée aux doses utilisées. Les auteurs, spécialisés en chirurgie rétinovitréenne pédiatrique, cherchaient un adjuvant à la vitrectomie chez l'enfant au cours de laquelle l'induction d'un décollement du vitré est particulièrement difficile en raison des adhérences majeures lors des premières années de la vie. Ce premier succès arriva bientôt à une impasse du fait de l'impossibilité de synthétiser la plasmine – forcément d'origine humaine, et donc inutilisable en pratique du fait de l'apparition simultanée de l'épidémie de VIH et du risque de transmission d'autres agents infectieux comme le prion connu un peu plus tard. Il restait deux solutions : l'utilisation de plasmine autologue ou, de façon indirecte, celle de l'activateur tissulaire du plasminogène, produit de façon recombinante par génie génétique (r-TPA).

1. Le r-TPA

Le r-TPA a l'avantage de ne pas être d'origine humaine et a l'inconvénient de ne pas agir directement sur la fibrine. Il transforme le plasminogène inactif en plasmine et, en plus d'une faible action fibrinolytique intrinsèque, devient un fibrinolytique puissant par voie générale quand existe une grande quantité de plasminogène circulant. Pour cette raison, c'est le produit de référence dans le traitement de l'accident vasculaire ischémique et de l'infarctus du myocarde en phase aiguë, ayant probablement contribué à sauver des milliers de vies. Cependant, en ophtalmologie, son action a été un échec malgré des premières publications encourageantes [2], tant sur le plan expérimental (**fig. 1A et 1B**) que sur le plan clinique [3]. Parmi les raisons de cet échec, on peut retenir la présence de plasminogène en quantité insuffisante dans le vitré, et la meilleure

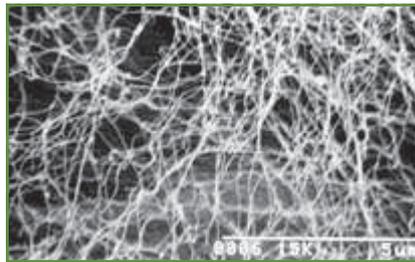


FIG. 1A : Cortex vitréen résiduel, une heure après l'injection de sérum physiologique dans l'œil d'un lapin.

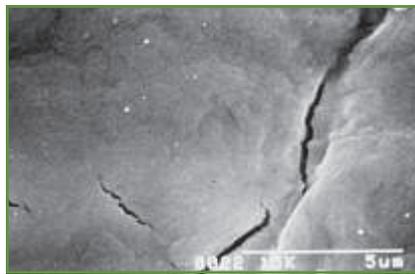


FIG. 1B : Limite interne de lapin à nu une heure après l'injection intravitréenne de 50 µg de r-TPA.

connaissance des risques de toxicité du r-TPA, largement utilisé par ailleurs dans le traitement des hématomes sous-rétiniens de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA).

2. La microplasmine

Les tentatives de trouver un moyen simple de purification, de quantification et de concentration de la plasmine autologue se poursuivaient dans le même temps, demandant initialement deux jours entre le prélèvement sanguin du patient et la chirurgie utilisant la plasmine autologue concentrée, sans avancée significative, jusqu'à la découverte en 2002 de la possibilité d'obtenir sous forme recombinante la microplasmine, fraction active de la plasmine [4]. D'abord utilisée par voie générale dans le traitement des infarctus cérébraux, la microplasmine a été ensuite testée chez l'animal pour provoquer un décollement postérieur du vitré, permettant de déterminer les concentrations utiles [5]. Se sont ensuite enchaînés les essais thérapeutiques de phase I et II, puis de

phase III, au niveau international, permettant d'arriver à la phase actuelle de précommercialisation imminente.

Les résultats des études thérapeutiques

L'étude la plus récente, publiée en août 2012 [6], est un essai thérapeutique de phase III, multicentrique, randomisé et en double-insu, comparant deux groupes de patients présentant une pathologie de l'interface vitréo-rétinienne symptomatique : un groupe de 464 patients recevant une IVT de 125 mg d'ocriplasmine, un second groupe témoin de 188 patients recevant une IVT de sérum physiologique.

Le critère principal était la comparaison du taux de patients montrant en OCT (pour *Optical Coherent Tomography*) une résolution de la traction vitréomaculaire à 28 jours dans les deux groupes.

Les critères secondaires étaient :

- les taux respectifs de décollement postérieur du vitré (DPV) en échographie dans les deux groupes ;
- la nécessité d'une vitrectomie ;
- le taux de fermeture des trous maculaires ;
- une amélioration visuelle de plus de trois lignes ETDRS sans vitrectomie ;
- les modifications de l'acuité visuelle à six mois ;
- les scores sur les questionnaires de qualité de vie VFQ-25 à six mois.

Les patients inclus devaient avoir, sur un œil indemne d'autres pathologies, une traction vitréomaculaire symptomatique, visible en OCT à l'intérieur d'une zone de 6 mm centrée sur la fovéa (et un vitré détaché de la macula au-delà), une acuité inférieure à 20/25 sur cet œil, sans myopie de plus de 8 dioptries. Les trous maculaires devaient avoir un diamètre inférieur à 400 µ.

Les résultats montraient des taux de disparition de l'adhérence vitréo-

REVUES GÉNÉRALES

Interface vitrorétinienne

maculaire, d'apparition de DPV, de fermeture des trous maculaires, de gain d'acuité visuelle, d'absence de nécessité d'une vitrectomie statistiquement meilleure dans le groupe traité par ocriplasmine que dans le groupe traité par IVT de sérum physiologique. Par exemple, le taux de fermeture non chirurgical des trous maculaires de moins de 400 μ était de 40 % dans le groupe recevant de l'ocriplasmine contre 10 % dans le groupe témoin. Les effets secondaires restaient limités avec plus de douleurs à l'injection et plus de perception de corps flottants dans le groupe ocriplasmine, un taux identiques de déchirures dans les deux groupes pour les cas où une vitrectomie

était devenue nécessaire et deux déchirures rétinienne sans vitrectomie dans le groupe traité par ocriplasmine. À six mois, il ne semblait pas y avoir de différence en termes de progression de cataracte dans les deux groupes.

Ces résultats, confirmant ceux des études de phase I et II, ont permis l'obtention de l'approbation de l'utilisation de l'ocriplasmine par la *Food and Drug Administration* (FDA), en octobre 2012, pour une disponibilité sur le marché américain, attendue en janvier 2013. L'autorisation équivalente de l'Agence européenne du médicament devrait probablement suivre de quelques mois.

Des questions demeurent ouvertes

La cible thérapeutique reste partiellement floue : s'il n'y a pas de problèmes de définition pour un trou maculaire, la notion d'adhérence vitréomaculaire nécessite quelques précisions, car tout décollement spontané du vitré passe par une phase de séparation de la hyaloïde postérieure à distance de la macula, cette dernière zone étant physiologiquement la dernière "libérée" par le vitré (**fig. 2, 3, 4 et 5**). La définition de ce qui est réellement pathologique (**fig. 6**) et donc nécessitant un traitement reste encore à être donnée sous peine de traiter par IVT des situations physiologiques ou avec des chances

