

# d'Ophthalmologie

Santen

A Clear Vision For Life\*

Traitement de l'augmentation de la pression intra oculaire (PIO) chez les patients présentant un glaucome à angle ouvert, ou un glaucome pseudo exfoliatif, lorsqu'une monothérapie topique par bêtabloquant est insuffisante<sup>1</sup>

## Cosidime®

Dorzolamide 20 mg/ml + Timolol 5 mg/ml  
Collyre en solution

**POUR UN CONTRÔLE  
DE LA PIO NUIT ET JOUR**



PP-COSIDIM-FR-00018-15-01/07/16-54-PM/002

Avant de prescrire, consultez la place dans la stratégie thérapeutique sur [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)  
Pour une information complète, se reporter au RCP de Cosidime® disponible sur la base de données publiques des médicaments (<http://base-donnees-publique-medicaments.fr>)

\*Une vision claire pour la vie. 1- Résumé des Caractéristiques du Produit Cosidime®.

## SÉCHERESSE OCULAIRE ?

IL EXISTE UNE SOLUTION PLUS INTELLIGENTE POUR  
RETROUVER ET MAINTENIR UNE BONNE HYDRATATION

# Cationorm®

AGIT COMME UNE VRAIE LARME

Développé, breveté  
fabriqué en France



✓ REMBOURSABLE \*\*

✓ SANS CONSERVATEUR<sup>1,2</sup>

✓ COMPATIBLE AVEC TOUT  
TYPE DE LENTILLES<sup>1,3</sup>

Traitement des symptômes de la sécheresse oculaire, tels que picotements, démangeaisons, sensation de brûlure oculaire ou sensation de corps étranger dans l'œil (sensation de grain de sable ou de poussière)<sup>1</sup>

\* Une Vision Claire Pour La Vie.

\*\* Conditions de prise en charge : Indication remboursée : Traitement symptomatique de la sécheresse oculaire avec kératite ou kératoconjonctivite en troisième intention après échec des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels. Modalités de prescriptions : Prescription par un ophtalmologiste après diagnostic de kératite ou de kératoconjonctivite sèche, notamment par un test colorimétrique réalisé à la lampe à fente. Prescription initiale ne pouvant excéder 6 mois de traitement. Renouvellement autorisé après examen ophtalmologique. **Références. 1.** Cationorm® - Notice d'utilisation. **2.** Cationorm® - Avis de la CNEDIMTS du 19 novembre 2013. **3.** Dossier de marquage CE Cationorm® v 3.1 section 6.5.5.3. Determination of physical compatibility of Cationorm® with contact lenses. Page 87. **Cationorm®, émulsion ophtalmique, unidose et multidose.** Pour un bon usage de Cationorm®, Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice. Dispositif médical de classe IIb. CE 0459. PP-CATION-FR-0028

# d'Ophthalmologie

■ **RÔLE DES FROTTEMENTS OCULAIRES DANS LE KÉRATOCÔNE**

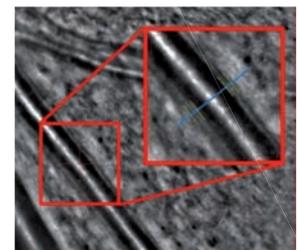
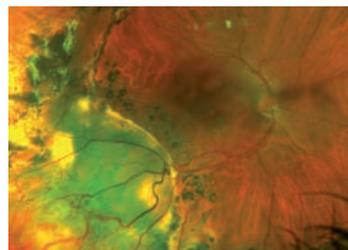
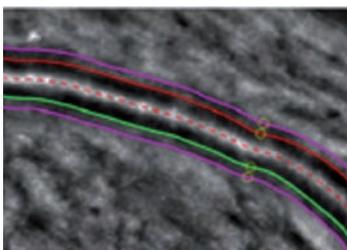
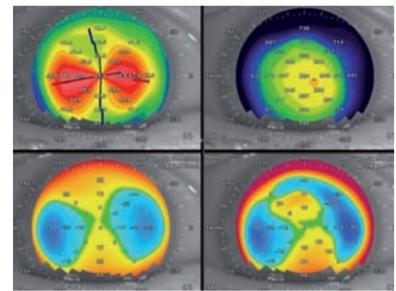
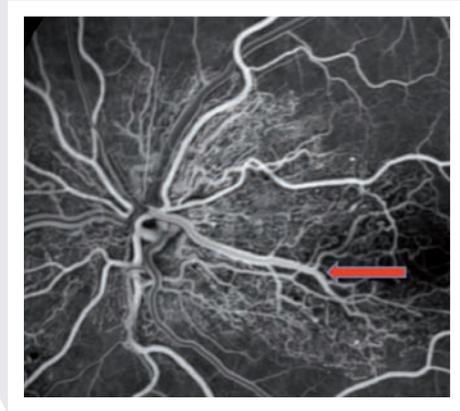
■ **TOPOGRAPHIE OCT : UN NOUVEAU STANDARD ?**

■ **CHIRURGIE D'UNE MER IDIOPATHIQUE : QUELLE RÉCUPÉRATION PEUT-ON PROMETTRE AU PATIENT ?**

■ **COMMUNICATION ARTÉRIOVEINEUSE RÉTINIENNE**

■ **LA PRESBYTIE : DES COUPLES ANATOMIQUES, ÉNERGÉTIQUES, QUI DIVORCENT**

■ **APPORT DE LA CONTACTOLOGIE EN CHIRURGIE RÉFRACTIVE EN LIBÉRAL**



# NOUVEAU ! DÉCOUVREZ LE CONFORT EN LENTILLES POUR TOUTE LA FAMILLE

## THE HydraGlyde® FAMILY\*



**NOUVEAU**, maintenant disponible  
pour les porteurs presbytes et astigmates



PAS DE  
RÉADAPTATION  
par rapport  
à AIR OPTIX® AQUA



PERFORMANCE DRIVEN BY SCIENCE™\*\*

\* La famille HydraGlyde®

\*\* La science vecteur de performance

Les lentilles de contact souples sphériques AIR OPTIX® AQUA et AIR OPTIX® plus HydraGlyde® (Iotrafilcon B, Dk/e = 138 à -3,00D) sont indiquées pour la correction optique des amétropies sphériques (myopie et hypermétropie) chez des personnes phaques ou aphaques, ayant des yeux sains, et présentant un astigmatisme allant jusqu'à 1,50 dioptrie (D) ne gênant pas leur acuité visuelle. Les lentilles de contact souples toriques AIR OPTIX® for ASTIGMATISM et AIR OPTIX® plus HydraGlyde® for ASTIGMATISM (Iotrafilcon B, Dk/e = 108 à -3,00D) sont indiquées pour la correction optique des amétropies sphériques (myopie et hypermétropie) chez des personnes phaques ou aphaques, ayant des yeux sains, et présentant un astigmatisme allant jusqu'à 6,00 dioptries (D). Les lentilles de contact souples AIR OPTIX® AQUA MULTIFOCAL et AIR OPTIX® plus HydraGlyde® MULTIFOCAL (Iotrafilcon B, Dk/e = 138 à -3,00D) sont indiquées pour la correction optique de la presbytie, avec ou sans amétropie sphérique (myopie et hypermétropie), chez des personnes phaques ou aphaques, ayant des yeux sains, pouvant nécessiter une addition de +3,00 dioptries (D) ou moins et pouvant présenter un astigmatisme allant jusqu'à 1,50 dioptrie (D) ne gênant pas leur acuité visuelle.

Les lentilles mensuelles de port journalier des gammes AIR OPTIX®, AIR OPTIX® AQUA et AIR OPTIX® plus HYDRAGLYDE® nécessitent un entretien approprié chaque soir et doivent être renouvelées tous les mois. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice et sur l'étiquetage. L'entretien correct des lentilles et le renouvellement régulier de l'étui-lentilles sont essentiels. Le port de lentilles de contact est possible sous réserve de non contre-indication médicale au port de lentilles. Dispositifs médicaux de classe IIa - Organisme notifié : 0086 BSI - Fabricant :

Alcon Laboratories, Inc. Ces dispositifs médicaux ne sont pas pris en charge par l'Assurance Maladie, excepté dans les indications suivantes sur prescription médicale: astigmatisme irrégulier, myopie supérieure ou égale à 8 dioptries, aphakie, anisométrie à 3 dioptries, strabisme accommodatif, kératocône.

**OPTI-FREE® PUREMOIST®** Solution Multi-Fonctions de Décontamination : Nettoie, rénoie, rince, décontamine, conserve. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice et sur l'étiquetage. Utilisez toujours une nouvelle quantité d'OPTI-FREE® PUREMOIST® Solution Multi-Fonctions de Décontamination. Ne jamais réutiliser la solution de votre étui de trempage.

Ce dispositif médical est un produit de santé réglementé qui porte, au titre de cette réglementation, le marquage CE. Dispositif médical de classe IIb - Organisme notifié : 0123 TÜV SÜD.

Fabricant : Alcon Laboratories, Inc.

**AOSEPT PLUS avec HydraGlyde®** est un système d'entretien pour le nettoyage, la décontamination, la neutralisation, la déprotéinisation et la conservation de tous types de lentilles de contact y compris en silicone-hydrogel. Il contient la solution de nettoyage et de décontamination et l'étui de trempage.

La solution **AOSEPT PLUS avec HydraGlyde®** et l'étui de trempage doivent toujours être utilisés ensemble. Ne jamais mettre de solution **AOSEPT PLUS avec HydraGlyde®** non neutralisée directement dans l'œil.

Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice et sur l'étiquetage. Dispositif médical de classe IIb - Organisme notifié : 0123 TÜV SÜD - Fabricant : Alcon Laboratories Inc.

**Comité scientifique**

Jean-Paul Adenis (Limoges)  
 Tristan Bourcier (Strasbourg)  
 Antoine Brézin (Paris)  
 Béatrice Cochener (Brest)  
 Danielle Denis (Marseille)  
 Philippe Denis (Lyon)  
 Pascal Dureau (Paris)  
 Eric Frau (Paris)  
 Alain Gaudric (Paris)  
 Yves Lachkar (Paris)  
 François Malecaze (Toulouse)  
 Pascale Massin (Paris)  
 Christophe Morel (Marseille)  
 Pierre-Jean Pisella (Tours)  
 Eric Souied (Créteil)  
 Ramin Tadayoni (Paris)

**Comité de rédaction**

Florent Aptel (Grenoble)  
 Dominique Bremond-Gignac (Paris)  
 Catherine Creuzot-Garcher (Dijon)  
 Pierre Fournié (Toulouse)  
 Laurent Laroche (Paris)  
 Frédéric Matonti (Marseille)  
 Aurore Muselier-Mathieu (Dijon)  
 Véronique Pagot-Mathis (Toulouse)  
 Catherine Peyre (Paris)  
 Maté Strehö (Paris)  
 Cyrille Temstet (Paris)  
 Sara Touhami (Paris)  
 Catherine Vignal-Clermont (Paris)  
 Benjamin Wolff (Paris)

**Directeurs scientifiques**

*Segment antérieur* : Vincent Borderie  
*Segment postérieur* : Aude Couturier

**Rédacteurs en chef**

*Segment postérieur* : Vincent Gualino  
*Segment antérieur* : David Touboul

**Directeur de la publication**

Christian Guy  
 contact@cahiers-ophtalmologie.com

**Secrétaire de rédaction**

Fabienne Ancel

**Rédactrice**

Nolwenn Le Jannic : nlejannic@gmail.com

**Régie publicité**

Corine Ferraro SARL Difuzion  
 GSM : 07 88 11 95 57  
 c.ferraro@difuzion.fr

**Maquettiste**

Cécile Milhau : 06 26 79 16 43  
 milhaucécile@gmail.com

**Abonnements**

Nathalie Le Comte : 01 42 47 80 69  
 abonnements@ppimedias.com  
 Bulletin d'abonnement page 24

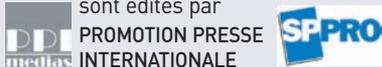
**Comptabilité**

Isabelle Chong : 01 42 47 80 74  
 isabellechong@ppimedias.com

**Les Cahiers d'Ophthalmologie**

[www.cahiers-ophtalmologie.com](http://www.cahiers-ophtalmologie.com)

sont édités par



7ter, Cour des Petites Ecuries - 75010 Paris  
 Tél. : 01 42 47 12 05 Fax : 01 47 70 33 94

ISSN : 1260-1055

Commission paritaire : 0319 T 93 341

Dépôt légal à parution

**Impression**

KMC Graphic

11 rue Denis Papin - ZA des 50 Arpents  
 77680 Roissy-en-Brie

*Origine papier* : Espagne Portugal

Taux fibres recyclées : 0,3%

Certification : PEFC et FSC

Ptot : 0,01 kg/tonne

Principaux associés :

Birichina Sas, Christian Guy, Brice Thiron



Le CERVCO est le centre de référence des maladies rares des petits vaisseaux de la rétine et du cerveau à l'hôpital Lariboisière. Contrairement aux autres centres, il est dédié à la prise en charge de plusieurs maladies. En neurologie, il s'agit de pathologies responsables d'accidents vasculaires cérébraux (AVC) pouvant être héréditaires, telles que le CADASIL ou le syndrome de HANAC. Dans ces formes complexes d'AVC, l'analyse des vaisseaux rétinien peut parfois aider au diagnostic. Le Dr Lavia nous explique en quoi celle-ci pourrait par ailleurs permettre d'identifier des biomarqueurs des lésions des petits vaisseaux cérébraux, en particulier grâce à l'optique adaptative (OA). Cette technologie permet en effet de visualiser la paroi des vaisseaux rétinien. Le Pr Paques, expert en la matière, fait la synthèse de l'ensemble des modifications de la vascularisation rétinienne qu'il a déjà été possible d'identifier.

Les MacTel de type 2, les MacTel de type 1, la maladie de Coats et les tumeurs rétinien vasoprolifératives (TRVP) font parties des pathologies ophtalmologiques prises en charge dans le CERVCO. Les travaux de l'étude MACTEL ont permis de réorienter la physiopathologie des MacTel de type 2 vers une origine neurodégénérative plutôt que vasculaire. La phase 3 de l'évaluation d'un neuroprotecteur est en cours dans cette indication et quelques patients pourront en bénéficier à l'hôpital Lariboisière. La maladie de Coats et les MacTel de type 1 correspondent probablement à des anomalies congénitales de la maille capillaire et sont associées à une rupture de la barrière hématorétinienne. Les MacTel de type 1 peuvent ainsi se compliquer d'un œdème maculaire chronique. Le Pr Creuzot-Garcher, qui fait partie du réseau du CERVCO, est en train de mettre en place un protocole d'évaluation d'un traitement anti-VEGF et anti-PIGF dans ces cas. Pour conclure ce dossier, le Dr Bonnin nous rapporte un cas difficile d'uvéite compliquée de TRVP sous l'angle de son expertise en inflammation rétinienne.

Valérie Krivosic,

Centre ophtalmologique de l'Odéon et hôpital Lariboisière,  
 université Paris-Sorbonne, Paris





# INITIER FORT RESTER FORT



Médicament d'exception.  
Prescription en conformité  
avec la fiche d'information  
thérapeutique.

