

réalités

OPHTALMOLOGIQUES

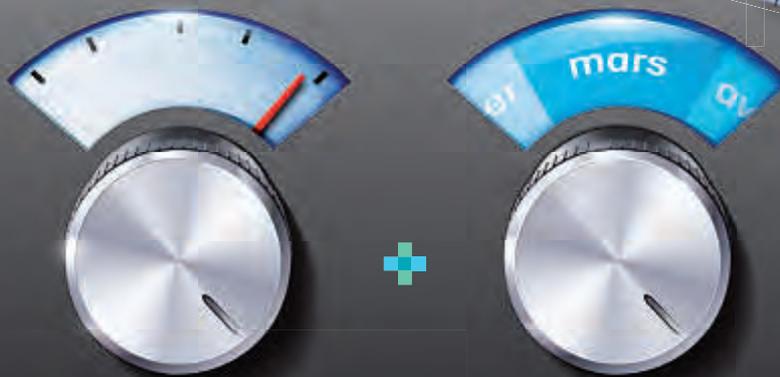
Conjonctivites allergiques
saisonniers + perannuelles

Levofree^{0,05%}

lévocabastine

Anti-H1 sans conservateur
et remboursé

La PUISSANCE d'un Anti-H1...



en UNIDOSES



BAUSCH + LOMB

Ce mois-ci, tournez la page, votre revue est à l'intérieur



6^{es} JIFRO 24-25/01/2013 Versailles Palais des Congrès

Conjonctivites allergiques
saisonniers + perennuelles

Levofree^{0,05%}

lévocabastine

Anti-H1 sans conservateur
et remboursé



La PUISSANCE d'un Anti-H1...



en UNIDOSES

BAUSCH + LOMB

mode d'administration. Posologie - Adulte et enfant : La dose usuelle recommandée est de 1 goutte dans chaque œil, 2 fois par jour. Cette dose peut être augmentée, si nécessaire, à 1 goutte 3 à 4 fois par jour. Mode d'administration : • Se laver soigneusement les mains. • Eviter de toucher l'œil ou les paupières avec l'embout du flacon. • Instiller une goutte dans l'œil en regardant vers le haut et en tirant la paupière inférieure vers le bas. • L'œil fermé, essuyer proprement l'excédent, notamment sur la joue. • Afin d'éviter les effets systémiques, il est recommandé de comprimer l'angle interne de l'œil pendant 1 minute après chaque instillation. • Jeter le récipient unidose immédiatement après instillation. En cas de traitement concomitant par un autre collyre, espacer de 15 minutes les instillations. La quantité de collyre est suffisante dans une unidose pour le traitement des deux yeux. 4.3. Contre-indications : hypersensibilité à la substance active ou à l'un des excipients. 4.4. Mises en garde spéciales et précautions d'emploi : Levofree 0,05 % ne doit pas être utilisé en injection. 4.5. Grossesse et allaitement (cf RCP). Grossesse : l'utilisation de Levofree 0,05% est envisageable avec précaution durant la grossesse. Allaitement : non recommandé au cours de l'allaitement. 4.6. Effets sur l'aptitude à conduire des véhicules et à utiliser des machines. Si gêne visuelle, attendre le retour à une vision normale avant de conduire un véhicule ou d'utiliser une machine. 4.7. Effets indésirables (cf RCP) - Rare : irritation oculaire légère et transitoire survenant immédiatement après instillation. 4.8. Surdosage : en cas de surdosage, rincer abondamment au sérum physiologique stérile. 5. PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES (cf RCP). 6. DONNEES PHARMACEUTIQUES. 6.1. Liste des excipients : hydroxypropylbétadex, phosphate monosodique dihydraté, phosphate disodique dodecahydraté, chlorure de sodium, eau purifiée. 6.2. Durée de conservation : 2 ans. 6.3. Nature et contenu de l'emballage extérieur : boîte de 30 récipients unidoses de 0,3 ml en polyéthylène basse densité suremballés. 7. TITULAIRE DE L'AUTORISATION DE MISE SUR LE MARCHÉ : LABORATOIRE CHAUVIN - CS 99535 - 416 rue Samuel Morse - 34961 MONTPELLIER Cedex 2 - France. 8. NUMERO(S) D'AUTORISATION DE MISE SUR LE MARCHÉ • CIP 391 313-2 ou 34009 391 313 2 0 ; 0,3 ml de solution en récipient unidose (PE) ; boîte de 30. 9. DATE DE PREMIERE AUTORISATION/DE RENOUVELLEMENT DE L'AUTORISATION : 26/05/2011. 10. DATE DE MISE A JOUR DU TEXTE : 9/12/2011. CONDITIONS DE PRESCRIPTION ET DE DELIVRANCE : liste II. Remb. Séc. Soc. à 30 % - Ag. Collect. PRIX : 4,39€

Pour une information complète se référer au RCP disponible sur le site internet de l'AFSSAPS.



LE DOSSIER **Kératocône**

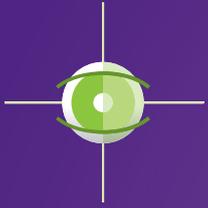
Matériaux des lentilles souples en 2012

Les formes frontières de l'allergie

**Résultats de l'étude ALIENOR :
quelles implications pratiques ?**

**Ce qui change en chirurgie maculaire
depuis l'avènement des OCT spectral domain**





La chirurgie de la cataracte
va changer en une femtoseconde.



A136 - 03/2012

Alcon[®]


Lensx[®]
L A S E R

6^{es} Journées Interactives de Formation de Réalités Ophtalmologiques

24 et 25 Janvier 2013 – Palais des Congrès – Versailles

Jeudi 24 Janvier 2013

Pathologies vasculaires de la rétine : mieux diagnostiquer pour mieux traiter

sous la présidence du Pr J.F. Korobelnik

Vendredi 25 Janvier 2013

L'ophtalmologiste face à la cornée

sous la présidence du Pr T. Bourcier



CATT Study: les résultats à deux ans

MARTIN DF, MAGUIRE MG, FINE SL. Comparison of Age-related Macular Degeneration Treatments Trials (CATT) Research Group Writing Committee. Ranibizumab and Bevacizumab for Treatment of Neovascular Age-Related Macular Degeneration: Two-Year Results. *Ophthalmology*. 2012 (e-publication avant impression).

Les résultats à deux ans de l'étude CATT ont fait l'objet fin avril d'une publication électronique avant impression. L'étude reprend le schéma initial avec 4 groupes de traitement suivant l'anti-VEGF utilisé (Lucentis ou Avastin) et le rythme d'administration (mensuel strict ou PRN). En outre, les patients qui avaient été traités en mensuel strict pendant la première année (que ce soit avec du Lucentis ou avec de l'Avastin) ont été répartis par tirage au sort entre un groupe poursuivant une administration mensuelle et un groupe PRN.

Un total de 1 107 patients ont été suivis pendant deux ans sur les 1 185 qui avaient été inclus initialement dans l'étude. La **figure 1** reprend l'évolution de l'acuité visuelle pour les 4 groupes initiaux.

Chez les patients pour lesquels le rythme d'administration est resté le même pendant deux ans, le gain moyen d'acuité visuelle était identique pour les deux anti-VEGF (différence Avastin/Lucentis de -1,4 lettre (IC à 95 % {-3,7; 0,8} p = 0,21). Le gain moyen d'acuité visuelle était plus important dans les groupes traités mensuellement que dans les groupes traités en PRN (différence PRN/mensuel de -2,4 lettres (IC à 95 % {-4,8; 0,1} p = 0,046). La proportion des patients dont les phénomènes exsudatifs étaient complètement résolus était la meilleure dans le groupe Lucentis mensuel (46,5 %) et dans le groupe Avastin PRN (13,9 %). Le fait de passer d'un rythme d'administration mensuel à un rythme PRN était associé à davantage de perte de vision (-2,2 lettres; p = 0,03) et à une majoration des phénomènes

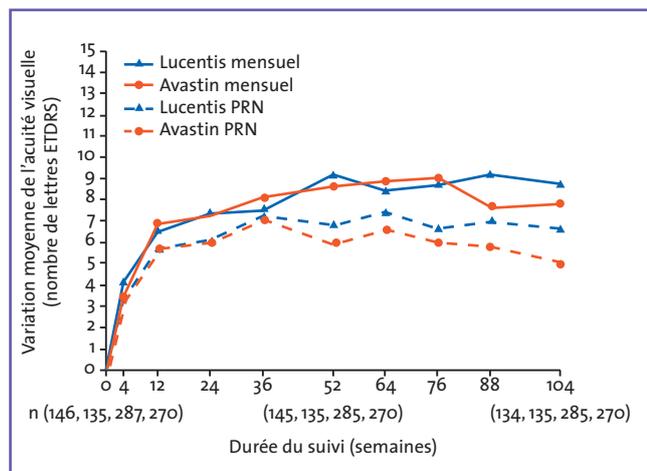


Fig. 1: Variations d'acuité visuelle (ETDRS) dans chaque groupe de patients.

exsudatifs. Les taux de décès par accidents thrombo-emboliques artériels étaient similaires dans les différents groupes. Par contre, la proportion des patients avec un ou des effets indésirables sévères était plus élevée dans ceux traités par Avastin que chez ceux traités par Lucentis (39,9 % vs 31,7 %). Le ratio du risque ajusté en fonction des comorbidités et des données démographiques était de 1,30 (IC à 95 % {1,7; 1,57} p = 0,009). La plupart de ces effets indésirables n'ont pas été en rapport avec des effets secondaires connus des anti-VEGF.

Les auteurs concluent donc que l'Avastin et le Lucentis restent comparables en termes d'efficacité sur une période de deux ans, que le traitement en PRN ne permet pas de gagner autant d'acuité visuelle qu'un traitement mensuel strict, et enfin que les accidents thrombo-emboliques artériels surviennent dans une proportion similaire avec les deux médicaments. La plus grande proportion des effets indésirables graves avec l'Avastin, déjà identifiée lors de la publication des résultats à un an, reste d'interprétation difficile en raison de leur faible spécificité vis-à-vis du blocage du VEGF. Ces effets secondaires ne comportent cependant pas de décès. Selon les auteurs, une étude qui aurait inclus davantage de patients aurait tout à fait pu apporter une conclusion inverse sur la répartition de ces effets indésirables non spécifiques. Il reste que l'aspect cumulatif d'effets secondaires associés à un traitement administré pendant de longues années est une préoccupation importante (**fig. 2**).

Un autre élément à considérer est le développement progressif d'une atrophie lorsque les récurrences néovasculaires sont inhibées par un anti-VEGF. Dans l'étude CATT, le développement d'une atrophie était plus important dans les groupes traités mensuellement que dans les groupes PRN. Cet élément peut

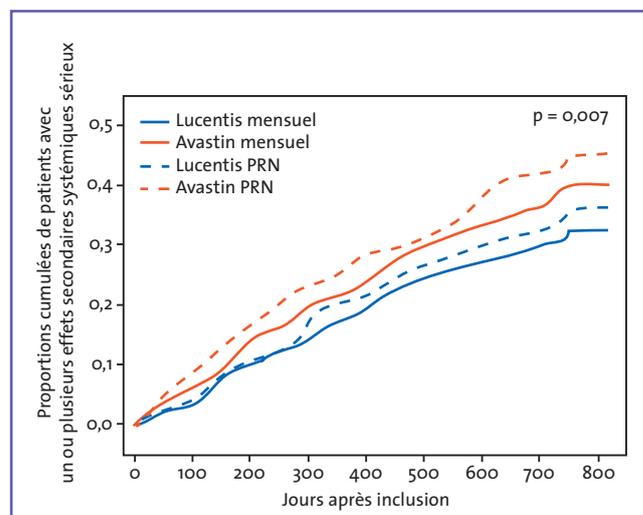


Fig. 2: Proportions cumulées des effets secondaires systémiques sévères dans chaque groupe de patients.

refléter les propriétés neurotrophiques du VEGF qui disparaissent logiquement lorsque l'effet anti-VEGF est plus puissant.

Dans une période de crise, le rapport de prix entre le Lucentis et l'Avastin, qui est de l'ordre de 40, fait discuter la similarité des effets thérapeutiques, mais aussi la possibilité d'une différence des effets secondaires.

En Europe, les autorités sanitaires vont confronter les résultats de la CATT study à l'étude anglaise IVAN, de concept similaire [1] et aux résultats de l'étude française GEFAL avant de se prononcer... ou pas. Au-delà de la DMLA, la situation de nos patients reste difficile avec depuis plusieurs mois l'interdiction de fourniture d'échantillons de Lucentis pour des pathologies incluses dans une AMM mais pas encore dans un remboursement ou pire encore pour les pathologies accessibles à un traitement par anti-VEGF mais hors AMM.

Bibliographie

1. CHAKRAVARTHY U, HARDING SP, ROGERS CA AND THE IVAN STUDY INVESTIGATORS WRITING COMMITTEE. Ranibizumab versus Bevacizumab to Treat Neovascular Age-related Macular Degeneration: One-Year Findings from the IVAN Randomized Trial. *Ophthalmology*, 2012. [Epub avant impression].

Des IVT plus rapprochées lors d'une réponse insuffisante aux anti-VEGF

STEWART MW, ROSENFELD PJ, PENHA FM *et al.* Pharmacokinetic rationale for dosing every 2 weeks versus 4 weeks with intravitreal ranibizumab, bevacizumab, and aflibercept (vascular endothelial growth factor Trap-eye). *Retina*, 2012; 32: 434-457.

Dans la majorité des cas de néovascularisations choroïdiennes dues à la DMLA, des injections intravitréennes (IVT) mensuelles d'anti-VEGF permettent de réduire les phénomènes exsudatifs et d'améliorer les performances visuelles. Les études de phase II du Lucentis avaient montré que des injections au rythme mensuel étaient à la fois efficaces, acceptables pour le patient et sans danger. C'est ce qui a conduit le fabricant à utiliser une administration mensuelle lors des études de phase III. Par contre, l'une des études de phase II avait utilisé des injections toutes les deux semaines avec des doses croissantes de Lucentis de 0,3 mg jusque 2,0 mg. Les résultats de cette étude étaient également favorables sur le plan de l'efficacité et de la sécurité (**fig. 1**) [1].

En pratique clinique courante, après trois injections mensuelles initiales, les stratégies de retraitement des patients traités par anti-VEGF reposent actuellement surtout sur deux techniques, le PrONTO avec des contrôles mensuels et retraitements si reprise de l'exsudation et l'Inject & Extend avec des IVT réalisées après chaque contrôle en imagerie mais une extension progressive du délai des contrôles lorsque les phénomènes exsudatifs sont résolus.

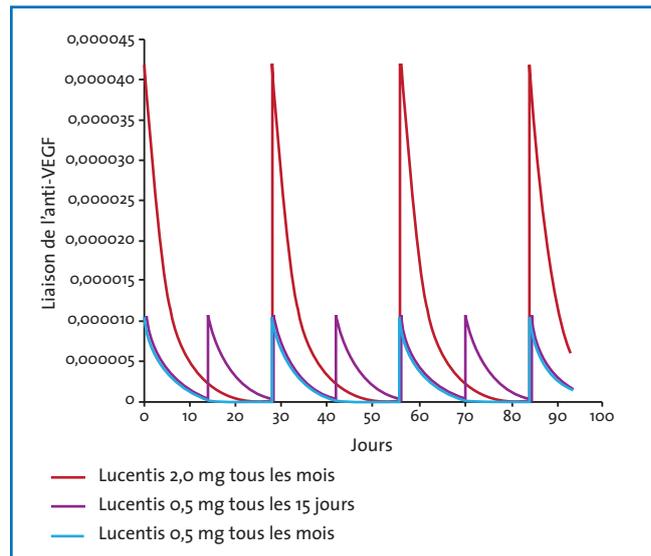


Fig. 1 : Cinétique de l'activité anti-VEGF après injections de Lucentis suivant divers rythmes et dosages.

En revanche, pour quelques patients, les injections mensuelles initiales ne permettent pas de résoudre complètement l'œdème rétinien ou le décollement séreux rétinien (DSR), et il est difficile d'établir une stratégie de retraitement qui permette de préserver la fonction rétinienne au long terme. Dans ces cas, on peut se poser la question de l'opportunité d'augmenter les doses d'anti-VEGF ou de rapprocher les injections pour maintenir au mieux l'activité anti-VEGF. Les auteurs de cet article montrent la possibilité de réaliser des injections toutes les deux semaines avec le Lucentis, l'Avastin et l'Eylea. Les auteurs de cette étude utilisent un modèle mathématique qui montre qu'il est préférable de rapprocher les IVT plutôt que d'augmenter la dose mensuelle d'anti-VEGF injectée. En effet, ce qui importe, c'est la dose résiduelle d'anti-VEGF et non le pic qui suit l'injection. Les demi-vies intravitréennes du Lucentis, de l'Avastin et de l'Eylea ont été calculées à 3,2, 5,6 et 4,8 jours, respectivement.

Des exemples cliniques illustrent l'efficacité et la sécurité de la méthode. Dans les cas de lésions difficiles à traiter sur un œil unique, la méthode permettrait peut-être de "passer un cap", la contrainte pour le patient étant ensuite diminuée avec un retour à des IVT mensuelles.

Bibliographie

1. ROSENFELD PJ, HEIER JS, HANTSBERGER G *et al.* Tolerability and efficacy of multiple escalating doses of ranibizumab (Lucentis) for neovascular age-related macular degeneration. *Ophthalmology*, 2006; 113: 623.e1

T. DESMETTRE

Centre d'Imagerie, de Laser et de Réadaptation
Basse Vision, LAMBERSART.

CooperVision lance Proclear® 1 day multifocal

Performance.
Simplicité.
Liberté.



Plus de satisfaction, c'est aussi plus de succès

La nouvelle lentille journalière Proclear® 1 day multifocal offre la performance en lentilles journalières aux porteurs presbytes.

Une géométrie innovante et une nouvelle approche de l'équipement des presbytes vont vous permettre d'équiper tous les presbytes, quels que soient leur âge et leurs besoins. La lentille leur apportera confort et vision nette à toutes les distances.

Avec Proclear® 1 day multifocal, saisissez l'opportunité d'aller au-delà des besoins de vos porteurs.

Pour en savoir plus sur la nouvelle lentille Proclear® 1 day multifocal, contactez votre délégué CooperVision ou rendez-vous sur le site www.proclear1daymultifocal.com

Pour plus d'informations
Tél. SERVICE CLIENTS : 04 92 96 62 62 OU

N°Azur 0 810 08 36 67
PRIX D'APPEL LOCAL



CooperVision™
Live Brightly.*

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

Gaëlle Cauvin, Léa Iacazio

MAQUETTE, PAO

Marc Perazzi, Dominique Pluquet, Elodie Lelong

PUBLICITÉ

Vanessa Herpin

RÉALITÉS OPHTALMOLOGIQUES

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 : ophta@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 : 2^e trimestre 2012



Mai 2012 #193

⇒ BRÈVES

6 CATT Study : les résultats à deux ans

7 Des IVT plus rapprochées lors d'une réponse insuffisante aux anti-VEGF
T. Desmettre

⇒ LE DOSSIER

Kératocône

11 Editorial
Quoi de neuf depuis le dernier dossier
kératocône ?
F. Malecaze

13 Apport de l'épidémiologie
à la nouvelle prise en charge
du kératocône
P. Fournié

15 Apport de l'imagerie
dans le kératocône
D. Gatinel

20 Approche biomécanique
du kératocône
J. Bullet, L. Laroche

25 Place des kératoplasties
dans le kératocône
V. Borderie

27 Place du traitement par cross-linking
dans le kératocône
M. Cassagne, E. Basli, F. Malecaze

29 Les anneaux cornéens
pour kératocônes
J. Colin, L. Pinsard, D. Touboul,
F. Malet, D. Praud, C. Garra,
S. Courget

33 Lentilles de contact et kératocône
E. Le Blond

36 Utilisation des verres scléaux
non-contact dans l'adaptation
des kératocônes
A. Delcampe, M. Muraine

41 Associations thérapeutiques
dans le kératocône
F. Chiambarreta

43 Place des associations de malades
dans la prise en charge
des kératocônes
A. de Fonvillars

45 Conclusion
Le kératocône : stratégie thérapeutique
J. Letsch, F. Malecaze

⇒ REVUES GÉNÉRALES

47 Matériaux des lentilles souples
en 2012
L. Bloise

55 Résultats de l'étude ALIENOR :
quelles implications pratiques ?
C. Delcourt

61 Les formes frontalières de l'allergie
A. Muselier, C. Creuzot-Garcher

65 Ce qui change en chirurgie maculaire
depuis l'avènement des OCT
spectral domain
S. Bruneau, C. Terrada, P. Massin

Un bulletin d'abonnement est en page 39.

Le glistening existe.

Photographie de glistening sur un implant acrylique concurrent lors d'un examen à la lampe à fente.

Mais pas sur enVista.™

Proposer un nouveau standard au sein des implants acryliques.

- Pas de glistening détecté durant l'étude^{1,2} prospective à 2 ans
- Optique asphérique AO Aberration free Bausch+Lomb
- Implantation par une incision de 2.2 mm
- Un design qui limite la PCO

Pour en savoir plus sur enVista, le nouvel implant révolutionnaire, rapprochez-vous de votre représentant Bausch + Lomb.

1. enVista™ Directions for Use. 2. Tetz MR, Werner L, Schwahn-Bendig S, Batlle JF. A prospective clinical study to quantify glistenings in a new hydrophobic acrylic IOL. Presented at: American Society of Cataract and Refractive Surgery (ASCRS) Symposium & Congress; April 3-8, 2009; San Francisco, CA.

BAUSCH + LOMB

©2011 Bausch & Lomb Incorporated. ™ denotes trademark of Bausch & Lomb Incorporated. SU6635 09/11

new
enVista™
Implant Acrylique Hydrophobe Glistening-free

Dites "Non" au glistening.

LE DOSSIER

Kératocône

Editorial

Quoi de neuf depuis le dernier dossier kératocône ?



→ **F. MALECAZE**
Centre de Référence National
du Kératocône (CRNK),
Service d'Ophtalmologie,
CHU, TOULOUSE.

Le kératocône reste toujours une pathologie mystérieuse, vraisemblablement d'origine multifactorielle. Quelques avancées ont permis d'en éclaircir certains aspects, mais beaucoup restent à découvrir.

Dans le domaine de la chirurgie réfractive, le dépistage du kératocône fruste est devenu un des enjeux majeurs ces dernières années. Il constitue la clef de voûte de la prévention de l'ectasie secondaire, complication redoutée lors de toute procédure. Les méthodes diagnostiques, qu'elles soient topographiques ou pachymétriques, se sont affinées et permettent d'acquérir un faisceau d'arguments en faveur ou non d'un kératocône fruste. A l'heure actuelle, aucune technologie ne permet de le détecter avec une fiabilité de 100 %. La biomécanique cornéenne semble être une voie d'avenir intéressante, mais reste pour l'instant peu appliquée en pratique clinique.

Les verres correcteurs et la contactologie constituent encore la prise en charge de première intention, mais de nouvelles innovations thérapeutiques sont maintenant bien évaluées, comme le cross-linking susceptible de freiner l'évolution de la maladie. La prise en charge chirurgicale par anneaux intra-cornéens, implant phaqué ou kératoplastie est toujours d'actualité dans les cas plus sévères.

Ces avancées ont modifié notre attitude thérapeutique face au kératocône, et celle-ci est maintenant bien codifiée et résumée dans un arbre décisionnel.

NUTROF TOTAL

Complément alimentaire à visée oculaire

Le juste équilibre en Oméga-3



by **polaris**
Nutritional Lipids

Riche en Acides
Gras Oméga-3



LE DOSSIER Kératocône

Apport de l'épidémiologie à la nouvelle prise en charge du kératocône



→ **P. FOURNIE**

Centre de Référence National du Kératocône (CRNK), Service d'Ophtalmologie, CHU Purpan, TOULOUSE.

Notre connaissance, bien que parcellaire, de l'épidémiologie du kératocône nous permet de conseiller les patients atteints et apparentés ainsi que de "planifier" la surveillance, voire d'orienter les indications thérapeutiques. Comme toute maladie avec un âge de découverte variable et un risque d'aggravation progressive, il est important de savoir quand et chez qui rechercher un kératocône. Ce d'autant plus que l'on dispose d'un traitement pour stabiliser la maladie par cross-linking du collagène cornéen.

La fréquence du kératocône est difficile à évaluer en raison de l'absence de critères diagnostiques précis. Elle dépend de la prise en compte des formes frustes ou suspectes. L'incidence du kératocône est estimée à 1/2 000 [1].

L'âge de survenue du kératocône varie selon les séries. Une série multicentrique de 38 centres portant sur 1 579 patients rapporte un âge moyen de découverte de $27,3 \pm 9,5$ ans avec près de 90 % des patients diagnostiqués entre 10 et 39 ans (**tableau I**) [2]. L'âge de découverte pouvant être très différent de l'âge de survenue de la maladie, un enfant d'un parent atteint de kératocône devra bénéficier d'un dépistage topographique dans sa deuxième décennie de vie. Ce dépistage peut se situer aux alentours de la puberté, période fréquemment associée au début de la maladie sans qu'aucun facteur hormonal n'ait pu clairement être mis en évidence.

La découverte d'un kératocône chez un enfant, soit avant 15 ans, imposera un traitement systématique rapide par cross-linking du collagène cornéen. La rapidité d'aggravation dans ce contexte dispense d'une surveillance pour documenter la progression du kératocône. En dehors de "kératocônes pédiatriques", le cross-linking du collagène cornéen s'effectue en cas de progression avérée. Cette progression est variable. Amsler, en

Age de diagnostic (ans)	Pourcentage
< 10	0,2
10-19	20,6
20-29	44,2
30-39	24,9
40-49	7,9
50-59	1,6
> 60	0,6

TABLEAU I : Distribution des âges de découverte du kératocône [2].

1946, sur une série portant sur 286 yeux avec un suivi de 3 à 8 ans, rapporte une aggravation dans 22 % des yeux [3]. La progression était maximale entre 10 et 20 ans, ralentissait entre 20 et 30 ans et rare après 30 ans.

Plus récemment, la progression a été rapportée sur une série multicentrique de 1 032 patients avec un profil proche de celui rapporté par Amsler (**tableau II**) [4]. L'absence de progression dans un certain nombre de cas, dans toutes les catégories d'âge, hors enfants, incite à ne pas traiter systématiquement par cross-linking. La surveillance, au mieux semestrielle au moment de la découverte du kératocône, souvent entre 20 et 30 ans, pourra ensuite être élargie si une stabilité est retrouvée sur 2 à 3 examens successifs, ou après 30 ans. Même si la progression ralentit entre 30 et 40 ans, les patients doivent être prévenus du risque d'aggravation imprévisible, même tardif, et de la nécessité de continuer une surveillance.

Si les formes unilatérales de kératocône sont rares, les formes asymétriques sont

Groupe d'âge (ans)	Augmentation ≥ 3 D K min
< 20	50% (15/30)
20-29	37,5% (75/200)
30-39	26,2% (85/325)
40-49	16,9% (55/325)
50-59	12% (14/117)
≥ 60	12,9% (4/31)
Total	24,1% (248/1 028)

TABLEAU II : Distribution de l'augmentation par décennie d'âge du méridien le plus plat : kératométrie minimale (K min) [4].

LE DOSSIER

Kératocône

la règle [5]. La surveillance de la progression du kératocône doit être bilatérale, la progression pouvant être différente sur les deux yeux.

Si l'on considère un patient porteur de kératocône, le risque estimé de kératocône chez un apparenté de 1^{er} degré est multiplié par 15 à 67 [6]. Longtemps estimées aux alentours de 10 %, les formes familiales de kératocône sont certainement plus proches de 30 à 40 % si l'on prend en compte les formes frustes par réalisation systématique de topographies cornéennes chez les apparentés [7].

D'origine probablement multifactorielle, d'autres facteurs de risque que génétiques, et notamment environnementaux, doivent être recherchés. Le frottement oculaire a été rapporté comme "vigoureux" dans 45,8 % des cas dans l'étude CLEK sur 1079 patients [5]. L'association kératocône-atopie est également retrouvée avec une plus grande fréquence. Rahi *et al.* [8] rapportent 35 % de mani-

festations atopiques (asthme, eczéma, rhinite saisonnière) chez 182 patients atteints de kératocônes contre 12 % chez des contrôles sains. Khan *et al.* [9] rapportent 48 cas de kératocône chez 530 patients atteints de rhinite printanière (soit une prévalence de 7 %). Même si la physiopathologie du kératocône est mal connue, il convient de conseiller de "ne pas se frotter" les yeux et de "limiter" toute inflammation de la sphère conjonctivo-palpébrale notamment.

Une meilleure connaissance épidémiologique de la maladie est une aide à la prise en charge des patients. L'origine multifactorielle du kératocône et la diversité des formes de kératocône incitent cependant à ne pas avoir un discours trop univoque et à garder une approche prudente de cette maladie assez imprévisible.

Bibliographie

1. RABINOWITZ YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol*, 1998; 42: 297-319.
2. ZADNIK K, BARR JT, GORDON MO *et al.*, CLEK STUDY GROUP. Biomicroscopic signs and disease severity in keratoconus. *Cornea*, 1996; 15: 139-146.
3. AMSLER M. Kératocône classique et kératocône fruste, arguments unitaires. *Ophthalmologica*, 1946; 104: 96-111.
4. MCMAHON TT, EDRINGTON TB, SZCZOTKA-FLYNN L *et al.*, CLEK STUDY GROUP. Longitudinal changes in corneal curvature in keratoconus. *Cornea*, 2006; 25: 296-305.
5. ZADNIK K, STEGER-MAY KAREN, FINK BA *et al.*, CLEK STUDY GROUP. Between-eye asymmetry in keratoconus. *Cornea*, 2002; 21: 671-679.
6. WANG Y, RABINOWITZ YS, ROTTER JI *et al.* Genetic epidemiological study of keratoconus: evidence for major gene determination. *Am J Med Genet*, 2000; 93: 403-409.
7. LEVY D, HUTCHINGS H, ROULAND JF *et al.* Videokeratographic anomalies in familial keratoconus. *Ophthalmology*, 2004; 111: 867-874.
8. RAHI A, DAVIES P, RUBEN M *et al.* Keratoconus and coexisting atopic disease. *Br J Ophthalmol*, 1977; 61: 761-764.
9. KHAN MD, KUNDI N, SAEED N *et al.* Incidence of keratoconus in spring catarrh. *Br J Ophthalmol*, 1988; 72: 41-43.