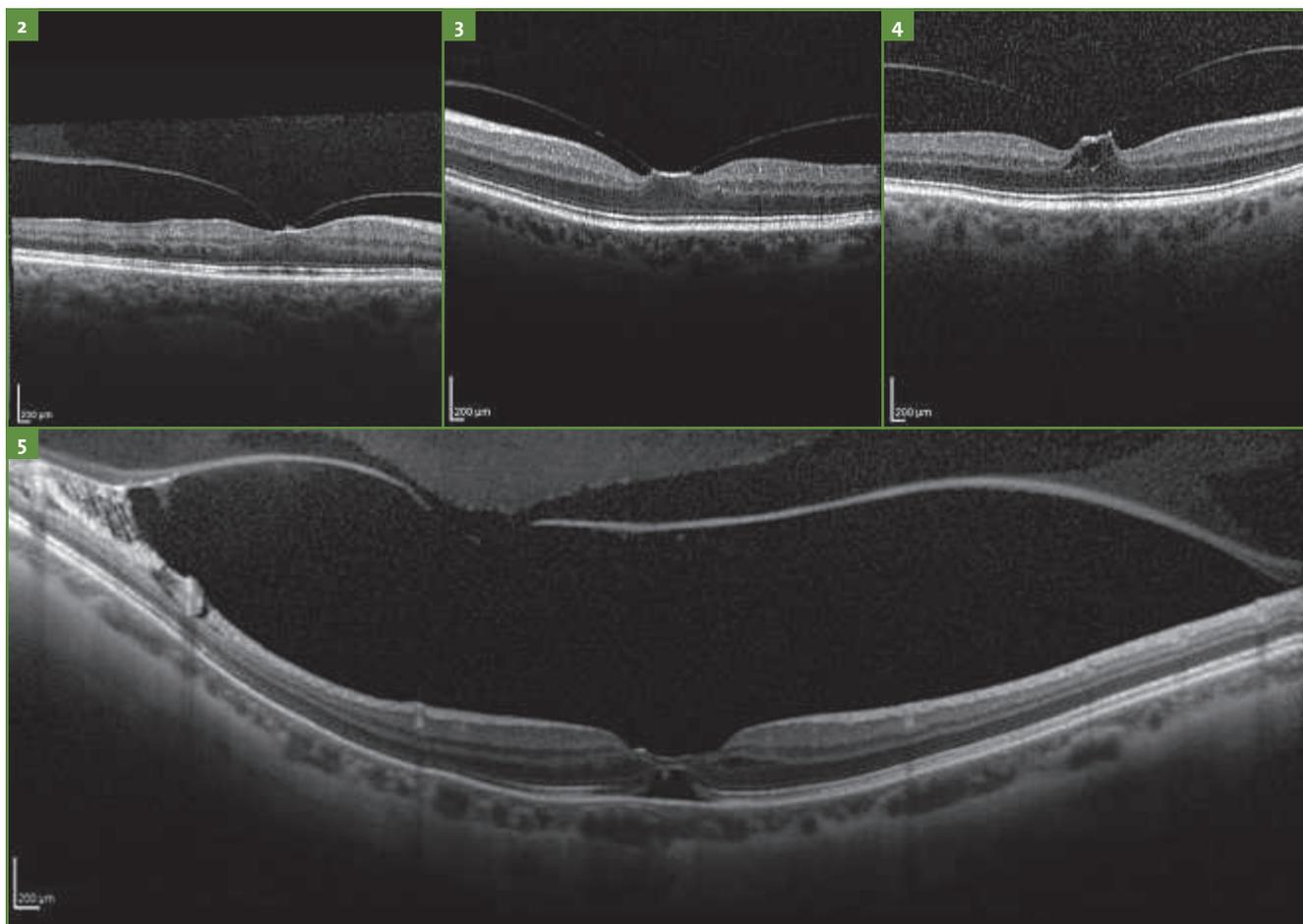


FIG. 2, 3, 4 ET 5: Évolution reconstituée d'un DPV: adhérence localisée (2), provoquant une traction fovéolaire (3), qui augmente avec le temps (4) avant la séparation spontanée (5).

POINTS FORTS

- ➔ La vitréolyse enzymatique vise à provoquer un décollement postérieur du vitré par lyse enzymatique de l'interface vitréorétinienne sans toxicité pour la rétine.
- ➔ L'ocriplasmine, bientôt commercialisée, atteint ce but par voie d'injection intravitréenne dans 30 % des cas, permettant par exemple de fermer 40 % des trous maculaires idiopathiques de petite taille sans vitrectomie ni tamponnement.
- ➔ La place de ce traitement, concurrent donc de la vitrectomie, reste à être précisée, la frontière entre l'adhérence vitréomaculaire normale et pathologique demeurant parfois indéfinie.

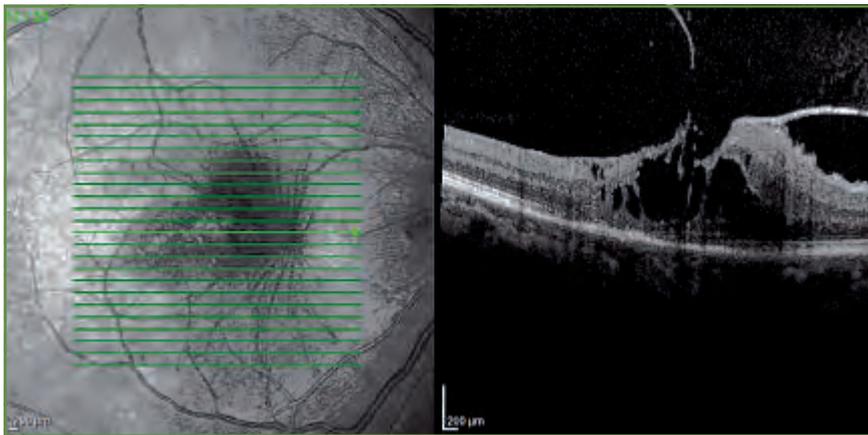


FIG. 6 : Traction pathologique, probablement sans aucune chance de résolution spontanée.

très importantes de résolution spontanée dans des délais peut-être supérieurs aux six mois observés dans l'étude.

Les effets à plus long terme de l'ocriplasmine, notamment sur la cataracte, méritent d'être plus étudiés. En effet, un des buts recherchés par ce traitement est d'éviter la vitrectomie, ce qui se conçoit si on peut démontrer quel en est l'avantage. À l'exception des trous maculaires dont le traitement par vitrectomie nécessite encore pour l'instant un tamponnement, la chirurgie dans les indications revendiquées par la vitréolyse enzymatique est un geste simple, réalisé en ambulatoire sous anesthésie locale, avec un coût moyen en Europe de 615 € et des complications

en taux identiques à celles relevées avec l'ocriplasmine à l'exception de la cataracte. La rareté des cas pathologiques pour l'instant opérés ne pose pas de problème d'accès aux soins, sans longues listes d'attente, qui serait un argument pour la simplicité représentée par un traitement médical par injection intravitréenne.

Enfin, le mécanisme d'action de l'ocriplasmine reste à être précisé. La fréquence des corps flottants constatée, le délai entre l'injection et le DPV peuvent faire mettre en doute l'action enzymatique purement sur l'interface vitréorétinienne et poser la question d'une liquéfaction associée du vitré favorisant le DPV de façon mécanique. Si ceci n'est

pas important pour la majorité des cas simples, cela pourrait être un facteur limitant des indications dans les cas particulièrement difficiles d'adhérences vitréomaculaires les plus pathologiques comme rencontrées chez les myopes forts et les enfants exclus de l'étude initiale.

Conclusion

La vitréolyse enzymatique va enfin sortir de l'utopie pour devenir une réalité dans quelques mois. Sa place dans l'arsenal ophtalmologique va devoir être précisée et les stratégies thérapeutiques affinées. Si 30 % des vitrés peuvent être séparés enzymatiquement de la macula, la répétition des injections améliorera-t-elle les performances? Enfin, quelles sont les conditions pathologiques dans lesquelles elle présentera des rapports bénéfice/risque et coût/efficacité acceptables pour notre société?

Bibliographie

1. VERSTRAETEN TC, CHAPMAN C, HARTZER M *et al*. Pharmacologic induction of posterior vitreous detachment in the rabbit. *Arch Ophthalmol*, 1993;111:849-854.
2. HESSE L, CHOFFLET J, KROLL P. Tissue plasminogen activator as a biochemical adjuvant in vitrectomy for proliferative diabetic vitreoretinopathy. *Ger J Ophthalmol*, 1995;4:323-327.
3. LE MER Y, KOROBELNIK JF, MOREL C *et al*. TPA-assisted vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy: results of a double-masked, multicenter trial. *Retina*, 1999;19:378-382.
4. TURNER RB, LIU L, SAZONOVA IY *et al*. Structural elements that govern the substrate specificity of the clot-dissolving enzyme plasmin. *J Biol Chem*, 2002;277:33068-33074
5. GANDORFER A, ROHLEDER M, SETHI C *et al*. Posterior vitreous detachment induced by microplasmin. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2004;45:641-647.
6. STALMANS P, BENZ MS, GANDORFER A *et al*. Enzymatic vitreolysis with ocriplasm for vitreomacular traction and macular holes. MIVI-TRUST Study Group. *N Engl J Med*, 2012;367:606-615.

L'auteur déclare être consultant pour les laboratoires Alcon.

Variations spontanées de l'œdème maculaire : ce qu'il faut en tirer en pratique

RÉSUMÉ : L'œdème maculaire (OM), qu'il soit d'origine inflammatoire, post occlusion veineuse ou diabétique, est soumis à des variations spontanées, à la fois sur le nyctémère, et à moyen terme. Le mécanisme de ces fluctuations, bien qu'imparfaitement élucidé, peut en partie s'expliquer par les modifications de différents facteurs : hormonaux, pressionnels, métaboliques, positionnels.

La conséquence pratique est que toute interprétation de l'efficacité d'une thérapeutique sur l'œdème doit être prudente et doit prendre en compte cette fluctuation spontanée, notamment du fait qu'elle peut s'accompagner de modifications visuelles, lesquelles entrent en compte dans les décisions de retraitement.



→ B. DUPAS
Service d'Ophtalmologie,
Hôpital Lariboisière, PARIS.

Dans quelle mesure l'OM varie-t-il ?