**NOUVELLE POSOLOGIE  
EN DMLA NÉOVASCULAIRE**



## EYLEA®

(afibercept 40 mg/ml, solution injectable)

**DMLA** Indiqué en **1<sup>ère</sup> intention** dans le traitement chez l'adulte de la forme néovasculaire (humide) rétrofovolaire de la dégénérescence maculaire liée à l'âge.<sup>(1,2,3)</sup> *Indication remboursée séc. soc. et agréée coll.*

La dose recommandée d'Eylea est de 2 mg d'afibercept correspondant à 50 microlitres.

A l'instauration du traitement, Eylea est injecté une fois par mois pendant 3 mois consécutifs. L'intervalle entre deux injections est ensuite étendu à deux mois.

**En fonction du jugement du médecin sur les résultats visuels et/ou anatomiques, l'intervalle entre deux injections peut être maintenu à deux mois ou davantage étendu en utilisant un protocole "Treat and Extend"** au cours duquel les intervalles entre les injections augmentent par ajustements de 2 ou 4 semaines afin de maintenir la réponse visuelle et/ou anatomique. En cas de détérioration des paramètres visuels et/ou anatomiques, l'intervalle entre deux injections doit être réduit en conséquence à un intervalle minimum de deux mois au cours des 12 premiers mois de traitement.

Il n'est pas nécessaire de réaliser des visites de suivi entre les injections. En fonction du jugement du médecin, les visites de suivi peuvent être plus fréquentes que les visites pour injection. Des intervalles au-delà de quatre mois entre les injections n'ont pas été étudiés.

Pour une information complète, veuillez vous reporter au résumé des caractéristiques du produit.



Mentions légales disponibles sur la base de données des médicaments <http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr> et sur le site de BayerHealthCare (<http://www.bayer.fr/produits-pharmaceuticals>).

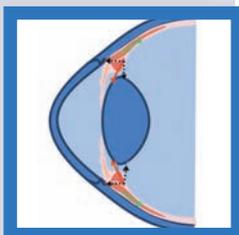
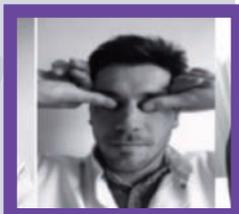
1. Résumé des caractéristiques du produit EYLEA®. 2. Avis de la Commission de la Transparence EYLEA® du 3 avril 2013. 3. HAS. Avis de la Commission de Transparence – Place dans la stratégie thérapeutique de LUCENTIS®, EYLEA® et de leurs comparateurs cliniquement pertinents dans la forme humide de la DMLA. 11 octobre 2017.

28158-0718 – 18/07/68795701/PM/005  
- PP-EYL-FR-0011 - Bayer HealthCare SAS  
- SAS au capital de 47 857 291,14 € - RCS  
Lille Métropole 706 580 149.

**Couverture :** T. Arnould, S. Bonnin, A. Comet, T. Cornut, C. Eandi, K. Grieve, M. Laguarrigue, C. Lavia, S. Meimon, M. Paques, F. Rossant, J.-A. Sahel

# Sommaire

n°227 - Avril 2019



## Actualités

**5** Chirurgie de la cataracte : les indications de la HAS

## Gestion du patrimoine

**18** Retraite : et ma SCI ?  
Catherine Bel

## Clinique

**20** Rôle des frottements oculaires dans la genèse et l'aggravation du kératocône  
David Touboul

**25** Topographie OCT : un nouveau standard ?  
Thomas Cornut

## Chirurgie

**28** Chirurgie d'une membrane épitréiniennne idiopathique : quelle récupération peut-on promettre au patient ?  
Aude Couturier

## Présentation de l'interne

**32** Communication artérioveineuse rétinienne  
Thomas Arnould, Alban Comet

## Dossier : Maladies vasculaires rares de la rétine

*Coordination :* Valérie Krivosic

**34** Intérêt de l'examen du fond d'œil dans les accidents vasculaires cérébraux  
Carlo Lavia

**38** Observation des vaisseaux de la rétine par ophtalmoscopie par optique adaptative  
Michel Paques, Chiara Eandi, Florence Rossant, José-Alain Sahel, Marthe Laguarrigue, Serge Meimon, Kate Grieve

**42** Évaluation d'un traitement neuroprotecteur dans les MacTel de type 2  
Valérie Krivosic

**46** Intérêt des anti-VEGF dans le traitement des MacTel de type 1  
Catherine Creuzot-Garcher

**48** Tumeurs rétiniennes vasoprolifératives associées aux uvéites  
Sophie Bonnin

## Optique

**52** La presbytie : des couples anatomiques, énergétiques, qui divorcent  
Philippe Gardon, Jean-Louis Bourges

## Contactologie

**57** Apport de la contactologie en chirurgie réfractive en libéral  
Cyrille Temstet

### La liberté d'installation au cœur des débats...

Faut-il obliger les médecins à s'installer dans les déserts médicaux ? La question revient en ce moment sur tous les fronts. D'abord au sein du rapport d'activité du Défenseur des droits, Jacques Toubon, publié mi-mars : celui-ci rappelle que « bien que dans la plupart des cas les soins relèvent de l'offre privée, l'accessibilité aux services de santé dépend étroitement de l'offre de soins sur le territoire national » Et annonce que « le Défenseur des droits a ainsi appelé l'attention de la ministre chargée de la Santé sur les conséquences de ces inégalités, notamment sur les situations discriminatoires fondées sur le lieu de résidence susceptibles d'émerger. » Ensuite, au sein des débats qui entourent l'adoption de la loi Buzyn. D'après le Quotidien du médecin, huit amendements reprenant l'idée du conventionnement sélectif territorial ont été déposés. Le but ? Limiter les installations de nouveaux praticiens libéraux

dans les zones surdotées en matière d'offre de soins. Un autre amendement, visant cette fois à rendre obligatoire l'exercice en zone sous dense pendant la première année d'exercice tant pour les médecins généralistes que spécialistes, a également été déposé. Et les députés de la Commission des affaires sociales ont voté mi-mars également l'obligation pour les étudiants en médecine de valider avant l'internat « un stage situé dans une zone caractérisée par une offre de soins insuffisante ou des difficultés dans l'accès aux soins ». Avec pour objectif d'inciter les jeunes médecins à s'installer dans les territoires ruraux ou péri-urbains. Enfin, dans le cadre du grand débat national, la Fédération hospitalière de France (FHF) a publié les résultats d'une enquête, commandée par ses soins et réalisée par Ipsos auprès de 5809 Français, qui révèle que 43% et 41% d'entre eux se montrent respectivement plutôt favorables et tout à fait favorables à une répartition équitable des médecins sur le territoire, quitte à leur imposer leur lieu d'exercice les premières années. ■



### ... L'Amnef réplique

Face au déferlement de propositions sur la liberté d'installation, l'Anemf (Association nationale des Étudiants en Médecine de France) a lancé une pétition pour faire cesser ces « amendements outranciers », rappelant notamment que les étudiants sont « excédés de voir proposer des mesures coercitives comme la "solution miracle" qui résoudra tous les problèmes d'accès aux soins et d'attractivité des territoires. Dans une comparaison internationale des différentes mesures coercitives dans des systèmes de santé équivalents, l'Inter-Syndicale Nationale des Internes (ISNI) montre que dans plusieurs pays européens (Autriche, Italie, Allemagne) et extra-européens (Japon, EU, GB), les mesures désincitatives voire coercitives n'ont pas eu d'impact à long terme sur l'installation des médecins dans les zones sous-dotées. »■

### ... Et les députés retoquent

Le projet de loi de Santé a été adopté en première lecture par les députés fin mars et tous les amendements en faveur de la coercition à l'installation ont été repoussés, y compris celui sur le stage obligatoire en zone sous-dotée pour les étudiants en médecine. Les députés ont en revanche entériné le report d'un an de la réforme du 2<sup>e</sup> cycle et de la suppression des ECN. Les premiers étudiants concernés par la réforme seront donc finalement ceux qui entretront en 2<sup>e</sup> cycle en 2020.■

### En bref

À l'occasion de la semaine mondiale du glaucome, l'Unadev (Union nationale des aveugles et déficients visuels) a mené, de même que lors des huit dernières années, une grande campagne de sensibilisation avec ses partenaires. Des conférences ont notamment été organisées à Bordeaux, Lille, Pau, Toulouse, Boulogne-Billancourt et le village du glaucome s'est installé à Lyon pour quelques jours, offrant informations et dépistage gratuit.

## Chirurgie de la cataracte : les indications de la HAS

En février, la haute autorité de santé (HAS) a publié ses nouvelles indications et contre-indications pour la chirurgie de la cataracte liée à l'âge. Une mise à jour nécessaire, rappelle la HAS dans le rapport d'élaboration de sa fiche Pertinence, car « les derniers textes de la HAS datant de 2010 et ne faisant que reprendre ceux de 2000, reposent sur des données scientifiques anciennes pour la plupart révolues. Ils doivent prendre en compte les nombreuses innovations technologiques et instrumentales ainsi que l'évolution du mode de vie de la population vis-à-vis des contraintes visuelles de plus en plus exigeantes. » Résultat : la fiche actuelle indique que la chirurgie de la cataracte peut être envisagée dans trois situations. D'abord, « lorsque la fonction visuelle ne satisfait plus les besoins du patient et affecte son mode de vie en retentissant sur les activités quotidiennes » (en cas d'éblouissement, d'aberrations optiques, d'anisométrie, d'anisocorie ou d'altération de la sensibilité aux contrastes ou de la perception des couleurs..., sans qu'il y ait obligatoirement une baisse de l'acuité visuelle). Dans ce cas, il faut qu'il existe une chance raisonnable d'amélioration après chirurgie et que des lunettes ou une autre aide visuelle ne puissent pas donner satisfaction au patient. La deuxième situation correspond à une gêne à l'examen du fond d'œil, dans un but diagnostique et/ou thérapeutique, même en l'absence de handicap. « L'amélioration n'est alors pas l'objectif premier », estime la HAS. Et enfin, la chirurgie peut être indiquée en prévention des complications induites par la cataracte : glaucome

phacomorphe par blocage pupillaire, glaucome phacolytique, ou uvéite phacoantigénique. « Dans tous les cas, les bénéfices escomptés doivent être supérieurs aux risques opératoires et postopératoires, souligne l'instance. L'acuité visuelle n'est plus une indication opératoire, à l'exception de quelques activités ou métiers pour lesquels un seuil minimal légal est requis (armée, marine, aéronautique,...). » Selon elle, le cristallin n'a plus besoin d'être opacifié pour être retiré chirurgicalement dans certaines indications à discuter au cas par cas avec le chirurgien (risque de glaucome aigu par fermeture de l'angle par un cristallin qui devient intumescent avant le stade de l'opacification, anisométrie et anisocorie induites par le changement d'indice du cristallin encore relativement clair, avec parfois nécessité d'opérer dans un second temps l'œil adelphe encore totalement clair pour assurer une bonne vision binoculaire...). La HAS en profite également pour rappeler qu'en cas d'indication de la chirurgie de la cataracte, « on doit s'interroger sur l'opportunité d'implanter un implant premium permettant de corriger un trouble de la réfraction concomitant (astigmatisme, presbytie). » Elle pointe pour terminer les conditions sous lesquelles une telle procédure est contre-indiquée : « si une correction par lunettes ou autre aide visuelle offre une satisfaction suffisante au patient ; si une comorbidité médicale ou oculaire la rend déraisonnablement risquée ; si les soins et le suivi postopératoire ne peuvent être assurés ; en l'absence de consentement du patient ou du tuteur s'il n'y a pas urgence chirurgicale. »■

## Les ophtalmologistes se mobilisent contre les LBD

Dans la foulée de l'alerte lancée par la Société française d'ophtalmologie (SFO), 35 ophtalmologistes ont rendu publique début mars dans le JDD une lettre envoyée au Président Macron en février et restée sans réponse. Leur but : demander la mise en place d'un moratoire sur l'usage des lanceurs de balles de défense (LBD) et éviter ainsi d'autres mutilations. Selon le *Quotidien du Médecin*, la cellule de veille sur les blessures provoquées par les LBD, créée en lien avec la SFO, a en effet recensé une vingtaine de personnes ayant perdu un œil. « Monsieur le Président, une telle 'épidémie' de blessures oculaires gravissimes ne

s'est jamais rencontrée, plaident les spécialistes dans leur courrier. Les blessures oculaires survenues ces dernières semaines ne sont pas dues au hasard ou à l'inexpérience. Le grand nombre de balles tirées avec une force cinétique conservée à longue distance et l'imprécision inhérente à cette arme devaient nécessairement entraîner un grand nombre de mutilations » Le Défenseur des droits a demandé quant à lui l'interdiction du LBD tandis que le Conseil de l'Europe a appelé la France à en suspendre l'usage dans le cadre des opérations de maintien de l'ordre. Jusqu'à présent, le gouvernement s'y refuse. ■

## L'interdit des relations sexuelles entre médecin et patient désormais gravé dans le Code

« Le médecin ne doit pas abuser de sa position notamment du fait du caractère asymétrique de la relation médicale, de la vulnérabilité potentielle du patient, et doit s'abstenir de tout comportement ambigu en particulier à connotation sexuelle (relation intime, parole, geste, attitude, familiarité inadaptée, ...). » En ajoutant cette déclaration à son commentaire de l'article 2 du Code de déontologie médicale, et en rappelant que la jurisprudence condamne les relations intimes médecin/patient comme un abus de faiblesse, le Conseil national de l'ordre des médecins (Cnom) a mis un terme fin 2018 à un vide juridique derrière lequel pouvaient se réfugier des médecins ayant entretenu des relations sexuelles avec des patients. Il n'existait en effet jusqu'ici aucun interdit explicite concernant la sexualité médecin/patient. Et c'est ce qui avait conduit il y a un an un collectif, composé majoritairement de médecins, à demander via une pétition, l'ajout d'un article dans le Code de déontologie. « Faute d'un support légal, les plaintes des victimes auprès de l'Ordre des médecins aboutissent trop souvent à des relaxes, à des sanctions symboliques, voire à la culpabilisation des patients ! (qui sont dans leur grande majorité des patientes). Les victimes en sortent doublement brisées : à la fois par la toxicité d'une relation dont les mécanismes s'apparentent à ceux de l'inceste, et par la responsabilité qu'on leur fait porter dans cette relation, alors qu'il s'agit d'un abus de faiblesse aggravé par un abus d'autorité », déplorait le collectif. Il salue aujourd'hui le texte adopté par le Cnom : « Ce commentaire est désormais clair et sans ambiguïté, [...] mettant fin aux prétendues "relations banales entre adultes consentants" régulièrement invoquées par les médecins abuseurs et leurs avocats. Une relation sexuelle avec un patient ou une patiente vulnérable est un abus de faiblesse et doit être réprimé comme tel. » ■

## Les essais cliniques en baisse en France

Tous les deux ans, le Leem, l'organisation professionnelle des entreprises du médicament, publie un état des lieux de la recherche menée par les entreprises du médicament sur le sol français pour suivre et évaluer la position de la France au sein de la compétition mondiale. Or dans la dernière édition de cette enquête, publiée fin 2018, les résultats ne sont pas bons : le nombre d'essais cliniques initiés sur le sol français a diminué en moyenne de 13% par an entre 2015 et 2017. La France est aujourd'hui le quatrième pays européen en matière d'attractivité pour la recherche clinique : elle concentre 12% des nouveaux essais cliniques dans le monde, derrière l'Allemagne (17%), le Royaume-Uni (16%) et l'Espagne (14%). Le Leem souligne notamment les délais médians de mise en place de tels essais sur le territoire : 133 jours pour obtenir l'autorisation et contractualiser avec le centre coordonnateur ; 7 mois entre la première demande d'autorisation et l'inclusion du premier patient. À court terme, la réduction de ces délais fait donc partie des préconisations de l'organisation professionnelle pour améliorer l'attractivité française. ■

## Le grand débat version santé

Transition écologique, fiscalité, démocratie et citoyenneté, organisation de l'État et des services publics. Parmi les quatre thèmes choisis par le gouvernement pour le grand débat national, nulle trace de la santé. Ce à quoi l'inter-syndicale Action Praticiens Hôpital a décidé de remédier en créant sa propre plateforme de consultation : legranddebatsante.fr. Organisée autour de quatre thèmes elle aussi : Offre de soin hospitalière ; Professionnels de santé à l'hôpital public ; Protection sociale ; Discipline les plus exposées ; auxquels s'ajoute une boîte à idées pour les autres thèmes importants. Ouverte du 1<sup>er</sup> mars au 1<sup>er</sup> avril, la plateforme recueille les propositions et commentaires puis compte les synthétiser pour les porter auprès de la ministre de la Santé. ■

## SÉCHERESSE OCULAIRE ?

IL EXISTE UNE SOLUTION PLUS INTELLIGENTE POUR  
RETROUVER ET MAINTENIR UNE BONNE HYDRATATION

# Cationorm®

AGIT COMME UNE VRAIE LARME

Développé, breveté  
fabriqué en France



✓ REMBOURSABLE \*\*

✓ SANS CONSERVATEUR<sup>1,2</sup>

✓ COMPATIBLE AVEC TOUT  
TYPE DE LENTILLES<sup>1,3</sup>

Traitement des symptômes de la sécheresse oculaire, tels que picotements, démangeaisons, sensation de brûlure oculaire ou sensation de corps étranger dans l'œil (sensation de grain de sable ou de poussière)<sup>1</sup>

\* Une Vision Claire Pour La Vie.