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

Nouveauté : Ophtalmic HR 1 Day Progressive

Ophtalmic Contactologie propose aujourd'hui la première lentille journalière progressive en silicone-hydrogel en France : Ophtalmic HR 1 Day Progressive

Alliant confort et sécurité grâce à la technologie HydroaiR, l'Ophtalmic HR 1 Day Progressive conserve la géométrie et les caractéristiques qui ont fait le succès de l'Ophtalmic HR Progressive mensuelle.

Ophtalmic HR 1 Day Progressive est disponible dès à présent dans une large gamme de paramètres :

- sphères : de -6.00D à +5.00D par 0.25D;
- deux additions : *low* jusqu'à 2.25D et *high* de +2.5D à +3.00D.

J.N.

D'après un communiqué de presse des laboratoires Ophtalmic

LE DOSSIER Kératocône

Apport de l'imagerie dans le kératocône



→ D. GATINEL

Fondation A. de Rothschild, CEROC, PARIS.

Les manifestations du kératocône au stade avancé sont aisément détectables à l'examen biomicroscopique : l'amaïcissement paracentral inférieur, la présence d'opacités stromales sous-épithéliales, la constatation de stries descémétiques sont autant de signes classiques de la maladie, qui viendront étayer une suspicion née du recueil de l'anamnèse d'un jeune patient présentant une réduction de l'acuité visuelle et un astigmatisme évolutif. Ces anomalies peuvent être enregistrées en tant que clichés photographiques au moyen d'une simple lampe à fente équipée d'un appareil photo numérique ; ces clichés constituent l'imagerie la plus directe d'un kératocône, mais requièrent que celui-ci ait atteint un stade particulièrement évolué ou compliqué. De plus, ils ne fournissent guère d'éléments quantitatifs ou fonctionnels pour le clinicien. Le recours à diverses tech-

niques d'imagerie plus sophistiquées permet cependant d'évoquer le diagnostic du kératocône dès les stades précoces de l'affection, et d'en quantifier le stade évolutif.

Certaines techniques d'imagerie comme la topographie cornéenne et l'imagerie par tomographie par cohérence optique (OCT) sont plutôt morphologiques et anatomiques. D'autres comme l'aberrométrie sont plus fonctionnelles et permettent l'étude de la qualité de l'image rétinienne grâce au recueil du front d'onde oculaire. Des techniques dynamiques destinées à l'évaluation des propriétés biomécaniques de la cornée fournissent une représentation plus ou moins directe du comportement de la cornée vis-à-vis d'un stress mécanique (jet d'air tonométrique). Les indications préférentielles de ces investigations dépendent du contexte clinique et de l'histoire naturelle du kératocône.

L'étude de la topographie cornéenne est un examen incontournable pour le dépistage et le suivi du kératocône. L'apport de la topographie postérieure et des variations spatiales de l'épaisseur cornéenne visent à accroître la sensibilité et la spécificité de la simple topographie spéculaire de courbure antérieure. Les explorations à visée biomécanique connaissent un essor légitime, les modifications topographiques étant d'un strict point de vue physiopathologique secondaires à la décompensation biomécanique du dôme cornéen. Pour objectiver l'effet des méthodes thérapeutiques (lentilles, chirurgie), une analyse plus fonctionnelle est indiquée ; c'est le rôle dévolu à l'aberrométrie.

Cet article a pour but de faire l'inventaire des outils d'imagerie indiqués

pour le dépistage et la prise en charge thérapeutique du kératocône ; seules les techniques ayant une portée clinique immédiate y seront exposées.

La topographie cornéenne

La topographie cornéenne est un examen indispensable à la détection et au suivi du kératocône. Fruit du couplage entre un système d'acquisition d'images (reflet spéculaire d'une mire, coupes en fente lumineuse) et une unité informatique permettant le calcul rapide d'un grand nombre de données, cet examen fut l'une des premières techniques modernes d'imagerie en ophtalmologie. Initialement limitée pour raisons techniques à l'étude de la face antérieure de la cornée (topographie spéculaire par projection et analyse de l'image reflétée d'un disque de Placido) (*fig. 1*), elle permet aujourd'hui d'accéder à la topographie de la face postérieure de la cornée grâce au développement de techniques comme l'imagerie Scheimpflug ou le balayage par fentes lumineuses. L'acquisition conjointe des données relatives à la face antérieure et à la face postérieure permet alors de réaliser une carte d'épaisseur en tout point de mesure : carte de tomographie cornéenne. Etant donné les dimensions relativement restreintes des déformations (5 microns) au regard du diamètre de la cornée (10 mm), l'utilisation d'une surface de référence est nécessaire pour représenter de manière intelligible les caractéristiques d'une cornée donnée. L'utilisation de surfaces de références non sphériques est intéressante pour extraire certaines caractéristiques de la surface analysée (*fig. 2*) [1].

LE DOSSIER Kératocône



FIG. 1: Représentation en mode courbure axiale (en haut) avec calcul d'indices (au milieu) et utilisation d'un système d'intelligence artificielle (en bas : système Corneal Navigator, OPD SCAN, Nidek) de 3 cornées atteintes de kératocônes de stades différents (KCS : kératocône suspect, KC : kératocône avéré). La topographie spéculaire antérieure est, pour des raisons essentiellement historiques, une technique de référence pour l'imagerie du kératocône. Fondée sur l'analyse informatisée du reflet d'un disque de Placido, elle est particulièrement sensible pour mettre en évidence les variations secondaires à la déformation précoce infligée par le kératocône. Toutefois, elle ne doit pas aujourd'hui être utilisée seule pour le dépistage du kératocône infraclinique : l'utilisation de la topographie d'élevation et de l'étude tomographique (épaisseur) permet d'améliorer la sensibilité et la spécificité du diagnostic de kératocône débutant.

Combinées au recueil de données topographiques issues de la face antérieure de la cornée, la tomographie et l'élévation postérieure permettent la détection précoce des formes infracliniques de kératocône. Nous avons montré que la normalité d'un examen topographique Placido (analysé de manière objective selon les critères de Klyce Maeda) n'excluait en rien la possibilité d'une forme très précoce de kératocône infra-clinique, dénommée kératocône fruste, et construit un modèle d'analyse discriminante permettant d'effectuer un test de dépistage à partir de données conjointes d'élévation et d'épaisseur [2]. Ces résultats permettent de conclure à la nécessité de recourir à la cartographie complète de la cornée (incluant la face postérieure et les variations d'épaisseur) pour bénéficier d'une sensibilité et d'une spécificité accrues vis-à-vis de la seule topographie Placido pour le dépistage précoce du kératocône infra-clinique.

La réalisation de plusieurs examens topographiques différés dans le temps permet un suivi objectif du kératocône. L'utilisation des cartes différentielles est un élément clé pour attester de l'évolution (ou de la stabilité) de la maladie, en objectivant l'accentuation d'une cambrure inférieure et/ou d'un amincissement paracentral.

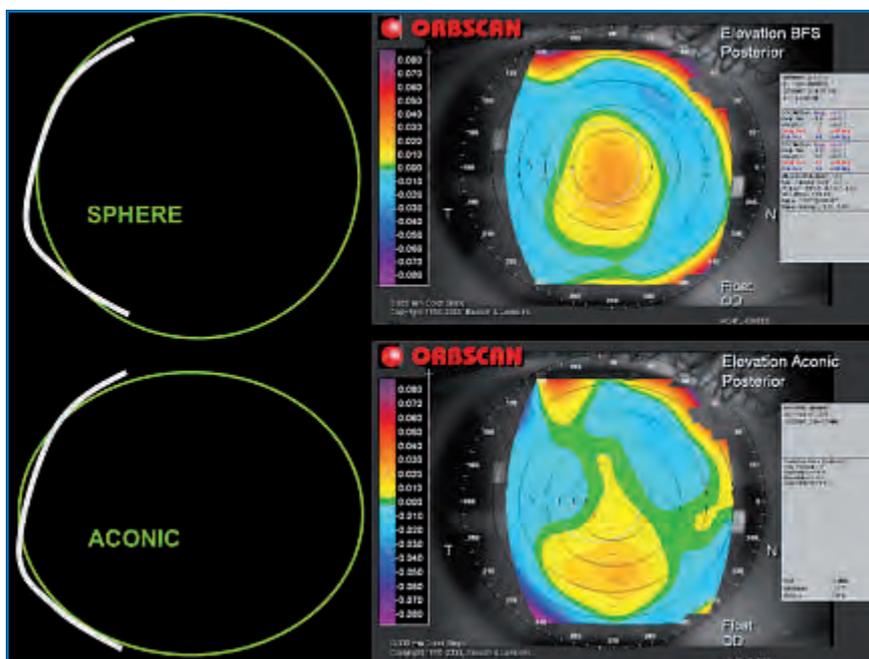


FIG. 2: La topographie d'élévation repose sur la représentation d'une surface cornéenne (ici postérieure) vis-à-vis d'une surface de référence. Celle-ci peut être sphérique (en haut), ou aconique, c'est-à-dire torique et asphérique (en bas). Le mode "aconic" permet de souligner la composante asymétrique de la surface étudiée.

Imagerie par tomographie par cohérence optique (OCT)

Outre la possibilité de réaliser une cartographie de l'épaisseur cornéenne (tomographie), l'utilisation de l'OCT possède des indications particulières : en cas d'hydrops, cette technique est utile pour visualiser l'existence d'une rupture de la membrane de Descemet et en suivre la cicatrisation. Au cours de la réalisation du cross-linking, l'obtention de coupes en OCT permet de visualiser une ligne de démarcation entre le stroma antérieur exposé à ce processus physico-chimique, et le stroma postérieur épargné. L'OCT est également utile pour contrôler le positionnement des segments d'anneau intracornéens (fig. 3). L'augmentation du pouvoir de résolution de cette technologie augure de nouvelles possibilités de diagnostic précoce, en permettant au clinicien d'étudier les caractéristiques du feuillet épithélial dont le remodelage au cours de l'évolution du kératocône pourrait expliquer certaines discordances entre topographie antérieure et postérieure. A terme, une cartographie tridimensionnelle précise des couches stromales et épithéliales pourra peut-être permettre aux cliniciens d'affiner la représentation et l'étude du volume cornéen.



FIG. 3 : Utilisation de l'OCT pour visualiser les rapports d'un segment d'anneau intracornéen vis-à-vis de l'épaisseur du stroma cornéen (OCT Visante, Zeiss). Les distances avec la surface épithéliale et l'endothélium peuvent être mesurées et évaluées dans le temps. On devine la présence d'un amincissement épithélial en regard de la saillie antérieure de l'anneau (flèche).

Recueil du front d'onde : étude aberrométrique

Le recueil du front d'onde oculaire n'est pas, à proprement parler, une représen-

tation anatomique de la cornée atteinte de kératocône, mais il permet d'établir la signature optique de l'altération de la courbure de l'interface entre l'air et le film lacrymal. L'étude aberrométrique est ainsi indispensable à la caractérisation précise et quasi exhaustive des conséquences optiques de la déformation cornéenne. Autrefois regroupées sous le vocable d'astigmatisme irrégulier, les aberrations optiques de haut degré sont responsables des symptômes visuels des patients comme la perception d'images fantômes (diplopie monoculaire), voire la perte de lignes de meilleure acuité visuelle corrigée. A partir du recueil du front d'onde, il est possible de simuler l'image rétinienne d'un point lumineux ou d'une mire d'optotype (fig. 4). Cette

image peut être confrontée avec les symptômes visuels décrits par le patient.

Certains appareils associant topographie antérieure et aberrométrie oculaire permettent de scinder les aberrations optiques en différents contingents : total, cornéen antérieur, et interne. Dans les formes avancées de kératocône, les aberrations de haut degré induites par la déformation de la face postérieure de la cornée (incluses dans le contingent des aberrations "internes") ne sont pas négligeables et expliquent la persistance d'une erreur du front d'onde significative malgré l'adaptation réussie en lentilles de contact rigides [3]. Enfin, nous avons récemment démontré l'intérêt de l'aberrométrie pour le diagnostic des formes précoces de kératocône infraclivi-

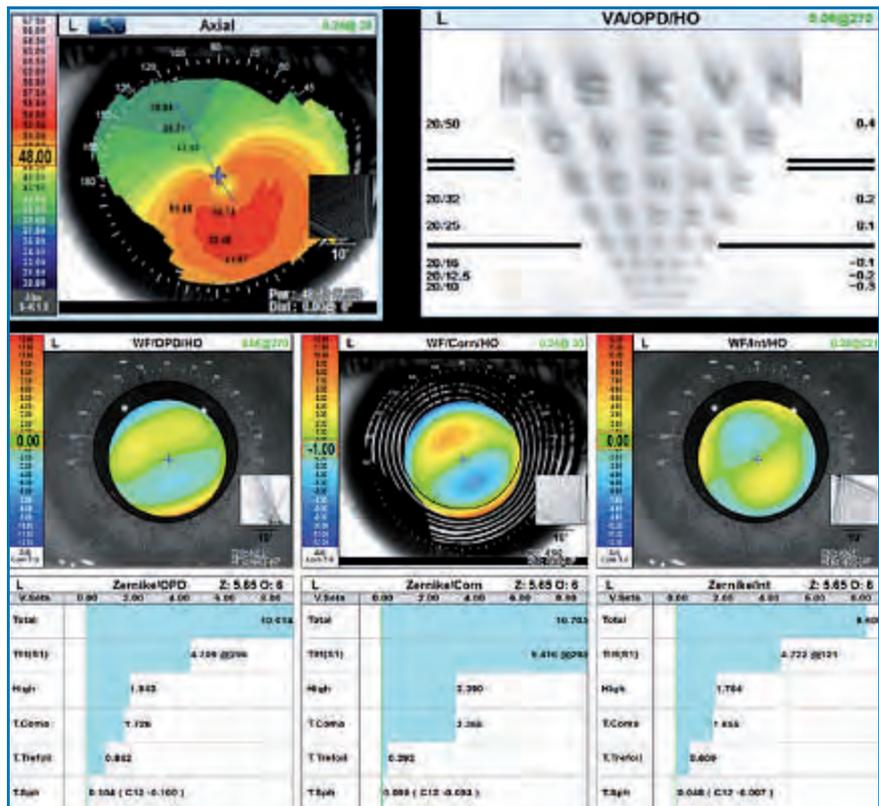


FIG. 4 : Chez un patient présentant un kératocône de l'œil gauche (carte de courbure axiale en haut à gauche) et une diplopie monoculaire oblique, l'étude du front d'onde oculaire, combinée au calcul des aberrations cornéennes (front d'onde cornéen antérieur), permet d'établir un relevé des aberrations optiques de haut degré, et de simuler une image rétinienne (en haut à droite) – examen topo-aberrométrique OPD SCAN III, Nidek, Japon. Les aberrations internes sont liées à la déformation cornéenne globale, et épousent logiquement un pattern opposé à celui de la face antérieure en raison du signe négatif du gradient d'indice de réfraction entre stroma cornéen et humeur aqueuse.

LE DOSSIER Kératocône

niques, au cours desquelles on retrouve une élévation combinée de certains termes comme le tilt, le coma vertical et le tréfoil [4]. Comme la topographie postérieure et la tomographie, le recueil du front d'onde oculaire accroît la sensibilité et la spécificité du diagnostic précoce du kératocône infraclinique.

Le maintien de la transparence cornéenne est un prérequis pour la réalisation d'une estimation fiable de la qualité de l'image rétinienne en aberrométrie. A l'inverse, la présence d'opacités cornéennes (séquelles d'hydrops) résulte en une diffusion lumineuse accrue qui est une indication à la réalisation d'un examen aberrométrique par double passage (OQAS, Visiometrics) pour une évaluation plus exhaustive de la qualité de l'image rétinienne.

Imagerie biomécanique du kératocône

La tonométrie par double aplanation (*Ocular Response Analyzer*, Reichert) permet de quantifier certaines paramètres biomécaniques dont l'hystérésis de la cornée; un signal infrarouge est émis vers puis réfléchi par la cornée alors que celle-ci est déprimée par un jet d'air calibré; la différence de pression mesurée entre l'aplanation aller et l'aplanation retour permet d'estimer une valeur d'hystérésis. Nous avons montré les corrélations significatives de l'hystérésis (CH) et du coefficient de résistance (CRF) biomécanique avec le stade du kératocône [5]. Toutefois, s'il est intéressant de noter l'existence de différences statistiquement significatives entre les différents stades de kératocône, l'importance de la déviation standard (répartition autour des valeurs moyennes) de ces paramètres en atténue leur portée clinique.

Pour améliorer le caractère discriminant de cette technologie, l'étude de la morphologie des signaux infrarouges d'aplanation semble une piste prometteuse (fig. 5), non seulement pour étayer un diagnostic précoce de kératocône infra-clinique,

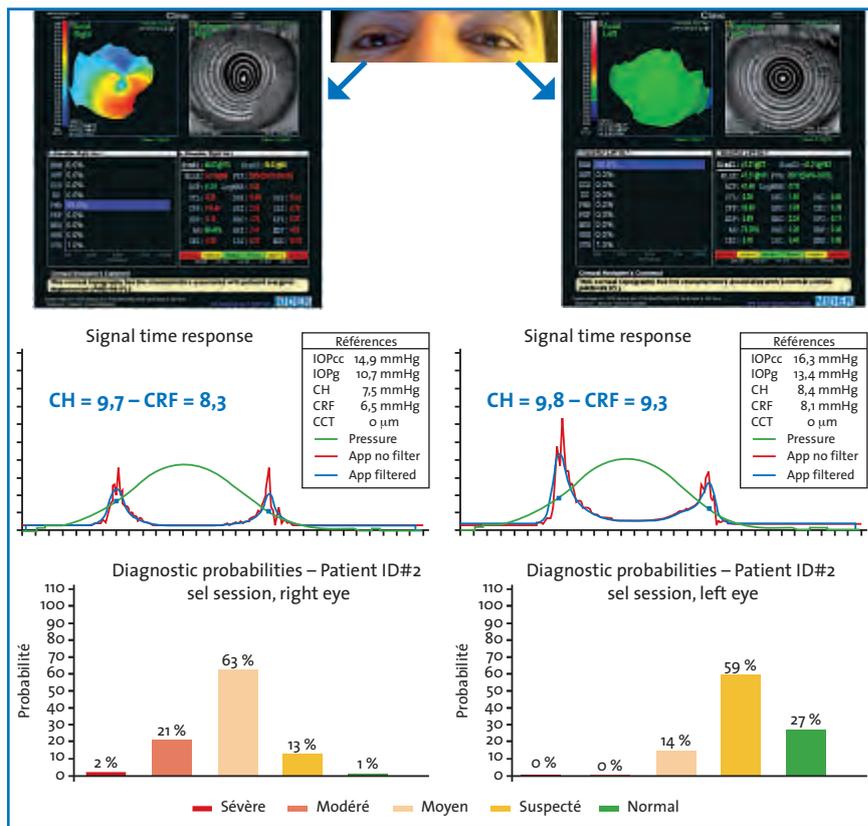


Fig. 5 : Etude de paramètres biomécaniques grâce à la tonométrie par double aplanation (*Ocular Response Analyzer*, Reichert, USA) pour l'oeil droit et l'oeil gauche d'un patient présentant une forme très asymétrique de kératocône: le dépistage fondé sur la seule topographie spéculaire de Placido et l'étude de 24 indices est en effet strictement négatif du côté gauche, mais très fortement positif du côté droit. En revanche, l'étude des paramètres biomécaniques (hystérésis: CH, coefficient de résistance cornéenne: CRF), ainsi que la morphologie des signaux, est assez peu différente entre les deux yeux. Ce cas suggère que les anomalies biomécaniques précèdent les anomalies topographiques détectables en topographie spéculaire pour les formes débutantes de kératocône infraclinique.

mais aussi asseoir le retentissement biomécanique de la maladie lors de son évolution. Une imagerie plus directe de la déformation du dôme cornéen par prise à haute fréquence d'images en coupe du profil cornéen (technique Scheimpflug) sous l'action d'un jet d'air est également possible grâce à l'instrument "CorVis" (Oculus, Allemagne). Des études cliniques devront être conduites pour préciser l'intérêt de ce type de mesures et leur apport en sensibilité et spécificité vis-à-vis des autres techniques prônées pour le dépistage précoce du kératocône infra-clinique.

Bibliographie

1. SCHLEGGEL Z, HOANG-XUAN T, GATINEL D. Comparison of and correlation between anterior and

posterior corneal elevation maps in normal eyes and keratoconus-suspect eyes. *J Cataract Refract Surg*, 2008; 34: 789-795.
 2. SAAD A, GATINEL D. Topographic and tomographic properties of forme fruste keratoconus corneas. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010; 51: 5546-5555.
 3. SCHLEGGEL Z, LTEIF Y, BAINS HS *et al*. Total, corneal, and internal ocular optical aberrations in patients with keratoconus. *J Refract Surg*, 2009; 25 (10 Suppl.): S951-957.
 4. SAAD A, GATINEL D. Evaluation of Total and Corneal Wavefront High Order Aberrations for the detection of Forme Fruste Keratoconus. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012. [Epub ahead of print].
 5. SAAD A, LTEIF Y, AZAN E *et al*. Biomechanical properties of keratoconus suspect eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010; 51: 2912-2916.

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

STABILITÉ

BAUSCH+LOMB PureVision[®] 2 For Astigmatism

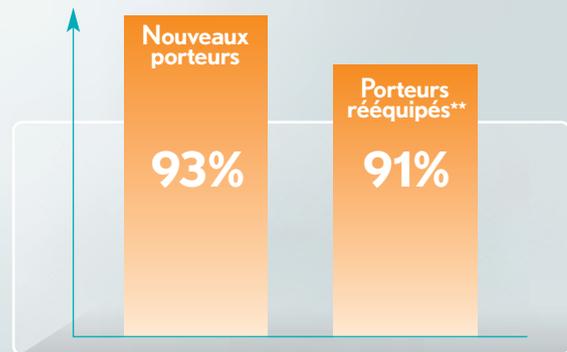
(balafilcon A)



92% des porteurs satisfaits* par sa STABILITÉ



STABILITÉ : test sur 2097 patients



% jugeant la lentille comme :

Bonne ou excellente

Plutôt meilleure ou nettement meilleure que leur lentille actuelle

Nouvelle lentille torique avec **AUTOALIGNDESIGN™**

- Système hybride de ballast
- Diamètre large de lentille (14,5 mm)
- Zone optique dégagée (8,0 mm)



*Source : Gallileo business consulting, étude sept - janvier 2012, basée sur 2097 patients adaptés par 220 médecins. **Réadaptation directe (mêmes paramètres de lentilles).

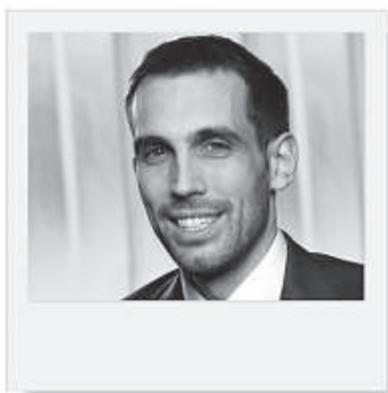
Les lentilles de contact souples mensuelles PureVision[®] 2 HD pour Astigmatisme sont des Dispositifs Médicaux fabriqués par Bausch & Lomb Incorporated USA. Ces Dispositifs Médicaux de classe II a sont des produits de santé réglementés qui portent le marquage CE 0050 dont l'évaluation de conformité a été établie par l'organisme habilité NSAI. Ces lentilles de contact corrigent les amétropies. Pour recommander à vos porteurs une utilisation correcte et sécuritaire des lentilles et leur confirmer la durée de port ainsi que la période de renouvellement, veuillez vérifier les instructions figurant sur la notice mise à disposition. Ces dispositifs médicaux ne sont pas pris en charge par les organismes publics d'assurance maladie, excepté dans les indications suivantes : kératocône, astigmatisme irrégulier, myopie supérieure ou égale à 8 dioptries, aphakie, anisométrie à 3 dioptries non corrigées par des lunettes, strabisme accommodatif. Identification : PV2T.POPH.04.05.2012

CE 0050

BAUSCH+LOMB

LE DOSSIER Kératocône

Approche biomécanique du kératocône



→ **J. BULLET, L. LAROCHE**
CHNO des Quinze-Vingts,
PARIS.

Le kératocône : une faiblesse biomécanique ?

Le maintien de la forme de la cornée, de son épaisseur, et donc de ses propriétés optiques est la résultante d'une distribution harmonieuse des contraintes biomécaniques qui s'y appliquent.

L'amincissement stromal et la déformation, le plus souvent inférieure, sont deux caractéristiques essentielles de la dystrophie cornéenne ectasiant que qu'est le kératocône. La cause réelle en est inconnue. Il est toutefois séduisant de penser que ces anomalies sont le résultat d'une altération biomécanique du tissu cornéen. Cette hypothèse a été formulée très tôt [1]. Cependant, aucune démonstration formelle par un modèle

mécanique indiscutable n'a été proposée à ce jour.

Dans les cas d'ectasie post-Lasik, dont la forme topographique est très similaire au kératocône, il a été démontré qu'une faible épaisseur cornéenne préopératoire est un facteur de risque important [2], tout comme le jeune âge du patient, dont on connaît la rigidité cornéenne plus faible.

Or, on sait, depuis les travaux de H. Goldmann sur la tonométrie à aplanation et ceux de J.I. Barraquer sur la kératomileusis, qu'à rigidité cornéenne identique, une cornée plus fine est plus déformable. L'ectasie post-Lasik serait donc favorisée, chez des sujets prédisposés, par l'affaiblissement mécanique créé par l'ablation stromale chirurgicale.

On pourrait donc penser, par analogie, qu'une faiblesse biomécanique cornéenne constitutionnelle pourrait être une cause essentielle du kératocône et une circonstance hautement favorisante de l'ectasie cornéenne après chirurgie réfractive.

La question que se pose le clinicien est de savoir comment évaluer la biomécanique cornéenne.

Apport de l'Ocular Response Analyser (ORA)

Cette machine, développée par Reichert depuis plusieurs années, fonctionne selon un principe similaire à celui des tonomètres à air que nous utilisons couramment en clinique : un capteur infra-

rouge mesure l'intensité d'une lumière réfléchie sur la cornée et projetée à 45° (fig. 1). En mesurant conjointement l'intensité lumineuse captée et la pression du jet d'air (fig. 2), on en déduit deux

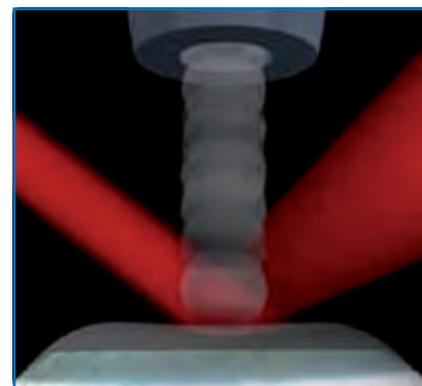


FIG. 1 : Principe de fonctionnement de l'Ocular Response Analyser. Une lumière infrarouge est émise à gauche à 45°, réfléchi sur la cornée qui est aplanie par un jet d'air contrôlé et la réflexion est captée à droite à 45°. D'après Reichert.

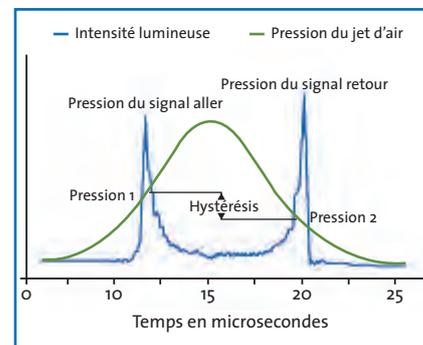


FIG. 2 : Courbes mesurées par l'ORA. La pression du jet d'air est en vert, l'intensité lumineuse captée en bleu. Les valeurs des pressions sont celles du jet d'air aux deux pics de lumière réfléchi. D'après Reichert, brochure commerciale de l'Ocular Response Analyser.

VISION HD

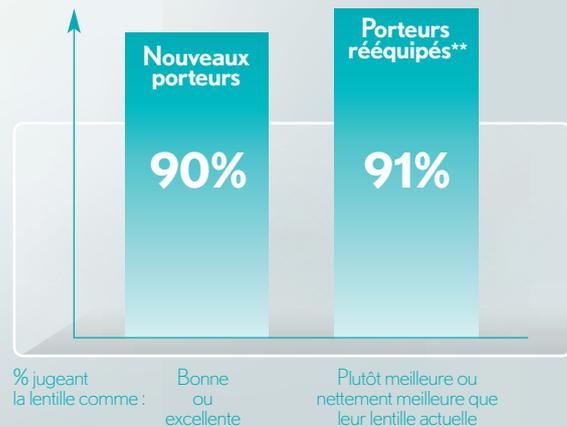
BAUSCH+LOMB
PureVision[®] 2
For Astigmatism
(balafilcon A)



**+90% des porteurs satisfaits* par sa
QUALITÉ de VISION**



QUALITÉ de VISION : test sur 2097 patients



Nouvelle lentille torique avec Optique High Definition™

La seule lentille en Silicone Hydrogel
qui réduit l'aberration sphérique
sur la sphère ET le cylindre



*Source : Gallileo business consulting, étude sept - janvier 2012, basée sur 2097 patients adaptés par 220 médecins. **Réadaptation directe (mêmes paramètres de lentilles).

Les lentilles de contact souples mensuelles PureVision[®]2 HD pour Astigmates sont des Dispositifs Médicaux fabriqués par Bausch & Lomb Incorporated USA. Ces Dispositifs Médicaux de classe II a sont des produits de santé réglementés qui portent le marquage CE 0050 dont l'évaluation de conformité a été établie par l'organisme habilité NSAI. Ces lentilles de contact corrigent les amétropies. Pour recommander à vos porteurs une utilisation correcte et sécuritaire des lentilles et leur confirmer la durée de port ainsi que la période de renouvellement, veuillez vérifier les instructions figurant sur la notice mise à disposition. Ces dispositifs médicaux ne sont pas pris en charge par les organismes publics d'assurance maladie, excepté dans les indications suivantes : kératocône, astigmatisme irrégulier, myopie supérieure ou égale à 8 dioptries, aphakie, anisométrie à 3 dioptries non corrigées par des lunettes, strabisme accommodatif. Identification : PV2T.POPH.04.05.2012

CE 0050

BAUSCH+LOMB

Avril 2012 - © Bausch & Lomb Incorporated. ®/™ sont des marques déposées de Bausch & Lomb Incorporated.