1. Sur le nyctémère (24 heures)

Sternberg, dès 1982, fut le premier à suspecter la présence de variations spontanées de l'œdème maculaire (OM) au cours du nyctémère, décrivant une amélioration visuelle au cours de la journée chez les patients atteints d'œdème maculaire diabétique (OMD) [1]. Frank en 2004 [2], puis Polito en 2006 [3], confirmèrent ces variations à

l'aide de l'OCT *Time Domain* chez des patients atteints d'OMD. Une diminution de l'épaisseur maculaire centrale était observée au cours de la journée chez 75 % des patients (ayant une épaisseur centrale initiale > 300 µm), avec une réduction moyenne de -21.2 % entre 9 heures et 18 heures. Ces fluctuations semblent d'autant plus marquées que l'épaisseur maculaire initiale est élevée [4]. La **figure 1** illustre le cas d'un patient présentant un OMD avec une variation d'épaisseur maculaire de l'ordre de 140 µm sur le

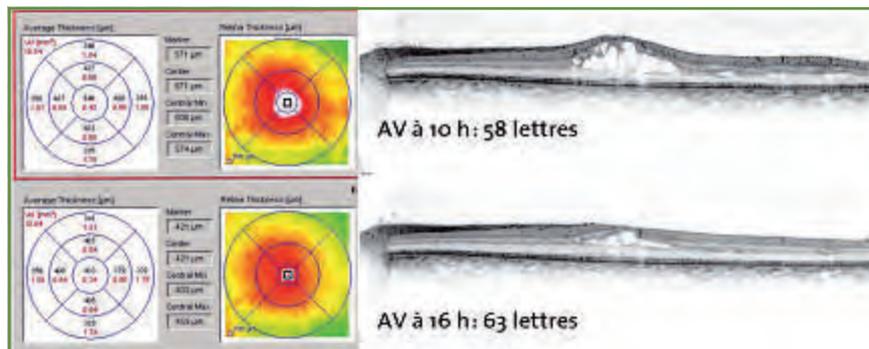


FIG. 1 : Patient présentant un œdème maculaire diabétique diminuant au cours de la journée (perte de 140 µm entre 10 heures et 18 heures), et s'accompagnant d'une amélioration de l'acuité visuelle de 5 lettres.

POINTS FORTS

- ⇒ L'œdème maculaire peut varier au cours de la journée, l'épaisseur maculaire étant maximale le matin et diminuant le soir.
- ⇒ L'œdème maculaire peut également varier spontanément à moyen terme.
- ⇒ Les variations de pression artérielle, les fluctuations hormonales, glycémiques, ainsi que l'orthostatisme, influencent l'épaisseur rétinienne lorsque la barrière hémato-rétinienne est rompue.
- ⇒ Dans la mesure du possible, essayer d'évaluer l'épaisseur maculaire au même horaire lors de deux visites consécutives.
- ⇒ Nuancer les résultats d'une thérapeutique en fonction des éventuelles fluctuations sur l'œil adelphe non traité.

nyctémère. Dans les OM post occlusions veineuses centrales rétiniennes, Paques a également décrit une variation de l'épaisseur maculaire sur le nyctémère, corrélée à l'importance de la baisse de pression artérielle (PA) nocturne (épaisseur maculaire matinale d'autant plus élevée que la baisse de PA nocturne a été faible) [5].

2. À moyen terme

Une étude portant sur 36 yeux avec un OMD réfractaire retrouvait une variation médiane d'épaisseur maculaire centrale de 89 µm sur 7 mois [6]. Par ailleurs, des données personnelles recueillies sur 23 patients suivis pendant 3 mois révèlent que 48 % des patients présentent au moins une fluctuation d'épaisseur maculaire par rapport à leur épaisseur médiane.

Quelles sont les causes de ces variations ?

1. Les facteurs positionnels

Les facteurs positionnels, et notamment l'orthostatisme impliquant la loi de Starling, ont été invoqués. En

effet, Polito a décrit que les fluctuations d'épaisseur maculaire en cas d'OMD, mesurées entre 9 heures et 18 heures, étaient plus importantes chez des patients assis que chez des patients allongés (20,6 % vs 6,2 %) [7]. Le phénomène de passage de la position allongée à la position assise diminuerait la pression hydrostatique dans les capillaires rétiniens, rendant moindres les phénomènes exsudatifs. En outre, dans cette étude, un tiers des patients (3/10) avaient présenté une augmentation significative de l'acuité visuelle (> 5 lettres ETDRS) durant la journée.

2. Les fluctuations de la pression artérielle

Physiologiquement, la PA baisse d'au moins 10 % la nuit (phénomène "dipper"). Une absence de baisse peut donc s'accompagner d'une augmentation de la pression hydrostatique et, donc, expliquer l'épaisseur maculaire plus importante le matin. De plus, chez les patients diabétiques, des rebonds hypertensifs succédant aux hypoglycémies ont été décrits [8]. Ces derniers pourraient expliquer la persistance de certains œdèmes et l'absence de dimi-

nution de l'épaisseur maculaire au cours de la journée.

3. Les variations hormonales

Les fluctuations physiologiques du taux de VEGF circulant, avec pic nocturne et diminution diurne, joueraient un rôle dans la régulation de la perméabilité vasculaire sur une barrière hématorétinienne fragile ou rompue [9]. Chez les diabétiques, une perte du cycle circadien de la sécrétion de cortisol est observée, avec hypercorticisme, et hypertension artérielle (HTA) secondaire, pouvant également affecter la perméabilité vasculaire. D'autres mécanismes ont été invoqués, comme les variations de température corporelle ou de luminosité ambiante, sans qu'une preuve formelle de leur implication dans les variations d'épaisseur maculaire n'ait été apportée [3, 5].

Que faut-il en tirer ?

1. L'horaire de la mesure

Comparer l'épaisseur maculaire d'une visite à l'autre, globalement au même horaire, même si la surcharge des consultations rend la chose difficile présente un intérêt certain. Dans l'OMD, les critères de retraitement par Lucentis sont pour l'instant uniquement basés sur l'acuité visuelle. Or, cette dernière peut fluctuer selon l'épaisseur maculaire et, donc, en fonction de l'horaire de la mesure. Il est important d'évaluer cette dernière avec des conditions de reproductibilité les plus fiables possibles (fig. 1).

2. L'évolution de l'œil controlatéral non traité

En cas de traitement d'un seul œil, alors que la pathologie peut être bilatérale (typiquement, l'œdème maculaire diabétique), il sera nécessaire de comparer l'évolution de l'œil controlatéral non traité afin d'évaluer la part éventuelle

REVUES GÉNÉRALES

Rétine



FIG. 2: Aspect OCT lors de trois visites successives chez un patient atteint d'OMD bilatéral. L'œil droit s'améliore anatomiquement et fonctionnellement après une injection intravitréenne d'anti-VEGF. Parallèlement, l'œil gauche s'améliore également sans aucun traitement.

des fluctuations spontanées observées dans la réponse au traitement (**fig. 2**).

3. Faire appel aux correspondants

Il ne faut pas hésiter à faire appel aux correspondants (diabétologues, cardiologues ou généralistes) afin d'optimiser la prise en charge des facteurs systémiques et limiter les facteurs aggravant l'œdème (stabilisation de la PA en s'aidant d'un Holter sur 24 heures,

éviction des hypoglycémies chez les diabétiques).

Conclusion

Les variations spontanées de l'œdème maculaire sont à connaître et à prendre en compte dans le suivi du patient, notamment pour l'interprétation de l'efficacité des traitements administrés.

Bibliographie

1. STERNBERG P, FITZKE F, FINKELSTEIN D. Cyclic macular edema. *American Journal of Ophthalmology*, 1982;94:664-669.
2. FRANK RN, SCHULZ L, ABE K *et al.* Temporal variation in diabetic macular edema measured by optical coherence tomography. *Ophthalmology*, 2004;111 :211-217.
3. Polito A, Del Borrello M, Polini G *et al.* Diurnal variation in clinically significant diabetic macular edema measured by the Stratus OCT. *Retina. Philadelphia, Pa.* 2006;26:14-20.
4. BROWNING DJ, FRASER CM, PROPST BW. The variation in optical coherence tomography-measured macular thickness in diabetic eyes without clinical macular edema. *American Journal of Ophthalmology*, 2008;145:889-893.
5. PAQUES M, MASSIN P, SAHEL JA *et al.* Circadian fluctuations of macular edema in patients with morning vision blurring: correlation with arterial pressure and effect of light deprivation. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2005;46:4707-4711.
6. BROWNING DJ. Interpreting thickness changes in the diabetic macula: the problem of short-term variation in optical coherence tomography-measured macular thickening (an american ophthalmological society thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc*, 2010;108:62-76.
7. Polito A, Polini G, Chiodini RG *et al.* Effect of posture on the diurnal variation in clinically significant diabetic macular edema. *Investigative ophthalmology & visual science*, 2007;48:3318-3323
8. FELDMAN-BILLARD S, MASSIN P, MEAS T *et al.* Hypoglycemia-induced blood pressure elevation in patients with diabetes. *Arch Intern Med*, 2010;170:829-8231.
9. ENDO I, MITSUI T, NISHINO M *et al.* Diurnal fluctuation of edema synchronized with plasma VEGF concentration in a patient with POEMS syndrome. *Intern Med*, 2002;41:1196-1198.