\*\* Conditions de prise en charge : Indication remboursée : Traitement symptomatique de la sécheresse oculaire avec kératite ou kératoconjonctivite en troisième intention après échec des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels. Modalités de prescriptions : Prescription par un ophtalmologiste après diagnostic de kératite ou de kératoconjonctivite sèche, notamment par un test colorimétrique réalisé à la lampe à fente. Prescription initiale ne pouvant excéder 6 mois de traitement. Renouvellement autorisé après examen ophtalmologique. **Références. 1.** Cationorm® - Notice d'utilisation. **2.** Cationorm® - Avis de la CNEDIMTS du 19 novembre 2013. **3.** Dossier de marquage CE Cationorm® v 3.1 section 6.5.5.3. Determination of physical compatibility of Cationorm® with contact lenses. Page 87. **Cationorm®, émulsion ophtalmique, unidose et multidose.** Pour un bon usage de Cationorm®, Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice. Dispositif médical de classe IIb. CE 0459. PP-CATION-FR-0028

## Un déséquilibre vie privée/vie professionnelle pour les femmes à l'hôpital

À l'occasion de la journée internationale des droits des femmes, le 8 mars, l'intersyndicale Actions Praticiens Hôpital a extrait d'une vaste enquête réalisée auprès de 3 100 médecins et pharmaciens hospitaliers les enseignements spécifiques à l'équilibre vie privée/vie professionnelle chez les praticiens hospitaliers. Ceux-ci méritent d'être soulignés : 56% des femmes travaillent plus de 50 h par semaine (88% plus de 40 h) et ont un conjoint qui lui aussi travaille beaucoup (44 h hebdomadaires en moyenne), avec seulement 6% qui exercent en temps partiel. Les hommes répondants ont quant à eux dans 28% des cas une femme exerçant à temps partiel. En outre, « la répartition des tâches domestiques et ménagères est très asymétrique entre les hommes et les femmes, donc le niveau élevé d'études et le fort investissement professionnel ne changent pas les mentalités, et ce même pour les jeunes de moins de 45 ans », précise l'enquête. D'ailleurs, 62% des femmes qui prennent un repos de sécurité l'utilisent pour s'occuper des enfants ou pour les tâches domestiques, contre 25% pour les praticiens hommes. Et tout cela pèse sur l'évolution de carrière : « si elles avaient moins de contraintes familiales, les femmes aimeraient travailler plus (25% pour 18% pour les hommes), se former davantage (49% pour 33% pour les hommes), s'investir plus dans des missions transversales (31% contre 24,4% pour les hommes), poursuit l'enquête. 36% des femmes considèrent avoir modifié leur parcours professionnel en raison de leur charge familiale contre 22% pour les hommes. Près d'une femme sur 2 (45%) se sent coupable d'avoir jugé sa carrière très importante, notamment vis à vis de ses enfants. Les discriminations ressenties liées au sexe sont elles aussi marquées par un gros différentiel hommes/femmes (18% pour les hommes contre 43% chez les femmes, et ce sentiment s'aggrave chez les femmes de moins de 45 ans pour atteindre 47%). Enfin, 15% des femmes ont déjà été victimes de harcèlement sexuel et 67% témoins d'humiliations ou de harcèlement moral. Pour remédier à la mauvaise adéquation vie privée/vie professionnelles révélée par ces chiffres, l'intersyndicale évoque des pistes, comme le lancement d'une campagne de sensibilisation nationale aux maltraitances diverses, pour vaincre l'omerta ; le CHSCT (Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail) ou son équivalent ouvert aux médecins ; des droits syndicaux ouverts aux médecins ; le lancement d'un observatoire national et régional et local des discriminations sexuelles, avec inclusion des cas de harcèlement. ■

## Un prix pour la photocoagulation

Le 28 mars, la Fondation de France et les 9 fondations qu'elle abrite ont mis à l'honneur 13 chercheurs à l'occasion de la soirée annuelle de la recherche médicale. Parmi ceux-ci, Michel Paques, du centre d'investigation clinique des Quinze-Vingts, à Paris, a reçu le prix de la Fondation de l'œil – Clemessy Services (50 000 €) pour ses travaux sur le développement d'un moyen de traiter les lésions qui mènent certaines personnes diabétiques à la cécité. L'ophtalmologiste mise en effet sur la photocoagulation ciblée, inspirée de techniques développées en astronomie, pour traiter le vaisseau avoisinant. La méthode doit prochainement être testée sur 300 patients avec l'espoir de réduire le nombre d'injections que ces personnes reçoivent dans l'œil pour les protéger de la cécité. Michel Paques travaille par ailleurs sur l'occlusion veineuse rétinienne, qui touche 20 000 personnes chaque année et provoque une perte progressive de la vision : il est en train d'achever le premier modèle de circulation rétinienne dans l'espèce humaine. ■

## Le bilan après 6 mois de téléconsultation

7 939 actes de téléconsultation ont été réalisés entre le 15 septembre 2018, date du lancement national de la téléconsultation remboursée, et le 17 mars, d'après la Cnam (Caisse nationale d'assurance maladie). 40,2% de ceux-ci ont été facturés par des généralistes, 32,2% par des spécialistes, 19,9% par des centres de santé et 7,7% par des établissements de santé. La Cnam note par ailleurs une montée en puissance du dispositif : le nombre d'actes hebdomadaires est passé de moins de 200 en moyenne en 2018 à plus de 700 début 2019. Les objectifs sont cependant encore loin d'être atteints : le gouvernement vise 500 000 actes de télé-médecine en 2019, un million en 2020 et 1,3 million en 2021. ■

## Produits

### Un nouveau matériau anti-buée

Bientôt finie la buée sur les lunettes ? Peut-être... Car une équipe de chercheurs de l'École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), en Suisse, a mis au point un nouveau matériau qui prévient la formation de buée sur les surfaces vitrées comme les lunettes, les lentilles d'appareil photo, les pare-brise... Celui-ci repose sur une couche de nanoparticules d'or intégrées dans de l'oxyde de titane, un matériau non conducteur. Le tout est transparent et ne fait que quelques nanomètres d'épaisseur. « Notre revêtement absorbe la lumière infrarouge du soleil ainsi qu'une petite partie du rayonnement visible et convertit cette lumière en chaleur, explique dans un communiqué Christopher Walker, l'un des chercheurs de l'EPFZ. Et c'est cette chaleur qui réchauffe la surface de 3 ou 4 degrés et empêche la formation de buée. » L'équipe compte à présent travailler avec un industriel pour amener son produit du laboratoire au marché. ■



## L'Iluvien remboursé

Le laboratoire pharmaceutique français Horus Pharma annonce avoir obtenu le remboursement de son implant intravitréen à libération

prolongée Iluvien en France. Celui-ci est indiqué dans le traitement de la perte d'acuité visuelle associée à l'œdème maculaire diabétique chronique lorsque la réponse aux traitements disponibles est jugée insuffisante. Il contient 190 µg d'acétonide de fluocinolone dont l'effet thérapeutique se prolonge jusqu'à 36 mois. L'implant est injecté dans l'œil du patient grâce à une aiguille de calibre 25 gauges qui permet une plaie auto-scillante. Le prix public d'une injection est de 6 022,48 €. ■

## Filtres anti-lumière bleue : une utilité qui reste à prouver sur les implants intra-oculaires

Une équipe internationale s'est lancée dans une vaste revue de littérature portant sur 51 essais cliniques menés dans 17 pays sur un total de plus de 5 000 yeux. L'objectif : évaluer l'efficacité des implants intra-oculaires filtrant la lumière bleue pour la santé de la macula. Or en recoupant les résultats des études, les chercheurs annoncent n'avoir trouvé aucune différence clinique significative sur l'acuité visuelle à court terme (3 à 18 mois après la chirurgie), ni sur d'autres performances visuelles, comme la sensibilité aux contrastes, entre les patients équipés d'un implant anti-lumière bleue et ceux ayant reçu un implant standard. Ils soulignent cependant que parmi les études prises en compte, nombreuses sont celles comportant d'importants défauts quant au protocole, à la conduite ou au rendu des résultats. Ils n'ont pas non plus bénéficié de suffisamment de données pour étudier les effets néfastes potentiels des implants anti-lumière bleue, par exemple sur le rythme circadien. Ce qui ne leur permet que de conclure : « L'usage d'implants intra-oculaires filtrant la lumière bleue au profit de la macula n'est à l'heure actuel pas soutenu par les meilleures preuves possibles et il est important que les praticiens soient conscient de cette limite lorsqu'ils font appel à de tels dispositifs. »

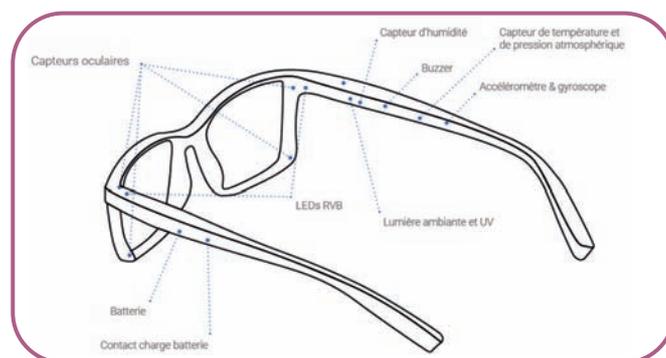
Downie LE, Wormald R, Evans J et al. Analysis of a Systematic Review About Blue Light-Filtering Intraocular Lenses for Retinal Protection: Understanding the Limitations of the Evidence. *JAMA Ophthalmol.* Published online February 21, 2019. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2019.0019. ■

## Une lentille rigide pour freiner la myopie

Le fabricant français Precilens a annoncé début mars le lancement de Pre Amyopic, « la seule lentille rigide pour freiner la myopie ». D'après Precilens, celle-ci permet en effet un contrôle efficace de la myopie en port diurne. Ses atouts sont d'une part, un gradient de puissance, qui crée la défocalisation myopique en rétine périphérique, permettant de contrôler l'évolution de la longueur axiale et de la myopie ; et d'autre part, deux micros réservoirs périphériques qui offrent une plus grande stabilité à la lentille, une vision optimale et un confort augmenté. Pre Amyopic est indiquée pour les enfants jusqu'à 16 ans présentant une évolution ou un risque d'évolution myopique. ■

## Les lunettes Ellcie Healthy commercialisées

Les lunettes intelligentes de la start-up française Ellcie Healthy sont dorénavant commercialisées dans les 1 200 points de vente Optic 2000, au prix de 289 €. Issues de 3 ans de R&D, elles se déclinent en sept modèles sur lesquelles les verres sont adaptables et contiennent dans la monture une quinzaine de capteurs. Ceux-ci mesurent des données physiques, physiologiques et environnementales, qui sont



ensuite interprétées par l'intelligence artificielle de la solution pour établir un indice de risque d'endormissement et prévenir le conducteur, et éventuellement ses passagers par SMS. Outre l'aide à la prévention de l'endormissement, les lunettes fournissent d'autres services au quotidien : il est possible de les faire sonner pour les retrouver ou à l'inverse de retrouver un smartphone grâce aux lunettes, de compter le nombre de pas marchés dans la journée, de connaître en direct des informations utiles telles que la température ambiante, la pression atmosphérique... « Et comme tout objet connecté, les lunettes Ellcie Healthy bénéficient de mises à jour à distance, qui viendront enrichir encore la liste des bénéfices proposés aux utilisateurs, annonce la start-up. Prochainement, elles sauront détecter la chute d'un travailleur isolé ou d'une personne âgée. » ■

## Pixium Vision annonce les bons résultats à six mois de Prima

Près d'un an après avoir activé chez un premier patient son implant sous-rétinien Prima (voir CDO 217 et 222), la société française Pixium Vision a organisé un KOL (Key Opinion Leaders) meeting le 5 mars pour faire le point sur son dispositif. L'occasion de réaffirmer le potentiel de cet implant photovoltaïque sans fil destiné à préserver la vision des personnes atteintes de dystrophies rétiniennes et de faire le point sur l'étude

de faisabilité en cours en France. Celle-ci a consisté à implanter la micropuce chez 5 patients atteints de DMLA sèche et a atteint ses objectifs à six mois. À l'occasion de la réunion, le Pr José Sahel de Sorbonne Université et de l'université de Pittsburgh a ainsi rappelé «que tous les patients implantés ont retrouvé une perception lumineuse dans leur rétine centrale atrophique sans perception résiduelle», explique Pixium

Vision dans un communiqué. [Il] a insisté sur les performances de la majorité d'entre eux capable d'identifier, au cours de la phase de rééducation, des lettres et des séquences de lettres associées à une amélioration de leur acuité visuelle centrale mesurée par le Landolt-C. Il a également insisté sur le caractère peu invasif de la chirurgie permettant la préservation de l'acuité visuelle périphérique naturelle résiduelle, un point critique dans

l'évaluation de la sécurité de l'implant, également évaluée sur la faible survenue d'effets secondaires, majoritairement bénins et transitoires, identifiés à ce jour.» La société annonce que le recrutement des patients est en cours pour une étude de faisabilité aux États-Unis et espère poser les premiers implants durant le premier semestre 2019. Elle vise en outre la mise en place d'une étude pivot européenne d'ici la fin de l'année. ■