LE DOSSIER

Kératocône

pressions, une à chaque aplanation de la cornée : lorsque le vertex cornéen s'enfonce vers le pôle postérieur (P1, premier maximum de réflexion) et lors du retour à l'équilibre en sens inverse (P2, second maximum de réflexion).

Ces pressions ne sont pas égales, ce qui traduit un retour à l'aplanation plus lent après l'inversion de la courbure cornéenne sous l'effet du jet d'air. Ce comportement n'est pas purement élastique, puisque le retour s'effectue dans des conditions différentes de l'aller. Il est lié aux propriétés mécaniques intrinsèques de la cornée qui est un matériau viscoélastique.

Deux paramètres sont mesurés par la machine :

- le coefficient d'hystérésis (CH) défini comme la différence entre les deux pressions P1 et P2 lors de l'aplanation ($CH = P1 - P2$);
- le facteur de résistance cornéenne (CRF) qui n'a pas de signification clinique directe mais est très corrélé à l'épaisseur cornéenne, paramètre biomécanique majeur ($CRF = P1 - 0,7 P2$).

Plusieurs études ont montré que le CH et le CRF sont diminués chez les yeux kératoconiques par rapport aux yeux normaux (**tableau I**). En effet, les courbes de mesure des cornées kératoconiques sont assez caractéristiques avec des pics d'aplanation peu prononcés et souvent bifides, ce qui rend la mesure des pressions d'aplanation moins précise puisque le maximum d'intensité est plus difficilement identifiable. On devine de ce fait l'intérêt clinique de cet appareil pour le diagnostic et le dépistage du kératocône.

Comme les valeurs de P1 et P2 sont plus proches, le coefficient d'hystérésis est plus faible, ce qui n'est pas évident à interpréter cliniquement. On peut néanmoins remarquer que la première pression d'aplanation est souvent moins élevée chez les cornées kératoconiques. L'aplanation est donc réalisée pour une pression du jet plus faible, ce qui plaide en faveur d'une moindre résistance mécanique de la cornée. Malgré les frottements visqueux intracornéens, la seconde aplanation de retour s'effectue dans des conditions de pression plus proches de celles de la première aplanation, d'où des valeurs de coefficient d'hystérésis et de coefficient de résistance cornéenne plus faibles.

Un intérêt clinique essentiel de l'ORA est d'aider au dépistage des kératocônes frustes [7 8], c'est-à-dire sans retentissement clinique mais qui pourraient se décompenser après chirurgie réfractive (notamment l'ectasie post-Lasik). Les renseignements fournis par l'ORA sont surtout pertinents en cas de cornée d'épaisseur normale ou fine, car la sensibilité et la spécificité de la méthode diminuent avec l'augmentation de la pachymétrie [8]. Associées aux autres méthodes et paramètres de dépistage du kératocône fruste, les mesures du CH et du CRF sont faites en routine, dans de nombreux centres de chirurgie réfractive, lors du bilan préopératoire. Il faut néanmoins souligner que l'étude biomécanique cornéenne préopératoire ne suffit pas à elle seule à valider ou récuser une candidature à la chirurgie réfractive. Elle peut contribuer utilement au faisceau d'arguments permettant la prise de décision.

Enfin, il faut mentionner que les techniques de cross-linking [9] et d'anneaux intracornéens [10] utilisées pour le traitement du kératocône évolutif et avancé n'améliorent pas significativement les performances biomécaniques de la cornée telles que mesurées par le CH et le CRF.

La biomécanique du kératocône dans l'avenir

Le processus d'aplanation étant dynamique, il paraît dommage de restreindre l'analyse des courbes générées par l'ORA aux seules valeurs du CH et CRF. A titre d'exemple, l'expérience nous enseigne que la morphologie des courbes est importante. C'est pourquoi, avec l'apparition du *Wavefront Score* (WS), l'ORA propose désormais d'analyser plusieurs dizaines de paramètres déterminés à partir des courbes fournies par la machine. Le WS est un indice qui, pris seul, reflète la fiabilité de la mesure. Il semble qu'il soit plus faible dans le cas du kératocône. Pris ensemble, ces critères seraient plus pertinents pour dépister et évaluer l'importance du kératocône. Cependant, cette approche n'a pas encore fait l'objet d'une évaluation scientifique validée. Mais ces paramètres ne manqueront pas de susciter un grand intérêt chez les cliniciens qui prennent en charge la pathologie.

Le fabricant du Pentacam, la firme Oculus, propose depuis quelques mois un tonomètre à aplanation couplé à une caméra Scheimpflug à vitesse de prise très rapide, selon un seul méridien cornéen, le Corvis. On peut ainsi observer, par l'image, la déformation de la cornée sous l'effet du jet d'air calibré. Il est probable que ce type d'approche biomécanique va connaître des développements utiles pour les patients, dans les années à venir.

Des méthodes d'approche du comportement biomécanique de la cornée

Auteur	CH population normale	CH kératocônes	CRF population normale	CRF kératocônes
Shah et al. [3]	10,7 ± 2 mmHg	9,6 ± 2,2 mmHg	n/a	n/a
Ortiz et al. [4]	10,8 mmHg ± 1,5	7,5 ± 1,2 mmHg	11,0 ± 1,6	6,2 ± 1,9
Fontes et al. [5]	10,17 ± 1,79	8,50 ± 1,36	10,13 ± 2,0	7,85 ± 1,49
Johnson et al. [6]	11,0 ± 1,4 mmHg	7,9 ± 1,3 mmHg	11,1 ± 1,6 mmHg	7,3 ± 1,4 mmHg

TABLEAU I.

basées sur l'élastométrie dynamique ou l'interférométrie sont utilisées dans les laboratoires de recherche, mais n'ont pas encore d'application clinique.

Enfin, des modèles mathématiques de simulation informatique (à base d'éléments finis) du comportement biomécanique de la cornée doivent être développés. Cette démarche est usuelle pour les études biomécaniques dans d'autres disciplines.

Toutes ces approches auront pour but d'optimiser le diagnostic et la prévention des complications liées à cette pathologie cornéenne ectasique, moins rare qu'il n'y paraît cliniquement.

Bibliographie

1. FOSTER CS, YAMAMOTO GK. Ocular rigidity in keratoconus. *Am J Ophthalmol*, 1978; 86: 802-806.
2. RANDLEMAN JB. Post-laser in-situ keratomileusis ectasia: current understanding and future directions. *Curr Opin Ophthalmol*, 2006; 17: 406-412.
3. SHAH S, LAIQUZZAMAN M, BHOJWANI R *et al*. Assessment of the biomechanical properties of the cornea with the ocular response analyzer in normal and keratoconic eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2007; 48: 3026-3031.
4. ORTIZ D, PINERO D, SHABAYEK MH *et al*. Corneal biomechanical properties in normal, post-laser in situ keratomileusis, and keratoconic eyes. *J Cataract Refract Surg*, 2007; 33: 1371-1375.
5. FONTES BM, AMBRÓSIO R JR, JARDIM D *et al*. Corneal biomechanical metrics and anterior segment parameters in mild keratoconus. *Ophthalmology*, 2010; 117: 673-679.
6. JOHNSON RD, NGUYEN MT, LEE N *et al*. Corneal biomechanical properties in normal, forme fruste keratoconus, and manifest keratoconus after statistical correction for potentially confounding factors. *Cornea*, 2011; 30: 516-523.
7. SAAD A, LTEIF Y, AZAN E *et al*. Biomechanical properties of keratoconus suspect eyes. *Invest. Ophthalmol Vis Sci*, 2010; 51: 2912-2916.
8. SCHWEITZER C, ROBERTS CJ, MAHMOUD AM *et al*. Screening of forme fruste keratoconus with the ocular response analyzer. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010; 51: 2403-2410.
9. GOLDICH Y, BARKANA Y, MORAD Y *et al*. Can we measure corneal biomechanical changes after collagen cross-linking in eyes with keratoconus? A pilot study. *Cornea*, 2009; 28: 498-502.
10. DAUWE C, TOUBOUL D, ROBERTS CJ *et al*. Biomechanical and morphological corneal response to placement of intrastromal corneal ring segments for keratoconus. *J Cataract Refract Surg*, 2009; 35: 1761-1767.

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

VENREDI 30 NOVEMBRE 2012



FORUM 2012 ASTIGMATISME



PROGRAMME
Site du congrès : www.ophtaulouse.com



TOULOUSE
CENTRE DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS

ORGANISATION :
Service d'Ophthalmologie
CHU-Toulouse
Pr. François MALECAZE

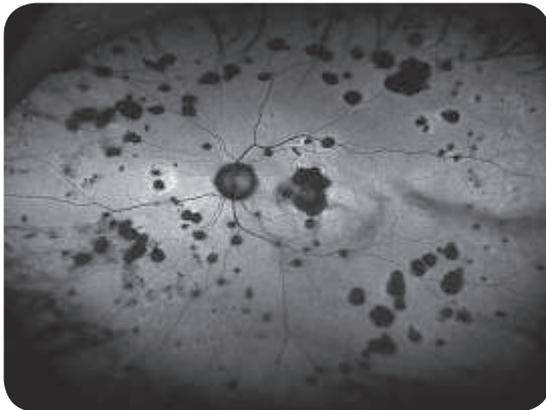


FORUM 2012
ASTIGMATISME

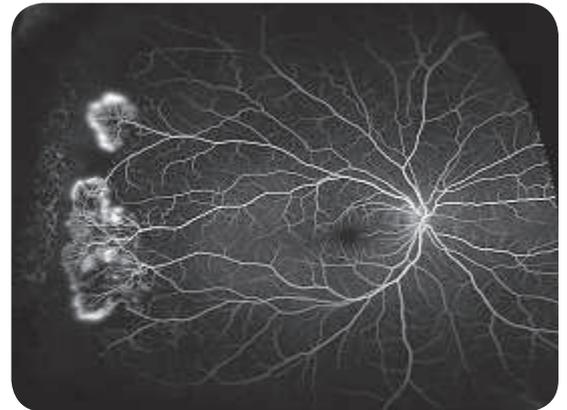
De grandes découvertes se trouvent
au-delà de notre champ de vision habituel.



Voyez l'image complète avec 200°



optomap af (*Multifocal Choroiditis*)



optomap fa (*Sickle Cell Retinopathy*)

Vous méritez davantage qu'un coup d'œil furtif à la périphérie. Le nouvel instrument 200Tx™ propose une imagerie en longueurs d'ondes multiples, incluant des options pour la **couleur**, **cliché anérythre**, **angiographie à la fluorescéine**, et **autofluorescence** avec le laser en lumière verte. Grâce à des vues simultanées allant du pôle à la périphérie, obtenues sans contact et couvrant jusqu'à 200° de la rétine en une seule saisie, le 200Tx aide les cliniciens à révéler les pathologies et à prendre les décisions de diagnostic et de traitement avec une information maximale.

Pour de plus amples informations contactez :

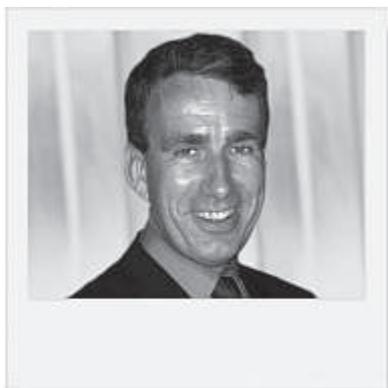
EDC Lamy sarl
131 rue Florent Evrard
F-62220 Carvin
Tél : 09 75 36 44 48
Mobile : 06 89 34 97 87
contact@edc-lamy.com

 **optos® Ophthalmology**
Building *The* Retina Company

optos.com

© 2011 Optos. Tous droits réservés. Optos et optomap sont des marques commerciales déposées et 200Tx est une marque commerciale d'Optos plc.

Place des kératoplasties dans le kératocône



→ V. BORDERIE

Centre Hospitalier National
d'Ophthalmologie des Quinze-Vingts,
PARIS.

Quels sont les candidats à la greffe ?

La greffe de cornée peut être proposée dans le kératocône lorsque les autres traitements sont en échec. Ceci signifie que le port de lentille est devenu impossible à cause de la courbure cornéenne ou du développement d'une intolérance de la surface oculaire aux lentilles (conjonctivite chronique giganto-papillaire). Les patients candidats à la greffe ont un kératocône stade III ou IV dans la classification d'Amsler. Il s'agit donc de kératocônes cliniquement évidents à la lampe à fente. Compte tenu des complications possibles d'une greffe, il ne semble licite de proposer la greffe que lorsque le handicap visuel devient important ou sévère.

Quel type de greffe proposer au patient ?

La technique de greffe la plus fréquente dans le kératocône reste la kératoplastie transfixiante (KT) car elle est techniquement assez facile à réaliser (fig. 1). Néanmoins, les résultats de la littérature récente montrent que la kératoplastie lamellaire antérieure profonde (KLAP, fig. 2) donne des résultats

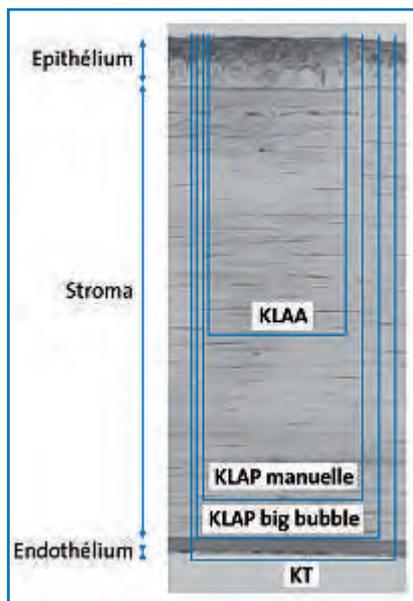


FIG. 1 : Schéma des différents types de greffe réalisables dans le kératocône.



FIG. 2 : Kératoplastie lamellaire antérieure profonde. Aspect à 6 mois de la greffe.

visuels proches de ceux de la KT et augmente la survie du greffon. Elle est donc devenue la technique de greffe de référence dans le kératocône. Plusieurs techniques de greffe ont été décrites à partir de la technique princeps décrite par Anwar et popularisée sous le terme *big bubble* [1]. Dans cette technique, la membrane de Descemet du patient est décollée du stroma par injection d'air dans le stroma postérieur, toute l'épaisseur du stroma receveur est enlevée et un greffon dépourvu de membrane de Descemet est greffé. Néanmoins, le décollement de la membrane de Descemet n'est pas constant. On peut alors réaliser une dissection manuelle du stroma postérieur avec une lame crescent. Alternativement, un microkératome peut être utilisé pour réaliser une kératoplastie lamellaire antérieure automatisée (KLAA). L'épaisseur du stroma résiduel est alors plus importante qu'avec la KLAP.

La trépanation du greffon et de la cornée du patient est habituellement réalisée avec un trépan mécanique qui permet de réaliser une découpe circulaire transfixiante ou non perforante. Actuellement, le développement du laser femtoseconde dans la chirurgie cornéenne amène à réaliser certaines interventions avec ce laser. Il permet de réaliser des trépanations transfixiantes de formes variées : profil en Z ou *mushroom*... Il est utile également pour réaliser une découpe lamellaire dans la KLAP. Néanmoins, la qualité de l'interface est inférieure à celle d'un microkératome manuel et la découpe ne peut actuellement être réalisée en prédescémétique (risque de perforation). Il faut donc compléter manuellement (*big*

LE DOSSIER

Kératocône

bubble ou dissection à la lame crescent) la découpe initiale faite au laser femto-seconde.

Quels sont les résultats de la greffe ?

Le taux de succès de la greffe (survie du greffon) est élevé à court et moyen terme (> 95%). Néanmoins, en cas de greffe transfixiante, il existe une perte cellulaire endothéliale postopératoire accélérée qui limite la durée de vie du greffon à environ 30 ans. Cette perte cellulaire endothéliale est diminuée de façon très importante par la chirurgie lamellaire qui préserve l'endothélium du patient (**fig. 3**). Ainsi, la médiane de survie du greffon passe de 17 ans après KT à 49 ans après KLAP [2].

En termes de vision, les résultats de la greffe sont généralement très bons dans le kératocône. A 3 ans, le pourcentage d'yeux récupérant 5/10 ou plus est de 97 % après KLAP avec la technique *big bubble*, 85 % après KT et 74 % après KLAP avec dissection manuelle. Globalement, en dehors des patients ayant une limitation de l'acuité visuelle

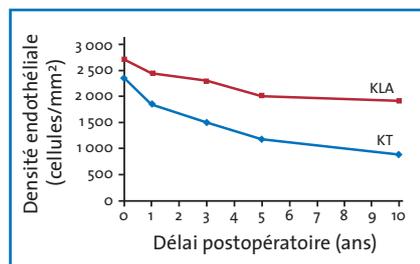


FIG. 3 : Evolution de la densité endothéliale après greffe pour kératocône.

d'origine rétinienne (rétinopathie pigmentaire, forte myopie) ou nerveuse (neuropathie optique, amblyopie), l'acuité visuelle obtenue est comprise entre 5 et 10/10. Le degré de récupération visuelle dépend de plusieurs facteurs : importance de l'astigmatisme, transparence du stroma du greffon, opacités de l'interface ou du stroma postérieur résiduel dans la chirurgie lamellaire.

Quelles complications faut-il rechercher après la greffe ?

Le rejet reste la première cause d'échec de la kératoplastie transfixiante. Son incidence est de 23 % à 3 ans. Il se manifeste typiquement par une baisse de la vision, une rougeur, une photophobie, la présence de précipités rétrocornéens derrière le greffon et un œdème du greffon (rejet endothélial). Cet œdème peut être détecté de manière précoce lorsque l'on surveille les patients greffés en réalisant une pachymétrie à chaque consultation. Le rejet peut également se présenter sous forme stromale (infiltrat inflammatoire suivi d'une néovascularisation stromale), sous-épithéliale (infiltrats inflammatoires sous-épithéliaux), épithéliale (ligne épithéliale d'évolution centripète), ou mixte. Après KLAP, la fréquence du rejet est moins importante (10 % à 3 ans), il n'y a pas de rejet endothélial et le pronostic du rejet est bon (rejets toujours réversibles sous traitement dans notre expérience) [3].

Les traumatismes sur œil greffé entraînant une ouverture de la cicatrice et une expulsion du cristallin, voire une perte du globe oculaire, sont une complication

assez fréquente (2 %) après KT ou KLAP [4]. Les conséquences du traumatisme sont souvent moins importantes après KLAP mais l'échec de la greffe est possible après un traumatisme quelle que soit la technique chirurgicale.

Les kératites infectieuses après greffe de cornée pour kératocône surviennent dans environ 10 % des cas sans différence entre KT et KLAP.

Conclusion

Le développement des techniques de greffe lamellaire antérieure profonde a amélioré le pronostic de la kératoplastie dans le kératocône. Il reste néanmoins des risques d'échec liés notamment aux traumatismes sur un œil fragilisé par la greffe et aux kératites infectieuses postopératoires.

Bibliographie

1. BORDERIE VM, WERTHEL AL, TOUZEAU O *et al.* Comparison of techniques used for removing the recipient stroma in anterior lamellar keratoplasty. *Arch Ophthalmol*, 2008 ; 126 : 31-37.
2. BORDERIE VM, SANDALI O, BULLET J *et al.* Long-term Results of Deep Anterior Lamellar versus Penetrating Keratoplasty. *Ophthalmology*, 2012. [Epub ahead of print].
3. BORDERIE VM, GUILBERT E, TOUZEAU O *et al.* Graft rejection and graft failure after anterior lamellar versus penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol*, 2011 ; 151 : 1024-1029.
4. KAWASHIMA M, KAWAKITA T, SHIMMURA S, TSUBOTA K, SHIMAZAKI J. Characteristics of traumatic globe rupture after keratoplasty. *Ophthalmology*, 2009 ; 116 : 2072-2076.

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

LE DOSSIER Kératocône

Place du traitement par cross-linking dans le kératocône



→ M. CASSAGNE¹, E. BASLI²,
F. MALECAZE¹

1. Centre de Référence National du Kératocône (CRNK), Service d'Ophtalmologie, CHU Purpan, TOULOUSE.
2. CHNO des Quinze-Vingts, PARIS.

Stratégie développée initialement par l'équipe de Théo Seiler, le cross-linking du collagène cornéen confirme l'intérêt que lui portent les ophtalmologistes prenant en charge le kératocône : en France, environ 1 200 cross-linkings ont été réalisés en 2011.

Le cross-linking cornéen représente actuellement le seul traitement efficace pour stopper la progression du kératocône. Ce procédé permet de rigidifier la cornée et a pour objectif clinique de ralentir, voire de stopper un kératocône ou une ectasie cornéenne post-Lasik évolutifs.

Biochimie du cross-linking

L'objectif du cross-linking est de créer des ponts entre les fibres de collagène

de la matrice extracellulaire stromale afin de rigidifier la cornée antérieure. Sur le plan biochimique, ces ponts correspondent à une réaction de glycation : les chaînes hydro-carbonées du collagène forment des ponts azotés entre elles. Cette réaction est naturellement constatée dans l'organisme lors du vieillissement. Le but est donc d'accélérer cette réaction par la technique du cross-linking : les UVA agissent comme catalyseur et la riboflavine comme photosensibilisant de cette réaction. Par ailleurs, la riboflavine, en assurant un rôle de filtre, bloque la transmission du rayonnement aux structures intraoculaires.

Le cross-linking conventionnel

Cette technique, pratiquée depuis plusieurs années, est simple mais nécessite l'usage d'un bloc opératoire pour une durée d'environ 1 heure 15 minutes. Elle consiste, après désinfection locale et sous anesthésie topique, en une désépithélialisation cornéenne mécanique, suivie d'une imprégnation du stroma cornéen par de la vitamine B2 (riboflavine) pendant 30 minutes et d'une irradiation par rayonnement UVA de 3 mW/cm² pendant 30 minutes (**fig. 1**). Une antibiothérapie topique préventive et la pose d'une lentille thérapeutique sont réalisées en fin d'intervention. Les résultats des études concordantes ont montré l'efficacité de cette procédure dans environ 95 % des cas.

Les critères d'inclusion du cross-linking se sont étendus depuis les débuts de ce traitement mais impliquent toujours une notion d'évolutivité de la

maladie, qu'elle soit fonctionnelle et/ou anatomique, mise en évidence par le suivi de la topographie, la pachymétrie ou l'aberrométrie cornéennes. Une pachymétrie inférieure à 400 µm constitue une contre-indication devant le risque de décompensation endothéliale. Les effets indésirables sont la douleur pendant les 48 heures postopératoires, l'infection, le pseudo-haze (responsable d'une baisse d'acuité visuelle réversible dans les 3 premiers mois), les infiltrats aseptiques, la nécrose cornéenne.

Ces patients qui présentent un kératocône évolutif doivent bénéficier de la même prise en charge du versant fonc-

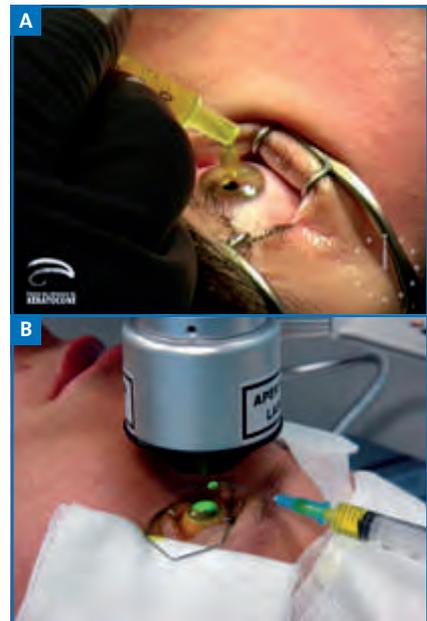


FIG. 1 : Les phases du protocole classique de cross-linking : instillation de riboflavine, après désépithélialisation : une goutte par minute pendant 20 à 30 minutes (A) ; application du rayonnement UVA pendant 30 minutes avec instillation d'une goutte de riboflavine toutes les 5 minutes (B).

LE DOSSIER

Kératocône

tionnel de la maladie que ceux qui ne progressent pas : correction par lunettes et/ou lentilles en première intention et, en cas de résultats insatisfaisants, la pose d'anneaux intracornéens, la réalisation d'un laser guidé par la topographie cornéenne ou la mise en place d'implants intraoculaires toriques. Il n'existe pas de consensus sur la chronologie des actes (cross-linking avant pose des anneaux ou vice versa...) ou sur les délais à respecter entre deux actes, mais il semble que le cross-linking doive se pratiquer en premier lieu, suivi d'un autre traitement si nécessaire.

Le futur du cross-linking

L'avenir proche de la prise en charge du kératocône portera sur l'amélioration de la technique du cross-linking, afin d'étendre ses indications, réduire ses effets indésirables et alléger la procédure. La majeure partie des études vise à s'affranchir de la désépithélialisation, responsable des effets indésirables, de la lourdeur et du coût de la procédure. Une autre approche consiste à raccourcir le temps de rayonnement UVA.

Le principe du cross-linking transépithélial est de favoriser la diffusion de la

riboflavine par voie transépithéliale, en ajoutant à la solution conventionnelle riboflavine-dextran (0,1 %) un ou plusieurs *enhancers* qui permettraient le passage de la molécule à travers les jonctions serrées de l'épithélium cornéen. Plusieurs laboratoires, dont le laboratoire Sooft (Ricrolin TE), étudient cette voie, mais les premiers résultats semblent montrer une diffusion stromale moins homogène que lors de la technique classique.

La iontophorèse serait une nouvelle technique séduisante d'application de la riboflavine sans désépithélialisation. Déjà utilisée en dermatologie, elle consiste à faire pénétrer une molécule chargée, à l'aide d'un courant électrique, dans le corps humain.

L'autre piste d'amélioration de la procédure de cross-linking est le raccourcissement du temps de rayonnement UVA. En effet, le durcissement cornéen induit est proportionnel à la quantité totale d'énergie délivrée au niveau de la cornée. Ainsi, on peut induire un durcissement équivalent au cross-linking conventionnel (30 mn d'irradiation) en réduisant le temps d'irradiation tout en augmentant la puissance d'irradiation de façon à délivrer une quantité d'énergie

équivalente sur la cornée. Plusieurs sociétés concurrentes travaillent actuellement sur ce concept : une première va proposer un nouveau dispositif permettant un cross-linking en 3 mn ; une autre modifie actuellement les propriétés de la lampe UV commercialisée afin qu'elle délivre 10 mW/cm² d'UVA en 9 mn.

L'association de ces deux dernières techniques (diffusion transépithéliale et irradiation à forte puissance) permettrait donc de transformer les suites opératoires, de réduire les effets indésirables, la durée de la procédure et probablement d'étendre les critères d'inclusion.

Conclusion

La place du cross-linking dans la prise en charge du kératocône évolutif reste primordiale car il représente le seul traitement stabilisateur, il n'empêche aucun des autres traitements à visée réfractive et il sera de plus en plus facile et de moins en moins risqué dans l'avenir.

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

CooperVision lance la Proclear 1 day multifocal

La France compte aujourd'hui 20 millions d'individus de plus de 50 ans et ces patients sont très différents quant à leurs exigences et leurs besoins.

Trois mots caractérisent la nouvelle Proclear 1 day multifocal : performance, simplicité et liberté.

La lentille Proclear 1 day multifocal, conçue par CooperVision, est dotée d'une géométrie innovante pour associer une vision nette à toute distance et une liberté du port journalier. Cette lentille s'adapte aussi simplement qu'une lentille sphérique et offre un matériau recommandé par la FDA pour améliorer le confort en cas de sécheresse oculaire, symptôme particulièrement constaté chez les presbytes. Bien plus qu'un hydrogel, le matériau PC hydrogel à base de phosphorylcholine préserve le film lacrymal et maintient la lentille hydratée tout au long de la journée.

Proclear 1 day multifocal est disponible dès le mois de mai de -10,00 à +6,00 (par 0.25 ; par 0.50 après -6.00) profil de progression unique avec option Boost.

J.N.

D'après un communiqué de presse des laboratoires CooperVision

LE DOSSIER Kératocône

Les anneaux cornéens pour kératocônes



→ J. COLIN, L. PINSARD,
D. TOUBOUL, F. MALET,
D. PRAUD, C. GARRA,
S. COURGET



Centre National de Référence du
Kératocône (CRNK), CHU Pellegrin,
BORDEAUX.

Pendant de nombreuses années, en cas d'échec des lentilles de contact par intolérance primaire, intolérance secondaire ou impossibilité de port en raison de conditions d'environnement spécifiques, la greffe de cornée, le plus souvent transfixiante, constituait la seule possibilité thérapeutique alternative chez les patients porteurs de kératocônes.

Au cours des dix dernières années plusieurs innovations thérapeutiques majeures sont venues bouleverser la prise en charge des patients porteurs d'ectasies cornéennes :

- les anneaux cornéens ;
- le cross-linking du collagène de la cornée ;
- les greffes lamellaires ;
- les implants toriques.

Le mode d'action des anneaux pour kératocônes

Les anneaux cornéens ont été utilisés au départ dans le traitement des faibles myopies. En augmentant l'épaisseur cornéenne périphérique, ils raccourcissent la longueur d'arc de la surface cornéenne antérieure et ainsi aplatissent la cornée centrale. Leur effet biomécanique est potentiellement plus marqué dans les cornées amincies.

L'objectif majeur des anneaux pour kératocône est d'améliorer la qualité de vision des patients en remodelant l'architecture cornéenne, en diminuant l'astigmatisme asymétrique, sans enlever de tissu cornéen et sans toucher le centre de la cornée. Les anneaux peuvent être enlevés si nécessaire.

Différents types d'anneaux sont actuellement sur le marché :

- les Intacs, distribués par la société Additive Technology (Fremont, Californie). Le modèle conventionnel a une zone optique de 7 mm et une section hexagonale. Un nouveau modèle dit SK (pour *Severe Keratoconus*) a une zone optique de 6 mm et une section ovale. Différentes épaisseurs d'anneaux sont disponibles de 0,25 à 0,45 millimètres. Ils sont distribués par la société Dhinatos ;
- les anneaux de Ferrara ou Keraring, développés par la société Mediphacos au Brésil ; les zones optiques disponibles sont actuellement de 5 et 6 mm et la section triangulaire. Différentes longueurs d'arc sont aussi disponibles.

Les segments d'anneaux constitués de PMMA ont une longueur et une épais-

seur variables permettant d'essayer de customiser leur effet. Selon la loi de Blavatskaya, l'effet est d'autant plus important que l'anneau est épais et que la zone optique est petite. Cependant, les effets secondaires visuels augmentent en cas de petite zone optique.