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

Accumulation du pigment maculaire : le rôle des lipides

RÉSUMÉ : Un rôle du pigment maculaire dans la prévention de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) est suspecté depuis une quinzaine d'années. Il est formé par deux caroténoïdes d'origine alimentaire : la lutéine (L) et la zéaxanthine (Z). Ces molécules étant liposolubles, leur transport est fortement intriqué à celui des lipides. Deux études ont suggéré que les acides gras oméga 3 pourraient favoriser l'accumulation rétinienne du pigment maculaire.

Nous avons confirmé cette hypothèse dans l'étude Pimavosa (Pigment Maculaire chez le Volontaire Sain), réalisée chez 110 volontaires sains, en montrant une corrélation de la densité du pigment maculaire avec les concentrations plasmatiques de lutéine, zéaxanthine et acides gras oméga 3. Ces résultats suggèrent que les acides gras oméga 3 pourraient agir en synergie avec la lutéine et la zéaxanthine pour l'accumulation du pigment maculaire, plaidant pour une supplémentation conjointe en lutéine, zéaxanthine et acides gras oméga 3, telle qu'elle est actuellement testée dans l'étude AREDS2.



→ C. DELCOURT

Inserm U897 "Épidémiologie et Biostatistiques",
Université Bordeaux-Segalen,
BORDEAUX.

Le pigment maculaire jouerait un rôle dans la prévention de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA). Ce pigment jaune, présent dans l'aire maculaire, a en effet différentes propriétés (filtration de la lumière bleue, rôle antioxydant et anti-inflammatoire local) qui pourraient contribuer à protéger la rétine. Il est formé par deux caroténoïdes d'origine alimentaire : la lutéine (L) et la zéaxanthine (Z).

Les principales sources alimentaires de lutéine et zéaxanthine sont les légumes verts (notamment les épinards), certains fruits et légumes jaune orangé (maïs, poivron jaune et orange, orange, clémentine) ainsi que les œufs. Les études épidémiologiques ont montré que les personnes ayant une consommation élevée de lutéine et zéaxanthine, ou une concentration plasmatique élevée de ces composants, présentaient un risque diminué de DMLA [1, 2].

Pigment maculaire et métabolisme lipidique

Cependant, le métabolisme du pigment maculaire est complexe. Il existe à l'évidence des mécanismes particuliers, permettant d'accumuler de manière spécifique ces deux caroténoïdes à des concentrations très élevées dans la rétine (environ 3 000 à 10 000 fois la concentration des autres organes). Ainsi, des transporteurs rétiniens de la lutéine et de la zéaxanthine ont été identifiés ces dernières années [3]. Mais, ces transporteurs ne représentent qu'un maillon d'une chaîne métabolique complexe, allant de l'ingestion des aliments contenant de la lutéine et de la zéaxanthine, jusqu'à leur accumulation dans la rétine sous forme de pigment maculaire. Ces molécules étant liposolubles, leur transport est fortement intriqué à celui des lipides. Ainsi, dans un premier temps, L et Z sont absorbées dans l'intestin par les entérocytes. Elles sont ensuite inté-

REVUES GÉNÉRALES

DMLA

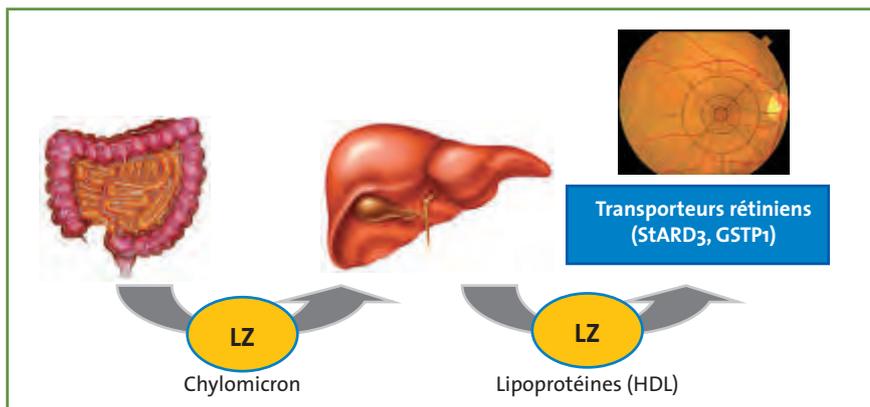


FIG. 1: Représentation schématique de l'absorption et du transport de L et Z, depuis l'intestin jusqu'à la rétine.

grées aux chylomicrons, permettant leur transport jusqu'au foie, au travers du système lymphatique (**fig. 1**). Par la suite, elles sont liées aux lipoprotéines et transportées vers les différents organes par la circulation sanguine. À ce stade, leur transport est principalement assuré par les lipoprotéines de type "HDL" (*high density lipoprotein*).

Même s'il est bien démontré qu'un fort apport en L et Z, ou une supplémentation orale, permettent d'augmenter le pigment maculaire, de nombreux facteurs, notamment liés au métabolisme lipidique, pourraient affecter le transport de ces composés vers la rétine. Ainsi, il est bien connu qu'à apport égal en L et Z, la densité du pigment maculaire est plus faible chez les obèses [4]. Ceci est probablement dû à un effet de compétition entre le tissu adipeux et la rétine, les caroténoïdes étant préférentiellement stockés dans le tissu adipeux. Par ailleurs, une étude américaine a récemment mis en évidence une diminution de la densité du pigment maculaire chez les personnes portant certains polymorphismes d'enzymes et de transporteurs clés du métabolisme des HDL [5].

Quelques études ont également suggéré que les acides gras oméga 3 pourraient favoriser l'accumulation rétinienne du pigment maculaire. Les acides gras

oméga 3 comprennent un précurseur (acide alpha-linolénique-ALA) et trois dérivés à longue chaîne (acide docosahéxaénoïque [DHA], acide docosapentaénoïque [DPA] et acide eicosapentaénoïque [EPA]). Les oméga 3 à longue chaîne exercent un triple rôle structurel, fonctionnel et protecteur dans la rétine [6]. De nombreuses études épidémiologiques ont montré que les personnes ayant des apports alimentaires élevés en oméga 3, et particulièrement en oméga 3 à longue chaîne, présentaient un risque diminué de DMLA [7]. Nous avons confirmé ces observations dans l'étude française Aliénor, réalisée chez près de 1 000 personnes âgées d'origine bordelaise, au travers de questionnaires alimentaires [8], mais également de la concentration plasmatique en oméga 3, qui constitue une évaluation plus objective du statut en oméga 3 [9]. Outre leurs effets sur la structure des membranes cellulaires, la transduction du signal visuel, ainsi que leur rôle anti-inflammatoire, anti-apoptotique et anti-angiogénique, les oméga 3 pourraient également favoriser l'accumulation rétinienne de la lutéine et de la zéaxanthine, et ainsi augmenter la densité du pigment maculaire, ainsi que l'ont suggéré deux études américaines [10, 11]. C'est l'hypothèse que nous avons testée dans l'étude Pimavosa (Pigment Maculaire chez le Volontaire Sain).

L'étude Pimavosa

Cette étude observationnelle a été menée chez des volontaires sains issus du Sud-Ouest de la France et âgés de 20 à 60 ans [12]. Aucun traitement n'était administré. Le nombre attendu de volontaires sains était de 110 (55 âgés de 20 à 39 ans et 55 âgés de 40 à 60 ans). Cette étude était menée par le CHU de Bordeaux (investigateur principal: Marie-Noëlle Delyfer, co-investigateurs: Jean-François Korobelnik, Marie-Bénédicte Rougier). Elle a, en outre, reçu le soutien de l'Institut Carnot Lisa (Lipides pour l'Industrie et la Santé), pour un volet portant spécifiquement sur les associations entre pigment maculaire et statut plasmatique en oméga 3.

Pour chaque volontaire, la densité du pigment maculaire a été mesurée sur chaque œil à l'aide d'une méthode d'autofluorescence à deux longueurs d'onde. De plus, les volontaires ont rempli un questionnaire permettant d'évaluer leurs apports alimentaires en lutéine et zéaxanthine, et de décrire leur mode de vie et leurs antécédents médicaux. Un court examen clinique, comportant des mesures anthropométriques et de la tension artérielle, était également réalisé. Enfin, un prélèvement sanguin à jeun a été réalisé. Outre la mesure de la glycémie et des concentrations plasmatiques de triglycérides, cholestérol total et HDL, ce prélèvement a permis de mesurer la concentration plasmatique de la lutéine et de la zéaxanthine et le profil des acides gras des phospholipides du plasma.