## Services

### Eyeneed oriente les patients pour désengorger les salles d'attente

Ophthalmologiste, opticien ou orthoptiste ? La plateforme Eyeneed, lancée en février, permet d'orienter les patients vers l'un de ces professionnels en fonction de ses besoins. Avec l'objectif de faire gagner du temps aux patients et de désengorger les salles d'attente des ophtalmologistes. Il suffit au patient de répondre à un questionnaire en ligne d'une vingtaine de questions (cinq minutes maximum) pour savoir qui aller voir. «En cas de casse, de perte ou de renouvellement avec une ordonnance en cours de validité, la plateforme le mettra en relation avec un opticien, détaille à acuite.fr le Dr Etienne Gardea, fondateur d'Eyeneed. Pour bénéficier d'une nouvelle prescription, le patient sera dirigé vers un orthoptiste ou un ophtalmologiste selon l'examen. En cas de pathologie grave, notre secrétaire médicale se chargera elle-même d'obtenir un rendez-vous chez un ophtalmologiste. Mais les prises de rendez-vous « classiques » se font directement via notre site.» La plateforme propose également une messagerie sécurisée pour que les professionnels puissent échanger entre eux au sujet d'un patient. Le service est pour le moment déployé uniquement en Seine-Maritime mais devrait s'étendre. ■

### L'hôpital Fondation Rothschild et l'hôpital Foch s'allient

Le but ? Structurer une offre de référence en ophtalmologie dans l'Ouest parisien, accessible à tous en secteur 1, sans aucun dépassement d'honoraires. Les moyens ? La rénovation et la requalification complète du service d'ophtalmologie de l'hôpital Foch avec l'expertise de la Fondation Rothschild. Voilà l'opération qu'ont annoncé les deux hôpitaux mi-mars. Concrètement, le service ophtalmologie de l'hôpital Foch bénéficiera d'une rénovation complète et d'un agrandissement des locaux, de circuits patients entièrement repensés, d'équipements médicaux renouvelés, de l'installation d'un outil informatique dédié à l'ophtalmologie et du renforcement des équipes d'ophtalmologistes et d'orthoptistes. L'ensemble de ces moyens sera déployé sur les différents segments de surspécialité d'ophtalmologie : cataracte, cornées, chirurgie réfractive, glaucome, rétine, dégénérescence maculaire liée à l'âge, pathologies orbito-palpébrales ou encore neuro-ophtalmologie. Les patients atteints de pathologies rares et/ou complexes pourront d'ailleurs bénéficier d'une prise en charge prioritaire et ultraspécialisée au sein de l'hôpital Fondation Rothschild grâce à une offre de soins spécialisés coordonnée entre les différents professionnels de santé des deux hôpitaux. Ceux-ci collaboreront également dans le cadre du développement de protocoles de recherche clinique conjoints et d'innovations diagnostiques et thérapeutiques, notamment par l'exploitation des données médicales en intelligence artificielle. ■

# GAGNER EN PUISSANCE SUR LA PIO<sup>1,2\*</sup>



**LUMIGAN® 0,1 mg/ml**  
Bimatoprost 0,1 mg/ml, collyre en solution

**En première intention<sup>3</sup> chez vos patients nouvellement diagnostiqués**

LUMIGAN® 0,1 mg/ml, collyre en solution, Réduction de la pression intraoculaire élevée chez les patients adultes atteints de glaucome chronique à angle ouvert ou d'hypertonie intraoculaire (en monothérapie ou en association aux bêta-bloquants). Remboursé Séc. Soc. 65% - Agréés Collect.



**GANFORT®**  
bimatoprost 0,3 mg/ml - timolol 5 mg/ml  
collyre en solution

**Chez vos patients non contrôlés par une monothérapie**

GANFORT®, collyre en solution & GANFORT®, collyre en solution en récipient unidose - Réduction de la pression intraoculaire (PIO) chez les patients adultes atteints de glaucome à angle ouvert ou d'hypertension oculaire chez qui la réponse aux bêta-bloquants topiques ou aux analogues des prostaglandines est insuffisante. Remboursés Séc. Soc. 65% - Agréés Collect.



**GANfort®**  
Bimatoprost 0,3 mg/ml - Timolol 5 mg/ml, collyre en solution,  
**en récipient unidose**

**La 1<sup>ère</sup> et seule association fixe en unidose\*\***

1. Aptel F et al. Efficacy and tolerability of prostaglandin-timolol fixed combinations : a meta-analysis of randomized clinical trials. Eur J Ophthalmol. 2012;22:5-18.  
2. Aptel F et al. Efficacy and tolerability of prostaglandin analogs. A meta-analysis of randomized controlled clinical trials. J Glaucoma 2008;17:667- 673.  
3. Avis de la commission de Transparence LUMIGAN® 0,1 mg/ml collyre en solution du 31 mars 2010.

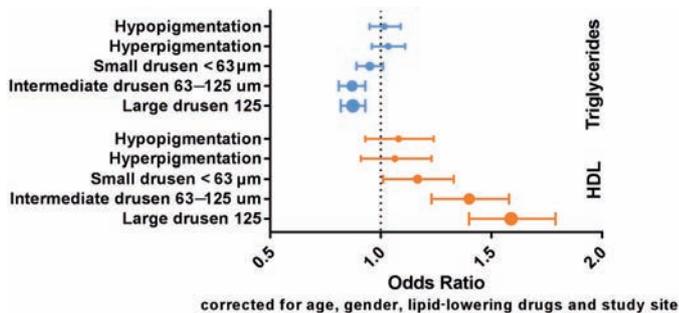
\* PIO = Pression IntraOculaire.

\*\* Association fixe de prostamide et de bêtabloquant - AMM obtenue le 30 mai 2013.



### Le cholestérol et la DMLA

Après avoir étudié le lien entre régime alimentaire et DMLA (voir CDO 221), les chercheurs de l'Eye-Risk Consortium et de l'European Eye Epidemiology Consortium se sont intéressés à l'association entre les lipides en circulation dans le sang et la DMLA. Sur les plus de 32 000 personnes incluses



Graphique représentant le lien entre des taux élevés de HDL et de triglycérides et la probabilité de présenter une hypopigmentation, une hyperpigmentation, des petits, moyens ou grands drusens.

### Y voir plus clair dans la fovéa

Les souris de laboratoire sont habituellement bien pratiques pour étudier la vision humaine... sauf quand il s'agit d'en apprendre plus sur la fovéa, puisqu'elles n'en ont pas. Pour contourner le problème, des chercheurs de l'université d'Harvard, aux États-Unis, se sont appuyés sur le séquençage génétique afin de créer le premier atlas cellulaire de la fovéa et de la périphérie rétinienne chez les macaques. Ils ont alors découvert que les deux zones partagent plus de 80% des différents types de cellules qui les constituent mais que ceux-ci diffèrent en proportions et dans l'expression de leurs gènes. Les types de cellules les plus importants sont en outre identiques entre l'humain et le macaque, ce qui a permis aux chercheurs d'identifier plus de 190 gènes impliqués chez l'homme dans sept pathologies conduisant à la cécité. «Par exemple, nous avons trouvé qu'un gène de susceptibilité à la DMLA est exprimé à des niveaux significativement plus élevés dans les cônes et les bâtonnets de la fovéa que dans ceux de la périphérie rétinienne, explique dans un communiqué Joshua Sanes, l'un des chercheurs. Ce qui peut être lié au fait que c'est une maladie maculaire. De la même façon, pour l'œdème maculaire diabétique, nous avons trouvé deux gènes de susceptibilité exprimés à des niveaux plus élevés dans les vaisseaux sanguins de la fovéa que dans ceux de la périphérie.» Les auteurs de l'étude espèrent que leur atlas permettra d'avancer sur la connaissance de la fovéa et des maladies qui y sont liées, et pourquoi pas de mettre au point des traitements.

Peng YR et al. *Molecular Classification and Comparative Taxonomics of Foveal and Peripheral Cells in Primate Retina. Cell. 2019;176(5):1222-37.* ■

dans leur étude, ils ont ainsi observé que le cholestérol HDL (lipoprotéine de haute densité) était associé à un risque plus élevé de DMLA précoce tandis que les triglycérides réduisent au contraire celui-ci. Les taux plus élevés de HDL augmentent de la même manière les probabilités de développer de plus gros drusens, alors que celles-ci diminuent avec des taux élevés de triglycérides. Dans le détail, les chercheurs notent que les concentrations d'extralarges HDL présentent le lien le plus fort avec la DMLA précoce. «Comment ces lipides s'articulent-ils avec le développement de la DMLA ?, s'interrogent à présent les chercheurs. Savoir si ces lipides systémiques influencent le métabolisme des lipides dans la rétine ou s'ils reflètent simplement des caractéristiques pathologiques de la rétine est une question à laquelle il faut encore répondre.»

Colijn JM et al ; European Eye Epidemiology Consortium; EYE-RISK Consortium. *Increased High-Density Lipoprotein Levels Associated with Age-Related Macular Degeneration: Evidence from the EYE-RISK and European Eye Epidemiology Consortia. Ophthalmology. 2019;126(3):393-406.* ■

### Le poids de naissance lié à des effets à long terme sur les structures oculaires

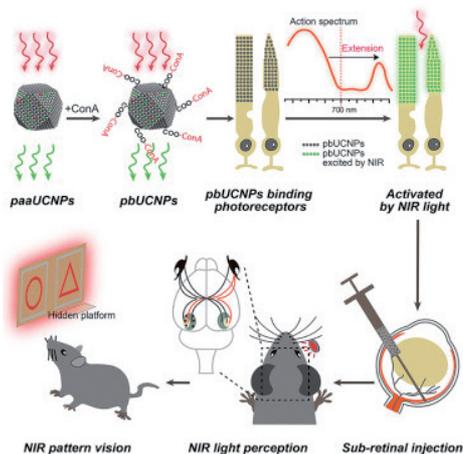
«Un faible poids à la naissance est associé avec un développement altéré des organes oculaires durant l'enfance, y compris sur la morphologie de l'œil, notent des chercheurs allemands dans *Jama Ophthalmology*. Mais aucune donnée n'existe sur cette association à l'âge adulte.» Du moins, jusqu'à la publication de leur étude, fin février. Celle-ci a porté sur une cohorte de 7120 patients, dont 382 avec un faible poids à la naissance (moins de 2,5 kg), ayant passé une biométrie oculaire entre leur 40 et 80 ans. Résultat :

un petit poids à la naissance semble associé avec une courbure cornéenne plus raide, un diamètre cornéen plus petit, une moindre épaisseur de la cornée centrale et une plus courte longueur axiale à l'âge adulte. Les chercheurs souhaitent à présent étudier le lien éventuel entre faible poids à la naissance et pathologies oculaires chez l'adulte.

Fieß A, Schuster AK et al. *Association of Low Birth Weight With Altered Corneal Geometry and Axial Length in Adulthood in the German Gutenberg Health Study. JAMA Ophthalmol. Published online February 21, 2019. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2018.7121.* ■

## Des souris capables de voir dans l'infrarouge

Des souris capables de voir dans le noir ? Cela existe. Des chercheurs chinois et américains ont mis au point des nanoparticules capables de convertir les ondes infrarouge en vert puis les ont enrobées avec une protéine se liant à la membrane des photorécepteurs. Et enfin, ils les ont injectées derrière la rétine de souris. Le procédé a fonctionné : les nanoparticules sont restées fixées aux photorécepteurs



Résumé en images de la procédure suivie par les chercheurs pour tester l'efficacité de leurs nanoparticules dans la détection des infrarouges chez la souris.

pendant une dizaine de semaines sans effet secondaire majeur et ont entraîné une réponse nerveuse dans la rétine et le cortex visuel lors de l'exposition aux infrarouge chez les souris ayant bénéficié du traitement (et non chez les souris témoins). Pour savoir si en outre les animaux pouvaient distinguer des formes dans l'infrarouge, les chercheurs ont mis au point un test dans un labyrinthe... et les rongeurs se sont orientés avec succès, prouvant qu'ils différenciaient un cercle d'un triangle dans l'infrarouge. Les similarités entre le système visuel des souris et celui des humains laissent penser aux scientifiques qu'une telle opération pourrait avoir les mêmes résultats sur l'homme. Elle ouvrirait la porte à des applications militaires, pour la vision de nuit, mais également à de nouvelles thérapies : les nanoparticules pourraient être utilisées pour augmenter la perception des couleurs même dans le spectre visible et améliorer ainsi la vue de patients atteints par exemple de DMLA.

Ma Y et al. *Mammalian Near-Infrared Image Vision through Injectable and Self-Powered Retinal Nanoantennae*. *Cell*. 2019;177(2):243-55.e15. doi: 10.1016/j.cell.2019.01.038. ■

### En bref

En étudiant 1 033 patients ayant survécu à un accident vasculaire cérébral aigu, des chercheurs de l'université de Liverpool (Royaume-Uni) ont découvert que 60% d'entre eux présentaient de nouveaux problèmes de vue. Dans le journal *PLOS One* (6 mars), ils alertent donc sur la nécessité de mener le plus rapidement possible un examen visuel complet chez ces patients.

## Diagnostic

### Alzheimer : la piste de l'OCT-A pour le diagnostic se précise...

« Comme la rétine est une extension du cerveau et partage de nombreuses similarités avec celui-ci, les chercheurs pensent que la détérioration de la rétine pourrait refléter les changements en cours dans les vaisseaux sanguins du cerveau, offrant ainsi une fenêtre sur l'évolution de la maladie [d'Alzheimer] », rappelle l'Académie américaine d'ophtalmologie dans un communiqué. Et c'est en partant de ce principe que les scientifiques continuent à explorer la piste de l'OCT-A pour un diagnostic précoce, rapide et non invasif de la maladie d'Alzheimer. Après une étude ayant montré en mai dernier des différences entre 14 patients atteints de la maladie et 16 patients contrôles (plus large zone avasculaire au niveau de la fovéa et une épaisseur fovéale interne plus réduite chez les premiers que chez les seconds – voir CDO 220), de nouvelles recherches confortent ces premières observations. Celles-ci ont utilisé l'OCT-A pour comparer les rétines de 70 yeux chez 39 patients touchés par la maladie, de 72 yeux de 37 personnes avec des troubles cognitifs légers et de 254 yeux de 133 personnes saines. Elles ont permis de mettre en évidence que chez les premiers, la densité de vaisseaux et la densité de perfusion dans le plexus capillaire superficiel sont plus faibles que chez les autres personnes étudiées. L'épaisseur de la couche des cellules ganglionnaires maculaire et de la plexiforme interne est par ailleurs diminuée. « Il est possible que ces changements dans la densité vasculaire de la rétine reflètent ce qui se passe dans les petits vaisseaux du cerveau, conclut Sharon Fekrat, l'une des auteurs de l'étude. Notre travail n'est pas terminé. Pouvoir déceler ces modifications dans la rétine avant toute détérioration cognitive changerait vraiment la donne. »

Yoon, Stephen P et al. *Retinal Microvascular and Neurodegenerative Changes in Alzheimer's Disease and Mild Cognitive Impairment Compared with Control Participants*. *Ophthalmology Retina*. 2019. doi.org/10.1016/j.oret.2019.02.002 ■

### ... Et le corps vitré pourrait offrir un nouveau test

Dans une étude prospective, des chercheurs du Boston Medical Center (États-Unis) ont examiné des échantillons de corps vitré de 80 yeux et y ont mesuré les quantités de peptide bêta-amyloïde et de protéine tau, dont la présence dans le cerveau est caractéristiques de la maladie d'Alzheimer. Puis ils ont mis ces mesures en perspective avec les résultats de tests cognitifs. Conclusion : les patients ayant de mauvais résultats au test cognitif présentent dans leur corps vitré des niveaux significativement plus bas que les autres de bêta-amyloïde et de protéine tau. « Ces résultats suggèrent que les protéine de l'œil pourraient jouer un rôle dans la détection précoce de la démence chez les individus à risque pour la maladie d'Alzheimer », estiment les chercheurs.