La sélection des patients

Les candidats pour les anneaux sont des patients porteurs de kératocônes, avec une cornée centrale transparente et une intolérance aux lentilles de contact. Si la cornée centrale présente des opacités, il n'est pas possible d'espérer une récupération visuelle utile. Cependant, si les opacités sont apicales et superficielles, une ablation au laser Excimer en mode phototherapeutique peut être réalisée avant l'implantation des anneaux.

L'intervention

1. Le bilan préopératoire

Il comprend :

- un examen ophtalmologique complet avec mesure de l'acuité visuelle sans correction, avec correction, et à l'aide du trou sténopéique ;
- l'examen biomicroscopique évalue la transparence de la cornée ou la présence d'opacités et de plis cornéens ;
- la topographie précise le siège du cône et les rayons de courbure cornéens ;
- la mesure de l'épaisseur cornéenne est au mieux précisée par OCT avec carte pachymétrique ;
- l'évaluation subjective de la tolérance des lentilles de contact.

LE DOSSIER

Kératocône

	Diamètre interne	Diamètre externe
Intacs classiques	6,8 mm	7,8 mm
Intacs SK	6,0 mm	7,0 mm

TABEAU I : Paramètres recommandés pour la dissection des tunnels.

2. La technique opératoire

La technique opératoire a évolué considérablement récemment grâce à l'utilisation du laser femtoseconde. Classiquement, l'implantation se faisait de façon manuelle :
 – pour les Intacs, une incision cornéenne de 1,2 mm de longueur est réalisée à l'aide d'un couteau diamant en avant du limbe à une profondeur de 66 % de l'épaisseur cornéenne mesurée à ce niveau. Deux tunnels intrastromaux sont réalisés à l'aide d'un dissecteur guidé par une anneau de succion permettant d'obtenir une zone optique de 7 mm ;
 – pour les anneaux de Ferrara, deux incisions radiaires sont réalisées et la dissection des tunnels se fait à l'aide d'un dissecteur non guidé ;
 – cette dissection des tunnels intrastromaux peut se faire actuellement aisément par le laser femtoseconde avec une profondeur, une largeur et un site des incisions radiaires prédéterminés par le logiciel du laser.

Les paramètres recommandés pour la dissection des tunnels par laser femtoseconde sont présentés dans le **tableau I**. Les anneaux sont ensuite implantés dans ce tunnel et leur extrémité est maintenue à distance de l'incision pour en améliorer la tolérance. Une suture peut être utilisée pour fermer l'incision afin d'éviter l'apparition de kystes épithéliaux à ce niveau. L'incision est réalisée le plus souvent en temporal.

3. Le choix des anneaux

Le choix de l'épaisseur et de la localisation des anneaux est basé sur :
 – l'équivalent sphérique préopératoire (< ou > 3 D de myopie) ;
 – le siège du kératocône ;

K ₁ max (D) < 53	ES (D) > -3	INTACS (I) 0,40
	ES (D) ≤ -3	INTACS (I) 0,45
K _{max} (D) ≥ 53		INTACS SK (ISK) 0,45

TABEAU II : Nomogramme du CRNK de Bordeaux.
 – l'astigmatisme asymétrique induit par le kératocône.

Les nomogrammes, difficiles à préciser en raison du grand nombre de variables, sont actuellement proposés par les laboratoires qui commercialisent les anneaux. Des anneaux de même épaisseur ou d'épaisseur variable peuvent être utilisés en fonction de la topographie de la déformation conique, avec pour but de diminuer l'astigmatisme asymétrique induit par le kératocône. Notre nomogramme actuel, basé sur la topographie cornéenne, le K_{max} et l'équivalent sphérique, est résumé dans le **tableau II**.

4. Le traitement postopératoire

Il comprend l'application d'une pommade antibiotique-corticoïde à la fin de l'intervention, l'utilisation d'un collyre antibiotique et corticoïde et d'un collyre mouillant pendant deux semaines. La suture est retirée au 10-15^e jour. Il est recommandé aux patients de ne pas se frotter les yeux.

5. Complications

>>> Complications peropératoires

Nous n'avons pas eu de complications à type de perforation cornéenne antérieure ou postérieure pendant la chirurgie. Dans quelques cas, l'asymétrie de la forme de la cornée peut induire une dissection ovalaire des deux tunnels stromaux.

>>> Sous-corrrection

Si après implantation des deux anneaux, l'effet réfractif est insuffisant ou si l'asymétrie cornéenne est encore importante, un ajustement peut être réalisé par des

anneaux d'épaisseur supérieure s'ils sont disponibles. L'erreur réfractive résiduelle est corrigée par des lunettes ou des lentilles de contact. Si la myopie résiduelle est importante et que le patient ne tolère pas une lentille, un implant phaqué réfractif peut être implanté ; la chambre antérieure a dans ces cas une profondeur > 3 mm.

>>> Surcorrection

Si le patient est surcorrigé, avec induction d'une hypermétropie, les anneaux doivent être retirés et échangés pour une épaisseur inférieure. Si l'hémi-cornée supérieure est très plate après l'implantation, l'anneau supérieur est enlevé afin d'obtenir une courbure cornéenne plus homogène.

>>> Néovascularisation cornéenne vers l'incision

Cela peut survenir en cas d'incision à midi, en particulier chez les patients avec un long passé de port de lentilles et qui ont souvent des néovaisseaux limbiques avant la chirurgie. En cas d'incision temporale, les néovaisseaux sont rares et l'incision est située plus loin du limbe, en raison de l'anatomie cornéenne.

>>> Migration d'un segment vers l'incision

Cette complication peut survenir quand, en fin d'intervention, l'extrémité d'un ou des deux anneaux est trop proche de l'incision : la tendance naturelle de l'anneau en PMMA est alors de migrer vers l'incision avec un risque de nécrose cornéenne à ce niveau.

>>> Extrusion

Un amincissement progressif de la cornée avec nécrose peut survenir quand les anneaux sont implantés trop superficiellement, en particulier si l'incision est faite à midi. L'extrémité des anneaux peut alors exercer une traction trop forte au niveau d'une zone cornéenne amincie par le kératocône.

Séries	N yeux	Intacs/Ferrara	Suivi	Modifications de l'acuité visuelle	Modifications réfractives
Ibrahim	186	Intacs	5 ans	85,23 % et 87,9 % de gain de lignes d'AVSC et d'AVAC	K : -de 52.53D à 48.05D
Colin	57	Intacs	6 mois	78 % de gain de lignes AVSC 62 % + 2 à 8 lignes d'AVAC	ESM : 3.1 ± 2.5 D K : 4.3 ± 2.8 D
Siganos	33	Intacs	11,3 mois	25 de 33 yeux : gain de 1 à 6 lignes d'AVAC	K : 1.94 ± 3.51 D ESM : 1.82 ± 3.03 D
Alio	13	Intacs	48 mois	AVAC de 20/50 à 20/30	ESM : de -5.40 D à -3.95 D
Alio	25	Intacs	6 mois	80 % gain de 3 lignes d'AVAC	Kmax < 55 D : AVAC + 3 lignes, Kmax > 55 D : AVAC -1 ligne.
Colin	100	Intacs	2 ans	80,5 % et 68,3 % gagnent AVSC et AVAC	ESM : de -6.93 D à -4.01 D
Ertan	118	Intacs	1 an	81,3 % et 73,7 % gagnent AVSC et AVAC	Diminution de ESM > 2 D dans 70,3 % des yeux
Kwitko	51	Ferrara	13 mois	86,4 % gagnent AVSC et AVC	ESM : de -6.08 D à -4.55 D
Siganos	26	Ferrara	6 mois	Gain de la MAVC de 0,37 à 0,6	ESM : de -6.91 D à -1.11 D
Colin	10	Intacs	1 an	Gain de 2 lignes de la AVAC	Réduction du cylindre : de -4 D à -1.3 D
Kanellopoulos	20	Intacs	12 mois	AVSC de 20/154 à 20/28 ; AVAC de 20/37 à 29/22	Réduction de la sphère : de -3.38 D à -1.15 D
Hellstedt	50	Intacs	6,3 mois	AVAC de 20/78 à 20/43	Réduction du cylindre de 2.9 D
Boxer-Wachler	74	Intacs	9 mois	Gain de 4 lignes de l'AVSC	ESM : de -3.89 D à -1.46 D

AVSC : acuité visuelle sans correction ; AVAC : acuité visuelle avec correction ; ESM : équivalent sphérique moyen ; K : kératométrie

TABLEAU III : Principales études réalisées.

6. En postopératoire

L'adaptation de lentilles de contact souples ou rigides peut être réalisée après l'intervention pour corriger l'amétropie résiduelle sphérique ou cylindrique, plus facilement après Intacs dont la zone optique est plus large. Si, chez un patient, les résultats visuels obtenus ne sont pas acceptables en raison d'une vision trop basse ou de parasites visuels liés au bord de l'anneau ou à la progression du cône avec l'apparition d'opacités cornéennes, une greffe de cornée peut être réalisée.

Conclusion

Les anneaux apparaissent donc comme une méthode thérapeutique intéressante chez les patients kératoconiques, sans opacité cornéenne centrale et qui sont intolérants aux lentilles de contact, et chez ceux qui développent une ectasie

La cornée centrale est opaque	Greffe lamellaire prédescémétique
La cornée centrale est transparente	
>>> Le kératocône évolue... 1 D ou plus en 12 mois	
- le patient tolère les lentilles de contact	CXL
- le patient ne tolère pas les lentilles	Anneaux + CXL
>>> Le kératocône est stable	
- le patient tolère les lentilles de contact	Continuer les lentilles
- le patient ne tolère pas les lentilles	- Anneaux si amétropie faible - Implant torique si amétropie forte - Implant torique si cristallin opacifié

TABLEAU IV : Arbre décisionnel.

cornéenne après chirurgie photoablatrice. Plusieurs études montrent que la cornéoplastie par cross-linking du collagène stromal (CXL) entraîne un frein notable de la progression du kératocône (**tableau III**).

Les indications principales sont les kératocônes évolutifs avec accentuation des valeurs de la kératométrie, c'est-à-dire essentiellement chez des adultes jeunes, voire chez des enfants. Le CXL doit être

proposé aux patients de moins de 35 ans porteurs de kératocônes, en cas de progression de l'ectasie cornéenne avec une pachymétrie supérieure à 400 µ. Les traitements combinés des kératocônes par CXL et anneaux ou et CXL et PKR semblent obtenir des résultats additifs. Différentes études sont en cours pour évaluer ces associations thérapeutiques. Un arbre décisionnel est présenté dans le **tableau IV**.

LE DOSSIER

Kératocône

Bibliographie

1. WOLLENSAK G, SPOERLE E, SEILER T *et al.* Riboflavin/ultraviolet-a-induced collagen crosslinking for the treatment of keratoconus. *Am J Ophthalmol*, 2003; 135: 620-627.
2. ERTAN A, COLIN J *et al.* Intracorneal rings for keratoconus and keratectasia. *J Cataract Refract Surg*, 2007; 33: 1303-1314.
3. COLIN J *et al.* Correcting keratoconus with intracorneal rings. *J Cataract Refract Surg*, 2000; 26: 1117-1122.
4. COLIN J *et al.* INTACS inserts for treating keratoconus: one-year results. *Ophthalmology*, 2001; 108: 1409-1414.
5. ERTAN A, KAMBUROGLU G *et al.* Intacs implantation using a femtosecond laser for management of keratoconus: Comparison of 306 cases in different stages. *J Cataract Refract Surg*, 2008; 34: 1521-1526.
6. PINERO DP *et al.* Corneal aberrometric and refractive performance of 2 intrastromal corneal ring segment models in early and moderate ectatic disease. *J Cataract Refract Surg*, 2010; 36: 102-109.
7. KUBALOGLU A *et al.* Comparison of 2 intrastromal corneal ring segment models in the management of keratoconus. *J Cataract Refract Surg*, 2010; 36: 978-985.
8. SANSANAYUDH W *et al.* Intrastromal corneal ring segment SK implantation for moderate to severe keratoconus. *J Cataract Refract Surg*, 2010; 36: 110-113.
9. LAI MM *et al.* Optical coherence tomography to assess intrastromal corneal ring segment depth in keratoconic eyes. *J Cataract Refract Surg*, 2006; 32: 1860-1865.
10. SILVESTRINI T, LOOMAS B, BURRIS T. A geometric model to predict the change in corneal curvature from the intrastromal corneal ring (ICR). *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1994; 35: 2023.
11. BOXER WACHLER BS *et al.* Intacs for keratoconus. *Ophthalmology*, 2003; 110: 1031-1040.
12. SHARMA M, BOXER WACHLER BS. Comparison of single-segment and double-segment Intacs for keratoconus and post-LASIK ectasia. *Am J Ophthalmol*, 2006; 141: 891-895.
13. ALIO JL *et al.* Analysis of results related to good and bad outcomes of Intacs implantation for keratoconus correction. *J Cataract Refract Surg*, 2006; 32: 756-761.
14. ZARE MA, HASHEMI H, SALARI MR. Intracorneal ring segment implantation for the management of keratoconus: safety and efficacy. *J Cataract Refract Surg*, 2007; 33: 1886-1891.
15. FERRARA AC. Técnica cirúrgica para correção de miopia; anel corneano intra-estromal. *Rev Bras Oftalmol*, 1995; 54: 577-588.
16. KYMIONIS GD *et al.* Long-term follow-up of Intacs in keratoconus. *Am J Ophthalmol*, 2007; 143: 236-244.
17. RABINOWITZ YS *et al.* INTACS inserts using the femtosecond laser compared to the mechanical spreader in the treatment of keratoconus. *J Refract Surg*, 2006; 22: 764-71.
18. CARRASQUILLO KG, RAND J, TALAMO JH *et al.* Intacs for keratoconus and post-LASIK ectasia: mechanical versus femtosecond laser-assisted channel creation. *Cornea*, 2007; 26: 956-962.
19. HOLLADAY JT, MORAN JR, KEZIRIAN GM *et al.* Analysis of aggregate surgically induced refractive change, prediction error, and intraocular astigmatism. *J Cataract Refract Surg*, 2001; 27: 61-79.
20. PINERO DP *et al.* Modification and refinement of astigmatism in keratoconic eyes with intrastromal corneal ring segments. *J Cataract Refract Surg*, 2010; 36: 1562-1572.
21. DAXER A *et al.* Collagen orientation in the human corneal stroma and its implication in keratoconus. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1997; 38: 121-129.
22. MEEK KM *et al.* Changes in collagen orientation and distribution in keratoconus corneas. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2005; 46: 1948-1956.
23. TANTER M *et al.* High-resolution quantitative imaging of cornea elasticity using supersonic shear imaging. *IEEE Trans Med Imaging*, 2009; 28: 1881-1893.
24. SHABAYEK MH, ALIO JL *et al.* Intrastromal corneal ring segment implantation by femtosecond laser for keratoconus correction. *Ophthalmology*, 2007; 114: 1643-1652.
25. KWITKO S, SEVERO NS *et al.* Ferrara intracorneal ring segments for keratoconus. *J Cataract Refract Surg*, 2004; 30: 812-820.
26. MIRANDA D *et al.* Ferrara intrastromal corneal ring segments for severe keratoconus. *J Refract Surg*, 2003; 19: 645-653.
27. COSKUNSEVEN E *et al.* Complications of intrastromal corneal ring segment implantation using a femtosecond laser for channel creation: a survey of 850 eyes with keratoconus. *Acta Ophthalmol*, 2011; 89: 54-57.
28. COSKUNSEVEN E *et al.* One-year results of intrastromal corneal ring segment implantation (KeraRing) using femtosecond laser in patients with keratoconus. *Am J Ophthalmol*, 2008; 145: 775-779.

L'auteur a déclaré être consultant chez Addition Technology.

Extension de la gamme des paramètres de PureVision2 HD pour astigmatés

PureVision2 HD pour astigmatés est une lentille conçue pour apporter aux porteurs astigmatés la stabilité qu'ils recherchent ainsi qu'une qualité optique haute définition et un excellent confort.

Son système de stabilisation, l'Auto Align Design, a deux atouts majeurs : un système hydride de ballast, combinaison d'un prisme-ballast et d'un péri-ballast, et un diamètre large de la lentille pour une vision sans fluctuation. De plus, grâce à l'Optique High Definition, la lentille permet de réduire les aberrations sphériques offrant aux porteurs une vision nette et claire même par faible luminosité, réduisant les phénomènes de halos et d'éblouissements. Enfin, la solution hydratante contenue dans le blister et le design affiné des bords de la lentille apportent confort à la pose et tout au long de la journée.

Bausch+Lomb étend encore la gamme des paramètres et la gamme couvre dès à présent les puissances de -9D à +3D : de 0 à +3D avec les cylindres -0,75/-1,25/-1,75 ; de -9D à 0 avec les cylindres -0,75, -1,25, -1,75, -2,25 ; ainsi que tous les axes de 10° à 180° par pas de 10°.

J.N.

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

LE DOSSIER Kératocône

Lentilles de contact et kératocône



→ E. LE BLOND

Ophthalmologiste,
GRENOBLE.

Le développement de nouvelles techniques dans le traitement du kératocône n'a pas minimisé la place du contactologue. Les lentilles de contact restent le traitement optique de premier choix d'une cornée transparente atteinte par cette affection.

L'adaptation des kératocônes en lentilles de contact est une étape thérapeutique qui peut être proposée à tous les stades évolutifs de la maladie. Donnant d'excellents résultats visuels – les trois quarts des porteurs sont satisfaits de leur équipement [2] –, elle doit être tentée avant toute autre technique invasive. Contrairement au cross-linking, les lentilles de contact n'ont aucun effet sur l'évolutivité des kératocônes.

L'adaptation est envisagée, voire même essayée de nouveau, après un premier

échec ou pour améliorer l'acuité visuelle après un cross-linking, une pose d'anneaux cornéens ou une greffe de cornée avec un astigmatisme résiduel invalidant.

De nombreux patients sont, à ce jour, orientés vers une greffe de cornée sans essais préalables de lentilles alors que la prise en charge et la surveillance médicale d'un porteur adapté restent bien moins lourde qu'un suivi de greffe.

Particularités des cornées à adapter

L'adaptation, réalisée sur des cornées pathologiques de formes particulières, est un acte technique. Elle nécessite donc un apprentissage et une connaissance parfaite de la surface cornéenne, des géométries et des règles d'adaptations des lentilles utilisées. La lentille rigide perméable aux gaz (LRPG) est utilisée en première intention sur ces cornées déformées [3]. La face postérieure de ces lentilles est proche de la déviation cornéenne et la face antérieure reconstruit un dioptré régulier, ce qui permet une bonne récupération visuelle.

Le choix des lentilles d'essai tient compte de nombreux critères tels que :
– le stade évolutif du kératocône ;
– son retentissement visuel : il est usuel de proposer une adaptation en lentilles lorsque l'acuité visuelle est réduite de 20 %, mais certains patients préfèrent attendre alors que d'autres, gênés par leur correction lunettes, sont demandeurs à un stade évolutif précoce du kératocône. Il faut souligner que la chute d'acuité visuelle n'est pas toujours cor-

relée au stade évolutif du kératocône ;
– la localisation du cône : c'est un facteur important de la baisse de vision, les cônes de localisation centrale étant plus rapidement invalidants que les cônes décentrés.

Un examen complet est réalisé avant toute adaptation. La meilleure acuité visuelle est recherchée, l'importance de l'astigmatisme oriente dans l'arbre décisionnel. La kératométrie est indispensable pour le choix du rayon de courbure de la lentille d'essai. Elle est mesurée par le Javal, le kératomètre automatique ou le topographe. La réalisation d'une topographie permet, en outre, de visualiser la localisation du cône, sa pente, la largeur de sa base, son sommet et donne des renseignements kératométriques utiles à l'adaptation [4].

Techniques d'adaptation

Le principe d'adaptation utilisé actuellement est celui du triple appui ou de l'image en "cocarde" (**fig. 1**).

On contrôle à la lampe à fente, en lumière bleue, après instillation de



FIG. 1: Image en triple appui.

LE DOSSIER

Kératocône

fluorescéine, l'adaptation des 3 mm centraux cornéens, puis l'appui intermédiaire, et enfin les dégagements des lentilles à la périphérie cornéenne. S'il y a une image fluo type à rechercher, il n'y a pas d'image standard, les lentilles disponibles ayant des géométries postérieures différentes.

La lentille ne doit pas appuyer sur l'apex du cône, sous peine de provoquer des altérations épithéliales de cette partie amincie de la cornée. L'image fluo est donc sombre sur cette zone avec un appui très discret mais objective la présence d'une fine couche de fluorescéine, en observation dynamique, entre la cornée et la lentille.

Les appuis intermédiaires varient selon les pentes du cône. Ils ne doivent pas être trop prononcés afin de toujours permettre une libre circulation de fluorescéine entre lentille et cornée.

Une attention particulière est portée aux **dégagements périphériques** des lentilles.

Les cornées coniques ont un aplatissement périphérique supérieur aux cornées normales. Plus le cône est centré et pentu, plus la cornée va s'aplatir en périphérie. Une zone de passage de fluo est indispensable en périphérie pour valider une adaptation.

Plus la zone optique des lentilles est petite, plus elles s'aplatissent vite en périphérie. Plus le diamètre des lentilles est petit, plus la zone optique est étroite. On joue donc à la fois sur les zones optiques des lentilles et sur les diamètres selon la localisation, la largeur de la base et la pente du kératocône à adapter.

Certaines lentilles ont des zones de dégagements périphériques pouvant varier (s'aplatir ou se resserrer), ce qui permet de ne modifier que les appuis périphériques après avoir obtenu une bonne adaptation centrale.

Lorsque la géométrie de la lentille essayée est concordante à la géométrie de la cornée à adapter, l'image trouvée au test à la fluo conforme, la mobilité bonne et le centrage correct, une réfraction additionnelle est réalisée sur la lentille afin de déterminer la meilleure acuité visuelle. Les lentilles peuvent alors être commandées en précisant le rayon de courbure, le diamètre, les dégagements périphériques et la correction.

Géométrie des lentilles utilisées [5]

Les lentilles perméables au gaz (LRPG) de révolution ou toriques internes sont utilisées dans les formes débutantes. Aux stades plus évolués, les lentilles à géométrie spéciale pour kératocône sont nécessaires.

Cas particuliers

En cas d'échec des LRPG, il existe :

- des lentilles à grand diamètre (semi-sclérales) et des verres scléaux (étudiés dans un autre chapitre) ;
- des lentilles hybrides ou lentilles biphases alliant une phase rigide centrale en matériau perméable à l'oxygène et une "jupe" périphérique souple en hydrogel. L'utilisation de ces lentilles hybrides doit être limitée car les matériaux souples utilisés ont une faible perméabilité à l'oxygène.

L'adaptation en *Piggy Back* est préférable (**fig. 2**). Cette technique consiste à adap-

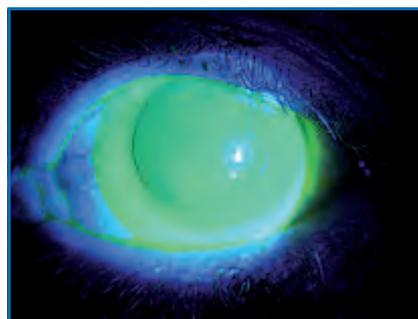


FIG. 2 : Image fluo d'un Piggy Back.

ter une lentille souple sous la lentille rigide. La lentille souple choisie est en matériau silicone-hydrogel à renouvellement mensuel, bimensuel ou plus simplement jetable journalière pour éviter au patient une gestion double de l'entretien de la lentille souple et de la rigide. Cette technique, qui a pour principale indication l'amélioration du confort chez un porteur sensible, est également utilisée chez les patients présentant une fragilité épithéliale. Elle peut aussi aider à stabiliser une lentille rigide un peu trop mobile ou légèrement décentrée malgré une bonne adaptation cornéenne [5-6].

Contrôle après adaptation

Le patient est revu après commande des lentilles définitives. On vérifie le temps de port, le confort, l'acuité visuelle, l'adaptation et la bonne réalisation de l'entretien en insistant sur l'importance de l'étape de déprotéinisation hebdomadaire. Puis un suivi régulier biannuel ou annuel est réalisé selon l'âge du porteur, le stade et l'évolutivité du cône.

Conclusion

La lentille de contact garde une place importante dans la prise en charge des patients atteints de kératocône. Elle permet de restaurer une acuité visuelle utile à ces patients. C'est une adaptation médicale de cornées pathologiques. Elle doit être réalisée et contrôlée par un ophtalmologiste. Pour cela, il ne faut pas hésiter à faire appel au Réseau Kératocône, qui permet aux médecins et aux patients de trouver des ophtalmologistes référents dans chaque région. Ces confrères se sont engagés à gérer de A à Z l'adaptation des kératocônes en lentilles de contact, lorsque vous ne souhaitez pas le faire vous-même¹.

1. Réseau Kératocône, liste des ophtalmologistes disponibles sur le site de l'association du kératocône (<http://www.keratocone.net>).

Traitement parachirurgical sans conservateur
du kératocône et des ectasies cornéennes

RICROLIN® TE

Riboflavine 0,1 %

Pénétration transépithéliale
Cross-linking sans désépithélialisation

RICROLIN®

Riboflavine 0,1 %

Bibliographie

1. SHI YH, WANG LY, LÜ TB *et al.* Changes of ocular higher order aberration in keratoconus eyes wearing rigid gas-permeable contact lens. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*, 2011; 47: 601-606.
2. BARR JT. Contact lens for keratoconus narrowing the information gap. *Contact lens spectr*, 1998; 13: 10.
3. GARCIA-LLEDO M, FEINBAUM C, ALIO JL. Contact lens fitting in keratoconus. *Comp Ophthalmol Update*, 2006; 7: 47-52.
4. DONSHIK PC, REISNER DS, LUISTRO AE. The use of computerized videokeratography as an aid in fitting rigid gas permeable contact lenses. *Trans Am Ophthalmol Soc*, 1996; 94: 135-143; discussion 143-145.
5. BARNETT M, MANNIS MJ. Contact Lenses in the Management of Keratoconus. *Cornea*, 2011; 30: 1510-1516.
6. MALET F. Kératocônes et lentilles de contact rapport, SFOALC, 2003.

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

Une prise en charge
innovante du Kératocône

DISPOSITIF MEDICAL
CE 0373 CE 0086

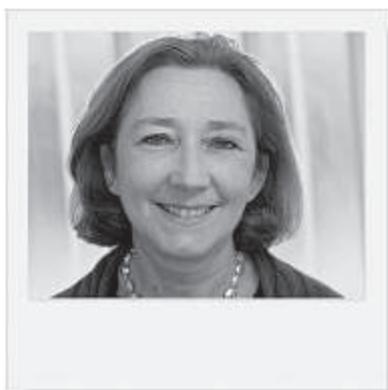
**Horus**
PHARMA

Concentré d'innovations

148, Avenue G. Guynemer - 06700 Saint Laurent du Var
Tél. : 04 93 19 54 03 - Fax : 04 93 19 54 09 - www.horus-pharma.fr

LE DOSSIER Kératocône

Utilisation des verres scléaux non-contact dans l'adaptation des kératocônes



→ **A. DELCAMPE, M. MURAINÉ**
Département d'Ophtalmologie,
CHU Charles Nicolle,
ROUEN.

Les lentilles rigides perméables au gaz (LRPG) sont l'indication optique par excellence des cornées kératoconiques. La prise en charge contactologique de ces patients se fait habituellement lorsque l'acuité visuelle obtenue avec des verres de lunettes n'est plus suffisante: en effet, l'interposition d'un dioptré régulier à la face antérieure de la cornée permet d'améliorer de manière spectaculaire l'acuité visuelle [1].

Cependant, le port des lentilles de contact cornéennes rigides est source d'inconfort dans 16,4 % des cas de l'étude CLEK [2] et 17,34 % dans l'étude SFO ALC [3].

De plus, même chez les 85 % de patients tolérant correctement leurs lentilles,

certaines situations climatiques (vent), environnementales (poussières et en particulier dans certains métiers) ou encore de loisirs (sports violents ou de contact: football, rugby...) peuvent rendre impossible le port de ces lentilles.

Ces données nous ont conduits à proposer à ces patients intolérants un équipement en verre scléral "non-contact".

Géométrie du verre scléral sans contact

Schein en 1990 [4] sur une série de 15 patients, Rosenthal en 2005 [5] sur une série 538 patients, Visser aux Pays-Bas en 2007 [6] sur une série de 178 patients et Pullum [7] au Royaume-Uni en 2005 sur une très grande série de 1 003 patients ont mis en évidence l'intérêt du verre scléral taillé comme alternative aux LRPG quand celles-ci ne peuvent être adaptées en raison de la déformation cornéenne ou lorsqu'elles ne sont pas tolérées.

Le verre scléral est une grande lentille rigide passant en pont au-dessus de la cornée, réalisant alors une lentille sans contact cornéen et s'appuyant uniquement sur la conjonctive (*fig. 1*). Il évite

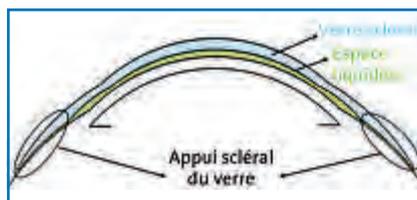


FIG. 1: Schéma du verre scléral sur la cornée.



FIG. 2: Pose du verre scléral.

les appuis douloureux et instables des lentilles cornéennes de contact rigides, la conjonctive étant 20 fois moins sensible que la cornée [8].

Le verre scléral est rempli de sérum physiologique sans conservateur, puis posé à plat sur la cornée tête penchée en avant (*fig. 2*).

Il existe donc un espace liquidien entre la lentille et la cornée, au départ rempli de sérum physiologique, puis progressivement remplacé par les larmes. Dans la mesure du possible, la lentille n'est pas étanche et à l'instillation d'une goutte de fluorescéine dans le cul-de-sac conjonctival, celle-ci passe dans l'espace liquidien précornéen (*fig. 3 et 4*).

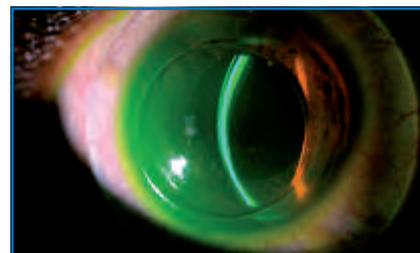


FIG. 3: Coloration du film liquidien précornéen par la fluorescéine.