La méthode de mesure utilisée permet d'estimer la densité moyenne du pigment maculaire à l'intérieur de cercles concentriques, placés au centre de la rétine (**fig. 2**). Comme attendu, dans notre étude, cette densité diminuait avec l'éloignement du centre, passant, chez les jeunes, de 0,57 DU dans les 0,5° centraux (cercle rouge sur la figure 2) à 0,15 DU dans les 6 degrés centraux (cercle vert sur la figure 2), l'essentiel du pigment maculaire étant présent dans

les 2 degrés centraux de la rétine (**voir graphe de la figure 2**). Dans l'étude Pimavosa, il n'existait pas de diminution du pigment maculaire avec l'âge, les valeurs étant similaires chez les sujets jeunes et d'âge moyen. Une légère tendance à l'augmentation avec l'âge était même observée, même si elle n'atteignait pas la signification statistique.

Comme attendu, la densité du pigment maculaire augmentait avec la concentration plasmatique de lutéine et zéaxanthine (**tableau 1**). Le coefficient de corrélation mesure le degré d'association de deux paramètres. Il vaut 1 lorsque les deux paramètres varient en même temps, et 0 lorsque les paramètres varient indépendamment l'un de l'autre. Les coefficients de corrélation entre pigment maculaire et lutéine et zéaxanthine plasmatiques variaient ainsi de 0,16 (pigment moyen dans les 0,5° centraux) à 0,36 (pigment moyen dans les 6° centraux).

Pigment maculaire et acides gras oméga 3

En accord avec notre hypothèse initiale, la densité du pigment maculaire augmentait également avec le statut en acides gras oméga 3 des phospholipides plasmatiques (**tableau 1**). Ainsi, la densité du pigment maculaire montrait une cor-

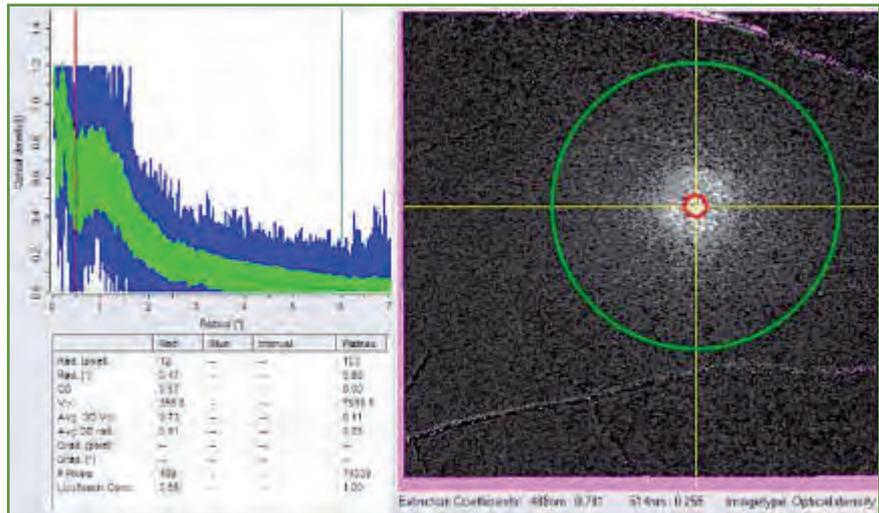


FIG. 2 : Mesure de la densité du pigment maculaire par la technique du HRA modifié. Le pigment apparaît comme une tâche lumineuse, dont la densité optique est déterminée en fonction de la position du cercle rouge, et représenté, en fonction de l'éloignement de centre, sur la courbe de gauche.

rélation d'environ 0,20 avec les oméga 3 totaux des phospholipides plasmatiques, quelle que soit l'excentricité. Parmi les différents oméga 3, nous n'observions aucune corrélation de l'acide alpha-linolénique avec le pigment maculaire ($r = 0,003$, $p = 0,97$). Parmi les oméga 3 à longue chaîne, le DPA était particulièrement fortement associé au pigment maculaire, avec des corrélations de l'ordre de 0,30, égalant ou dépassant les corrélations observées pour la lutéine et la zéaxanthine. L'EPA était, également, significativement associé au pigment maculaire,

avec des corrélations de l'ordre de 0,20, tandis que les corrélations avec le DHA n'atteignaient pas la signification statistique. Enfin, bien qu'étant associés à la densité rétinienne du pigment maculaire, aucun acide gras des phospholipides plasmatiques n'était significativement associé à la concentration plasmatique de lutéine ou de zéaxanthine.

Notre étude a donc permis de confirmer la corrélation de la densité du pigment maculaire avec les concentrations plasmatiques de lutéine et zéaxanthine. Bien qu'il existe des systèmes de transport actif de ces composés vers la rétine, la densité du pigment maculaire est donc à l'évidence dépendante du statut nutritionnel en ces composés. Il a par ailleurs été démontré qu'une augmentation des apports en lutéine et zéaxanthine (par modification des habitudes alimentaires ou utilisation de compléments alimentaires) permet d'augmenter la densité du pigment maculaire.

De plus, dans notre étude, la densité du pigment maculaire était significativement associée au statut plasmatique en oméga 3 et, en particulier, en oméga 3 à longue chaîne (notamment le DPA). Les

	DPM dans les 0.5°	DPM dans les 1°	DPM dans les 2°	DPM dans les 6°
Lutéine + Zéaxanthine	0.16 (0.1)	0.26 (0.01)	0.33 (0.001)	0.36 (0.0005)
Lutéine	0.16 (0.1)	0.25 (0.01)	0.32 (0.001)	0.35 (0.0006)
Zéaxanthine	0.15 (0.1)	0.24 (0.02)	0.29 (0.005)	0.30 (0.003)
Acides gras oméga 3 Totaux	0.19 (0.04)	0.21 (0.03)	0.20 (0.04)	0.22 (0.02)
ALA	0.0035 (0.97)	-0.0011 (0.99)	-0.00074 (0.99)	0.0016 (0.98)
Oméga 3 à longue chaîne Totaux	0.20 (0.04)	0.22 (0.02)	0.20 (0.04)	0.22 (0.02)
EPA	0.18 (0.06)	0.21 (0.04)	0.20 (0.04)	0.21 (0.03)
DPA	0.33 (0.0006)	0.32 (0.0007)	0.30 (0.002)	0.31 (0.001)
DHA	0.13 (0.18)	0.14 (0.16)	0.12 (0.23)	0.14 (0.14)

TABLEAU 1 : Corrélation de la densité du pigment maculaire (DPM) avec les concentrations plasmatiques de lutéine, zéaxanthine et acides gras oméga 3 (coefficient de corrélation [p]).

REVUES GÉNÉRALES

DMLA

POINTS FORTS

- ➔ Le pigment maculaire est constitué de deux caroténoïdes d'origine alimentaire : la lutéine et la zéaxanthine.
- ➔ Le métabolisme des caroténoïdes, qui sont des molécules liposolubles, est fortement intriqué à celui des lipides.
- ➔ L'étude Pimavosa montre que la densité du pigment maculaire est corrélée non seulement aux concentrations plasmatiques de lutéine et zéaxanthine, mais également à la concentration plasmatique en acides gras oméga 3.
- ➔ Ces résultats suggèrent que les acides gras oméga 3 pourraient agir en synergie avec la lutéine et la zéaxanthine dans l'accumulation du pigment maculaire.

mécanismes sous-jacents à cette association restent encore à élucider, et pourraient faire intervenir une modulation du transport gastro-intestinal de la lutéine et de la zéaxanthine, de leur intégration au sein des lipoprotéines, ou de leur accumulation très sélective dans la zone maculaire de la rétine. Nous pensons que la première hypothèse aurait impliqué une corrélation entre les statuts plasmatiques en oméga 3 et en lutéine et zéaxanthine, ce qui n'était pas le cas dans notre étude. Les deux autres hypothèses semblent possibles, puisque la supplémentation en oméga 3 a des effets bien connus sur la distribution et la composition des lipoprotéines, et qu'il est possible que les oméga 3 aient des effets sur les transporteurs rétinien de la lutéine et de la zéaxanthine [13].