Wright LM, Stein TD, Jun G et al. *Association of Cognitive Function with Amyloid- $\beta$  and Tau Proteins in the Vitreous Humor*. *J Alzheimers Dis*. 2019; Vol 68, n°4. In press. doi: 10.3233/JAD-181104. ■

**NOUVEAU  
SITE WEB**

## Le site de référence des praticiens

### ■ Actualités

Commentez toutes les actualités exclusives du secteur, en France ou à l'international, sur tous les sujets !

### ■ Base des articles

Tous les articles, dossiers, cas cliniques, comptes rendus de sympos etc. Indexés par thématiques, par mots-clés, par auteurs

### ■ Photothèque

Toutes les photos, légendées et expliquées, indexées par thématiques et par articles

### ■ Matériels et équipements

### ■ Optique

### ■ Contactologie

L'annuaire exclusif des 500 lentilles disponibles, indexé selon 12 paramètres

### ■ Orthoptie



**FLASHEZ !**

Abonnez-vous en ligne et accédez au contenu intégral





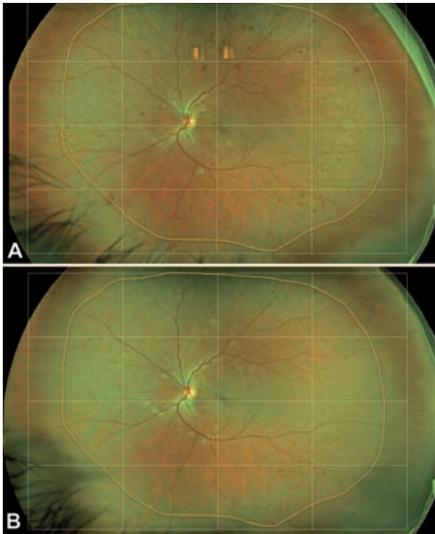
- + Complet
- + Précis
- + Interactif
- + Ergonomique

[www.cahiers-ophtalmologie.fr](http://www.cahiers-ophtalmologie.fr)

## Traitements

### Rétinopathie diabétique : les anti-VEGF améliorent le DRSS mais pas la perfusion rétinienne

« Sous certains aspects, les anti-VEGF semblent plus efficaces que la photocoagulation panrétinienne [dans le traitement de la rétinopathie diabétique], annonce une équipe de chercheurs français en introduction de son article, publié dans *Retina*, en mars. Cependant, le rôle des anti-VEGF



Fond d'œil ultra grand champ réalisé au temps de référence avant traitement (A) et un mois après la troisième injection mensuelle d'anti-VEGF (B).

Le nombre de points rouges, qui correspondent aux hémorragies et aux micro-anévrismes au sein de la zone étudiée (délimitée par la ligne jaune), est clairement inférieur sur la photo B.

dans la perfusion rétinienne basée sur l'angiographie à la fluorescéine reste à éclaircir. » Et pour ce faire, les scientifiques ont passé en revue les dossiers de 14 patients (18 yeux) atteints de rétinopathie diabétique. Ils ont analysé les images obtenues par angiographie ultra grand champ à la fluorescéine (UWF FA) et les fonds d'œil ultra grand champ, réalisés au temps de référence, puis un mois après la troisième injection d'anti-VEGF. Or les fonds d'œil ont révélé une amélioration du score de sévérité de la rétinopathie (DRSS) d'au moins un niveau dans 61% des yeux ainsi que la réduction du nombre d'hémorragies et de micro-anévrismes, tandis que l'UWF FA ne montrait aucune reperfusion des artérioles ou des vénules dans ou autour des zones de non-perfusion. « La forte corrélation entre les lésions [hémorragies ou micro-anévrismes] et la non-perfusion, qui est bien établie avant le traitement, n'est plus pertinente après l'injection d'anti-VEGF, conclut l'équipe. Cela peut avoir son importance lors de la réalisation d'essais cliniques mais également pour le suivi et l'évaluation de la rétinopathie diabétique dans des yeux traités par injections intravitréennes. »

Bonnin S, Dupas B, Lavia C, Erginay A, Dhundass M, Couturier A, Gaudric A, Tadayoni R. Anti-vascular endothelial growth factor therapy can improve diabetic retinopathy score without change in retinal perfusion. *Retina*. 2019;39(3):426-34. ■

### Un hydrogel contre la fonte de la cornée

La fonte de la cornée peut avoir plusieurs causes (maladie auto-immune, brûlure chimique, chirurgie...) mais le processus est le même : la cornée fond à cause d'une production incontrôlée de métalloprotéases matricielles (MMPs), des enzymes zinc-dépendantes, par les cellules immunitaires de la cornée. Or des chercheurs américains viennent de mettre au point un hydrogel qui élimine les ions zinc de la cornée. « La plupart des inhibiteurs actuels des MMPs utilisés pour traiter cette pathologie fonctionnent en se liant aux ions zinc au sein des MMPs, explique dans un communiqué Kyung Jae Jeong, l'un des chercheurs. Cependant, une fois injectés, ces inhibiteurs voyagent à travers le corps via le sang et peuvent engendrer d'importants effets secondaires puisqu'ils se lient aux ions zinc et les désactivent dans d'autres tissus. Notre hydrogel agit différemment car il est localisé seulement dans l'œil et désactive les MMPs en éliminant les ions zinc de la cornée. » Les chercheurs ont pour le moment effectué des tests in vitro et in vivo sur des cornées porcines et ont breveté leur hydrogel. Ils espèrent à terme pouvoir en faire des lentilles thérapeutiques.

Matrix Metalloproteinase-Deactivating Contact Lens for Corneal Melting. Chelsi L, Shiwaha P, Seth E et al. *ACS Biomater Sci Eng* 2019;5(3):1195-9. ■

### En bref

L'université d'Oxford, au Royaume-Uni, a annoncé mi-février avoir réalisé la **première thérapie génique mondiale dans le traitement de la DMLA sèche**. Celle-ci a consisté à injecter à l'arrière de la rétine d'une patiente de 80 ans une solution comprenant un virus à l'ADN modifié : celui-ci porte un gène qui vise à « désactiver » le système du complément (hyper actif dans la DMLA) dans l'épithélium pigmentaire rétinien. Les chercheurs espèrent ainsi bloquer l'évolution de la maladie et préserver la vision des patients. Neuf autres personnes devraient prendre part à cet essai clinique.

## Formation & Manifestation

### AGORA : Atelier OCT-Angiographie

Vendredi 27 septembre 2019, Paris

- DMLA et grandes études pivotales
- OCT-A et DMLA : présent et futur

Renseignements et inscriptions : [octangio.agora@gmail.com](mailto:octangio.agora@gmail.com)

### Congrès Imagerie en Ophtalmologie : de la Théorie à la Pratique

Vendredi 4 octobre, Paris

« La myopie : évolution, freination, corrections »

Inscriptions : <https://www.vuexplorer.com/fr/congres>

## À l'occasion du congrès de la SFO, plusieurs symposia seront proposés dans les différentes salles du Palais des congrès

Le samedi 11 mai de 12h30 à 13h30

### ↳ Salle 241, niveau 2

«**La sécheresse oculaire sous les projecteurs**» symposium de Quantel Medical, réunira le Pr Cochener, le Dr Lazreg, le Dr Malet, le Dr Trone et le Pr Gain autour de leurs interventions respectives : • Gérer la sécheresse oculaire : la clé du succès pour une chirurgie cataracte ou réfractive réussie ; • Analyse de la surface oculaire et critères du Dews II ; • Qualité de la surface oculaire et confort des porteurs de lentilles et • Lumière sur une nouvelle thérapie de la sécheresse oculaire.

Le samedi 11 mai de 18h30 à 19h30

### ↳ Salle Ternes

Le symposium Santen «**Prise en charge du glaucome : du médicament à la chirurgie**» abordera trois thèmes principaux : • Contrôler la PIO sur 24h par le traitement médical (Pr Renard) ; • Traiter tout en protégeant la surface oculaire (Pr Aptel) et • Prise en charge chirurgicale : où en est-on aujourd'hui ? Ce dernier sujet sera décliné en trois interventions : Trabéculéctomie/Sclérectomie : Quelle Place en 2019 ? (Pr Nordmann) ; Panorama des MIGS (Pr Denis) et Santen MicroShunt : partage d'expérience (Pr Lachkar). Un temps de questions/réponses est également prévu.

### ↳ Salle Passy

Sifi Medtech / Ophta France réuniront le Pr Cochener, le Dr Moraru, le Dr Josselin et le Dr Chahbi autour du thème «**La technologie EDOF par modulation d'asphéricité : une piste prometteuse**». Les interventions porteront sur • Étendre la profondeur de champ : un objectif pour différents concepts ; • L'implant Miniwell, un pionnier, • MiniWell version torique : une plus-value et • Des indications élargies dans la correction de la presbytie.

Le dimanche 12 mai de 12h30 à 13h30

### ↳ Salle Ternes

Le symposium Glaucome d'Allergan, baptisé «**Glaucome entre réflexes et innovations**», accueillera le Pr Aptel et le Pr Nordmann qui répondront respectivement aux questions «**Quelle conduite à tenir lors du diagnostic d'un glaucome ?**» et «**Quand faut-il adresser un patient au chirurgien ?**». Le Pr Labbé interviendra sur le suivi postopératoire, les réflexes à avoir ; le Pr Renard sur les innovations diagnostiques et de suivi dans le glaucome et enfin, le Pr Denis passera en revue les dernières innovations en chirurgie micro-invasive du glaucome.

Le dimanche 12 mai de 12h30 à 13h30

### ↳ Salle Passy

Le Pr Cochener sera la modératrice du symposium Ophta France / Staar Surgical, qui se tiendra sur le thème «**Implants phakes : du renouveau ?**». Elle interviendra aux côtés des Dr Assouline, Dr Goes, Dr Kocaba et Dr Levy sur les points suivants : • Positionner l'implantation phaque dans l'organigramme de la chirurgie réfractive ; • Zoom sur l'ICL, qu'apporte le Collamer ? ; • Les clés de l'implantation à succès : l'optimisation du sizing ; • Qualité de vision après implant phake ; • Presbytie : espoir ou réalité ?

### ↳ Salle 353, niveau 3

Sous le titre «**Défier la pandémie de la myopie : les solutions en ortho-K et en port diurne**», le symposium de Precilens portera sur le contrôle de la myopie avec la présentation, par le Dr Jaume Pauné, de l'université polyclinique de Catalogne, à Barcelone, des 3 solutions du fabricant : l'ortho-K, PRE Amyopic et Eva Amyopic, une lentille souple également dédiée au contrôle myopique, qui sera lancée lors de la SFO.

### ↳ Salle 251, niveau 2

Quantel Medical organisera un symposium «**L'échographie en un clin d'œil**». Au programme : • Le B.A BA de l'échographie. Principes techniques. Quelle sonde pour quoi ? (Dr Puech) ; • La biométrie en mode B. Une mesure axiale facile et fiable (Dr Caillaux) ; • Le mode B pour tous (Rétine et paroi : Dr Pegourie ; Vitré : Dr Strehlo) ; • L'UBM sous un nouvel angle (Analyse de l'angle : Dr Puech) ; Échographie de la périphérie : Dr Perrenoud et Dr Caillaux.

### ↳ Salle 241, niveau 2

Santen proposera un symposium «**Sécheresse oculaire : une stabilité à rétablir !**» Au programme, les interventions du Pr Labetoulle sur l'impact sur la qualité de vie, du Pr Baudouin sur l'impact sur la qualité de vision ; du Pr Pisella sur le rôle crucial de la couche lipidique et du Pr Cochener sur la façon de restaurer la stabilité.

Le lundi 13 mai 12h30 à 13h30

### ↳ Salle Ternes

Le symposium Rétine d'Allergan se tiendra sous le titre «**10 ans d'innovation et de perspectives dans les pathologies rétinienues**». Le Pr Tadayoni présentera le parcours du patient diabétique ; le Dr Couturier, le Pr Matonti et le Pr Kodjikian feront le point sur les actualités dans la prise en charge de l'OMD et le Pr Souied abordera la DMLA : environnement et perspectives.

# Retraite : et ma SCI ?

**V**ous êtes bientôt à la retraite et vous êtes propriétaire de parts de votre SCI, laquelle détient vos murs professionnels. Certains se posent la question du devenir de cette structure, d'autres pas, à tort d'ailleurs ! Les configurations peuvent différer, car certains ont des associés en activité dans la SCI (dont, bien entendu, ils sont obligés de tenir compte, tandis que d'autres sont les seuls maîtres à bord)... Comme toujours, chaque cas est un cas particulier, toutefois, les grandes pistes de réflexion sont communes.

Le plus souvent, votre SCI est soumise à l'impôt sur le revenu (IR) et génère donc des revenus fonciers fortement imposés. Pour rappel, quand vous générez 10 000€ de revenus fonciers, vous subissez un impôt de 47,20% (pour la tranche à 30%) ! Pour ceux qui sont dans la tranche à 45%, le taux d'imposition marginale s'élève à 62,20%.

### Rentabilité

La premier point à prendre en compte est celui de la rentabilité de votre bien professionnel avant et après impôts. De plus, le loyer de la SCI est souvent déconnecté de la réalité immobilière. Du coup, la question à se poser est : est-ce que je vais pouvoir louer ces murs après ma cessation d'activité ? Et à quel prix ?

Il faut également se demander à combien s'élève la valeur du bien ? En effet, c'est grâce à ces informations que vous pourrez vérifier sa rentabilité avant impôts. D'autant qu'une fois la cessation d'activité atteinte, les murs basculeront dans la sphère privée et deviendront imposables à l'impôt sur la fortune immobilière (IFI) ! La question de la rentabilité se posera donc encore plus fortement dans ce contexte.

**Exemple** – Le Dr P. détient les murs de son cabinet. Il pourra les louer après sa cessation d'activité avec une rentabilité de 4,74% avant impôts. Ce qui est très bien. Malheureusement, une fois l'impôt prélevé, il lui restera

2,03% de rentabilité ! Et seulement 1,03% après l'IFI !

Selon nous, cette question ne se pose pas : il faut vendre le bien cité dans l'exemple ci-dessus car il n'est pas rentable après impôts. En effet, lorsque vous arriverez à la retraite, vos revenus vont diminuer. Le mieux sera alors de céder le bien immobilier détenu par la SCI et de réinvestir le fruit de la vente dans un support générant des revenus très peu imposés.

Pour ceux dont la SCI est soumise à l'impôt sur les sociétés (IS), la question se pose de manière différente car l'imposition des revenus est généralement douce. Ce qui n'empêche pas de calculer la rentabilité du bien avant impôts.