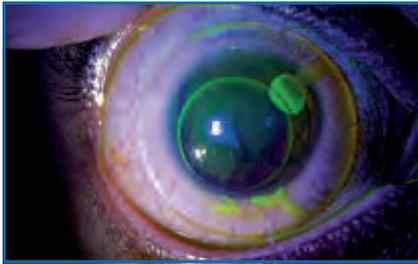


FIG. 4 : Passage de la fluorescéine.

Nous utilisons le verre scléral sans contact SPOT* fabriqué en France par le laboratoire LAO. La géométrie du Spot est comparable à la *Boston Scleral Lens* fabriquée et utilisée aux Etats-Unis à l'origine des études de Schein, Rosenthal et Visser [4-6].

Le verre scléral se définit par son diamètre et sa flèche: trois diamètres sont à notre disposition L (*large*) de 19 mm, M (*medium*) de 18 mm et S (*small*) de 17 mm (fig. 5).

La flèche correspond à l'élévation de la lentille par rapport à un plan horizontal: elle est déterminée par des numéros allant de 0 à 11 (fig. 6). Elle est choisie pour chaque patient en fonction de son profil cornéoscléral afin qu'il n'existe pas de contact entre le verre scléral et la face antérieure de la cornée. L'espace entre les deux doit être d'environ une demi-épaisseur cornéenne. Un profil cornéoscléral "normal" correspond généralement à une flèche 2 et, sur les cornées kératoconiques, il est habituel

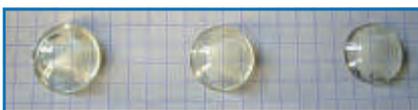


FIG. 5 : Diamètres L (19), M (18), S (17).



FIG. 6 : Exemples de flèches.

d'utiliser des flèches de 4 à 9. Il est ainsi possible d'équiper des kératocônes très évolués puisque la seule contrainte est qu'il n'y ait pas de contact verre scléral/cornée, la fabrication de flèches très hautes étant possible.

Les verres scléraux sont fabriqués en matériau perméable et, habituellement pour les cornées kératoconiques, nous utilisons le matériau *Extrem Labo Contamac* US (Dk = 125 ISO) qui possède une hydrophylie en surface de 2 %.

Il sont taillés et donc réalisés sans moulage cornéen. Les essais se font à partir de tailles standard d'une boîte d'essai.

Une fois la flèche trouvée, de nombreuses retouches sont possibles afin d'optimiser l'adaptation: ouverture des rayons de bord et de rayons de transition évitant les interruptions vasculaires sur les appuis conjonctivaux, réalisation de bosselages internes évitant les appuis localisés, réalisation de canaux ou de perforations pour faciliter le passage des larmes (fig. 7).

La pose, tête penchée en avant, demande un apprentissage souvent plus rapide chez ces patients ayant déjà manipulé des LRPG, mais elle peut être un obstacle au port et être source d'intolérance si elle est mal faite. En effet, il est impératif que la pose s'effectue sans l'interposition de bulle dans l'espace liquidien précornéen, une bulle ne pourra jamais s'évacuer seule et sera responsable d'inconfort, en particulier au retrait le soir. Le

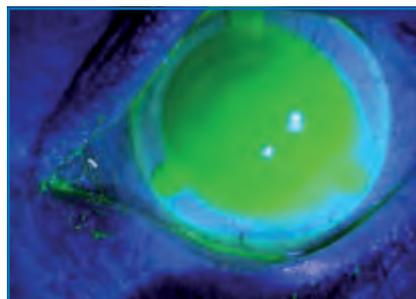


FIG. 7 : Réalisation de canaux.



FIG. 8 : Présence de bulle.

retrait s'effectue comme pour une LRPG, avec une ventouse et après lubrification oculaire.

La vérification de l'absence de bulle à la pose se fait en regardant dans un miroir avec une lumière tangentielle (fig. 8).

Qualité de vie

L'impact psychologique des patients atteints de kératocône est très souvent négligé. Il s'agit d'une population de patients jeunes, atteints d'une maladie évolutive de la cornée, avec parfois des antécédents familiaux accentuant l'angoisse. Ils sont souvent gênés dans leurs activités courantes, en particulier la conduite nocturne, les fortes luminosités, les éclairages artificiels, la fixation prolongée d'un écran...

Dans le cadre de l'étude CLEK [2] parue en 2007, les auteurs mettent en évidence un impact important du kératocône sur la qualité de vie (questionnaire NEI-VFQ). La qualité de vie décline avec le temps et avec l'évolution de la maladie (étude sur 1 209 patients suivis pendant huit ans). Les porteurs de lentilles (LRPG) ressentent une meilleure autonomie, ont davantage d'activités et une meilleure santé mentale que les non-porteurs de lentilles mais ces porteurs se plaignent plus de problèmes d'inconfort. L'impact négatif ressenti dans la vie socioprofessionnelle est de 40 % dans cette étude [9].

Un retentissement de la maladie dans la vie socioprofessionnelle avait également

LE DOSSIER Kératocône

été noté dans l'étude SFOALC [3] chez 30,2 % des patients.

Une comparaison de 68 patients atteints de kératocône par rapport à 52 témoins montre de manière significative l'impact social et psychologique de la présence d'un kératocône avec une augmentation significative des douleurs oculaires [10].

Une étude japonaise plus récente [11] montre des scores de qualité de vie bas, liés au besoin d'aller consulter souvent un ophtalmologiste et à une anxiété en rapport avec la progression de la maladie et la possibilité d'une chirurgie oculaire.

Nous avons proposé à 21 patients atteints de kératocône devenus intolérants aux LRPG ou à une adaptation en *Piggy Back*, et dans la plupart des cas candidats à la kératoplastie, une étude de qualité de vie par le questionnaire NEI-VFQ-25.

Ce questionnaire (utilisé également dans l'étude CLEK [2] et l'étude de Tatematsu-Ogawa [11]), a été proposé avant le port des verres scléaux et à six mois de port. A six mois de port, tous les scores sont très significativement améliorés ($p < 0,0001$) aussi bien dans le score général NEI que dans tous les sous-scores : douleurs oculaires, vision de près et de loin subjectives, vie sociale, état mental, difficultés dans la vie courante, dépendance, conduite, état de santé global.

La diminution des douleurs oculaires peut être liée à l'absence de contact cornéen du verre scléral et l'impossibilité de passage de poussière et de gêne environnementale.

Les lentilles de contact cornéennes rigides peuvent accroître les cicatrices au sommet du kératocône par leur frottement incessant sur la cornée [3]. Burger [12] note que la présence de cicatrice cornéenne réduit l'acuité visuelle de deux lignes en moyenne. Les verres scléaux, par leur absence de contact cornéen, ne risquent pas de générer ou d'aggraver des

cicatrices et confirment donc les bons résultats obtenus sur l'acuité visuelle. De plus, le verre scléral étant parfaitement stable dans toute les positions du regard, l'acuité visuelle n'est pas fluctuante et peu dépendante des clignements.

L'amélioration du score NEI-VFQ 25 avec le port des verres scléaux est extrêmement rapide. Yildiz [13] en 2010 retrouve une qualité de vie perturbée pendant cinq ans après greffe, et ce malgré une récupération visuelle satisfaisante (plus de 5/10 chez 80 % des patients).

Dans le cadre de cette étude, le jeune Elimane D, âgé de 15 ans, habite en Côte d'Ivoire où il est scolarisé 8 mois par an. Son acuité visuelle avec des lunettes est de 0,4 à droite et inférieure à 0,1 à gauche. Dans un premier temps, il repart avec une paire de LRPG qui lui donne une acuité visuelle de 0,7 et 0,5. Les lentilles tolérées en France lors des essais se révèlent intolérables quand il repart en Côte d'Ivoire dans son environnement poussiéreux, et très vite il en perd une puis les deux. Il est alors décidé lors de ses prochaines vacances en France de l'adapter en verres scléaux. Ceux-ci sont très bien tolérés et lui donnent une acuité visuelle équivalente aux LRPG. Les contrôles annuels permettent de suivre l'évolution de son kératocône et justifient d'augmenter les flèches régulièrement. Il reviendra une fois en urgence pour kératocône aigu bilatéral et progressivement sur dix ans son acuité visuelle diminue à 0,3 à gauche en 2008 en raison d'une déformation cornéenne importante et d'opacités stromales. Son acuité visuelle à droite reste stable à 0,7 (fig. 9 à 12). En 2010, Elimane

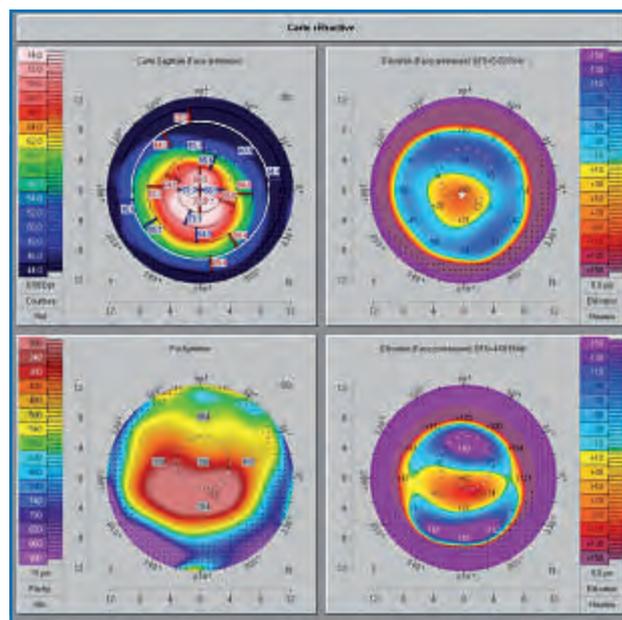


FIG. 9 : Topographie cornéenne.

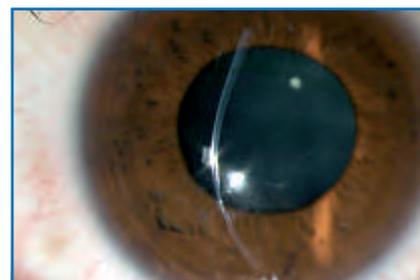


FIG. 10 : Image en LAF.

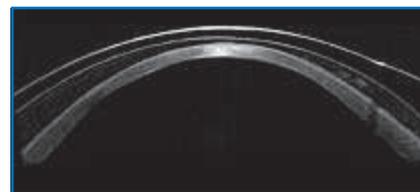


FIG. 11 : OCT visante avec verre scléral.



FIG. 12 : Verre scléral sans contact posé.

est étudiant en France et peut être suivi régulièrement: il est alors greffé du côté gauche puis en 2011 à droite, l'acuité visuelle ayant également chuté de ce côté, avant de repartir étudier à l'étranger.

Les verres scléaux ont non seulement permis de le corriger de manière confortable et durable pendant dix ans mais aussi d'attendre que la kératoplastie se fasse dans de bonnes conditions avec un suivi médical adapté.

Conclusion

Le verre scléral sans contact cornéen est une bonne alternative lorsque les patients sont intolérants aux LRPG habituelles et c'est bien évidemment uniquement dans ce cadre qu'une prise en charge est autorisée par la Sécurité sociale.

Non seulement il permet d'obtenir une acuité visuelle comparable à celle obtenue

avec des lentilles mais aussi une amélioration très rapide et significative de la qualité de vie de ces patients porteurs de kératocône.

Bibliographie

1. MALET F. Les lentilles de contact. Rapport de la SFO, 2009.
2. WAGNER H, BARR JT, ZADNIK K. Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus (CLEK) Study: methods and findings to date. *Cont Lens Anterior Eye*, 2007; 30: 223-232.
3. MALET F. Kératocône et lentilles de contact. Rapport de la SFOALC, 2003.
4. SCHEIN OD, ROSENTHAL P, DUCHARME C. A gas-permeable scleral contact lens for visual rehabilitation. *Am J Ophthalmol*, 1990; 109: 318-822.
5. ROSENTHAL P, CROTEAU A. Fluid-ventilated, gas-permeable scleral contact lens is an effective option for managing severe ocular surface disease and many corneal disorders that would otherwise require penetrating keratoplasty. *Eye Contact Lens*, 2005; 31: 130-134.
6. VISSER ES, VISSER R, VAN LIER HJ *et al*. Modern scleral lenses part I: clinical features. *Eye Contact Lens*, 2007; 33: 13-20.
7. PULLUM KW, WHITING MA, BUCKLEY RJ. Scleral contact lenses: the expanding role. *Cornea*, 2005; 24: 269-277.
8. COCHET P, OUZANA L, MEILLON JP. Réfraction lunettes sur kératocône: difficile mais pas impossible! *Les Cahiers d'Ophthalmologie*, 2009; 134.
9. KYMES SM, WALLINE JJ, ZADNIK K *et al*. ; COLLABORATIVE LONGITUDINAL EVALUATION OF KERATOCONUS STUDY GROUP. Quality of life in keratoconus. *Am J Ophthalmol*, 2004; 138: 527-535.
10. MOREIRA LB, ALCHIERI JC, BELFORT R JR *et al*. Psychological and social aspects of patients with keratoconus. *Arq Bras Ophthalmol*, 2007; 70: 317-322.
11. TATEMATSU-OGAWA Y, YAMADA M, KAWASHIMA M *et al*. The disease burden of keratoconus in patients' lives: comparisons to a Japanese normative sample. *Eye Contact Lens*, 2008; 34: 13-16.
12. BURGER D, BULLIMORE MA, MC MAHON TT. Determining the nature of visual loss in keratoconus. *Optom Vis Sci*, 1990; 67: 96.
13. YILDIZ EH, COHEN EJ, VIRDI AS *et al*. Quality of life in keratoconus patients after penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol*, 2010; 149: 416-422.

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

réalités

Bulletin d'abonnement

Je m'abonne à
réalités Ophtalmologiques

- Médecin ■ 1 an : 60 €
 ■ 2 ans : 95 €
- Etudiant/Interne ■ 1 an : 50 €
(joindre un justificatif) ■ 2 ans : 70 €
- Etranger ■ 1 an : 80 €
(DOM-TOM compris) ■ 2 ans : 120 €

Bulletin à retourner à :
PERFORMANCES MÉDICALES
91, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE
75011 PARIS

4
crédits
FMC/an

Déductible des
frais professionnels

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Ville _____

Code Postal _____

E.mail _____

Règlement Par chèque (à l'ordre de Performances Médicales)
 Par carte bancaire (SAUF American Express)

carte n°

cryptogramme

Signature _____

ophta
FRANCE



Rayner Torique T-Flex®

Effacité et stabilité prouvées

Gamme d'instrumentation
restérilisable

Fiabilité
Performance
Fabrication Française



Ophta-France / 16a rue de Jouanet / 35700 Rennes
tel : 02.99.36.32.33 / fax : 02.99.36.82.95
info@ophta-france.com & www.ophta-france.com

LE DOSSIER Kératocône

Associations thérapeutiques dans le kératocône



→ **F. CHIAMBARRETA**
Pôle Ophtalmologie,
CHU Gabriel Montpied,
CLERMONT-FERRAND.

Les traitements combinés constituent une évolution relativement récente dans la prise en charge du kératocône évolutif de bas grade. Ils se définissent par l'application, simultanée ou proche dans le temps, de plusieurs principes thérapeutiques pour contrôler la dystrophie du patient. L'objectif est bien sûr l'amélioration fonctionnelle par une prise en charge la plus globale de l'ectasie cornéenne, et passe par l'association d'une stabilisation mécanique par le cross-linking à une amélioration de la fonction visuelle par correction du trouble réfractif associé par technique suppressive ou additive.

CXL et photoablation réfractive guidée par topographie

Cette approche est proposée par Kanellopoulos *et al.* [1], qui rapportent

en 2007 une séquence thérapeutique amorcée par un CXL classique avec une déépithélialisation (*Epi off*), poursuivie 12 mois après par la photo-ablation réfractive. Si le CXL est standard, la photo-ablation ne dépasse pas 50 µm en corrigeant l'astigmatisme irrégulier et ne se conçoit que pour des cornées d'épaisseur supérieure à 400 µm. Les résultats à 18 mois associent une amélioration de la meilleure acuité visuelle corrigée et une stabilisation de l'ectasie cornéenne significatives.

L'étude suivante a comparé l'efficacité de ces deux procédures réalisées soit à distance (6 mois, 127 yeux) soit simultanément (198 yeux). Cette dernière stratégie est supérieure à la stratégie séquentielle, puisqu'elle permet de manière statistiquement significative de meilleurs résultats sur la kératométrie et l'équivalent sphérique [2].

Deux autres études plus récentes confirment la bonne efficacité de cette combinaison avec une amélioration de la meilleure acuité visuelle corrigée et une stabilisation de l'ectasie cornéenne [3, 4].

Une dernière étude démontre, au-delà du gain de l'acuité visuelle et de la stabilisation de l'ectasie cornéenne, une amélioration de la qualité de vie de ces patients par ce traitement combiné [5].

CXL et implantation d'anneaux intracornéens

Une première étude a comparé l'efficacité de l'implantation d'anneaux intracornéens suivie à six mois par un

CXL *Epi off* aux deux techniques réalisées simultanément [6]. Les résultats démontrent une efficacité équivalente sur l'amélioration de l'acuité visuelle mais une meilleure stabilisation kératométrique, statistiquement significative, par la procédure simultanée.

Cette dernière procédure présente de plus l'avantage d'éviter, lors de la mise en place des anneaux intracornéens, les difficultés de dissection cornéenne que l'on peut rencontrer avec le laser femtoseconde à distance d'un cross-linking. Une publication récente sur une série de 7 yeux confirme l'efficacité et la sécurité de cette procédure combinée dans les kératocônes légers et modérés [7].

Implantation d'anneaux intracornéens, CXL et photoablation réfractive guidée par topographie simultanés

Cette triple approche résulte des deux précédentes et vise à permettre la prise en charge la plus complète de l'ectasie cornéenne. Une seule étude sur 5 yeux retrouve une amélioration de la meilleure acuité visuelle corrigée, une stabilisation de l'ectasie cornéenne et suggère la sécurité de la procédure qui peut constituer une option raisonnable de traitement [8].

CXL et implant plaque torique

Cette approche thérapeutique choisit logiquement d'obtenir dans une première étape une stabilisation de l'ectasie cornéenne par une CXL *Epi off*, avant de cor-

LE DOSSIER

Kératocône

riger l'astigmatisme myopique résiduel par l'implantation d'un implant torique de type Artisan/Artiflex, trois mois après. Sur une série de 17 yeux, la stabilité de l'ectasie cornéenne est satisfaisante à 36 mois d'évolution et sur le plan réfractif 76 % des patients sont à $\pm 1D$ de la correction attendue de l'astigmatisme [9]. La sécurité de la procédure a été évaluée par l'intégrité de l'endothélium, qui s'est maintenue au long du suivi.

Ces divers traitements combinés constituent donc une approche émergente et cohérente de la prise en charge du kératocône évolutif de faible grade et sont prometteurs, à la vue des résultats des premières études. S'il apparaît important de renforcer la stabilisation mécanique par une correction des anomalies réfractives associées, d'autres études multicentriques et randomisées sont nécessaires pour valider et préciser leur place dans l'arsenal thérapeutique du kératocône.

Bibliographie

1. KANELLOPOULOS AJ, BINDER PS. Collagen cross-linking (CCL) with sequential topography-guided PRK: a temporizing alternative for keratoconus to penetrating keratoplasty. *Cornea*, 2007; 26: 891-895.
2. KANELLOPOULOS AJ. Comparison of sequential vs same-day simultaneous collagen cross-linking and topography-guided PRK for treatment of keratoconus. *J Refract Surg*, 2009; 25: S812-818.
3. KYMIONIS GD, KONTADAKIS GA, KOUNIS GA *et al.* Simultaneous topography-guided PRK followed by corneal collagen cross-linking for keratoconus. *J Refract Surg*, 2009; 25: S807-811.
4. TUWAIQI WS, SINJAB MM. Safety and Efficacy of Simultaneous Corneal Collagen Cross-linking With Topography-guided PRK in Managing Low-grade Keratoconus: 1-year Follow-up. *J Refract Surg*, 2012; 28: 341-347.
5. LABIRIS G, GIARMOUKAKIS A, SIDEROU DI H, GKIKI M *et al.* Impact of Keratoconus, Cross-Linking and Cross-Linking Combined With Photorefractive Keratectomy on Self-Reported Quality of Life. *Cornea*, 2012. [Epub ahead of print].
6. EL-RAGGAL TM. Sequential versus concurrent KERARINGS insertion and corneal collagen cross-linking for keratoconus. *Br J Ophthalmol*, 2011; 95: 37-41.
7. SAELENS IE, BARTELS MC, BLEYEN I *et al.* Refractive, topographic, and visual outcomes of same-day corneal cross-linking with Ferrara intracorneal ring segments in patients with progressive keratoconus. *Cornea*, 2011; 30: 1406-1408.
8. IOVIENO A, LEGARE ME, ROOTMAN DB *et al.* Intracorneal ring segments implantation followed by same-day photorefractive keratectomy and corneal collagen cross-linking in keratoconus. *J Refract Surg*, 2011; 27: 915-918.
9. GUELL JL, MORRAL M, MALECAZE F *et al.* Collagen crosslinking and toric iris-claw phakic intraocular lens for myopic astigmatism in progressive mild to moderate keratoconus. *J Cataract Refract Surg*, 2012; 38: 475-484.

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

LE DOSSIER Kératocône

Place des associations de malades dans la prise en charge des kératocônes



→ **A. DE FONVILLARS**
Présidente Association Kératocône

Depuis la fin des années 1980, le monde associatif des patients est en forte évolution, à la fois en nombre d'associations, en nombre d'adhérents et de sympathisants, en actions conduites et en moyens humains et financiers.

Aujourd'hui, la société accorde une place prépondérante aux problèmes de santé et avec l'émergence des nouvelles technologies de l'information, le patient s'interroge de plus en plus sur sa maladie et sur les rapports qu'il doit entretenir avec la médecine. Quelle est, en 2012, la place des associations du kératocône (KC)?

L'association Kératocône France

L'idée de création d'une association du kératocône remonte à 1997 par des

patients s'étant rencontrés grâce à la mise en ligne d'une page personnelle diffusée sur Internet. Il s'agissait alors d'informations en français, traduites de publications de la NKCF (*National Keratoconus Foundation*). Très rapidement nous avons eu le soutien inconditionnel du Pr Yves Pouliquen, à l'époque président de la BFY (Banque française des yeux) considérant que cette "mystérieuse maladie", si bien connue de lui, méritait la création d'une association pour soutenir et informer les patients.

A l'époque, l'annonce de cette dystrophie cornéenne rare, méconnue du grand public, plongeait souvent les familles dans l'anxiété et l'incertitude. A défaut d'obtenir des informations fiables sur la réalité de la maladie, sur ses traitements, les familles et les patients se repliaient souvent sur eux-mêmes et vivaient inutilement leurs difficultés visuelles dans l'isolement.

En 1998, l'association était créée et, depuis, elle s'efforce de rassurer au mieux les patients en apportant différentes aides.

Ecoute et soutien psychologique

En plus de son site Internet, l'association propose un forum de discussions ouvert à tous, fort utile pour les personnes isolées qui souhaitent trouver des informations et partager avec d'autres patients leurs expériences de la maladie. Ce sont essentiellement des échanges qui touchent à la qualité de vie, des moyens de se sentir mieux, des thèmes qu'on

n'ose pas toujours aborder, comme une reconversion professionnelle, l'intégration scolaire, le permis de conduire ou les contraintes imposées par le KC lors d'un emprunt bancaire. Mais aussi des conseils plus techniques comme l'entretien des lentilles ou les suites opératoires d'une chirurgie.

L'assemblée générale annuelle accueille les adhérents qui peuvent alors poser leurs questions aux membres du comité scientifique présents. Localement, des rencontres plus informelles, avec ou sans la présence d'un ophtalmologiste, sont proposées par les responsables régionaux.

L'association met en contact les patients avec les équipes soignantes spécialisées, réseau Kératocône de la SFOALC, CRNK, centres de compétences, etc.

Diffuser une information scientifiquement validée

Liée à l'explosion des possibilités de communication par Internet, l'information sur notre maladie qui était il y a encore quelques années trop rare est devenue aujourd'hui abondante. La diffusion des travaux de recherche est attestée au travers de nombreuses publications, y compris sous forme d'articles de vulgarisation à destination du grand public ou des associations de patients.

Le patient acteur de son traitement, ou "e-patient", est une idée qui a de plus en plus de force, surtout depuis l'avènement des forums et, plus généralement, du Web 2.0. Ce phénomène est semble-

LE DOSSIER

Kératocône

t-il irréversible, mais n'est pas non plus sans danger. Des réseaux sociaux se créent aussi vite qu'ils disparaissent et les informations diffusées ne sont pas toujours fiables ou validées par la communauté scientifique. C'est pourquoi le site de notre association respecte depuis 2003 les huit principes de la charte HONcode.

Le mutualisation de ressources auprès du grand public passe aussi par la diffusion de vidéos, comme celle du Pr Marc Muraine présentée au congrès SFO de 2010 ou celles des émissions TV avec lesquelles nous avons collaboré (*Journal de la Santé*).

Enfin, la publication d'un **guide du Kératocône** permettra aux ophtalmologistes de donner à leurs patients une information médicale claire et validée. Ce document, qui existe déjà dans d'autres pays et qui est en cours de finalisation avec le concours du CRNK et de notre comité scientifique, pourra être remis au patient, par l'ophtalmologiste, lors du diagnostic de la maladie. L'édition de ce guide est subventionnée par le laboratoire CIBAvision.

Relations avec les médecins et les professionnels de santé

Indispensables, l'association privilégie le mieux qu'elle peut les relations avec les ophtalmologistes et en particulier avec son comité scientifique. Dans le cadre du Plan national maladies rares (PNMR) de 2004 et, grâce au travail accompli par les équipes des Prs Joseph Colin et François Malecaze, notre maladie a bénéficié, dès 2004, d'un Centre de référence national du kératocône (CRNK). Cette labellisation, renouvelée jusqu'en 2014, a considérablement amélioré la prise en charge du kératocône et concrétisé de nombreux projets auxquels nous avons participé :

- recherche génétique initiée par le Pr François Malecaze ;
- congrès Eurokératocône de Toulouse et de Bordeaux ;
- mise en place de la carte interactive du réseau Kératocône ;
- participation à la Commission d'Évaluation des Produits et Prestations de la HAS pour la prise en charge d'un verre scléral à haute perméabilité à l'oxygène.

Actions à mener

1. Prise en charge financière

Le rôle de l'association, par des démarches concertées avec le CRNK, est aussi d'améliorer la prise en charge financière de la maladie. Même si cette thématique n'est pas dans l'air du temps, le remboursement des lentilles de contact pour kératocône, sans évoquer les produits d'entretien indispensables, reste très insuffisant, sauf à bénéficier d'excellentes assurances complémentaires. Puisque le kératocône "impose" le port des lentilles cornéennes, l'association s'approchera de l'Assurance maladie afin de réévaluer leur prise en charge dans la LPPR (Liste des Produits et Prestations Remboursables).

De même, une activité scientifique intense a permis de développer de nouveaux traitements qui bouleversent la prise en charge chirurgicale du kératocône : anneaux, *cross-linking*, greffes lamellaires profondes et autres techniques en cours de développement et d'évaluation.

Concernant certains d'entre eux, qui permettent d'éviter ou de reporter la greffe, il semblerait justifié de revoir la liste des actes et des prestations. Les chirurgies alternatives à la greffe de cornée devraient être reconnues en tant que telles, et cela d'autant plus que le don de cornées aurait tendance à se raréfier.

2. Prise en charge du handicap lié à la maladie

Le CRNK a déjà mis en place des enquêtes de satisfaction (prise en charge et qualité de vie). Toutefois, selon les recommandations de la HAS (Haute Autorité de Santé), il lui reste encore à évaluer les besoins médico-sociaux des patients et notamment à engager des partenariats avec les MDPH (Maison départementale du handicap). Là encore, la mission de l'association sera d'aider son centre référent en répertoriant toutes les difficultés rencontrées par les patients et leurs familles.

Enfin, lorsque le kératocône est associé à d'autres maladies plus graves comme la trisomie 21 ou le syndrome de Cohen par exemple, beaucoup de familles nous demandent des informations sur ces prises en charge particulières. Nous renforcerons les contacts avec les responsables des associations qui les représentent.

Conclusion

Après dix années de collaboration établies dans la confiance avec les ophtalmologistes, le CRNK, la SFOALC, le SNOF et les professionnels de santé, l'association a trouvé toute sa place dans la prise en charge globale du kératocône. Comme c'est le cas au Royaume-Uni, en Italie, Allemagne, Pologne, Bulgarie, Australie, au Japon et depuis 2011 au Maroc, les associations du kératocône constituent un acteur légitime incontournable. A ce titre, les associations sont devenues des partenaires utiles pour améliorer la qualité de vie des patients et aider les médecins dans leur mission de Santé publique.

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

LE DOSSIER Kératocône

Conclusion

Le kératocône : stratégie thérapeutique



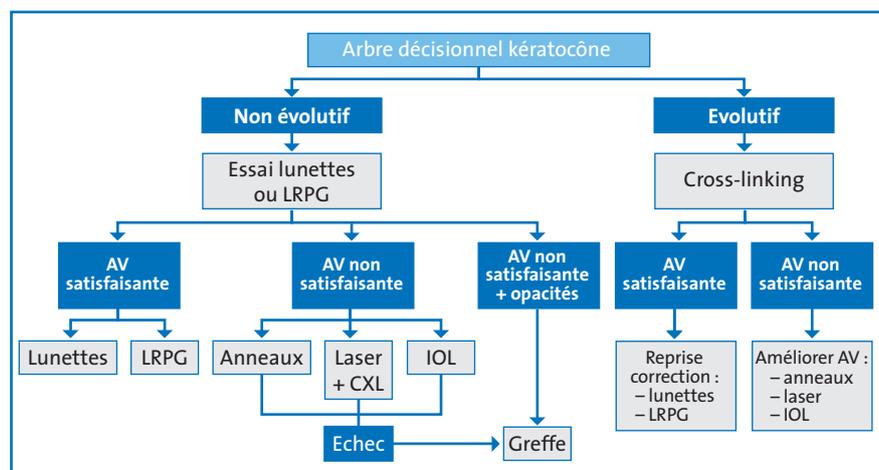
→ **J. LETSCH, F. MALECAZE**

Centre de Référence National
du Kératocône (CRNK),
Service d'Ophtalmologie,
CHU, TOULOUSE.