Le rôle spécifique du DPA, qui apparaît plus fortement associé au pigment maculaire que le DHA et l'EPA, reste à confirmer et à élucider. Alors que le DHA est un acide gras majeur de la rétine, où il exerce des fonctions structurelles, fonctionnelles et protectrices [6], le DPA est le deuxième oméga 3 majeur de la rétine, tandis que l'EPA est peu concentré. De plus, le DPA semble être le précurseur des acides gras à très longue chaîne, dont la synthèse n'existe, chez les mammifères, que dans certains organes (cerveau, rétine, testicules, thymus). Le rôle exact de ces acides gras à très longue chaîne

est mal connu, mais une mutation dans l'une des enzymes de cette voie de synthèse (gène ELOVL4) est à l'origine de la maladie de Stargardt, une maladie maculaire touchant des sujets jeunes [14]. Une diminution du DHA, du DPA et de certains acides gras à très longue chaîne a également été rapportée dans la rétine de personnes atteintes de DMLA [15].

Conclusion

Notre étude suggère que les acides gras oméga 3 pourraient agir en synergie avec la lutéine et la zéaxanthine pour l'accumulation du pigment maculaire. Ceci pourrait représenter un nouvel effet bénéfique des acides gras oméga 3 pour la santé oculaire et représenter un argument de plus pour une supplémentation conjointe en lutéine, zéaxanthine et acides gras oméga 3, telle qu'elle est actuellement testée dans l'étude AREDS2.

Bibliographie

1. MA L, DOU HL, WU YQ *et al.* Lutein and zeaxanthin intake and the risk of age-related macular degeneration: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr*, 2012;107:350-359.
2. DELCOURT C, CARRIÈRE I, DELAGE M *et al.* Plasma lutein and zeaxanthin and other carotenoids as modifiable risk factors for age-related maculopathy and cataract: the POLA Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2006;47:2329-2335.

3. LI B, VACHALI P, FREDERICK JM *et al.* Identification of StARD3 as a lutein-binding protein in the macula of the primate retina. *Biochemistry*, 2011;50:2541-2549.
4. HAMMOND BR JR, CIULLA TA, SNODDERLY DM. Macular pigment density is reduced in obese subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2002;43:47-50.
5. MEYERS KJ, JOHNSON EJ, BERNSTEIN PS *et al.* Genetic determinants of macular pigments in women of the carotenoids in age-related eye disease study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2013;54:2333-2345.
6. SANGIOVANNI JP, CHEW EY. The role of omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in health and disease of the retina. *Prog Retin Eye Res*, 2005;24:87-138.
7. CHONG EW, KREIS AJ, WONG TY *et al.* Dietary omega-3 fatty acid and fish intake in the primary prevention of age-related macular degeneration: a systematic review and meta-analysis. *Arch Ophthalmol*, 2008;126:826-833.
8. MERLE B, DELYFER MN, KOROBELNIK JF *et al.* Dietary omega-3 Fatty acids and the risk for age-related maculopathy: the alienor study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011; 52: 6004-6011.
9. MERLE BM, DELYFER MN, KOROBELNIK JF *et al.* High Concentrations of Plasma n3 Fatty Acids Are Associated with Decreased Risk for Late Age-Related Macular Degeneration. *J Nutr*, 2013;143:505-511.
10. MARES JA, LAROWE TL, SNODDERLY DM *et al.* Predictors of optical density of lutein and zeaxanthin in retinas of older women in the Carotenoids in Age-Related Eye Disease Study, an ancillary study of the Women's Health Initiative. *Am J Clin Nutr*, 2006;84:1107-1122.
11. JOHNSON EJ, CHUNG HY, CALDARELLA SM *et al.* The influence of supplemental lutein and docosahexaenoic acid on serum, lipoproteins, and macular pigmentation. *Am J Clin Nutr*, 2008;87:1521-1529.
12. Delyfer MN, Buaud B, Korobelnik JF *et al.* Association of Macular Pigment Density with Plasma Omega-3 Fatty Acids: The Pimavosa Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012;53:1204-1210.
13. LI B, VACHALI P, BERNSTEIN PS. Human ocular carotenoid-binding proteins. *Photochem Photobiol Sci*, 2010;9:1418-1425.
14. ZHANG K, KNIAZEVA M, HAN M *et al.* A 5-bp deletion in ELOVL4 is associated with two related forms of autosomal dominant macular dystrophy. *Nat Genet*, 2001;27:89-93.
15. LIU A, CHANG J, LIN Y *et al.* Long-chain and very long-chain polyunsaturated fatty acids in ocular aging and age-related macular degeneration. *J Lipid Res*, 2010;51:3217-3229.

L'auteur a déclaré être consultante pour les laboratoires Théa, Bausch+Lomb et Novartis.

Rupture traumatique de la membrane de Bruch

RÉSUMÉ : Les contusions du globe oculaire peuvent être à l'origine de maculopathies traumatiques, telles qu'une contusion rétinienne (œdème de Berlin), un trou maculaire ou une rupture de la choroïde. Le pronostic de ces lésions est variable, mais d'autant moins bon qu'elles sont proches de la fovéa.

La région maculaire est particulièrement exposée aux lésions post-contusives de par le caractère antéro-postérieur des forces qui s'exercent sur le globe oculaire au moment du traumatisme.



→ **B. DUGAS**
Centre de la Rétine Medisud,
NÎMES.

Épidémiologie, étiologie, physiopathologie

La rupture de la membrane de Bruch, encore appelée "rupture choroïdienne", est présente dans environ 8 % des traumatismes oculaires. Lors du traumatisme, la brutale déformation du globe entraîne une déchirure de la membrane de Bruch (MB), souvent associée à une rupture de l'épithélium pigmentaire rétinien (EPR) et de la choroïde [4]. Ces ruptures ont été classifiées en deux groupes : directe et indirecte [1]. Une rupture de la MB directe est antérieure et parallèle

à l'ora serrata; elle apparaît la plupart du temps en regard d'un impact initial localisé. Lorsque la contusion implique une surface de contact plus étendue, la rupture de la MB est postérieure, curviligne et concentrique à la papille; elle est appelée indirecte. Les personnes présentant des stries angioïdes sont à haut risque de rupture de la MB par traumatisme mineur (**fig. 1**).

La rupture choroïdienne peut se compliquer d'une rupture rétinienne, sans rupture sclérale. Le tableau est décrit sous le nom de *retinitis sclopetaria* ou

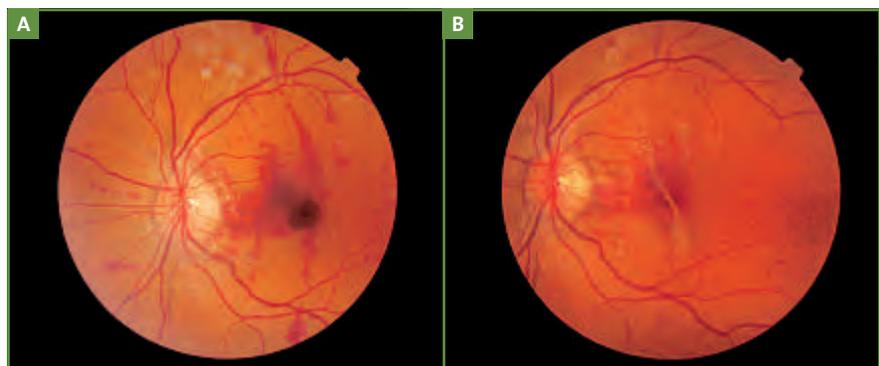


FIG. 1 : Rétinographie de l'œil gauche (TOPCON TRC-NW6S) d'une patiente présentant des stries angioïdes, **A :** après traumatisme mineur. Nombreuses lignes de rupture de la membrane de Bruch, masquées par des hémorragies sous-rétiennes et une volumineuse hémorragie intrarétinienne fovéolaire. **B :** Six semaines après le traumatisme. Disparition des hémorragies sous et intrarétinienne et apparition de lignes, blanc jaunâtre, curvilignes correspondant à la cicatrice de la rupture de la MB.

REVUES GÉNÉRALES

Traumatologie

chorioretinitis proliferans. Cette lésion est, en général, secondaire à un traumatisme orbitaire par un projectile arrivant à grande vitesse [4].

Diagnostic

La rupture de la MB est rarement directement responsable de la baisse visuelle car elle est extrafovéale dans plus de 90 % des cas [6]. Cependant, la baisse d'acuité visuelle est souvent majeure, due soit à des hémorragies sous-rétiniennes, pré-rétiniennes ou vitréennes, soit liée à d'autres complications post-traumatiques du segment postérieur.

>>> **L'examen du fond d'œil** initial met rarement en évidence la rupture de la MB car celle-ci est masquée par des hémorragies sous-rétiniennes. La résorption des hémorragies se fait en 3 à 4 semaines laissant alors apparaître une ligne d'un blanc jaunâtre, curviligne, correspondant à la cicatrice de la rupture de la MB [4]. Des altérations de l'EPR peuvent être associées.