Là aussi, il convient de faire un comparatif avec d'autres supports de placement et de vérifier les revenus nets d'impôts dont vous pourriez bénéficier. Si vous pouvez avoir mieux, il sera préférable de vendre le bien tant qu'il en est encore temps, sous réserve des calculs de taxation bien entendu, car si ces derniers sont prohibitifs, vous n'aurez guère le choix que de conserver le bien !

N'hésitez donc pas à vous interroger sur le devenir de votre bien et du marché sur lequel il est implanté.

### Transmission

Pour la SCI soumise à l'IR, si vous souhaitez conserver ces biens dans la famille, et si vos enfants y sont

favorables (on oublie trop souvent de leur poser la question...), pourquoi ne pas envisager une donation ? Et, pour bien préparer la transmission, opter pour une donation de la nue-propiété, ce faisant, vous transmettrez déjà la propriété du bien à vos enfants tout en conservant la jouissance, à savoir les revenus.

De plus en cédant la nue-propiété seulement, vous bénéficierez d'abattements qui permettront de réduire l'assiette taxable des droits de mutation. Rappelons que l'inconvénient majeur de la SCI soumise à l'IS est justement la cession qui, le plus souvent, déclenche une forte taxe sur la plus-value.

En réalisant la donation de la nue-propiété à vos enfants, vous allez écraser cette plus-value taxable !

### Conclusion

Au regard des différentes taxations possibles sur les SCI, il est très important d'anticiper et de définir les stratégies pour adapter au mieux cet outil à vos objectifs de retraite.



Catherine Bel

catherinebel@

patrimoinepremier.com

Patrimoine Premier

CIF n°A043000 CNCGP Assoc. agréée par l'AMF

## ASSURANCE VIES MACSF

AVEC VOTRE CONSEILLER,  
DÉCOUVREZ DES SOLUTIONS  
ADAPTÉES À TOUS VOS PROJETS

PRISE DE RENDEZ-VOUS  
SOUS 48H\*

**3233**

Service gratuit  
+ prix appel

macsf.fr

**PUBLICITÉ**

\* Conditions sur [macsf.fr](http://macsf.fr)/Nos-engagements.

MACSF épargne retraite - Société Anonyme d'Assurances sur la Vie régie par le Code des assurances, au capital social de 58 737 408 €, entièrement libéré Enregistrée au RCS de Nanterre sous le n° 403 071 095 - Siège social : cours du Triangle - 10 rue de Valmy - 92800 PUTEAUX - Adresse postale : 10 cours du Triangle de l'Arche - TSA 60300 - 92919 LA DEFENSE CEDEX/France.

MACSF assurances - SIREN n° 775 665 631 - Société d'Assurances Mutuelle - Entreprise régie par le Code des assurances - Siège social : Cours du Triangle - 10 rue de Valmy - 92800 PUTEAUX.



## Rôle des frottements oculaires dans la genèse et l'aggravation du kératocône

David Touboul

**L**a notion de frottement oculaire sous-entend l'application transpalpébrale de forces mécaniques suffisamment intenses pour mettre la cornée sous tension. Il s'agit de forces de compression et de cisaillement exercées plus ou moins consciemment par une partie de la main, de l'avant-bras ou par un objet extérieur suffisamment rigide et contenant (coussin, matelas...). Quand elles deviennent excessives, répétitives, elles peuvent endommager l'infrastructure cornéenne de manière irréversible.

### Déformations cornéennes naturellement induites par les frottements oculaires

La cornée, comme tout tissu biologique, présente une réponse biomécanique de type viscoélastique. Elle se déforme facilement lors des frottements oculaires vigoureux mais reprend très rapidement sa forme initiale une fois la contrainte levée. À chaque niveau de contrainte correspond un chiffre d'élasticité noté en Pa ou N/m<sup>2</sup> (module de Young). Les variations de l'élasticité lors du cycle de déformation contrainte/relâchement définissent le comportement biomécanique du tissu. Dans les structures viscoélastiques, la cinétique de déformation en charge n'est pas symétrique avec celle observée en décharge. L'hystérèse cornéenne intègre une variation du comportement élastique au cours de ce cycle charge/décharge. Autrement dit, elle exprime en joules/m<sup>3</sup> la capacité du tissu à emmagasiner puis à restituer de l'énergie mécanique déposée. Une cornée saine présente des propriétés biomécaniques remarquablement stables pendant toute la vie, les microtraumatismes répétés et/ou les processus de dégradations enzymatiques pouvant affecter le tissu sont source de rupture de cette homéostasie.

La cornée ayant une fonction réfractive très importante, sa stabilité est donc primordiale pour garder sa transparence, digne des plus belles structures cristallines. Ainsi la cornée a une excellente mémoire de forme qui permet, par exemple, d'expliquer comment la vision n'est que très brièvement troublée après une aplanation réalisée lors des tonométries. L'analyse vidéo de l'enfoncement de la cornée soumise au jet d'air du Corvis ST (Oculus) montre

particulièrement bien à quel point il est facile d'enfoncer la cornée humaine d'une amplitude pouvant dépasser son épaisseur. Cela explique indirectement le risque de perte endothéliale progressivement encouru chez les patients porteurs d'implants phaqes de chambre antérieure, pour qui les frottements oculaires sont insidieusement très délétères.

### Frottements oculaires pathologiques

Si les frottements deviennent pathologiques (trop amples, trop intenses, trop fréquents), les fibres de collagène responsables de l'élasticité du tissu vont se détériorer et entrer dans un régime de déformation non plus « élastique », mais « plastique ». En pratique, la contrainte entraîne une déformation qui, peu à peu, deviendra de moins en moins totalement réversible à la cessation de la contrainte. Sur le plan moléculaire, les lamelles de collagène subissent un glissement aboutissant à l'amin-cissement et à la déformation, le plus souvent asymétrique, de la cornée. Cette dernière se cambre dans la zone la plus biomécaniquement sollicitée et s'aplatit au-delà. La localisation inféro-temporale de l'ectasie, la plus exposée aux frottements oculaires, est ainsi la plus fréquente dans le kératocône (figure 1).

Les mécanismes de l'inflammation engendrée par les frottements préalablement présents vont amplifier la situation en favorisant la distension du tissu et en limitant la régénération du collagène. Au niveau cellulaire, on observe une diminution de la densité kératocytaire par apoptose, l'organisation matricielle est perturbée, donnant également l'illusion d'une hypertrophie des nerfs cornéens. Un processus biomécanique d'autoaggravation entre également en jeu, similaire à celui connu pour

Centre de référence national du kératocône,  
CHU de Bordeaux

# Y'a ceux qui l'ont et ceux qui ne l'ont pas



Pour les patients atteints de sécheresse oculaire, une solution efficace existe<sup>1</sup>



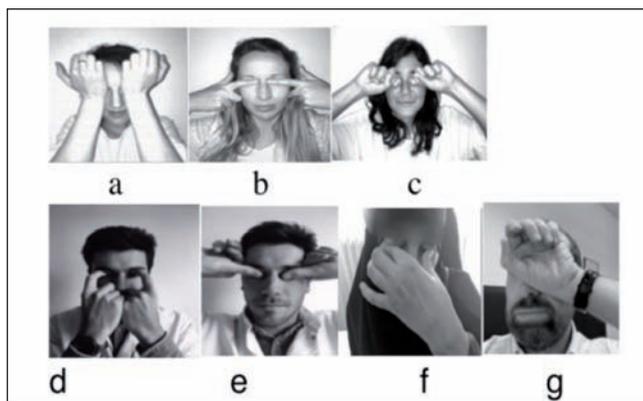
En seulement 1 à 2 gouttes  
selon les besoins\*

# optive FUSION™

L'association intelligente  
AH + CMC + 2 osmoprotecteurs

**OPTIVE FUSION™ est une solution stérile à composition unique pour une protection durable, plus de confort et un soulagement instantané des symptômes de l'œil sec.**  
OPTIVE FUSION™ est un dispositif médical de classe IIa marqué CE 0459 et fabriqué par Allergan Pharmaceuticals Ireland. **Lire attentivement la notice d'utilisation.**  
Conditions de prise en charge par les organismes d'assurance maladie : Prescription par un ophtalmologiste après diagnostic de kératite ou de kératoconjonctivite 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. Prescription initiale ne pouvant excéder 6 mois de traitement. Renouvellement autorisé après examen ophtalmologique. Flacon 10 ml : Prise en charge LPPR : 10,04 € - Prix limite de vente : 12,74 € ; Boîte 30 unidoses : Prise en charge LPPR : 4,37 € AH : Acide Hyaluronique ; CMC : Carboxyméthylcellulose. \* Dans l'œil ou les yeux atteints.  
1. Optive Fusion™ - Avis CNEDIMTS du 15 décembre 2015 et du 30 mai 2017.  
FRV0400/2018 - Juillet 2018

 **Allergan™**



**Figure 1.** Illustration des diverses modalités de frottements les plus retrouvées. CRNK.

les anévrismes artériels. La paroi se distend et s'amincit pour réduire la tension concentrée en une zone trop focale. Cela implique qu'une fois engagé, le processus de déformation peut s'aggraver naturellement malgré l'arrêt des frottements. Et ce, jusqu'à l'équilibre des forces ou l'apparition de cicatrices fibreuses dans la cornée (hydrops postérieur, taies superficielles).

Néanmoins, compte tenu des grandeurs physiques mises en jeu, l'excès de contraintes mécaniques induit par des forces de cisaillement est certainement le facteur prépondérant sur l'aggravation. Bon nombre de patients « repentis » des frottements oculaires stoppent ainsi spontanément leur progression.

## Éducation sur le risque des frottements oculaires pathologiques

L'éducation concernant la toxicité des frottements oculaires est donc primordiale pour la prévention et le traitement des ectasies de la cornée. Celle-ci contribue à expliquer au patient l'importance du suivi plus ou moins rapproché concernant la biométrie cornéenne avec les outils les plus reproductibles possibles. Les supports pédagogiques devraient être multipliés et optimisés à cette fin (livrets, applications, sites d'information).

Il est ainsi devenu impératif de définir un questionnaire adapté pour quantifier le risque de déformation de la cornée lié aux frottements oculaires. Un score pourrait être créé et devenir complémentaire des scores de sévérité topographiques et biomécaniques déjà existants. Les patients adhèrent d'autant mieux aux questionnaires que ces derniers délivrent une information pour les situer par rapport à la normalité, leur donnant une information quantifiée.

Ce questionnaire devrait rassembler divers items abordant plusieurs facettes comportementales. Le Centre de

référence national du kératocône a lancé en 2018 un travail collaboratif reposant sur la création d'un groupe de travail français (groupe QFK [Questionnaire-Frottements-Kératocône]), composé des plus gros centres d'expertises privés/publics sur le sujet. L'objectif est de mettre en place, de tester et de valider un questionnaire de risque de frottements oculaires et éventuellement de le corrélérer au risque de progression. La SAFIR (Société de l'Association française des implants et de la chirurgie réfractive) est la société savante qui en fait la promotion et qui, peut-être, centralisera un jour l'interface patients/médecins. Les sections principales à remplir par les patients sont : les généralités sur la connaissance du kératocône, les modalités de frottements, les causes favorisant les frottements, l'historique de la prise en charge, le retentissement du kératocône sur la qualité de vie et de vision. Tous ces éléments sont importants pour définir si tel ou tel patient présente un comportement à risque pour la cornée, et donc à risque de dégradation de la vision. Il est également logique de le proposer aux autres membres de la famille, en particulier à la fratrie. Il serait également utile de l'adresser, sous une forme modifiée, aux candidats à la chirurgie réfractive cornéenne (figure 2).

### QUESTIONNAIRE FROTTEMENTS OCLAIRES

#### Kératocône

Vous êtes actuellement suivi pour le dépistage ou le traitement d'un kératocône. Ce questionnaire a pour but d'évaluer l'importance des frottements oculaires dans votre vie quotidienne et son implication dans l'apparition et/ou la progression de votre kératocône. Les frottements oculaires sont définis comme des traumatismes mécaniques répétés exercés sur la cornée, à travers les paupières. Merci de cocher les cases pour répondre au questionnaire.

**Figure 2.** En-tête du questionnaire « groupe QFK ».

## Moyens d'action contre les frottements oculaires pathologiques

Compte tenu des arguments précédemment énoncés, les recours thérapeutiques pour inhiber les frottements oculaires reposent sur :

- l'éducation : prise de conscience par la découverte du questionnaire expliqué par les équipes, enseignement des alternatives moins toxiques aux frottements, information sur les situations aggravantes (mauvaise correction optique, port inadapté de lentilles, toxicité des écrans...). Les supports numériques seront nécessaires ;
- les traitements des facteurs de risque de frottements :

gestion des allergies, blépharites, syndromes secs, troubles de la statique palpébrale, amétropies, inflammations de la surface ;

- la diminution transitoire de la sensibilité cornéenne : en cas de persistance des frottements aggravant la topographie cornéenne, la réalisation d'une «dénervation chimique contrôlée» par la réalisation d'un *corneal cross-linking* (CXL) est contributive. Il vise la moitié antérieure du stroma cornéen, renforçant également la résistance aux microtraumatismes, à la digestion enzymatique.

L'équipement en lentilles de contact rigides, si elle est bien tolérée, est une manière indirecte de limiter les frottements. La période post CXL (entre 1 et 6 mois post-op) peut par ailleurs favoriser l'adaptation en lentilles rigides et ainsi améliorer le taux de succès.

## Dépistage familial des frottements oculaires pathologiques

Un des objectifs secondaires d'un questionnaire sur les frottements oculaires est la diffusion de l'information à l'entourage des patients et à la population générale. En effet, il n'est pas rare de rencontrer plusieurs membres de la même famille atteints d'un kératocône. Il existe néanmoins un biais de regroupement environnemental dans les familles concernées, confondant avec la notion d'hérédité, qui est encore trop souvent mise en avant. S'il est plus probable que la pachymétrie et la topographie cornéenne présentent des similarités familiales d'origine génétique, il n'est pas du tout prouvé que le *primum movens* de la défaillance cornéenne du kératocône soit relié à une anomalie primitivement génétique. Insistons sur le fait que ce critère génétique peut avoir un impact extrêmement négatif sur les patients porteurs d'un kératocône, car il est souvent vécu comme une fatalité et induit une grande culpabilité chez les parents d'enfants atteints. Il faut donc relativiser sur ce point sans pour autant renoncer à dépister les collatéraux dans les familles. Il est souhaitable d'expliquer que, le plus souvent, le comportement de frottements est guidé par des conditions de vie. Elles-mêmes sont similaires dans les familles, éventuellement favorisées par des troubles réfractifs/un terrain atopique (eux-mêmes de dimensions familiales), par un certain niveau de mimétisme social (comportement en miroir fréquent chez les enfants), permettant de justifier la diffusion du dépistage et des recommandations, sans dramatisation. Il faut parfois expliquer que la période de développement du kératocône coïncide avec la phase de construction psychologique la plus intense de la vie des patients. Cette période à risque s'étale de la grande enfance jusqu'au jeune adulte (15 à 25 ans). Par la suite, les individus sortent de la période à risque, finissant leurs

études, sortant du cadre familial, entrant dans la vie professionnelle, se frottant habituellement beaucoup moins les yeux.