Le kératocône est défini par la présence d'une ectasie cornéenne évolutive, à l'origine de l'apparition progressive d'un astigmatisme irrégulier.

Les verres correcteurs constituent le mode de correction initiale du kératocône débutant. En cas d'astigmatisme irrégulier plus important, les lentilles de contact rigides sont d'une aide précieuse. Lors d'une intolérance aux lentilles de contact ou d'une correction optique non satisfaisante, une prise en charge chirurgicale pourra s'avérer nécessaire. L'implantation d'anneaux intra-cornéens, réversible, peut permettre une diminution de l'amétropie sphérocyindrique par un aplatissement du sommet du cône. La mise en place d'un implant phaqué, sphérique ou torique, constitue une alternative thérapeutique, mais leur indication doit rester très prudente. En présence d'opacités cornéennes centrales ou paracentrales, une greffe de cornée est indiquée (kératoplastie lamellaire antérieure profonde).

Un cross-linking cornéen, en cas de progression kératométrique rapide, est indiqué afin de stabiliser la maladie. Cette procédure peut être associée avec la pose d'anneaux intra-cornéens ou la réalisation d'un laser Excimer guidé par la topographie cornéenne.



Entrez
dans une
nouvelle ère
de lentille avec

GRADIENT

pour un **confort**

réinventé

DAILIES TOTAL 1®
LENTILLE SILICONE HYDROGEL 1 JOUR
DISPONIBLE LE 1^{er} JUIN



Matériaux des lentilles souples en 2012

RÉSUMÉ : Le matériau idéal des lentilles souples doit être stable, durable et reproductible tout en étant compatible avec la physiologie oculaire et tout en respectant le métabolisme cornéen, optiquement transparent et confortable. Il en existe aujourd'hui de deux types : hydrogel et silicone-hydrogel. La composition chimique du matériau définit ses propriétés physiques (perméabilité à l'oxygène, mouillabilité, état d'hydratation, module de Young, coefficient de friction) qui prennent toute leur importance avec les silicone-hydrogels.



→ L. BLOISE
Ophtalmologiste,
SAINT-LAURENT-DU-VAR.

Dans les années 1950, O. Wichterlé a formulé les conditions pour qu'un matériau soit compatible avec le tissu vivant :

- une élasticité comparable à celle du tissu avec lequel il sera en contact ;
- l'absence d'éléments irritants ;
- la perméabilité aux métabolites hydro-solubles et le faible poids moléculaire ;
- stabilité aussi bien chimique que bio-chimique, dans les conditions physiologiques.

Avec D. Lim, il développe l'hydroxyéthyl méthacrylate ou HEMA qui, aujourd'hui

encore, est présent dans toutes les lentilles souples, vu qu'il s'agit du monomère de base du matériau hydrogel.

Les lentilles souples sont commercialisées depuis le début des années 1960.

Composition chimique des lentilles souples

1. Les hydrogels (Hy) (tableau I)

Ce sont des polymères capables de conserver une certaine quantité d'eau,

Nom commercial	Laboratoire	USAN	Teneur en eau	Monomères	FDA Group	Dk
Soflens 38	B & L	Polymacon	38,0	HEMA	I	9
Biomedics 55	CooperVision	Ocufilecon D	55,0	HEMA, MA	IV	19
1-Day Acuvue	Vistakon	Etafilecon	58,0	HEMA, MA	IV	28
Acuvue 2	Vistakon	Etafilecon	58,0	HEMA, MA	IV	28
Proclear Compatibles	CooperVision	Omafilecon	62,0	HEMA, PC	II	33
Soflens 66	B & L	Alphafilcon	66,0	HEMA, NVP	II	32
Focus Dailies	CIBA Vision	Nelfilcon	69,0	Modified PVA	II	26
Soflens One Day	B & L	Hilafilcon	70,0	HEMA, NVP	II	26

HEMA 2 : hydroxyéthylméthacrylate ; MA : methacrylic acid ; MMA : méthyl méthacrylate ; NVP : N-vinyl pyrrolidone ; PC : phosphorylcholine ; PVA : poly vinyl alcohol ; PVP : polyvinyl pyrrolidone.

TABLEAU I : Exemples de lentille hydrogel (dénomination et composition).

REVUES GÉNÉRALES

Contactologie

constitués de monomères unis les uns aux autres par des liaisons covalentes. Les polymères possèdent une chaîne principale constituée de molécules de carbone et de groupes pendants ou latéraux qui les différencient entre eux [1]. Les propriétés du polymère dépendent du type d'assemblage et du degré de polymérisation des monomères.

On distingue :

- les homopolymères : un seul motif monomère avec un enchaînement linéaire ;
- les copolymères : 2 ou plusieurs monomères différents ;
- les polymères réticulés ou macromolécules : enchaînement des monomères dans les 3 directions de l'espace.

Le polymère le plus utilisé est le polyHEMA (parfois simplement désigné sous le nom d'HEMA qui est le monomère constitutif) contenant 38 % d'eau. Le principal inconvénient de ce matériau est que le transport d'oxygène se fait uniquement au travers de l'eau contenue dans le matériau et que l'eau a une capacité limitée à dissoudre et à transporter l'oxygène (Dk eau 80). La quantité d'eau absorbée par l'hydrogel est la teneur en eau (*Equilibrium Water Content*: EWC) : ce facteur influence fortement les propriétés finales de la lentille : propriétés mécaniques, propriétés de surface, et la transparence.

Historiquement, pour améliorer le transport d'oxygène et la mouillabilité du matériau, deux stratégies étaient possibles [1] :

- ajouter en petite quantité des molécules chargées négativement type MA (monomère hydrophobe) ;
- ajouter en grande quantité des molécules hydrophiles ou neutres type PVA ou NVP (monomère hydrophile) ;

Plus récemment, l'adjonction de molécules biomimétiques (phosphorylcholine) ou mucomimétiques est utilisée.

Monomères	Teneur en eau	Résistance mécanique
Hydrophiles	↗	↘
Hydrophobes	↘	↗

TABLEAU II : Action des monomères.

Au total, les lentilles hydrogel sont composées de trois types de monomères (**tableau II**) :

- >>> les hydrophiles : ils augmentent la teneur en eau du matériau ;
- >>> les hydrophobes : ils améliorent la résistance mécanique du matériau ;
- >>> les agents de réticulation : ils favorisent la résistance mécanique et thermique du matériau.

L'ISO 11539 standard pour la classification des lentilles de contact utilise 6 codes pour décrire le type de matériau. Cette norme internationale [2] décrit une méthode de classification des lentilles de contact ainsi que des matériaux utilisés pour leur fabrication. Elle permet une identification spécifique et non nominative, sous forme simplifiée, des principaux éléments chimiques constitutifs des matériaux (**tableaux III, IV et V**).

Préfixe	Optionnel en dehors des USA : Ex. Eta., Hila., Vifi., etc.
Radical	Lentilles souples : filcon teneur en eau > 10 % Lentilles rigides : Focon, teneur en eau < 10 %
Séries	A : Formule d'origine, puis B, C... en cas de révision du matériau
Groupe (chiffre romain)	Groupe FDA : I, II, III, IV (cf. tableau IV) V : silicone-hydrogel
Dk (chiffre arabe)	0 à 6 (cf. tableau V)
Modifications	m en cas de modification chimique de la surface

TABLEAU III : Classification des lentilles de contact ISO 11539.

I	Non ionique	Teneur en eau < 50 %
II		Teneur en eau > 50 %
III	Ionique	Teneur en eau < 50 %
IV		Teneur en eau > 50 %

TABLEAU IV : Groupe FDA.

	Dk
0	< 1
1	1 à 15
2	16 à 30
3	31 à 60
4	61 à 100
5	101 à 150
6	150 à 200

TABLEAU V : Valeurs du Dk.

Ex. : Filcon II 3 signifie qu'il s'agit d'une lentille souple non ionique à teneur en eau > 50 % et un Dk compris entre 31 et 60.

2. Les silicone-hydrogels (Si-Hy) [3]

Les premières lentilles en Si-Hy (**tableau VI**) sont apparues sur le marché en 1999, après plus de 20 ans de recherche suite au brevet du TRIS par Tanaka au Japon. Il s'agit d'un matériau biphase comprenant :

>>> **Une phase silicone** ayant pour fonction la perméabilité à l'oxygène.

Les groupes silicone utilisés sont :

- le TRIS qui a la propriété de créer des volumes libres importants, permettant le passage aisé de la petite molécule d'oxygène ;
- les macromères de siloxane.

>>> **Une phase hydrogel** ayant pour fonction la perméabilité hydraulique et ionique, à savoir le transport des fluides et des ions, essentiels pour assurer l'apport d'éléments nutritifs à la cornée et l'évacuation des déchets métaboliques. Cette phase permet une bonne mobilité et mouillabilité de la lentille, responsable du confort de port [1]. L'hydrogel

INNOVATION
EXCLUSIVE*

1ère*

**LENTILLE JOURNALIÈRE
PROGRESSIVE
EN SILICONE - HYDROGEL**



Contacts - commandes - conseils :

Tél : 0 800 333 476 - Fax : 0820 777 515

Appel gratuit depuis un poste fixe

0,118€TTC / min depuis un poste fixe

Technique :

Tél : 01 49 90 80 98

Email :

commandes@ophthalmic.fr

ophthalmic
CONTACTOLOGIE

REVUES GÉNÉRALES

Contactologie

	TRIS ou dérivés	Macromères	Agents mouillants	Traitement de surface/ mouillabilité
Purevision Balafilcon	●			Plasma oxydation ●
Night & Day Lotrafilcon A	●	●		Plasma coating/25 nm ●
Air Optix Lotrafilcon B	●	●		Plasma coating/25 nm ●
Oasys Senofilcon A	●	●	Hydraclear ●	*
Biofinity Comfilcon A		●		*
Premio Asmofilcon A	●	●	Menisilk ●	Nanogloss surface coating ●
Max 2 PermoFilcon A		●		*
Absolute Silikofilcon A		●		*
True Eye Narafilcon	●	●	Hydraclear ●	
Total One Delefilcon		●	DMPC ●	Gradient ●

DMPC : phosphatidylcholine.
* pour ces lentilles, aucun traitement de surface ni d'agents adjuvants, leur mouillabilité est inhérente au matériau.

TABLEAU VI : Liste non exhaustive des lentilles en Si-Hy par ordre d'apparition sur le marché, en bleu les LJJ.

utilisé est de l'HEMA ± associé à des monomères hydrophiles.

La combinaison de la silicone et des composants hydrophiles est complexe; il s'agit d'obtenir un matériau optiquement transparent et de masquer la nature hydrophobe/lipophile de la silicone sans perdre les bénéfices de celui-ci. Pour contrecarrer l'hydrophobie de la silicone, il y a différentes possibilités :

>>> Traitement de la surface en chambre plasma par :
 - oxydation plasmatique (transformation de la silicone en îlots de silicate);
 - création d'un *coating* de 25 nm.

>>> Incorporation d'agents mouillants dans la matrice.

>>> Utilisation de matériaux naturellement mouillables.

>>> Technologie gradient : le silicone-hydrogel au cœur de la lentille est recouvert d'une couche hydrogel (4-5 µm) par l'intermédiaire d'une zone de transition (*fig. 1*).

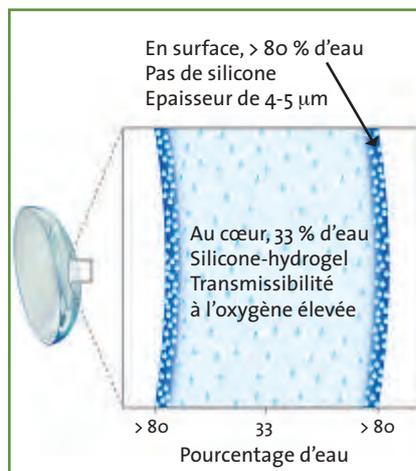


FIG. 1. Courtesy of Ciba Vision

Propriétés physiques des lentilles souples

La composition chimique des matériaux définit leurs propriétés physiques, que l'on peut décomposer en :

- propriétés physiques du matériau : transmissibilité à l'oxygène, propriétés mécaniques, état d'hydratation;
- propriétés de surface du matériau : mouillabilité, coefficient de friction, dépôts.

1. Propriétés physiques du matériau

● Transmissibilité à l'oxygène (Dk/e)

C'est une propriété de la lentille qui dépend de la perméabilité du matériau (Dk) et de l'épaisseur de la lentille (e). Selon le matériau, le passage de l'oxygène au travers de la lentille est fonction :
 - de la teneur en eau pour les lentilles en hydrogel;
 - de la quantité de silicone pour les lentilles en silicone-hydrogel.

Harvitt et Bonanno ont redéfini les valeurs de Dk/e minimum pour un port journalier (Dk/e = 35) et pour un continu (Dk/e = 125) [4]. L'augmentation de la transmissibilité à l'oxygène a permis de diminuer le nombre de complications liées à l'hypoxie.

● Propriétés mécaniques

Les matériaux des lentilles sont des matériaux viscoélastiques, leurs réponses aux contraintes externes dépendent de leur structure moléculaire. La présence de silicone dans le matériau entraîne une augmentation de la "rigidité" de la lentille. Il existe un rapport inverse entre la teneur en eau et la "rigidité" de la lentille. Les propriétés mécaniques sont définies par le module de Young (module d'allongement ou module d'élasticité longitudinale) et le module de rigidité (contrainte de compression liée à la déformation) (*tableau VII*). Elles permettent une prédiction raisonnable de la flexibilité d'un matériau sur l'œil.

Avantages
<ul style="list-style-type: none"> ● Bon recouvrement cornéen, besoin limité de rayons de courbure différents ● Confort satisfaisant ● Réduction des complications mécaniques (SEAL, CGP)
Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ● Manipulation délicate, fragilité de la lentille ● Faible durabilité ● Incapacité à masquer l'astigmatisme

TABLEAU VII : Avantages et inconvénients d'une lentille à faible module.

● *Etat d'hydratation de la lentille*

La sensation de "sécheresse" est un sujet complexe et sans aucun doute lié à un grand nombre de facteurs, dont celui de la déshydratation de la lentille au cours du port. En effet, le symptôme subjectif de sécheresse semble se produire plus fréquemment chez les porteurs de lentille souple, celle-ci subissant une plus grande déshydratation pendant le port.

La composition du matériau influence le taux et le degré de déshydratation.

En clinique, les porteurs de lentilles en Si-Hy ont une sensation de sécheresse moindre que les porteurs d'hydrogel malgré une durée de port plus longue dans la journée et une teneur en eau moins importante.

En effet, les silicone-hydrogels se déshydratent à un taux plus lent et à un degré moindre que les hydrogels grâce à une meilleure mouillabilité de surface, une diminution des interactions hydrophobes avec les paupières et une diminution de la quantité de dépôts protéiques.

2. Propriétés de surface du matériau

● *La mouillabilité*

Elle caractérise les propriétés de recouvrement d'un liquide sur un solide. Elle per-

met de maintenir un film lacrymal stable et épais sur toute la surface de la lentille entre chaque clignement. La stabilité du film lacrymal garantit une bonne lubrification et minimise l'attraction des dépôts. Augmenter la force d'adhésion entre les molécules d'eau du film lacrymal et les molécules de la surface de la lentille permet une bonne mouillabilité.

La mesure de la mouillabilité se fait in vitro en mesurant l'angle de contact. Plus les angles sont faibles, meilleure est la mouillabilité. Cette mesure permet une comparaison des matériaux entre eux et donne une idée de leurs performances, sachant que la composition du liquide choisi est différente de celle des larmes et qu'il n'y a pas l'impact des solutions d'entretien.

● *Le coefficient de friction ou de lubrification*

Il exprime l'habilité des paupières à se déplacer sur la lentille.

Pour l'angle de mouillabilité et le coefficient de friction, il n'existe pas de test standard, chaque fabricant utilise des méthodes de mesure différentes. Les valeurs de ces propriétés de surface sont fournies par le fabricant, par un laboratoire concurrent ou par un laboratoire indépendant. Les valeurs du **tableau VIII** sont données pour information, mais sont difficilement comparables.

● *Dépôts protéiques et lipidiques* [5]

Ils comprennent la composition du matériau (hydrogel ou silicone-hydro-

	DK/e	Teneur en eau	Module de Young	Coefficient de friction	Angle de mouillabilité
Acuvue 2 Etafilcon A	33	58	0,2	NC	63°
Proclear Omafilcon A	42	60	0,49	NC	69°
Purevision Balafilcon A	101	36	1,06	17	56°-95°
Night & Day Lotrafilcon A	175	24	1,5	47	50°-80°
Air Optix Lotrafilcon B	138	33	1,08	22	72°-78°
Oasys Senofilcon A	147	38	0,72	3	56°-68°
Biofinity Comfilcon A	160	48	0,75	11	34°
Premio Asmofilcon A	161	40	0,9	NC	27°
Max 2 PermoFilcon A	125	48	0,5	NC	NC
Absolu Silikofilcon A	160	48	0,75	11	NC
True Eye Narafilcon A	100	46	0,66	NC	NC
Total ① Delefilcon A	156	33 à 80 Cœur vers la surface	0,70	NC	40°

TABLEAU VIII : Propriétés physiques des lentilles souples en 2012 (liste non exhaustive) (Données fabricants)

REVUES GÉNÉRALES

Contactologie

gel), la présence de zones d'assèchement à la surface de la lentille influencent la quantité de dépôts.

Les dépôts protéiques ont plus d'affinités pour les lentilles en hydrogel, en particulier ionique, que pour les lentilles en silicone-hydrogel. Pour les dépôts lipidiques, c'est l'inverse, ils ont plus d'affinités avec les lentilles en silicone-hydrogel. La solution d'entretien prend toute son importance et doit être adaptée au matériau.

Toutes ces propriétés y compris les propriétés optiques (indice de réfraction, filtre UV...) sont responsables des performances cliniques de la lentille. Mais ces mesures sont faites *in vitro* sans tenir compte du mode d'utilisation des lentilles (le porteur) et du milieu dans lequel elles sont utilisées (l'œil).

Pour le médecin contactologue, connaître les propriétés des lentilles va lui permettre d'adapter au mieux la lentille au profil du porteur.

POINTS FORTS

- La perméabilité à l'oxygène d'un hydrogel dépend de sa teneur en eau alors qu'elle dépend du taux de silicone dans le silicone-hydrogel.
- Il existe différentes méthodes pour masquer l'hydrophobie de la silicone.
- Les mesures des propriétés physiques des matériaux (en particulier l'angle de mouillabilité et le coefficient de friction) ne sont pas standardisées, ce qui rend leur comparaison difficile.
- Tous les matériaux des lentilles souples n'ont pas la même affinité pour les dépôts.

Bibliographie

1. ROCHER-DUBOIS I, SERVEL-ROGALA B, MONTEIL P *et al.* Matériaux et fabrication des lentilles. *In* : Les Lentilles de contact, Malet F *et al.* Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie, 2009; 31-56.
2. Norme ISO 11539.
3. VIS K, COMET-MATEU F. Le confort des lentilles souples. *In* : Le Confort et lentilles de contact souples. Bloise L *et al.* Rapport de la Société Française des Ophtalmologistes, Adaptateurs des Lentilles de Contact. 137-164.
4. HARVITT D, BONANNO J. Re-evaluation of the oxygen diffusion model for predicting minimum contact lens Dk/t values needed to avoid corneal anoxia. *Optometry & Vision Science*, 1999; 76: 712-719.
5. JONES L, TIGHE B. Silicone Hydrogel Contact Lens Materials Update, Part 2 www.siliconhydrogels.org, aout 2004.

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



binova

Ultimate 1day Toric

Silicone-Hydrogel

LA 1^{ÈRE} JOURNALIÈRE 3^{ÈME} GÉNÉRATION
POUR LES ASTIGMATES



- Dk/e 2,3 fois supérieur aux autres journalières toriques⁽¹⁾
- Double sécurité du silicone et du renouvellement journalier
- 6 axes pour 90% des porteurs astigmatés⁽²⁾

SERVICE COMMANDES : 03.23.83.88.88



(1) à la moyenne des autres journalières toriques du marché. Données Contaguide 2011

(2) Données internes Novacel

vitalux[®] Plus

COMPLÉMENT ALIMENTAIRE À VISÉE OCULAIRE



FORMULE 100% ÉQUILBRÉE

Un Plus pour vos yeux



1 CAPSULE/JOUR

Alcon[®]

Résultats de l'étude ALIENOR : quelles implications pratiques ?

RÉSUMÉ : L'étude ALIENOR est une étude de cohorte en population générale âgée, ayant pour objectif l'étude des associations entre les maladies oculaires liées à l'âge (DMLA, glaucome, cataracte, sécheresse oculaire) et les facteurs nutritionnels (acides gras oméga-3, lutéine et zéaxanthine, antioxydants).

Les facteurs génétiques, vasculaires et environnementaux sont également étudiés. Les premiers résultats de cette étude ont permis de confirmer l'association forte de la DMLA avec le gène du facteur H du complément et avec le tabagisme, ainsi qu'une diminution du risque de DMLA chez les forts consommateurs d'acides gras oméga-3.

De nombreux autres résultats sont attendus dans les prochaines années sur le rôle des autres facteurs nutritionnels (caroténoïdes, antioxydants), des autres facteurs de risque (génétiques, vasculaires, exposition au soleil...), dans d'autres pathologies oculaires (glaucome, cataracte, sécheresse oculaire).



→ **C. DELCOURT**

Inserm, Centre Inserm 897
"Epidémiologie et Biostatistique",
Université Bordeaux Segalen,
BORDEAUX.

Contexte

Au niveau mondial, les principales causes de cécité et de malvoyance sont des maladies dégénératives, affectant les différentes parties de l'œil : la rétine (DMLA), le nerf optique (glaucome) et le cristallin (cataracte). L'étiologie de ces pathologies est multifactorielle, impliquant des facteurs non modifiables (âge, sexe, facteurs génétiques) et modifiables. Plusieurs facteurs modifiables ont été mis en évidence au cours des 20 dernières années, tels que le tabagisme (pour la DMLA et la cataracte), l'exposition aux ultraviolets (pour la cataracte), la pression intra-oculaire (pour le glaucome). Des recherches sont également en cours sur l'identification de facteurs nutritionnels permettant de prévenir ou de ralentir l'évolution de ces maladies.

Dans ce contexte, nous menons depuis 2006 l'étude ALIENOR (Antioxydants, Lipides Essentiels, Nutrition et maladies OculaiRes) [1], qui a pour objectif d'étudier les associations entre les maladies

oculaires liées à l'âge (DMLA, glaucome, cataracte, sécheresse oculaire) et les facteurs nutritionnels. Cette recherche est menée grâce à une collaboration étroite entre le centre Inserm 897 (C. Delcourt, P. Barberger-Gateau, J.F. Dartigues) et le service d'ophtalmologie du CHU de Bordeaux (J. Colin, J.F. Korobelnik, M.N. Delyfer, M.B. Rougier, F. Malet, C. Schweitzer).

Nous nous intéressons particulièrement à trois types de nutriments : les acides gras oméga-3, les caroténoïdes (lutéine et zéaxanthine) et les antioxydants (vitamines E et C, oligo-éléments). Nous étudions également les autres déterminants majeurs de ces maladies : facteurs génétiques, facteurs environnementaux (notamment exposition au soleil) et facteurs vasculaires.

L'étude ALIENOR

L'étude ALIENOR est une cohorte épidémiologique en population géné-

REVUES GÉNÉRALES

Micronutrition

rale âgée. Elle s'appuie sur une étude existante, l'étude des 3 Cités (3C), dont l'objectif est l'étude des facteurs vasculaires de la démence. L'étude 3C a inclus 9 294 personnes âgées d'au moins 65 ans dans 3 villes (Bordeaux, Dijon et Montpellier), dont 2 104 à Bordeaux. Les sujets ont été contactés individuellement à partir des listes électorales. Ils ont été recrutés en 1999-2001 et suivis environ tous les 2 ans depuis (**fig. 1**). Les données recueillies à chaque suivi incluent des tests cognitifs et la recherche active de démence, ainsi que de nombreux paramètres vasculaires. De plus, une biothèque (ADN, plasma) a été constituée à l'inclusion. A Bordeaux, des données nutritionnelles détaillées ont également été recueillies : dosages de certains nutriments dans la sérothèque (antioxydants, acides gras oméga-3, caroténoïdes) et enquêtes alimentaires détaillées (rappel des 24 heures, questionnaire de fréquence) réalisées lors du premier examen de suivi (2001-2002).

L'étude ALIENOR consiste en des examens ophtalmologiques, qui sont proposés à tous les participants de la cohorte 3C bordelaise depuis le troisième examen de suivi (2006-2008) (**fig. 1**). Parmi les 1 450 sujets ayant participé au troisième examen de suivi de la cohorte bordelaise, 963 ont accepté de participer à la cohorte ALIENOR. Ces examens comprennent, à chaque œil : des mesures de la réfraction et de l'acuité visuelle, deux

photographies couleur de la rétine à 45° (macula, nerf optique), une mesure de la pression intraoculaire et de l'épaisseur cornéenne centrale, un test du *break-up time*. Un auto-questionnaire sur les facteurs de risque oculaires (exposition au soleil, utilisation de la télévision et de l'ordinateur) et les symptômes de sécheresse oculaire (index OSDI) a également été recueilli. De plus, depuis 2009, des investigations oculaires innovantes sont réalisées : examen en tomographie à cohérence optique de haute résolution et en autofluorescence (OCT Spectralis, Heidelberg, Allemagne), imagerie rétinienne à grand champ (Optomap, Optos, Dunfermline, Royaume Uni), propriétés biomécaniques de la cornée (Ocular Response Analyzer, Reichert, Depew, Etats-Unis). Une étude ancillaire sur le pigment maculaire a également été réalisée auprès de 395 sujets, en 2008-2009.

Ces différents examens ophtalmologiques ont permis le diagnostic des principales maladies oculaires (DMLA, glaucome, cataracte), suivant les classifications internationales. Des associations de ces maladies avec le statut nutritionnel, les facteurs génétiques et vasculaires sont maintenant recherchées dans cette cohorte. Les tout premiers résultats portent sur les facteurs de risque de la DMLA : d'une part le gène du facteur H du complément (CFH) et le tabagisme [2] ; d'autre part les apports alimentaires en acides gras oméga-3 [3].

DMLA, gène du CFH et tabagisme

Nous avons confirmé que le risque de DMLA néovasculaire est multiplié par 6 chez les sujets homozygotes pour le polymorphisme CFH Y402H, portant deux copies de l'allèle à risque [2]. Les sujets hétérozygotes (portant une seule copie de l'allèle à risque) avaient également un risque de DMLA néovasculaire multiplié par 4. Certaines anomalies rétinienne précoces étaient également très fréquentes chez les sujets homozygotes : les grands drusen fovéolaires (dans les 1 000 microns centraux), dont le risque était multiplié par 6, les drusen couvrant une grande surface, la présence d'anomalies pigmentaires (plutôt extrafovéolaires).

Concernant le tabagisme, notre échantillon comprenait peu de fumeurs actuels (4,7 %), mais une proportion importante d'anciens fumeurs (30,4 %). En raison du petit nombre de fumeurs actuels, nous avons étudié tous les fumeurs (actuels ou anciens), répartis suivants deux groupes : gros fumeurs (au moins 20 paquets-années), fumeurs modérés (moins de 20 paquets-années). Pour rappel, les paquets-années représentent une mesure de l'exposition cumulée au tabac, et sont calculés en multipliant le nombre moyen de paquets/jour par la durée du tabagisme. Vingt paquets-années représentent donc, par exemple, un tabagisme d'un paquet/jour pendant 20 ans, ou de 2 paquets/jour pendant 10 ans. Selon cette définition, les gros fumeurs (actuels ou anciens) avaient un risque de DMLA néovasculaire multiplié par 2,8. De même que pour le gène du CFH, les gros fumeurs présentaient un risque augmenté de grands drusen fovéolaires, de drusen couvrant une grande surface et d'anomalies pigmentaires (plutôt extrafovéolaires).

Quels enseignements peut-on tirer de ces premiers résultats ? Tout d'abord, cela confirme la nature multifactorielle de la DMLA, faisant intervenir des fac-

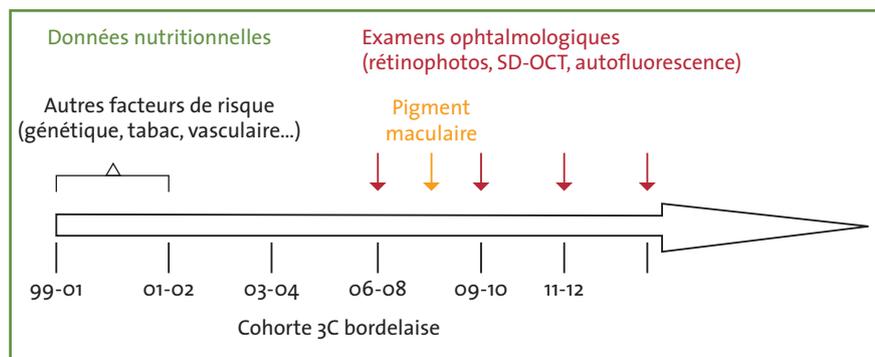


Fig. 1 : Recueil des données dans l'étude ALIENOR.

teurs génétiques et des facteurs liés au mode de vie, les effets des uns ne faisant pas disparaître les effets des autres. Deuxièmement, ces données confirment l'implication du système du complément, et donc des phénomènes inflammatoires, dans l'étiologie de la DMLA. Cela pourrait, à terme, déboucher sur de nouvelles voies thérapeutiques pour la DMLA. Troisièmement, notre étude confirme que le tabagisme est un facteur de risque majeur de la DMLA [4, 5]. Comme nous l'avions déjà montré dans l'étude POLA, réalisée à Sète dans les années 1990 [6], le risque de DMLA ne se limite pas aux fumeurs actuels, mais reste présent longtemps chez les anciens fumeurs, probablement pendant une vingtaine d'années. Pour évaluer leur risque de DMLA, il est donc important d'interroger les patients sur leurs habitudes tabagiques actuelles, mais également sur leur historique de tabagisme au cours des 20 dernières années. La quantité fumée apparaît également importante, puisque l'excès de risque est présent surtout chez les gros fumeurs (au moins 20 paquets-années), dans les deux études.