>>> **L'angiographie à la fluorescéine** réalisée précocement après le traumatisme ne permet pas, le plus souvent, de visualiser la rupture de la MB alors masquée par les hémorragies sous-rétiniennes. Après résorption

des hémorragies, l'angiographie à la fluorescéine montre une hypofluorescence des lignes de rupture de la MB au temps précoce, suivie d'une imprégnation progressive de celle-ci laissant apparaître, au temps tardif, une hyperfluorescence par "effet fenêtre" sans diffusion de produit de contraste (*fig. 2*).

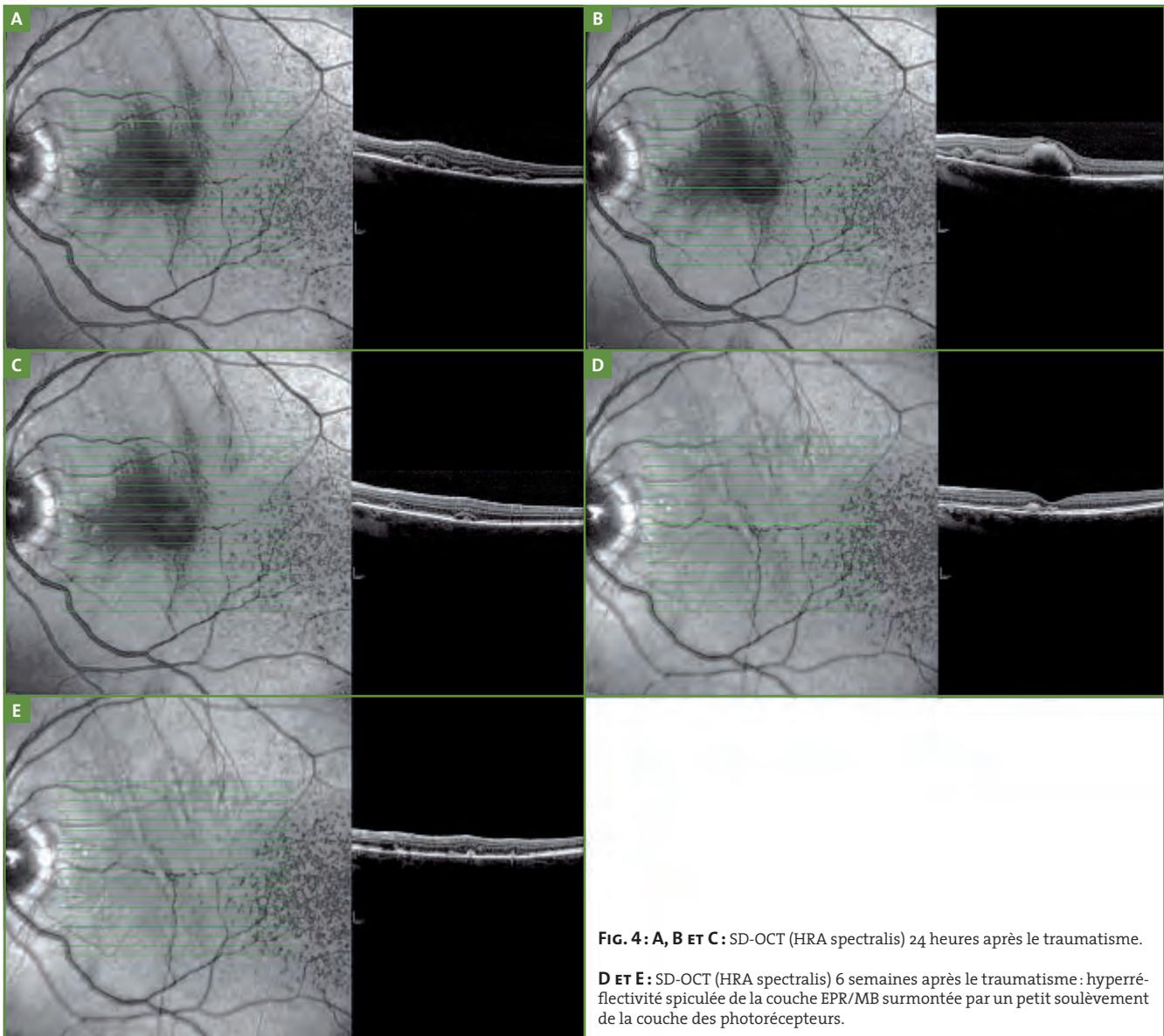
>>> **L'angiographie au vert d'indocyanine** semble être plus efficace que la fluorescéine pour déterminer la taille exacte des lignes de rupture de la MB, surtout lorsqu'il existe de fines hémorragies les jours suivant le traumatisme [3] (*fig. 3*). Ces lignes de rupture appa-



FIG. 2 : Angiographie à la fluorescéine de l'œil gauche (HRA spectralis). **A :** 54 secondes ; **B :** 5 minutes et 11 secondes. Effet masque des hémorragies sous et intrarétiniennes. Hyperfluorescence par effet fenêtre des stries angioïdes. **C :** 3 minutes et 8 secondes, 6 semaines après le traumatisme. Hyperfluorescence par effet fenêtre des ruptures de la MB.



FIG. 3 : Angiographie au vert d'indocyanine de l'œil gauche (HRA spectralis). **A :** 49 secondes. Visualisation des vaisseaux choroïdiens. Effet masque de l'hémorragie intrarétinienne fovéolaire ; **B :** 22 minutes et **C :** 31 minutes, 6 semaines après le traumatisme. Hypofluorescence des ruptures de la membrane de Bruch et des stries angioïdes.



raissent hypofluorescentes et sont mieux visualisées au temps tardif de la séquence.

>>> **L'OCT** montre une légère déformation hyperréfective spiculée de la couche EPR/MB surmontée par un petit soulèvement de la couche des photorécepteurs. La couche sous-jacente hyperréfective de la chorio-capillaire apparaît normale (**fig. 4**).

Les atteintes du champ visuel sont mal corrélées à l'aspect du fond d'œil et correspondent plus volontiers aux altérations de l'EPR qu'aux lignes de rupture de la MB.

Évolution et pronostic

En l'absence de rupture fovéolaire ou d'hémorragie rétrofovéolaire abondante, le

pronostic visuel est souvent bon avec une récupération visuelle dans la moitié des cas. La rupture de la MB peut rester stable dans le temps ou se compliquer d'une néovascularisation choroïdienne [2]. Cette complication nécessite donc une surveillance régulière du fond d'œil, le risque néovasculaire étant le plus élevé dans les six premiers mois [5]. Dans les premiers mois, les néovaisseaux peuvent être liés au processus de réparation normal, alors

REVUES GÉNÉRALES

Traumatologie

POINTS FORTS

- ➔ Les ruptures de la membrane de Bruch sont présentes dans 8 % des traumatismes oculaires.
- ➔ Les personnes présentant des stries angioïdes sont à haut risque de rupture de la membrane de Bruch.
- ➔ Pronostic visuel en fonction de l'atteinte fovéolaire avec une récupération visuelle dans la moitié des cas.
- ➔ Le risque néovasculaire est la principale complication.

que les néovascularisations plus tardives sont plutôt liées à une rupture secondaire de la barrière hémato-rétinienne.

parution de néovaisseaux choroïdiens au niveau de la cicatrice de la rupture de la MB doit amener le patient à consulter en urgence.

Traitement

Il n'existe pas de traitement spécifique de l'affection. L'apparition de métamorphopsies correspondant souvent à l'ap-

Bibliographie

1. AGUILAR JP, GREEN WR. Choroidal rupture. A histopathologic study of 47 cases. *Retina*, 1984,4:269-275.

2. AMENT CS, ZACKS DN, LANE AM *et al.* Predictors of visual outcome and choroidal neovascular membrane formation after traumatic choroidal rupture. *Arch Ophthalmol*, 2006,124:957-966.
3. KOHNO T, MIKI T, SHIRAKI K *et al.* Indocyanine green angiographic features of choroidal rupture and choroidal vascular injury after contusion ocular injury. *Am J Ophthalmol*, 2000,129:38-46.
4. POSTEL EA, MIELER WF. Posterior segment manifestations of blunt trauma. In: DR GUYER, LA YANNUZZI, S CHANG *et al.* *Retina, Vitreous, Macula*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1999, 843 pages.
5. WOOD CM, RICHARDSON J. Chorioretinal neovascular membranes complicating contusion eye injuries with indirect choroidal ruptures. *Br J Ophthalmol*, 1990,74:93-96.
6. ZOGRAFOS L, CHAMERO J. [Long-term course of indirect traumatic ruptures of the choroid]. *J Fr Ophthalmol*, 1990,13:269-275.

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

Lentilles de contact et solutions : qu'attendent les porteurs ?