## Conclusion

L'intérêt d'un questionnaire sur les frottements oculaires semble à présent évident. Il serait à la fois utile pour le profilage, l'épidémiologie, l'éducation, l'introspection comportementale, et finalement l'éviction du principal facteur de progression du kératocône. Il pourrait guider, pondérer et faire évoluer la prescription du CXL. Ce document devrait être validé sur différents sites et enrichi de l'expérience de nombreux cliniciens. Sa lisibilité devrait être validée par les patients eux-mêmes, son impact sur l'évolutivité du kératocône devrait faire l'objet d'études prospectives. La pondération des items permettrait peut-être de fournir un score de risque de déformabilité cornéenne, utile à la fois pour la gestion du kératocône mais aussi pour l'évaluation des candidats à la chirurgie réfractive cornéenne.

### Points forts

- Le kératocône est une dégénérescence cornéenne progressive du sujet jeune, probablement favorisée par l'inflammation et les microtraumatismes répétés.
- L'inhibition des frottements oculaires devrait être considérée comme la cible principale dans la prévention du risque de dégradation de la vision.
- Le recours à un questionnaire détaillé sur les frottements oculaires permettrait de dépister, d'éduquer et de favoriser le traitement pour les patients suspects ou atteints d'un kératocône.
- Le dépistage familial reste important pour prendre en charge les cas similaires potentiellement présents dans les fratries, sans pour autant parler de risque de filiation génétique.

### Pour en savoir plus

Gordon-Shaag, Millodot M, Kaiserman I et al. Risk factors for keratoconus in Israel: a case-control study. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2015;35(6):673-81.

Galvis V, Tello A, Carreño NI et al. Risk factors for keratoconus: atopy and eye rubbing. *Cornea.* 2017;36(1):e1.

Balasubramanian SA, Pye DC, Willcox MD. Effects of eye rubbing on the levels of protease, protease activity and cytokines in tears: relevance in keratoconus. *Clin Exp Optom.* 2013;96(2):214-8.

Mostovoy D, Vinker S, Mimouni M et al. The association of keratoconus with blepharitis. *Clin Exp Optom.* 2018;101(3):339-44.

Galvis V, Sherwin T, Tello A et al. Keratoconus: an inflammatory disorder? *Eye (Lond).* 2015;29(7):843-59.

# Bulletin d'abonnement



Ne manquez plus de numéro.  
Retrouvez la seule publication mensuelle  
offrant un panorama de l'actualité commentée  
et des meilleurs articles !

**Oui, je m'abonne aux Cahiers d'Ophthalmologie**

**+ l'accès web illimité à la base complète des actus et des articles indexés**

pour 1 an (9 numéros)\*

France : 55 € TTC soit -45%\*\*

Étudiants et internes français\*\*\* : 40 € TTC

Orthoptistes, médecins généralistes et autres spécialités\*\*\* : 45 € TTC

Autres pays : 75 € TTC

pour 2 ans (18 numéros)\*

France : 88 € TTC soit -55%\*\*

Étudiants et internes français\*\*\* : 55 € TTC

Orthoptistes, médecins généralistes et autres spécialités\*\*\* : 70 € TTC

Autres pays : 128 € TTC

\*Deductible de vos frais professionnels

\*\*Par rapport au prix au numéro  
\*\*\*À titre individuel et sur justificatif

Je joins mon règlement de ..... € à l'ordre de PPI Médias

par  Chèque bancaire ou postal  Carte bancaire Visa, Eurocard/Mastercard

N°

Date d'expiration    Cryptogramme

Date :

Signature :

Je souhaite recevoir une facture pour ma comptabilité

Nom.....Prénom .....

Téléphone : .....

Adresse complète .....

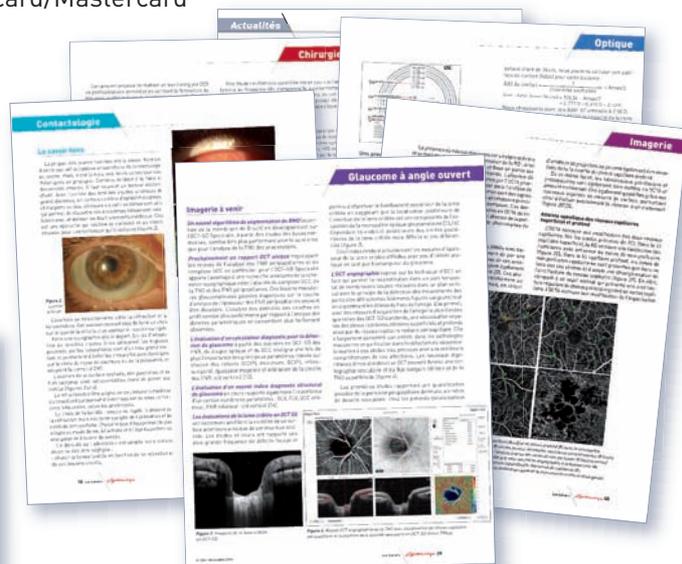
Code postal     Ville .....

**Pour bénéficier de notre newsletter**

Votre e-mail : .....

**Merci de préciser :** Votre mode d'exercice :  libéral  hospitalier

Autre (Précisez SVP) : ..... Votre année de thèse : .....



Adressez ce bulletin à :

**Les Cahiers d'Ophthalmologie**  
**PPI Médias**

**7, ter Cour des Petites Ecuries, 75010 Paris**

ou abonnez-vous en ligne :

[www.cahiers-ophthalmologie.com](http://www.cahiers-ophthalmologie.com)





## Topographie OCT : un nouveau standard ?

Thomas Cornut

**L'**analyse topographique de la cornée est l'examen de choix pour établir le diagnostic d'astigmatisme irrégulier et le bilan préopératoire de chirurgie réfractive et de la cataracte. L'enjeu reste le diagnostic précis et précoce des kératocônes infracliniques, principaux facteurs de risque d'ectasie. Pour ces raisons, de nombreuses technologies ont été employées afin de détecter précocement ces formes de kératocônes, chaque nouvelle génération apportant de meilleurs résultats.

Initialement, les premières méthodes étaient uniquement fondées sur un disque de Placido, utilisant la réflexion de la face antérieure de la cornée pour évaluer sa courbure. Plus tard, d'autres technologies telles que la camera Scheimpflug ou le balayage par fente lumineuse avec reconstruction du profil cornéen topographique total ont permis d'évaluer à la fois la face antérieure et postérieure de la cornée. Plus récemment, la tomographie en cohérence optique s'est imposée comme une méthode d'évaluation des caractéristiques cornéennes. La technologie *Swept-Source* OCT permet d'améliorer la sensibilité et le rapport signal-bruit par rapport à la technologie antérieure *Spectral-Domain*.

L'avantage de cette méthode d'examen consiste notamment en une rapidité d'acquisition des données, et donc théoriquement en une meilleure répétabilité et reproductibilité par rapport au système Scheimpflug. De plus, cette technologie, qui utilise une longueur d'onde de 1310 nm, permet une pénétration plus profonde à travers les tissus opaques.

Grâce à l'OCT *Swept-Source* CASIA (SS-1000, Tomey, Nagoya, Japon), une acquisition de 30 000 A-Scan par seconde, avec une résolution axiale inférieure à 10 microns, est possible. Le mode Topo-Pachy-Map comprend l'acquisition de 16 B-Scan radiaires et d'intervalle réguliers. Ainsi la durée d'acquisition des données topographiques et pachymétriques est de seulement 0,3 seconde.

### OCT et kératocône

La précision de mesure des paramètres topographiques cornéens est essentielle dans le diagnostic précoce et le suivi des patients atteints d'un kératocône. Les méthodes de topographie d'élévation (camera Scheimpflug, balayage

par fente) sont actuellement le standard pour cette pathologie.

Il apparaîtrait que les données topographiques acquises par OCT présentent une répétabilité supérieure à celles obtenues en camera Scheimpflug. La rapidité d'acquisition des données permet de minimiser les artefacts de mouvement. Les systèmes de topographie Placido-Scheimpflug présentent une acquisition séquentielle qui contribue à augmenter la variation de mesure et à diminuer leur répétabilité. Pour ces raisons, l'OCT CASIA a révélé une meilleure répétabilité dans les mesures de pachymétrie et d'élévation postérieure par rapport au TMS-5 dans une population de patients kératoconiques [1].

Ghoreishi *et al.* ont montré que ces 2 technologies présentaient des valeurs très concordantes pour la plupart des indices kératométriques antérieurs sur des cornées normales [2]. Cette concordance semble moins franche chez les patients kératoconiques. En effet, l'OCT semble capable d'explorer plus précisément la face postérieure cornéenne chez ces patients.

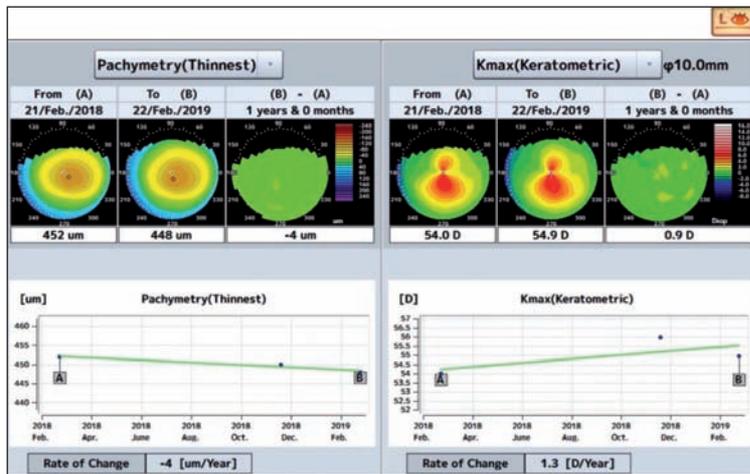
Les données présentées dans la littérature souffrent pour la plupart de faibles échantillonnages et de groupes relativement différents quant au stade de kératocône. Par ailleurs le logiciel intégré à l'OCT permet l'élaboration de courbes de suivi pachymétriques et kératométriques pouvant s'avérer utiles dans le suivi évolutif des patients atteints d'un kératocône (*figure 1*).

Chez ces mêmes patients, le système OCT retrouve des mesures pachymétriques inférieures d'en moyenne 8 à 14 microns. Les topographes Scheimpflug mesurent l'épaisseur entre l'interface film lacrymal/air et la face postérieure fondée sur les images capturées par une caméra rotative. L'OCT identifie les faces antérieure et postérieure de la cornée et transforme la distance qui les sépare en pachymétrie.

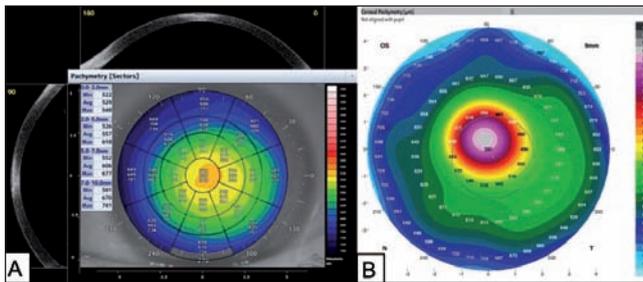
Il semblerait que la limite cornéenne antérieure délimitée par l'OCT soit positionnée légèrement en arrière de

CHU de Bordeaux, Centre de référence national du kératocône – CRNK

la surface cornéenne, ce qui induit une sous-estimation de l'épaisseur. Sur la *figure 2*, sont illustrées les cartes pachymétriques d'une cornée présentant une opacité stromale centrale post abcès. Tandis que l'OCT permet d'estimer précisément la pachymétrie en regard de celle-ci (*figure 2 A*), la technologie scheimpflug fournit des données erronées.



**Figure 1.** Courbes d'évolution pachymétrique et kératométrique. CASIA-2 (Tomey).



**Figure 2.** Cartes pachymétriques d'une patiente présentant une opacité cornéenne centrale. A. Pachymétrie CASIA-2 (Tomey). B. Pachymétrie Galilei (Zeimer).

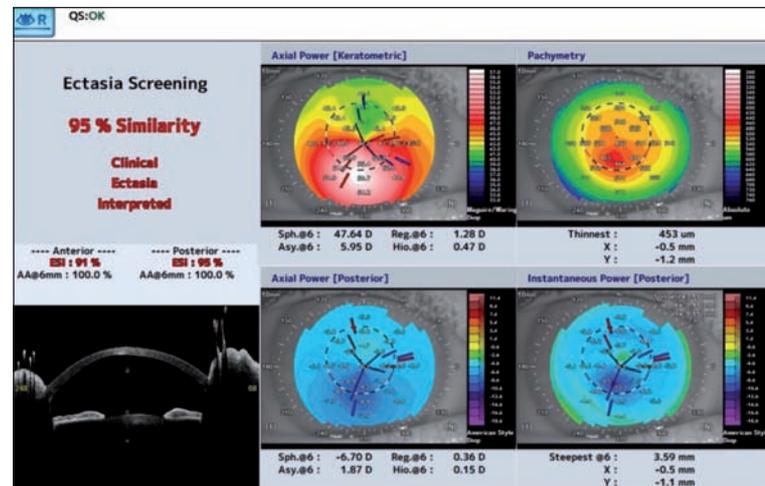
## OCT et chirurgie réfractive

Le Lasik reste la technique la plus pratiquée dans le monde en chirurgie réfractive. Tout comme les données préopératoires, les données mesurées après Lasik exigent une grande précision. En effet, l'exactitude des données pachymétriques et d'élevation est capitale afin de dépister les signes précoces d'ectasie. Par ailleurs les données kératométriques doivent être les plus fiables possibles avant une chirurgie de la cataracte chez ces patients.

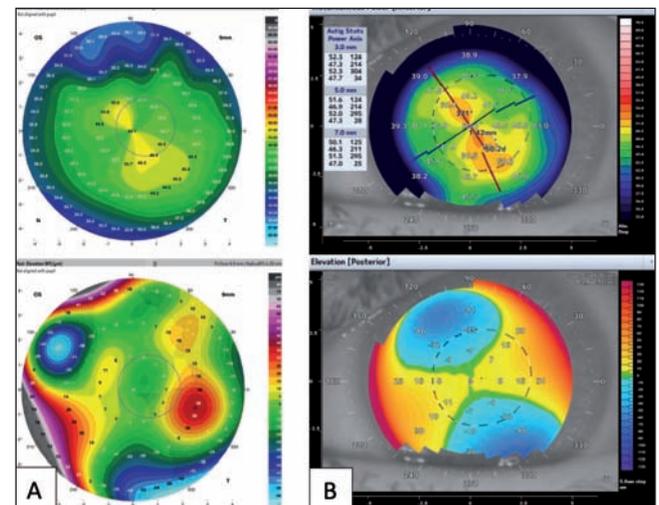
Le logiciel intégré du SS-OCT CASIA permet d'estimer la ressemblance d'un profil cornéen avec un profil d'ectasie ; celle-ci est représentée sous la forme du score

ESS (*Ectasia Similarity Score*). Ce score, exprimé en pourcentage, est divisé en un score de face postérieure et un score de face antérieure (*figure 3*). Celui-ci apparaît comme étant relativement précis pour distinguer les cornées normales des formes frustes. Bien qu'ayant une forte spécificité, il semble que ce score seul présente une faible sensibilité et qu'il faille encore l'associer à d'autres paramètres [3].