Un petit questionnaire permet aisément de documenter ces différents éléments (fig. 2). Si le patient est fumeur actuel, ou a arrêté depuis moins de 20 ans, et qu'il a

Tabac	
N'a jamais fumé	<input type="checkbox"/>
Fumeur actuel	<input type="checkbox"/>
Fumeur passé	<input type="checkbox"/>
Si fumeur passé,	
année de l'arrêt :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Nombre d'années de tabagisme :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Nombre moyen de cigarettes/jour :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
(1 cigare = 2 cigarettes ; 1 pipe = 4 cigarettes)	
Nombre de paquets-années = durée du tabagisme * (nombre moyen de cigarettes/jour)/20	

FIG. 2 : Questionnaire sur les habitudes tabagiques.

POINTS FORTS

- ➔ L'étude ALIENOR confirme la multiplication par 6 du risque de DMLA néovasculaire chez les sujets homozygotes pour le polymorphisme Y402H du gène du facteur H du complément. Cela confirme l'implication du système du complément, et donc de l'inflammation, dans l'étiologie de la DMLA.
- ➔ L'étude ALIENOR confirme que le tabagisme est un facteur de risque majeur de la DMLA. Cela est vrai pour les fumeurs actifs, mais également pour les anciens fumeurs, surtout s'il s'agit de gros fumeurs (au moins 20 paquets-années).
- ➔ L'étude ALIENOR montre une nette diminution du risque de DMLA chez les forts consommateurs d'acides gras oméga-3 à longue chaîne (DHA, DPA, EPA).

fumé plus de 20 paquets-années, il doit être considéré comme ayant un risque élevé de développer une DMLA. Cela est d'autant plus vrai s'il présente des anomalies précoces, telles que des drusen foveolaires, ou couvrant une grande surface, ou des anomalies pigmentaires. De tels patients devraient probablement bénéficier d'un suivi ophtalmologique renforcé, afin de détecter au plus tôt l'apparition d'une DMLA néovasculaire et de la traiter. Il est également important d'inciter fortement les fumeurs actifs à arrêter de fumer dès la quarantaine, d'autant plus s'ils présentent des signes, mêmes mineurs, de maculopathie liée

à l'âge (drusen, même petits, anomalies pigmentaires).

DMLA et apports alimentaires en acides gras oméga-3

Nous avons également montré une diminution du risque de DMLA chez les personnes ayant des apports élevés en acides gras oméga-3 à longue chaîne [3]. Les acides gras oméga-3 comprennent un précurseur (acide alpha-linolénique [ALA]) et trois dérivés à longue chaîne (EPA, DPA et DHA) (fig. 3). L'ALA est un nutriment dit essentiel, car les êtres humains sont incapables

● Les principaux oméga-3

– Acide alpha-linolénique (ALA) : C18:3 (n-3)
Essentiel (non synthétisable par l'Homme)



– EPA : c20:5 (n-3)

– DPA : c22:5 (n-3)

– DHA : c22:6 (n-3)

Oméga-3 "longue chaîne"



- Chez l'Homme, conversion faible de l'ALA en oméga-3 longue chaîne : dépendance forte des apports alimentaires en longue chaîne

FIG. 3 : Les acides gras oméga-3.

REVUES GÉNÉRALES

Micronutrition

de le synthétiser de novo, et dépendent donc de l'alimentation comme unique source (principalement à partir d'huiles végétales, de noix et de légumes verts). La synthèse des dérivés à longue chaîne est également faible chez les êtres humains, qui dépendent donc essentiellement de leur apport alimentaire, principalement par la consommation de poisson. Nous avons montré que les apports alimentaires en acides gras oméga-3 sont insuffisants dans la population française [7, 8].

Les acides gras oméga-3 à longue chaîne ont d'importantes fonctions structurales et protectives dans la rétine, et pourraient exercer un effet protecteur vis-à-vis de la DMLA [9]. Ainsi, dans l'étude ALIENOR, les personnes qui consommaient beaucoup d'oméga-3 à longue chaîne en 2001-2002 présentaient un risque diminué de 74 % de présenter une DMLA néovasculaire en 2006-2008 (fig. 4). Le risque de maculopathie liée à l'âge (MLA) de type 1 (drusen séreux seuls ou anoma-

lies pigmentaires seules) était également significativement diminué. Les associations allaient dans le même sens pour la MLA2 (drusen séreux associés à des anomalies pigmentaires) et la DMLA atrophique, mais n'atteignaient pas la signification statistique. Globalement, le risque de DMLA (atrophique et/ou néovasculaire) était diminué de 41 %. Ces résultats sont cohérents avec plus d'une quinzaine d'études épidémiologiques, au niveau mondial, dont 6 études prospectives (dont les apports alimentaires ont été évalués plusieurs années avant le diagnostic de DMLA) (fig. 5).

L'ensemble de ces données épidémiologiques suggère donc fortement que les acides gras oméga-3 pourraient avoir un effet protecteur vis-à-vis de la DMLA. Il reste cependant à démontrer que ce risque peut être modifié, au travers d'études interventionnelles augmentant les apports nutritionnels en acides gras oméga-3 (par des modifications des habitudes alimentaires et/ou des suppléments). C'est, en particulier, l'un des objectifs de l'étude AREDS2, qui teste actuellement l'effet d'un supplément en acides gras oméga-3 à longue chaîne (DHA et EPA) pour diminuer le risque de développer une DMLA chez des patients atteints de MLA.

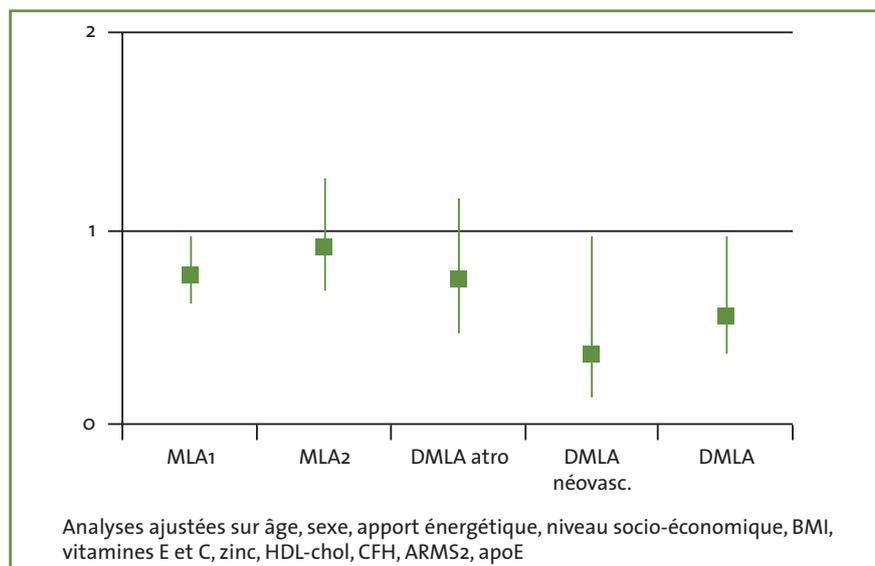


FIG. 4 : Risque de DMLA chez les forts consommateurs d'acides gras oméga-3 à longue chaîne.

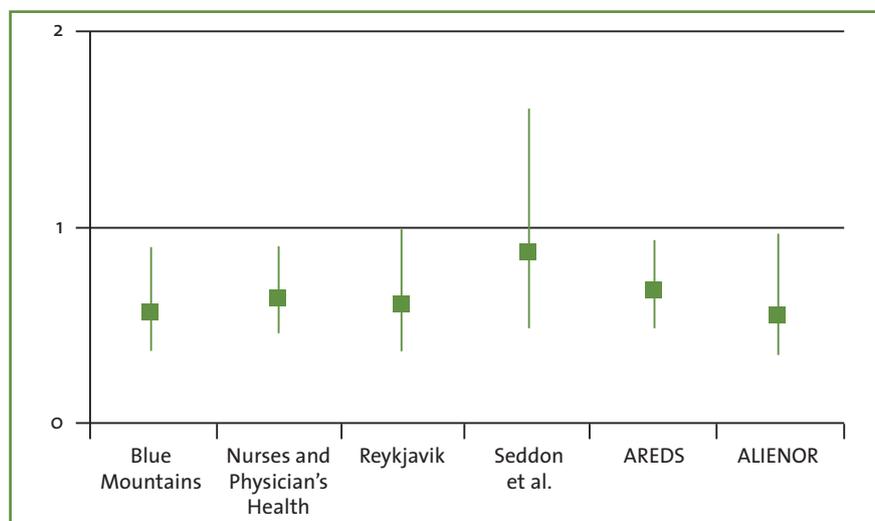


FIG. 5 : Risque de DMLA chez les forts consommateurs d'oméga-3 dans les études de cohortes.

Conclusion

Bien que d'importants facteurs génétiques aient été découverts pour la DMLA, cette maladie apparaît également fortement affectée par le mode de vie (tabagisme, nutrition). Cela laisse espérer que des stratégies de prévention pourront voir le jour, afin de diminuer l'incidence de cette pathologie invalidante dans nos populations.

Par ailleurs, l'analyse des données de l'étude ALIENOR ne fait que commencer. De nombreux résultats devraient être obtenus dans les prochaines années, sur le rôle d'autres nutriments (caroténoïdes,

antioxydants), d'autres facteurs de risque (génétiques, vasculaires, exposition au soleil...), dans d'autres pathologies (glaucome, cataracte, sécheresse oculaire). L'apport des techniques innovantes d'investigation oculaire (SD-OCT, Optomap, ORA) devrait également être majeur.

Bibliographie

1. DELCOURT C, KOROBELNIK JF, BARBERGER-GATEAU P *et al.* Nutrition and Age-Related Eye Diseases: The ALIENOR (Antioxydants, Lipides Essentiels, Nutrition et Maladies Oculaires) Study. *J Nutr Health Aging*, 2010; 14: 854-861.
2. DELCOURT C, DELYFER MN, ROUGIER MB *et al.* Associations of Complement Factor H and Smoking with Early Age-Related Macular Degeneration: The ALIENOR Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011; 52: 5955-5962.
3. 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.
4. THORNTON J, EDWARDS R, MITCHELL P *et al.* Smoking and age-related macular degeneration: a review of association. *Eye*, 2005; 19: 935-944.
5. JAGER RD, MIELER WF, MILLER JW. Age-related macular degeneration. *N Engl J Med*, 2008; 358: 2606-2617.
6. DELCOURT C, DIAZ JL, PONTON-SANCHEZ A *et al.* Smoking and age-related macular degeneration. The POLA Study. *Pathologies Oculaires Liees a l'Age*. *Arch Ophthalmol*, 1998; 116: 1031-1035.
7. CARRIERE I, DELCOURT C, LACROUX A *et al.* Nutrient intake in an elderly population in southern France (POLANUT): deficiency in some vitamins, minerals and omega-3 PUFA. *Int J Vitam Nutr Res*, 2007; 77: 57-65.
8. FEART C, JUTAND MA, LARRIEU S *et al.* Energy, macronutrient and fatty acid intake of French elderly community dwellers and association with socio-demographic characteristics: data from the Bordeaux sample of the Three-City Study. *Br J Nutr*, 2007; 98: 1046-1057.
9. 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.

Conflits d'intérêts: consultante pour les laboratoires Théa, Bausch+Lomb et Novartis.

Lentilles personnalisées en Silicone Hydrogel



individual

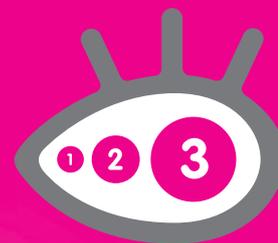
Adaptation simplifiée avec **easyfit**

Individual
Individual Progressive
Individual Toric

Diamètre et rayon
personnalisables
Plage de puissances étendue



AZYTER®



Collyre en solution - Azithromycine 15 mg/g

Traitement antibactérien local des conjonctivites dues à des germes sensibles : Conjonctivites bactériennes purulentes, Conjonctivites trachomateuses dues à *Chlamydia trachomatis*. Il convient de tenir compte des recommandations officielles concernant l'utilisation appropriée des antibactériens.

EFFICACITÉ PROUVÉE !*

avec seulement



Jours



Matin

et



Soir

de traitement

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

AZYTER 15 mg/g, collyre en solution en récipient unidose

Composition : Azithromycine 14,3 mg. Sous forme d'azithromycine dihydrate 15 mg. Pour 1 g de solution. Excipients : Triglycérides à chaîne moyenne. **Indications :** Traitement antibactérien local des conjonctivites dues à des germes sensibles : Conjonctivites bactériennes purulentes, Conjonctivites trachomateuses dues à *Chlamydia trachomatis*. Il convient de tenir compte des recommandations officielles concernant l'utilisation appropriée des antibactériens. **Posologie :** *Adultes, adolescents (12 à 17 ans), enfants (2 à 11 ans) :* 1 goutte dans le cul-de-sac conjonctival 2 fois par jour, matin et soir, pendant 3 jours. Il n'est pas nécessaire de prolonger le traitement au-delà de 3 jours. *Enfants (de 1 à 2 ans) :* Pour les conjonctivites trachomateuses, aucune adaptation posologique n'est nécessaire. Pour les conjonctivites bactériennes purulentes, pas d'expérience suffisante. *Enfants (moins de 1 an) :* Pour les conjonctivites trachomateuses et les conjonctivites bactériennes purulentes, pas d'expérience suffisante. *Sujets âgés :* Aucune adaptation posologique n'est nécessaire. **Contre-indications :** Hypersensibilité à l'azithromycine, à un autre macrolide ou à l'excipient. **Effets indésirables :** *Troubles oculaires :* Très fréquents (>1/10) : Gêne oculaire (prurit, brûlures, picotements) à l'instillation. Fréquents (>1/100, <1/10) : Vision floue, sensation d'œil collé, sensation de corps étranger à l'instillation. Peu fréquents (>1/1000, <1/100) : Augmentation de la sécrétion lacrymale à l'instillation. *Troubles du système immunitaire :* Très rare (<10 000) : Hypersensibilité. **Spectre d'activité antibactérienne de l'azithromycine pour des espèces bactériennes correspondant aux indications :** *Espèces habituellement sensibles :* **Aérobies à Gram - :** *Moraxella (Branhamella) catarrhalis, Neisseria gonorrhoeae, Haemophilus influenzae, Haemophilus parainfluenzae. Autres :* *Chlamydia trachomatis. Espèces inconstamment sensibles (résistance acquise ≥ 10 %) : **Aérobies à Gram + :** *Staphylococcus aureus méti-S, Staphylococcus aureus méti-R, Staphylococcus capitis, Staphylococcus coagulase négative méti-S, Staphylococcus coagulase négative méti-R, Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus haemolyticus, Staphylococcus hominis, Staphylococcus hyicus, Staphylococcus intermedius, Staphylococcus warneri, Streptococcus pneumoniae, Streptococcus pyogenes, Streptococci viridans, Streptococcus agalactiae, Streptococcus groupe G. Espèces naturellement résistantes : **Aérobies à Gram + :** *Corynebacterium spp., Enterococcus faecium. Aérobies à Gram négatif :* *Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter.* **Présentation :** 34009 382 038 2.0 : 0,25 g en récipient unidose (PEBD) ; boîte de 6. **Prix :** 6,00 € Remb. Séc. Soc. 65% - Collect. Liste I. **Pour de plus amples informations, se reporter au RCP disponible sur le site <http://www.afssaps.fr>. Exploitant :** Laboratoires THEA - 12 rue Louis Blériot - 63017 Clermont-Ferrand Cedex 2 - France. Tel : 04.73.98.14.38. **Date de mise à jour du texte :** 01.01.2012**

LABORATOIRES

Moteur d'innovation

Les formes frontières de l'allergie

RÉSUMÉ : L'allergie oculaire est une pathologie courante qui regroupe plusieurs entités distinctes tant au niveau des manifestations cliniques que de leur gravité. Elle siège au sein de la surface oculaire, entité complexe et dynamique où de nombreux médiateurs cellulaires et moléculaires interagissent. La symptomatologie ou les manifestations cliniques témoins de l'allergie oculaire sont parfois peu spécifiques et peuvent être retrouvées dans d'autres pathologies de la surface oculaire. Il est donc parfois difficile d'écarter le diagnostic d'allergie conjonctivale et, inversement, facile de la confondre avec d'autres pathologies, surtout lorsque la chronicité s'est installée. Comprendre les interactions multiples entre l'allergie conjonctivale et l'ensemble des acteurs de la surface oculaire que sont les paupières, la cornée et le film lacrymal est indispensable.



→ **A. MUSELIER,**
C. CREUZOT-GARCHER
Service d'Ophtalmologie,
CHU, DIJON.

La fréquence des patients allergiques ne cesse d'augmenter depuis quelques années, devenant ainsi un problème de Santé publique. Les raisons de cette évolution sont multiples mais les facteurs environnementaux semblent largement mis en cause.

L'allergie oculaire peut revêtir plusieurs formes cliniques : conjonctivite allergique non spécifique, conjonctivite saisonnière, conjonctivite perannuelle, conjonctivite atopique, etc. Leur diagnostic apparaît parfois simple lorsque la symptomatologie est typique dans un contexte évocateur. Mais pourtant, avec le temps, l'atteinte peut se chroniciser et les mécanismes physiopathologiques à l'origine de la réaction allergique disparaissent pour laisser la place à l'inflammation et au cercle vicieux de la sécheresse oculaire bien décrit par Baudouin *et al.* en 2007 [1].

Nous allons vous présenter au travers de situations cliniques quelques formes frontières de l'allergie qu'il ne faut pas méconnaître lors de la prise en charge de nos patients.

Un prurit et un Break-Up-Time abaissé

• Cas

Madame V, 22 ans, étudiante, vient vous consulter, car depuis hier, après une balade avec ses amis, elle présente un prurit important avec larmoiement au niveau des deux yeux. Dans ses antécédents, elle vous rapporte qu'elle est asthmatique. L'examen biomicroscopique (*fig. 1*) révèle la présence d'un chémosis associé à une hyperhémie conjonctivale. La cornée est claire, fluo-négative et la chambre antérieure est calme. Vous posez le diagnostic de conjonctivite allergique saisonnière et vous la traitez par des lavages oculaires associés à un traitement antihistami-



FIG 1 : Chémosis conjonctival associé à une hyperhémie conjonctivale.

REVUES GÉNÉRALES

Allergie

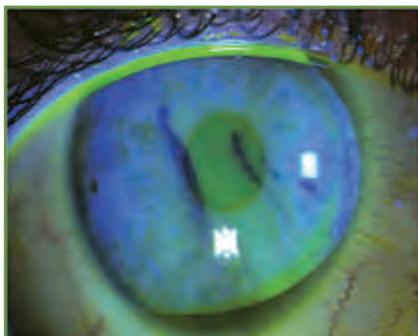


Fig. 2 : BUT abaissé.

nique local. Votre traitement a été très efficace mais la patiente revient vous consulter car elle a l'impression d'avoir de nouveau une conjonctivite allergique. Votre examen retrouve en effet une petite hyperhémie conjonctivale et un BUT abaissé à 5 secondes (fig. 2). La patiente vous rapporte qu'elle présente un prurit qui est très invalidant et vous demande de la soulager.

● Réflexion

Cette patiente présente-t-elle une nouvelle poussée de conjonctivite allergique ? Développe-t-elle une forme chronique d'allergie oculaire ? Faut-il traiter avec des collyres antihistaminiques ?

La réponse à ces questions n'est pas toujours aisée en pratique courante. La phase aiguë allergique est secondaire à la présence d'allergènes et à une cascade de mécanismes cellulaires et biologiques. Cependant, il existe souvent des phénomènes inflammatoires non spécifiques surajoutés qui entraînent une véritable sécheresse oculaire secondaire avec atteinte des trois composantes du film lacrymal dans les suites d'un épisode aigu [2]. En effet, l'inflammation va entraîner une meibomite chronique (atteinte de la phase lipidique), une diminution des mucocytes par mécanisme cytotoxique (atteinte de la phase mucinique) et atteinte de la phase aqueuse de façon réactionnelle (larmoiement irritatif).

La prise en charge thérapeutique consiste donc à supprimer tous les collyres antiallergiques (et notamment avec conservateurs) qui vont aggraver l'atteinte du film lacrymal et mettre en route un traitement lubrifiant pour aider la surface oculaire à retrouver son équilibre homéostatique. Il n'existe aucun test paraclinique nous permettant de différencier une sécheresse oculaire secondaire d'une allergie conjonctivale chronique mais l'interrogatoire et l'examen ophtalmologique restent les éléments clés pour établir un diagnostic. L'amélioration de la symptomatologie ressentie par Madame V prendra quelques semaines en favorisant un traitement symptomatique sans conservateurs.

Un prurit et des paupières rouges

● Cas

Vous connaissez depuis quelques années déjà Madame J, 74 ans, que vous suivez pour un glaucome primitif à angle ouvert. Celui-ci est bien contrôlé grâce à une monothérapie par collyre bêtabloquant. Lors de sa consultation de suivi, vous constatez qu'elle présente une paupière rouge associée à quelques croûtes au niveau du bord libre (fig. 3). Elle vous rapporte qu'elle présente un prurit au niveau des paupières qui a débuté



Fig. 3 : Eczéma de contact au timolol contenu dans différents collyres (patch-tests positifs ++) (Dr E. Collet).

depuis quelques semaines, mais étant encore peu gênée, elle attendait son rendez-vous programmé. Par ailleurs, vous êtes satisfait car sa pression intraoculaire est bien contrôlée et il n'y a pas de progression de l'atteinte du champ visuel. Vous suspectez un eczéma de contact et vous l'adrez à votre confrère dermatologue afin qu'il réalise des tests allergologiques. Ceux-ci sont positifs pour les collyres bêtabloquants. Vous décidez alors de réaliser un *switch* du traitement.

● Réflexion

L'allergie de contact associe fréquemment conjonctivite et eczéma des paupières. Les aspects cliniques sont variés, parfois évidents lors d'eczémas aigus ou plus discrets lorsque les lésions deviennent chroniques. Le bilan allergologique revêt alors toute son importance afin de mettre en évidence les sources de sensibilisation en cause. Ces dermatites de contact sont irritatives à 90 % et allergiques dans seulement 10 % des cas. Les réactions d'irritation sont non immunologiquement spécifiques et résultent des propriétés physico-chimiques du produit : pH, concentration ou liposolubilité. Ces réactions de nature irritative peuvent n'apparaître qu'au bout de plusieurs années d'utilisation, alors même que le produit ne posait pas de problème jusque-là. Lorsque l'eczéma devient chronique, la peau prend alors un aspect plus sec, avec une atteinte mal limitée et érythémato-squameuse. Les vésicules doivent être soigneusement recherchées en périphérie des lésions, mais peuvent être totalement absentes. Lorsqu'il passe à la chronicité, l'eczéma est parfois discret. Une inspection soigneuse des bords palpébraux permet alors de le localiser aux canthus interne ou externe. Il est alors difficile à différencier d'une dermatite d'irritation. Quand le prurit est intense, l'évolution se fait vers la lichénification, donnant un aspect épaissi, quadrillé des paupières. Etant donné la variété et l'absence de spécificité des signes cliniques présents

malgré un contexte souvent évocateur, il est parfois difficile de poser le diagnostic d'allergie de contact [3].

Devant une atteinte combinée conjonctivale et palpébrale, surtout lorsqu'une blépharite est associée, le diagnostic de rosacée oculaire est difficilement écarté. Un bilan allergologique peut être proposé afin de mettre en évidence les composants en cause et permettre une éviction si besoin. Il s'agira dans ce cas de test type *patch-test* testant l'hypersensibilité retardée.

Un nez révélateur

• Cas

Madame G, 43 ans, horticultrice, vient vous consulter pour une rougeur oculaire permanente associée à un prurit intense surtout au niveau de l'angle interne. Elle vous raconte qu'elle est gênée par une sensation de grain de sable qui lui impose de devoir cligner plus souvent afin que sa vision s'améliore. Cette situation dure déjà depuis quelques mois mais s'est aggravée ces derniers temps. Dans ses antécédents, elle a déjà eu une allergie aux poils de chat. L'examen biomicroscopique (*fig. 4*) révèle la présence d'une hyperhémie conjonctivale et vous constatez un bord palpébral épaissi avec une meibomite importante. Vous évoquez le diagnostic de conjonctivite allergique devant le terrain, le prurit et la profession de la patiente et vous la traitez par des lavages oculaires associés à un traitement antihistaminique local et antidégranulant

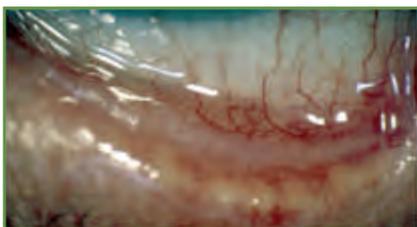


FIG. 4 : Meibomite postérieure.



FIG. 5 : Rosacée cutanée.

mastocytaire. Elle revient vous voir car malheureusement la situation n'a pas beaucoup évolué. Lorsqu'elle passe la porte de votre box de consultation, vous l'observez, notamment son visage (*fig. 5*), et vous constatez la présence de télangiectasies au niveau du nez et des pommettes. Vous effectuez alors le diagnostic de rosacée oculaire.

• Réflexion

Il est primordial de se rappeler que le prurit n'est pas un symptôme spécifique d'une atteinte allergique et qu'il peut être le témoin d'une atteinte de la surface oculaire en général. De même, la présence d'un terrain atopique sous-jacent ne doit pas nous faire conclure de façon obligatoire au diagnostic d'allergie oculaire [4].

L'inspection du patient reste une étape primordiale afin de ne pas méconnaître une pathologie dermatologique avec retentissement ophtalmologique comme la rosacée oculaire. La recherche de télangiectasies au niveau du nez et des pommettes est évocatrice tout comme la sensation de *flushes* au niveau du visage [5]. Lors de l'examen ophtalmologique, la constatation d'une meibomite postérieure avec télangiectasies du bord libre et bouchons meibomiens doit attirer notre attention, surtout s'il existe une atteinte cornéenne inférieure à type de



FIG. 6 : Néovaisseaux sur rosacée.



FIG. 7 : Meibomite secondaire chez un patient présentant une kératoconjonctivite atopique.

néovascularisation inférieure ou d'infiltrats stromaux antérieurs (*fig. 6*). Il est cependant possible de constater la présence d'une meibomite postérieure sévère en cas d'inflammation chronique importante telle que l'on peut en voir dans les kératoconjonctivites atopiques (*fig. 7*).

La prise en charge thérapeutique repose alors sur l'arrêt des collyres anti-allergiques, l'utilisation de substituts lacrymaux sans conservateurs associés à une hygiène palpébrale, voire à des cures de cyclines afin de permettre la reconstitution d'un film lacrymal de bonne qualité.

Un prurit qui ne passe pas malgré les collyres

• Cas

Madame O, 55 ans, se présente en urgence car malgré ses nombreuses consultations auprès de son médecin généraliste et de son ophtalmologiste

REVUES GÉNÉRALES

Allergie

POINTS FORTS

- ➞ Le prurit oculaire n'est pas synonyme d'allergie.
- ➞ Se méfier de la toxicité des traitements.
- ➞ Le film lacrymal est au cœur des mécanismes physiopathologiques.
- ➞ Un interrogatoire et un examen clinique bien conduit restent les éléments clés pour établir un diagnostic.
- ➞ Les examens complémentaires n'apportent pas d'aides diagnostiques.

traitant, elle présente toujours une hyperhémie conjonctivale avec une irritation importante. Elle vous rapporte qu'elle est traitée depuis quelques mois pour de l'allergie, puis de la sécheresse oculaire. Elle ne sait plus quels traitements elle a reçus, mais en tout cas, ils étaient nombreux et elle mettait dernièrement un collyre (une petite bouteille violette) dont elle ne se souvient plus du nom. Vous l'examinez et vous constatez à l'examen biomicroscopique une hyperhémie conjonctivale, une kératite ponctuée superficielle surtout inférieure. Vous retournez la paupière et vous constatez une ligne blanchâtre qui pourrait vous évoquer une fibrose sous-tarsale. De plus, dans le cul-de-sac inférieur, vous constatez la présence de multiples follicules.

● Réflexion

Les atteintes inflammatoires de la surface oculaire, quelle que soit leur origine, nécessitent souvent un traitement au long cours. Ces traitements parfois

inadéquats sont parfois plus néfastes que régénérateurs, surtout s'ils contiennent des conservateurs [6]. En effet, il est reconnu que le chlorure de benzalkonium présente une toxicité locale entraînant une destruction des mucocytes et des cellules épithéliales et qu'il auto-entretient une inflammation locale [7, 8]. Le cercle vicieux est alors entamé et il est difficile d'attribuer la clinique à une cause spécifique puisque le mécanisme initiateur a disparu et a été chronicisé [1]. Il faut avoir la force de stopper tous les traitements locaux et de mettre en route un traitement par collyres lubrifiants de viscosités diverses pendant de nombreuses semaines. La restitution d'une surface oculaire ad integrum prendra plusieurs mois, mais parfois une atteinte plus ou moins importante pourra persister au long cours.

Conclusion

Les atteintes de la surface oculaire sont fréquentes et peuvent se révéler difficiles

à étiqueter, surtout lorsque la chronicisation est apparue. La multiplicité des médiateurs et acteurs cellulaires et biologiques rend les mécanismes physiopathologiques difficiles à appréhender. Tout prurit oculaire n'est pas synonyme d'allergie conjonctivale. Il faut savoir stopper tous les traitements toxiques et renoncer aux molécules antiallergiques lorsque la clinique n'est pas toujours typique afin de pas auto-entretenir ou initier des phénomènes cytotoxiques à l'origine d'une atteinte du film lacrymal qui lui-même est alors responsable de symptômes parfois invalidants.

Bibliographie

1. BAUDOUIN C. A new approach for better comprehension of diseases of the ocular surface. *J Fr Ophthalmol*, 2007; 30: 239-246.
2. TODA I, SHIMAZAKI J, TSUBOTA K. Dry eye with only decreased tear break-up time is sometimes associated with allergic conjunctivitis. *Ophthalmology*, 1995; 102: 302-309.
3. VALSECCHI R, IMBERTI G, MARTINO D *et al*. Eyelid dermatitis: an evaluation of 150 patients. *Contact Dermatitis*, 1992; 27: 143-147.
4. PISELLA PJ FJ. L'allergie oculaire. Bulletin des Sociétés d'Ophthalmologie de France, 2007.
5. CRIBIER B. Physiopathology of rosacea. Redness, telangiectasia, and rosacea. *Ann Dermatol Venereol*, 2011; 138: S129-137.
6. BAUDOUIN C, LABBE A, LIANG H *et al*. Preservatives in eyedrops: the good, the bad and the ugly. *Prog Retin Eye Res*, 2010; 29: 312-334.
7. BAUDOUIN C. Allergic reaction to topical eyedrops. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 2005; 5: 459-463.
8. BRIGNOLE-BAUDOUIN F, OTT AC, WARNET JM *et al*. Flow cytometry in conjunctival impression cytology: a new tool for exploring ocular surface pathologies. *Exp Eye Res*, 2004; 78: 473-481.