Bausch + Lomb a réalisé une étude en ligne portant sur 1 000 utilisateurs de lentilles de contact en France, afin de connaître leurs attentes en termes de solutions d'entretien. Les premiers résultats révèlent que :

- 42 % des consommateurs achètent leurs solutions d'entretien pour lentilles dans le magasin dans lequel ils ont acheté leurs lentilles.
- 24 % des consommateurs s'adressent à leur pharmacien.
- 6 % des achats de solutions d'entretien pour lentilles se font sur Internet.
- 60 % des utilisateurs privilégient les solutions vendues en multi-pack par souci d'économie.
- 70 % des consommateurs de solutions d'entretien pour lentilles de contact auraient besoin de conseils lors de l'achat.
- 30 % ne prêtent pas réellement attention à leurs solutions d'entretien et pourraient tirer bénéfice des conseils d'un spécialiste afin de comprendre leur importance.
- 46 % des utilisateurs considèrent la simplicité d'usage comme un argument d'achat important.
- 37 % privilégient l'action antibactérienne.

Cette étude montre que les consommateurs ont tout intérêt à bénéficier de conseils de leurs opticiens ou pharmaciens pour choisir en toute confiance leurs solutions d'entretien. Ce manque d'information peut entraîner non seulement un choix hasardeux de leurs solutions d'entretien, mais plus grave encore, une mauvaise utilisation pouvant causer notamment, sécheresse, inconfort mais aussi des pathologies plus importantes. Il est donc primordial que les différents acteurs du secteur (des ophtalmologistes aux pharmaciens en passant par les opticiens) multiplient les messages d'éducation et d'information à l'attention des utilisateurs, en même temps que les fabricants travaillent à améliorer la technicité, la sécurité et le confort des produits.

J.N.

D'après un communiqué de presse des laboratoires Bausch + Lomb

Syndrome tractionnel vitréomaculaire et DMLA exsudative

F. MALBREL

Cabinet d'Ophthalmologie des Flandres, LILLE.

Monsieur V., 80 ans, nous est adressé pour BAV OG (2.5 p10) progressive en lien avec une membrane épimaculaire. Les antécédents : pseudophaque, trou paramaculaire OD. Au fond d'œil, on observe un syndrome de traction hyaloïdien et une membrane épimaculaire (flèche rouge, **fig. 1**), aspect infiltré œdemateux maculaire pour lequel une OCT et une angiographie sont réalisées.

L'angiographie à la fluorescéine (**fig. 2**) confirme la présence d'une diffusion évocatrice d'une membrane néovasculaire rétromaculaire de type occulte concordante avec les images OCT (**fig. 3**).

Un traitement combiné est décidé : une première IVT de Lucentis est donc réalisée. À 4 semaines a lieu une vitrectomie postérieure 23 G avec dissection de la hyaloïde postérieure, pelage de la membrane épimaculaire et, en fin d'intervention, une deuxième injection de Lucentis. Une troisième est réalisée 4 semaines plus tard.

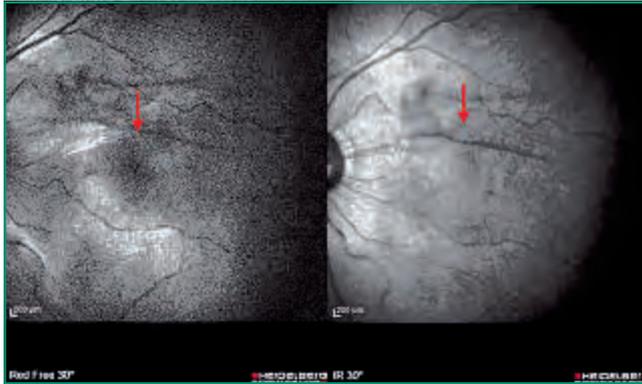


FIG. 1.



FIG. 2.

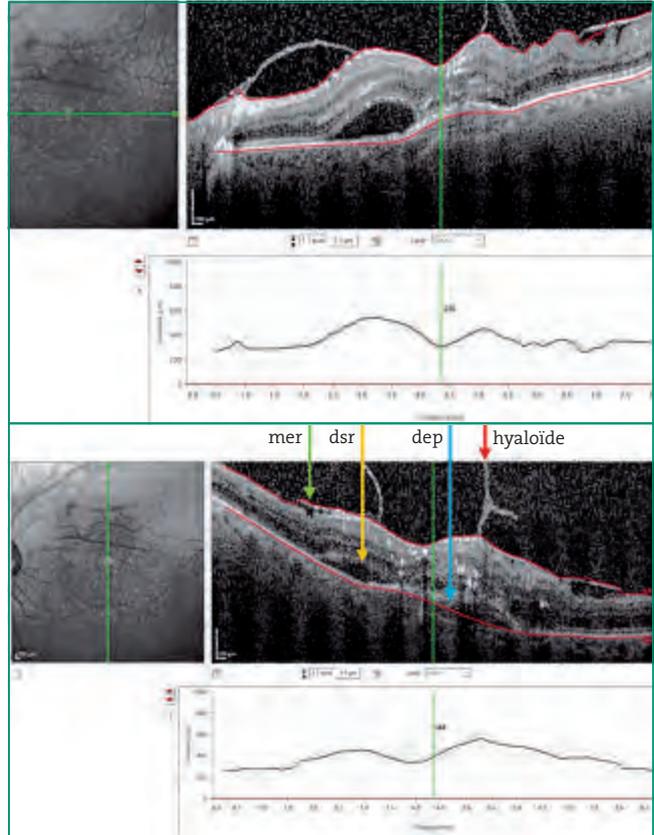


FIG. 3.

PHOTO DU MOIS

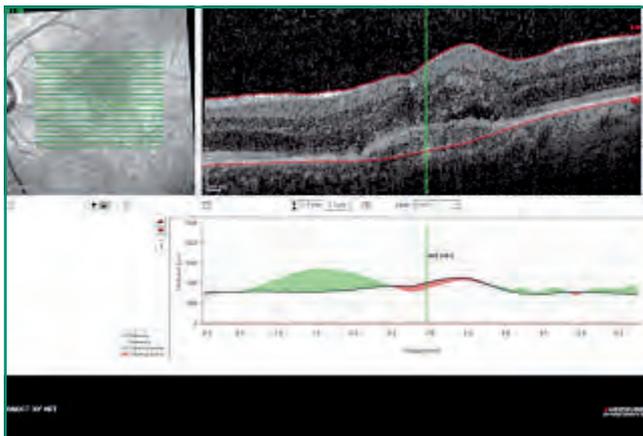


FIG. 4.

Après traitement combiné et avant la troisième IVT de Lucentis, l'acuité visuelle est améliorée à 4/10 p5, en OCT : disparition du syndrome de traction vitréomaculaire, le DEP s'est aplati, persiste une lame de DSR (fig. 4).

Commentaire : ce cas clinique illustre une méthode de prise en charge thérapeutique sur un sujet non consensuel concernant la prise en charge de ces maculopathies mixtes (interface vitréomaculaire et DMLA exsudative).

Pour en savoir plus

GREEN-SIMMS AE, BAKRI SJ. Vitreomacular traction and age-related macular degeneration. *Semin Ophthalmol*, 2011 ; 26 : 137-138.

LIU YL, LIN CP, YANG CM. Transient regression of choroidal neovascularization membrane after vitrectomy in age-related macular degeneration with vitreomacular traction syndrome. *Acta Ophthalmol*, 2011 ; 89 : 291-293.

HORUS : du nouveau dans la prise en charge de la DMLA

Les résultats de deux études récentes : AREDS 2, publiée en mai 2013 par le NIH, et NAT 2, dirigée par le Pr E. Souied, Président de l'association DMLA et chef du service d'ophtalmologie au Centre Hospitalier Intercommunal de Créteil (CHIC) et publiée en février 2013 confirment l'intérêt de la micronutrition oculaire pour mieux prévenir et freiner l'évolution de la DMLA.

Réalisée sur 4200 patients, l'étude AREDS 2 montre qu'une supplémentation en caroténoïdes (lutéine et zéaxanthine) associés aux oligovitamines diminue de 26 % le risque de DMLA avancée. L'étude NAT 2, conduite chez 300 patients pendant 3 ans démontre l'impact positif d'une supplémentation riche en oméga 3 favorisant l'acide docosahexaéonique (DHA) avec une réduction du risque de DMLA avancée de 68 %.

Le DHA est un acide gras polyinsaturé à longue chaîne oméga 3. C'est l'un des trois oméga-3 nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme. Chez l'homme, bien que le DHA représente un faible pourcentage des acides gras dans la plupart des tissus (1 à 5 %), il est présent à hauteur de 50 % des acides gras au niveau des membranes des disques des segments externes des photorécepteurs, les cellules visuelles de la rétine.

J.N.

D'après un communiqué de presse des laboratoires Horus