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

Ce qui change en chirurgie maculaire depuis l'avènement des OCT spectral domain

RÉSUMÉ : La tomographie en cohérence optique en spectral domain (SD-OCT) est utilisée pour le diagnostic et le suivi thérapeutique des maladies rétinienne médicales et chirurgicales. Cette technique d'imagerie rétinienne permet d'obtenir des images dont les artefacts liés aux mouvements sont limités et des examens de suivi très précis (le plus petit changement mesurable est de 1 µm).

Les images fournies donnent une bonne visualisation des structures intrarétiniennes, des membranes épimaculaires, de l'interface vitréorétinienne. Elles permettent une cartographie maculaire précise et une reconstruction en 3 dimensions des lésions du fond d'œil.

Toutes ces caractéristiques en font un examen d'un grand intérêt avant toute chirurgie vitréomaculaire. Pour autant, l'avènement des OCT spectral domain a-t-il modifié les indications et la prise en charge chirurgicale des pathologies rétinienne ?



→ S. BRUNEAU¹, C. TERRADA^{1,2}, P. MASSIN¹

1. Service d'Ophtalmologie, Hôpital Lariboisière, PARIS.

2. Centre Peretti, NEUILLY-SUR-SEINE.

Nous aborderons successivement ce qui change en chirurgie maculaire depuis l'avènement des OCT en *spectral domain* au cours de :

- la chirurgie des membranes épimaculaires ;
- la chirurgie des trous maculaires idiopathiques ;
- la chirurgie maculaire du patient diabétique ;
- la chirurgie de la maculopathie myopique ;
- la chirurgie des hématomas maculaires ;
- et enfin, la chirurgie vitréorétinienne assistée par SD-OCT.

Chirurgie des membranes épimaculaires (fig. 1)

Les SD-OCT en comparaison aux OCT *time domain* sont d'une aide précieuse

avant l'ablation chirurgicale d'une membrane épimaculaire (MEM). Ils permettent une meilleure évaluation des MEM, offrent une reconstruction 3D de l'interface vitréomaculaire et améliorent l'identification des structures rétinienne. Falkner-Radler *et al.* ont évalué ces avantages chez cinq patients consécutifs qui devaient bénéficier d'une chirurgie vitréomaculaire pour ablation d'une MEM. Les patients bénéficiaient d'un OCT pré- et postopératoire [1].

Le SD-OCT Cirrus était comparé au TD-OCT Stratus. Le but du travail était de mettre en évidence des corrélations entre les différentes images obtenues en OCT, l'acuité visuelle et la présence de métamorphopsies. Dans tous les cas, le SD-OCT permettait de différencier la MEM et la surface rétinienne même si la MEM était adhérente. Il n'existe pas de relation entre l'augmentation de l'épaisseur rétinienne liée à la MEM et l'acuité

REVUES GÉNÉRALES

Rétine

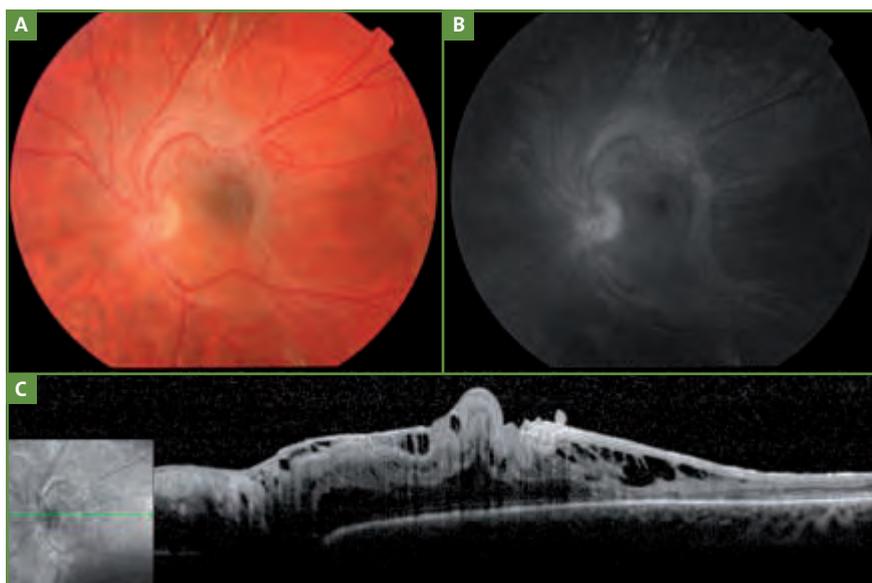


FIG. 1 : Membrane épimaculaire secondaire à une inflammation intraoculaire. (A) Photographie couleur du fond d'œil : présence d'une MEM épaisse secondaire à des poussées d'uvéites itératives négligées associées au HLA-B27, entraînant une constriction de l'aire maculaire bordée par des exsudats, un étirement des vaisseaux rétiniens. (B) Cliché monochromatique en lumière bleue : bonne visibilité de la MEM. (C) Coupe SD-OCT avec cliché en infrarouge de référence : présence d'une MEM épaisse créant un clivage intrarétinien, disparition de la dépression fovéolaire, la rétine externe n'est plus analysable.

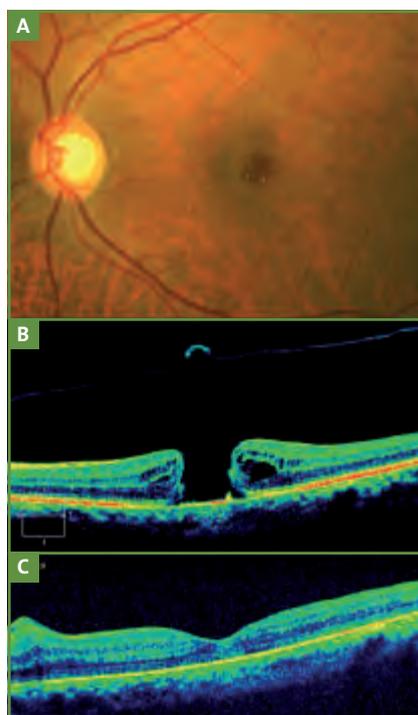
visuelle. En revanche, les auteurs mettent en évidence une relation entre la présence de métamorphopsies et la cartographie de la membrane limitante interne.

Chirurgie des trous maculaires idiopathiques (fig. 2)

L'OCT est devenue la méthode la plus utile et fiable pour imager un trou maculaire. En OCT, le trou maculaire constitué se présente comme une ouverture de

FIG. 2 : Trou maculaire idiopathique. (A) Photographie couleur du fond d'œil : présence d'un trou maculaire stade 3 limitant l'acuité visuelle à 20/200 P10. Présence de dépôts réfringents au sein du trou maculaire. (B) Coupe SD-OCT préopératoire horizontale : trou maculaire de pleine épaisseur stade 3, irrégularité de l'épithélium pigmentaire, œdème kystique des berges du trou. Visibilité de la hyaloïde postérieure et de l'opercule en regard du trou. (C) Coupe SD-OCT postopératoire horizontale : fermeture complète du trou 4 semaines après V3V 25G, pelage de la membrane limitante interne, gaz et positionnement de 5 jours. L'acuité visuelle est de 20/25 P2. Il persiste une irrégularité au niveau de la ligne des photorécepteurs.

pleine épaisseur au centre de la macula. Il n'existe à son niveau, contrairement au trou lamellaire ou pseudo-trou, aucune



interposition de tissu rétinien entre la cavité vitrénienne et l'épithélium rétinien.

L'OCT permet de :

- diagnostiquer le trou maculaire ;
- différencier clairement un trou maculaire des trous lamellaires ou des pseudo-trous au sein d'une membrane épimaculaire ;
- préciser le stade du trou maculaire ;
- mesurer son diamètre. Le diamètre peut être mesuré à la base pour évaluer la perte de contact entre les photorécepteurs et l'épithélium pigmentaire de la rétine ou le diamètre minimal à l'ouverture car il s'agit de celui que l'on mesure au fond d'œil. Les trous maculaires peuvent se fermer spontanément dans 2,7 % des cas, surtout si la taille des trous est petite ($161,8 \pm 83,0 \mu\text{m}$) [2]. La mesure de la taille du trou permet de distinguer les petits trous des grands pour lesquels le pelage de la membrane limitante interne (MLI) sera réalisé. La mesure du trou conditionne aussi le positionnement postopératoire des patients. Le taux de succès de fermeture des trous en absence de pelage de MLI et de positionnement diminue pour un diamètre supérieur à $400 \mu\text{m}$ [3] ;
- préciser le risque d'apparition d'un trou maculaire dans l'œil adelphe, en particulier par l'étude de la jonction vitréomaculaire ;
- en postopératoire, documenter avec précision le résultat chirurgical [3].

Chirurgie maculaire du diabétique (fig. 3)

La chirurgie maculaire de l'œdème maculaire diabétique se conçoit seulement après équilibrage des facteurs systémiques (glycémie, pression artérielle diurne et nocturne et bilan lipidique) et après échec d'un traitement médical oculaire approprié (laser et traitements intravitréens). Elle est surtout efficace en cas d'anomalies de l'interface vitréomaculaire.

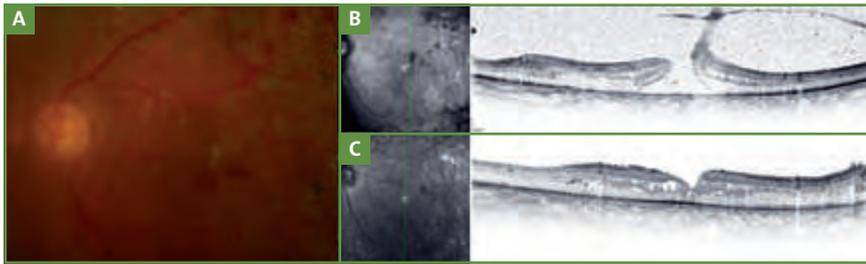


FIG. 3 : Trou maculaire diabétique associé à un syndrome de traction vitréomaculaire. (A) Photographie couleur du fond d'œil : rétinopathie diabétique proliférante sévère, voile fibrovasculaire au niveau des arcades vasculaires passant en pont sur la macula avec attache sur la berge fovéale supérieure. Cette traction est responsable d'un trou maculaire secondaire. (B) Coupe SD-OCT verticale préopératoire avec cliché en infrarouge de référence : trou maculaire de pleine épaisseur, œdème kystique des berges du trou. Visibilité du voile fibrovasculaire en regard de la fovéa et de la traction vitréofovéolaire. (C) Coupe SD-OCT verticale postopératoire avec cliché en infrarouge de référence : fermeture complète du trou 8 semaines après V3V 23G, pelage de la membrane limitante interne et tamponnement interne.



FIG. 4 : Trou maculaire du myope fort associé à un syndrome de traction vitréomaculaire. (A) Photographie couleur du fond d'œil : myopie forte, plages hypopigmentées liées à l'atrophie, visibilité du trou maculaire sous la forme d'un halo hypopigmenté. Altérations de l'épithélium pigmentaire maculaire. Absence d'hémorragie rétinienne. (B) Coupe SD-OCT préopératoire avec cliché en infrarouge de référence : trou maculaire du myope fort au sein du staphylome, œdème kystique des berges du trou. Forte traction vitréorétinienne sur la berge temporale du trou maculaire. Hyperréflexivité choroïdienne accentuée. (C) Coupe SD-OCT postopératoire avec cliché en infrarouge de référence : fermeture incomplète du trou 4 semaines après V3V 25G, pelage de la membrane limitante interne, gaz et positionnement de 10 jours, malgré la levée des tractions vitréomaculaires et la réapplication des berges fovéales du trou maculaire.

Dans une étude rétrospective, Ophir *et al.* ont analysé l'association entre l'œdème maculaire diabétique et la présence d'anomalies de l'interface vitréorétinienne à l'aide des SD-OCT. Sur 58 yeux de 58 patients, ils identifient quatre groupes : les œdèmes maculaires diabétiques accompagnés de

- tractions vitréofovéolaires uni- ou multifocales associées à des tractions extrafovéolaires (19 %) ;
- tractions extrafovéolaires rétinienne ou papillaires (34,5 %) ;
- membranes épimaculaires (22,4 %) ;
- en l'absence d'anomalies de l'interface (20,7 %) [4].

Les conséquences cliniques de ces observations laissent penser que l'étude systématique de l'interface vitréomaculaire et rétinienne est indispensable chez le diabétique avant de poser l'indication du traitement chirurgical ; le succès de la chirurgie est dépendant de l'importance des tractions vitréorétiniennes.

Maculopathie myopique et chirurgie (fig. 4)

Le rétinoshisis maculaire ou plus précisément le fovéoshisis compliquant la myopie forte a pu être décrit grâce à l'utilisation de l'OCT [5]. Sa description s'est affinée avec l'apparition

des SD-OCT. Il se caractérise par une dissociation des couches rétinienne reliées par des travées verticales créées par l'étirement des cellules de Müller. Il permet de définir la présence de membranes épimaculaires, de tractions vitréomaculaires et d'un décollement fovéolaire. Toutes ces caractéristiques OCT conditionnent le pronostic fonctionnel et la prise en charge thérapeutique.

Il faut distinguer deux présentations différentes :

- le fovéoshisis du myope fort isolé ;
- le fovéoshisis du myope fort compliqué par décollement fovéolaire des photorécepteurs, par trou maculaire ou par l'association des deux.

Le fovéoshisis du myope fort peut évoluer vers un décollement de rétine par trou maculaire. Il s'agit d'une forme rare de décollement de rétine (0,5 à 1 % des cas). Dans 95 % des cas les patients concernés sont myopes forts avec un staphylome postérieur. Le pronostic visuel est mauvais car la réapplication de la rétine maculaire est parfois incomplète. De plus, il existe des altérations de l'épithélium pigmentaire. Hormis le cas de décollement de rétine associé, le traitement chirurgical n'est pas une urgence mais il convient d'opérer dans un délai assez court.

Chirurgie des hématomas maculaires (fig. 5)

Les hématomas maculaires sont la conséquence soit d'une dégénérescence maculaire liée à l'âge de forme exsudative, soit de la rupture de macroanévrismes rétinien. L'hématome maculaire compliquant une DMLA provient dans la majorité des cas de néovaisseaux choroïdiens sous-épithéliaux ou d'une forme atrophique ayant développé un

REVUES GÉNÉRALES

Rétine

POINTS FORTS

- ➔ La chirurgie maculaire est une chirurgie fonctionnelle. Elle ne peut en aucun cas reposer de façon isolée sur l'analyse d'images aussi précises soient-elles. Seule l'acuité visuelle associée à la gêne fonctionnelle (métamorphopsies, scotomes, diplopie monoculaire) indique l'acte chirurgical.
- ➔ Le SD-OCT permet de poser le diagnostic.
- ➔ Il permet le suivi post-chirurgical.
- ➔ Il renseigne sur l'absence de récupération visuelle en cas d'altération de la ligne des photorécepteurs rétrofovéolaire, ou non fermeture de trou maculaire.
- ➔ Il permet de différencier les fovéoschisis du myope fort non compliqué et compliqué (détachement rétrofovéolaire et trou maculaire).
- ➔ En cas de fovéoschisis du myope fort compliqué, il existe une indication chirurgicale.
- ➔ Il différencie les hématomes préépithéliaux et rétroépithéliaux de la DMLA, avec une meilleure efficacité thérapeutique pour les hématomes préépithéliaux.

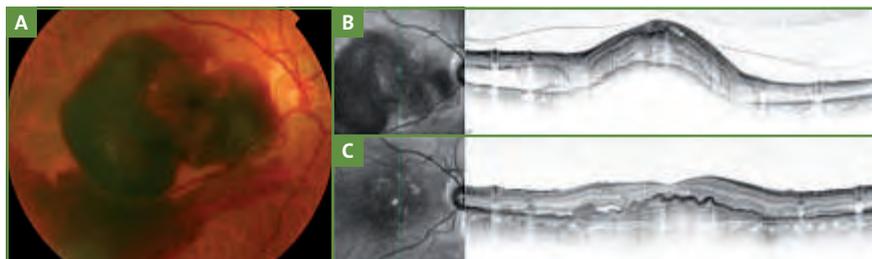


FIG. 5 : Hématome maculaire secondaire à une DMLA. (A) Photographie couleur du fond d'œil : hématome maculaire secondaire à un décollement de l'épithélium pigmentaire néovasculaire. La localisation de l'hématome est mixte : intra- et sous-rétinienne. Elle s'étend à tout le pôle postérieur et au-delà de l'arcade temporale inférieure. (B) Coupe SD-OCT préopératoire avec cliché en infrarouge de référence : visibilité du décollement de l'épithélium pigmentaire de la rétine et de l'hémorragie sous-rétinienne associée à des signes exsudatifs intrarétiniens. (C) Coupe SD-OCT postopératoire avec cliché en infrarouge de référence : fibrose partielle du DEP 4 semaines après V3V 23G et injection de rTPA en sous-rétinien. Disparition de l'hémorragie sous-rétinienne. L'épithélium pigmentaire reste festonné. Apparition de la dépression fovéale en regard du DEP.

néovaisseau choroïdien en bordure de l'atrophie. L'hématome sous-rétinien se distingue de l'hémorragie intrarétinienne par sa couleur sombre, son aspect en relief et ses bords nets arrondis. Les angiographies retrouvent la plupart du temps une membrane néovasculaire décentrée par rapport à l'hémorragie [6-8]. Les SD-OCT permettent de localiser l'hémorragie par rapport au plan de l'épithélium pigmentaire et de montrer

des signes de néovascularisation directe ou indirecte [6].

Un macroanévrisme rétinien artériel peut se rompre au sein de différents espaces intraoculaires. Une hémorragie des couches internes de la rétine peut masquer une hémorragie des couches externes, rendant le diagnostic, la distribution anatomique et le pronostic fonctionnel visuel difficiles. Pourtant, le

gain fonctionnel après chirurgie vitréo-rétinienne pour traitement d'un macroanévrisme rétinien artériel est influencé par la localisation de l'hémorragie rétinienne. La localisation sous-maculaire de l'hémorragie est de moins bon pronostic après chirurgie que toutes les autres localisations [9].

Chirurgie vitréorétinienne assistée par SD-OCT

Il est maintenant possible d'utiliser des SD-OCT montées sur le microscope opératoire, au cours de la chirurgie maculaire, afin de détecter les modifications de l'anatomie rétinienne. Ray *et al.* ont étudié 25 yeux de 24 patients au cours d'une chirurgie pour pelage de membrane épimaculaire et pour trou maculaire entre les mois d'avril 2009 et 2010. Ils remarquent une stabilité de la taille du trou maculaire et du diamètre central après pelage de la membrane limitante interne, mais dans 87 % une augmentation du liquide sous-rétinien maculaire. Concernant la chirurgie des MEM, les auteurs notent une augmentation de l'épaisseur rétinienne après pelage de la membrane limitante interne inférieure à 2 %. Après pelage non compliqué de la MEM, 10/12 yeux développent une hyporéflexivité sous-rétinienne représentant un détachement maculaire peu profond [10]. L'utilisation des SD-OCT peropératoires fournit une nouvelle vision dans l'analyse des changements morphologiques au cours de la chirurgie maculaire et se place comme un outil d'intérêt lors de la chirurgie vitréorétinienne.

Conclusion

La chirurgie maculaire s'est beaucoup développée grâce à de nouvelles techniques chirurgicales, mais l'apport du SD-OCT est primordial pour guider le geste chirurgical, dans son indication, son pronostic, mais aussi dans le suivi

postopératoire. Toutefois, la bonne visualisation des structures vitréorétiniennes ne doit pas faire oublier que la chirurgie maculaire reste une chirurgie fonctionnelle et doit répondre à une plainte visuelle du patient et non au traitement d'images à l'OCT.

Bibliographie

1. FALKNER-RADLER CI, GLITTENBERG C, BINDER S. Spectral domain high-definition optical coherence tomography in patients undergoing epiretinal membrane surgery. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*, 2009; 40: 270-276.
2. PRIVAT E, TADAYONI R, GAUCHER D *et al.* Residual defect in the foveal photoreceptor layer detected by optical coherence tomography in eyes with spontaneously closed macular holes. *Am J Ophthalmol*, 2007; 143: 814-819.
3. GUILLAUBEY A, MALVITTE L, LAFONTAINE PO *et al.* Comparison of face-down and seated position after idiopathic macular hole surgery: a randomized clinical trial. *Am J Ophthalmol*, 2008; 146: 128-134.
4. OPHIR A, MARTINEZ MR, MOSQUEDA P *et al.* Vitreous traction and epiretinal membranes in diabetic macular oedema using spectral-domain optical coherence tomography. *Eye (Lond)*, 2010; 24: 1545-1553.
5. TAKONO M, KISHI S. Foveal retinoschisis and retinal detachment in severely myopic eyes with posterior staphyloma. *Am J Ophthalmol*, 1999; 128: 472-476.
6. SOUBRANE G. Rapport de la SFO, Paris, Masson, 2007 : p. 350.
7. KRAMER M, MIMOUNI K, PRIEL E *et al.* Comparaison de fluorescein angiography and indocyanine green angiography for imaging of choroidal neovascularization in hemorrhagic age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol*, 2000; 129: 495-500.
8. REICHEL E, DUKER JS, PULIAFITO CA *et al.* Indocyanine green angiography and choroidal neovascularization obscured by hemorrhage. *Ophthalmology*, 1995; 102: 1871-1876.
9. NAKAMURA H, HAYAKAWA K, SAWAGUCHI S *et al.* Visual outcome after vitreous, sub-internal limiting membrane, and/or submacular hemorrhage removal associated with ruptured retinal arterial macroaneurysms. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2008; 246: 661-669.
10. RAY R, BARANANO DE, FORTUN JA *et al.* Intraoperative microscope-mounted spectral domain optical coherence tomography for evaluation of retinal anatomy during macular surgery. *Ophthalmology*, 2011; 118: 2212-2217.

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

HS HAAG-STREIT
FRANCE

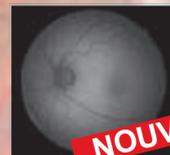
**Spécialiste en matériel d'ophtalmologie.
De bons produits. Un bon service.**

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



**Rétinographes
Non-Mydriatiques
Canon,
"nous parlons IMAGE".**

**Couleur
"Un Standard"**



**Couleur et Autofluorescence
"Un PLUS dans le diagnostic"**



"Avec HAAG-STREIT, la qualité Canon est au service du diagnostic".

COMMUNIQUÉS

Dailies Total[®] avec gradient

Les études montrent que 44 % des porteurs de lentilles rencontrent des problèmes de confort avec leurs lentilles. L'inconfort est d'ailleurs la première raison d'abandon des lentilles dans 48 % des cas. De plus, la peur de l'inconfort est le principal frein à l'essai des lentilles de contact pour les nouveaux porteurs.

Dailies Total[®] est la 1^{re} lentille 1 jour en silicone-hydrogel avec gradient affichant une teneur en eau passant de 33 % à 80 % du cœur à la surface. Ce procédé procure une surface hautement lubrifiée. L'innovation du gradient des lentilles Dailies Total intègre la dernière génération de la technologie LightStream de CibaVision.

Au cœur, les lentilles Dailies Total[®] ont une teneur en eau de 33 % qui permet d'avoir une excellente transmissibilité à l'oxygène avec un Dk/e de 156 (Dk/e@-3,00D). Entre le cœur et la surface, la teneur en eau change de 33 % à plus de 80 %. A leur surface, ces lentilles ont une teneur en eau supérieure à 80 %, similaire à celle de la cornée. Cette surface fortement mouillable et lubrifiée minimise la friction et l'interaction avec la paupière.

Plus de 4 patients sur 5 pensent que les lentilles Dailies Total[®] sont si confortables qu'on ne les sent pas.

J.N.

D'après un communiqué de presse des laboratoires Alcon

Nouvelle formulation pour NaturOphta et Macula Z

De récentes études scientifiques ont confirmé le rôle clé des omégas-3 à longue chaîne carbonée dans la lutte contre le stress oxydatif. L'EPA et la DHA font partie de ces acides gras polyinsaturés reconnus pour ralentir le vieillissement oculaire et leur prise régulière réduirait de 38 % le risque de DMLA.

Les laboratoires Horus Pharma ont reformulé leurs compléments alimentaires à visée oculaire : NaturOphta Macula et Macula Z. L'huile désodorisée Omévitale, riche en acides gras polyinsaturés, fait maintenant partie intégrante de leur composition. L'odeur et le goût de poisson, facteurs majeurs d'inconfort pour les patients, sont désormais supprimés. NaturOphta Macula et Macula Z intègrent des pigments maculaires – lutéine et zéaxanthine – et des oligovitamines qui contribuent à protéger la rétine et le cristallin des radicaux libres impliqués dans le vieillissement de ces structures.

J.N.

D'après un communiqué de presse des laboratoires Horus Pharma

Nouveautés SFO de Luneau

>>> Wave Lens Pro : un frontofocomètre entièrement automatique

Ce frontofocomètre permet d'obtenir, en appuyant sur un seul bouton, l'analyse complète des verres. Cela est rendu possible par l'entière automatisation du Wave Lens Pro : robotisation du passage d'un verre à l'autre et du serrage du verre, détection automatique du type de verre, technologie Power Map (mesure multipoints du verre). Le Wave Lens Pro communique sans fil avec la chaîne de réfraction Waveline.

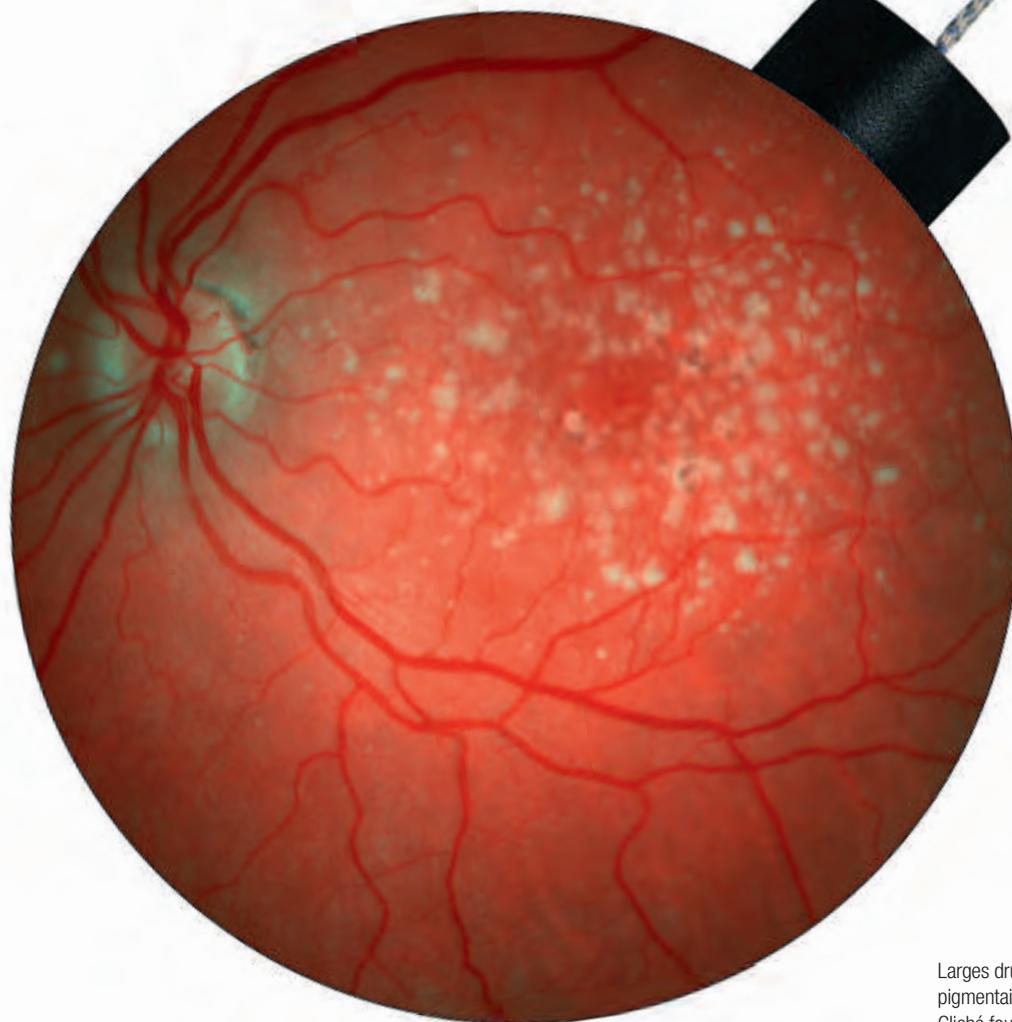
>>> SeLecTor : la solution laser pour le glaucome

Le SeLecTor, basé sur la technologie SLT, est indiqué pour le traitement des glaucomes chroniques à angle ouvert, de l'hypertension oculaire en cas de réponse inadéquate aux médicaments, de glaucomes pigmentaires ou de glaucomes pseudo-exfoliatifs. La technologie SLT permet un traitement non traumatique et répétable : la trabéculoplastie sélective cible la mélanine présente dans les cellules du trabéculum de l'œil affecté et évite ainsi tous dommages collatéraux des structures sous-jacentes. L'appareil est disponible en 2 versions : SLT et tout-en-un YAG+SLT. Il est possible de faire évoluer la version mode SLT vers le tout-en-un.

J.N.

D'après un communiqué de presse de la société Luneau

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).

Nouveau

Optive®

Technologie OsmoMax™ pour vos patients atteints de sécheresse oculaire

NOUVEAU



Pour soulager durablement,

Optive®
profondément différent



OPTIVE® est un dispositif médical CE 0459

 **ALLERGAN**
Ophtalmologie

Prix limite de vente: 14,50 € - Prise en charge LPPR: 11,50 €

Conditions de prise en charge: prescription par un ophtalmologiste après diagnostic de kératite ou de kérato-conjonctivite sèche notamment par un test colorimétrique réalisé à lampe à fente, en troisième intention après échec des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels. Dans cette population, la solution OPTIVE® est contre-indiquée chez les porteurs de lentilles de contact. Prescription initiale ne pouvant excéder 6 mois de traitement. Renouvellement autorisé après examen ophtalmologique.

Optez pour
Optive®