Chan *et al.* ont montré une meilleure fiabilité de l'OCT *Swept-Source* des mesures de BFS postérieure par rapport à l'imagerie Scheimpflug en postopératoire de Lasik [4]. Néanmoins, sur des cornées saines comme en postopératoire, les mesures concernant la face postérieure des systèmes Scheimpflug-Placido et OCT sont plus



**Figure 3.** Rapport Ectasia Screening Index d'un patient présentant un kératocône. CASIA-2 (Tomey).

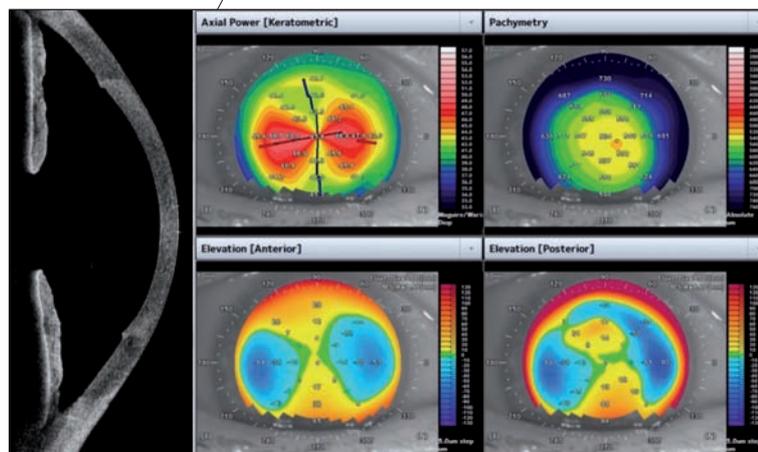


**Figure 4.** Cartes pachymétriques d'une patiente présentant une opacité cornéenne centrale. A. Pachymétrie CASIA-2 (Tomey). B. Pachymétrie Galilei (Zeimer).

concordantes que celles obtenues par les systèmes Placido-fente à balayage [5]. La *figure 4* montre les données topographiques d'une cornée avec astigmatisme oblique chez un patient présentant un syndrome sec avec Break Up Time très altéré. La topographie antérieure est relativement concordante avec les deux technologies (ligne du haut), bien qu'on devine l'instabilité du film lacrymal. Néanmoins du fait de la surface oculaire, en face postérieure, les données Scheimpflug sont totalement éronnées (*figure 4 A*) alors que l'OCT n'est pas influencé et on retrouve la forme classique en sablier (*figure 4 B*).

## OCT et greffe de cornée

L'astigmatisme cornéen après une greffe de cornée lamellaire ou transfixiante est une complication fréquente pouvant altérer les résultats visuels malgré la bonne transparence du greffon. La précision des mesures d'astigmatisme après une greffe est cruciale dans la prise en charge postopératoire, que ce soit en termes de correction optique, d'ablation des sutures ou de traitement chirurgical. Une récente étude a montré une fiabilité supérieure des mesures de kératométrie antérieure, d'astigmatisme postérieur et d'élévation en SS-OCT par rapport à une caméra Scheimpflug chez ces patients (*figure 5*). L'OCT offre également une répétabilité supérieure, ce qui en fait un outil d'évaluation postopératoire précis [6].



**Figure 5.** Cartes topographiques OCT d'une kératoplastie transfixiante présentant un astigmatisme inverse. CASIA-2 (Tomey).

## Conclusion

La technologie *Swept-Source* OCT est un outil précieux dans l'exploration des caractéristiques cornéennes, notamment grâce à sa précision et à sa reproductibilité.

Des études complémentaires devront mieux clarifier les critères permettant de distinguer les cornées normales des formes cliniques et infracliniques de kératocône. Grâce au développement de nouveaux indices et algorithmes, l'OCT pourrait à terme supplanter les technologies antérieures déjà très abouties.

## Références bibliographiques

- [1] Chan TCY, Biswas S, Yu M, Jhanji V. Comparison of corneal measurements in keratoconus using swept-source optical coherence tomography and combined Placido-Scheimpflug imaging. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 2017;95(6):e486-94.
- [2] Ghoreishi SM, Mortazavi SAA, Abtahi Z-A *et al*. Comparison of Scheimpflug and swept-source anterior segment optical coherence tomography in normal and keratoconus eyes. *Int Ophthalmol*. 2017;37(4):965-71.
- [3] Steinberg J, Casagrande MK, Frings A *et al*. Screening for Subclinical Keratoconus Using Swept-Source Fourier Domain Anterior Segment Optical Coherence Tomography. *Cornea*. 2015; 34(11):1413-9.
- [4] Chan TCY, Biswas S, Yu M, Jhanji V. Longitudinal Evaluation of Cornea With Swept-Source Optical Coherence Tomography and Scheimpflug Imaging Before and After Lasik. *Medicine (Baltimore)*. 2015;94(30):e1219.
- [5] Lee YW, Choi CY, Yoon GY. Comparison of dual rotating Scheimpflug-Placido, swept-source optical coherence tomography, and Placido-scanning-slit systems. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(5):1018-29.
- [6] Szalai E, Németh G, Hassan Z, Módis L. Noncontact Evaluation of Corneal Grafts: Swept-Source Fourier Domain OCT Versus High-Resolution Scheimpflug Imaging. *Cornea*. 2017;36(4):434-9.

Les Cahiers

*d'Ophthalmologie*

Rejoignez-nous sur le stand des Cahiers

Niveau 2 - Emplacement ED08

SFO

11>14 MAI 2019 - PARIS -  
PALAIS DES CONGRÈS



## Chirurgie d'une membrane épirétinienne idiopathique : quelle récupération peut-on promettre au patient ?

Aude Couturier

**L**es membranes épirétiniennes (MER), fines structures fibrogiales qui se développent à la surface interne de la rétine, sont le plus souvent idiopathiques et leur prévalence augmente avec l'âge et la survenue du décollement postérieur du vitré. Avec leur détection plus fréquente et l'amélioration des techniques chirurgicales mini-invasives, elles sont devenues la première indication de réalisation d'une vitrectomie dans les pays industrialisés. Les conséquences anatomiques et fonctionnelles à long terme de ces pelages de MER restent cependant peu connues. Quels résultats peut-on attendre pour nos patients après l'ablation de MER et quels sont aujourd'hui les biomarqueurs indicatifs d'une meilleure récupération visuelle ?

Cette pathologie très fréquente toucherait près de 6% des patients âgés de plus de 60 ans [1]. Les améliorations de la résolution des techniques d'imagerie en OCT ces dernières années ont encore permis d'augmenter la détection des MER. La vitrectomie n'est cependant proposée qu'en cas de retentissement fonctionnel de ces MER, c'est-à-dire en présence d'une baisse d'acuité visuelle et/ou de métamorphopsies.

### Récupération anatomique et fonctionnelle postopératoire

Une MER contient différents types de cellules et de matériel extracellulaire qui s'accumulent à la surface de la rétine et induisent des forces de traction tangentielle sur celle-ci. Les conséquences sur la vision peuvent être multiples : baisse d'acuité visuelle, métamorphopsies, anisiconie et diplopie. L'ablation de la membrane permet de lever les tractions mais la restauration de la structure rétinienne est lente et la récupération fonctionnelle varie sensiblement selon les patients.

Selon les études, la chirurgie permet une amélioration de l'acuité visuelle d'au moins 2 lignes chez 60 à 80% des

patients opérés, tandis que les métamorphopsies disparaissent dans plus de 90% des cas [2]. Le délai de récupération visuelle est très variable. Si la majorité de la récupération de l'acuité visuelle s'effectue en général entre 1 et 3 mois postopératoires, l'amélioration peut se poursuivre jusqu'à 1 an postopératoire. Une baisse secondaire peut être observée chez les patients phaqes en cas de développement d'une cataracte post-vitrectomie. Dans une étude de MER opérées suivies pendant 5 ans, tous les yeux qui étaient initialement phaqes ont été opérés de la cataracte dans les 2 ans suivant la vitrectomie [3]. La réalisation d'une chirurgie de la cataracte post-vitrectomie au cours du suivi n'altérerait pas l'acuité visuelle finale à 2 ans.

Par ailleurs l'étude précise de la fonction maculaire en micropérimétrie a montré une amélioration significative de la sensibilité moyenne et de la stabilité de fixation après une chirurgie de MER [4]. Dans cette étude, si seulement 67% des patients avaient un gain d'acuité visuelle en postopératoire de plus de 2 lignes, 78% d'entre eux présentaient une stabilité de fixation améliorée après la chirurgie. La mesure de l'acuité visuelle seule ne reflète donc pas complètement les bénéfices fonctionnels de la chirurgie.

Par ailleurs, l'étude de la vision stéréoscopique a montré que l'altération de la vision binoculaire induite par la MER ne se normalisait que rarement en postopératoire. La récupération est cependant meilleure chez les patients ayant

Service d'ophtalmologie, hôpital Lariboisière, AP-HP, université Paris 7-Sorbonne Paris Cité, Institut de la vision, Sorbonne université, INSERM, CNRS, Paris

une durée de symptômes préopératoires plus courte [5].

Les avancées en imagerie rétinienne ayant permis une meilleure détection des MER, celles-ci sont de plus en plus souvent diagnostiquées à des stades précoces, avec une baisse de vision modérée, voire avant l'apparition des symptômes. Comment évoluent ces membranes paucio-ou asymptomatiques ? Une équipe américaine a rapporté l'évolution de 201 yeux de 170 patients ayant une MER idiopathique et dont l'acuité visuelle était supérieure à 5/10 [6]. Au total, la vitrectomie a été indiquée pour une baisse d'acuité visuelle chez 13% des yeux au cours des 7 années de suivi, mais ce chiffre variait selon l'aspect OCT initial. Si le profil fovéolaire était initialement normal, seuls 5% des yeux ont suscité une chirurgie, tandis que celle-ci a été nécessaire chez 17% des yeux ayant une perte initiale du profil fovéolaire [6].

Par ailleurs, depuis l'avènement de la chirurgie trans-conjonctivale, le taux de complications de la vitrectomie a considérablement diminué, poussant à proposer une ablation chirurgicale plus précoce des MER. Les études ont rapporté de bons résultats chez les patients opérés à une acuité visuelle supérieure à 5/10, avec un gain d'acuité d'au moins 1 ligne dans 45% des cas et un risque de complication postopératoire inférieur à 5% [7].

## Biomarqueurs de récupération

La vitrectomie et le pelage est le traitement de toute MER idiopathique symptomatique. Cependant, les résultats fonctionnels postopératoires sont variables [3]. Plusieurs équipes se sont donc intéressées à la recherche de facteurs prédictifs de bonne récupération, notamment en OCT.

Le premier facteur prédictif de récupération visuelle postopératoire reste l'acuité visuelle préopératoire. Celle-ci est corrélée de façon statistiquement significative au gain d'acuité visuelle postopératoire, suggérant que les patients ayant une moins bonne vision initiale auront un gain d'acuité visuelle plus important mais une acuité visuelle finale toujours inférieure à ceux opérés à de plus hauts niveaux d'acuité [8].

Concernant les paramètres d'imagerie, de nombreuses études se sont initialement focalisées sur la relation entre l'épaisseur maculaire centrale et l'acuité visuelle, mais les résultats sont très variables et la corrélation entre ces 2 paramètres reste modérée. À l'inverse, les paramètres OCT liés aux dommages de la rétine externe, notamment les interruptions de la zone ellipsoïde et la longueur des segments externes des cônes, ont été bien corrélés à une moins bonne récupération visuelle en postopératoire.

Plus récemment, des études se sont intéressées aux modifications de la rétine interne : l'amincissement et la désorganisation des couches internes seraient des marqueurs de moins bon pronostic fonctionnel, tandis que la contraction rétinienne serait associée à une meilleure récupération. Il semble que l'index d'irrégularité (rapport entre la longueur du bord inférieur de la plexiforme interne et celle de l'épithélium pigmentaire rétinien dans les 3 mm centraux), qui tient compte des modifications horizontales de la fovéa, soit un marqueur plus informatif que les mesures verticales simples des couches internes [8].

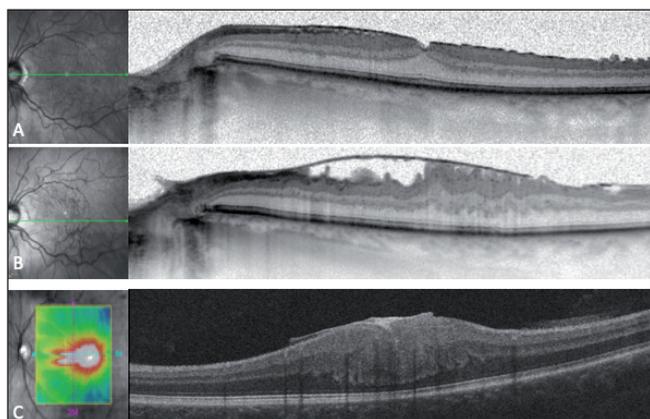
Une étude coréenne a récemment repris tous ces paramètres de façon rétrospective chez 114 yeux opérés de MER idiopathiques afin d'évaluer leur valeur sur le pronostic à long terme [3]. Cette étude a confirmé que l'épaisseur maculaire centrale initiale n'était pas corrélée à l'acuité visuelle finale à 2 ans. Les auteurs ont également réalisé une analyse multivariée qui a permis de mettre en évidence que l'index d'irrégularité de la rétine interne, marqueur de la déformation de celle-ci, était associé à une meilleure récupération fonctionnelle, tandis que la taille des interruptions de ligne des segments externes des cônes et de la zone ellipsoïde était associée à une moins bonne acuité visuelle à 2 ans. Ces résultats suggèrent qu'une baisse de vision liée à une déformation de la rétine interne par la MER est relativement réversible après l'ablation de cette dernière, contrairement à celle liée aux altérations de la rétine externe. En effet, même si le profil fovéolaire retrouve rarement un aspect normal en postopératoire, l'épaisseur maculaire centrale diminue progressivement et l'index de contraction de la rétine interne s'améliore dans les 2 ans, ce qui n'est pas le cas des interruptions des couches de la rétine externe.

En outre, au-delà de la contraction de la rétine interne, la désorganisation des couches internes serait également un biomarqueur important. Une étude rétrospective a en effet récemment mis en évidence la valeur pronostique de l'ectopie des couches internes : alors que 92% des yeux présentant un épaississement rétinien sans perte du profil fovéolaire (*figure 1A*) ont obtenu une acuité visuelle finale supérieure ou égale à 5/10, celle-ci n'était atteinte que par 42% des yeux ayant une perte du profil fovéolaire mais une couche nucléaire interne bien identifiable (*figure 1B*), et par seulement 5% des yeux ayant une ectopie des couches nucléaires internes, c'est-à-dire une désorganisation avec une couche nucléaire interne et plexiforme interne non identifiable sur l'OCT préopératoire (*figure 1C*) [9].

Les mécanismes de la baisse de vision chez les patients ayant une rétine interne irrégulière ne sont pas clairement établis. Une des hypothèses suggère que la détérioration et la déformation de la couche nucléaire interne liées

à une membrane contractile entraînent un dysfonctionnement des cellules gliales de Müller. Ces dernières, qui ont une disposition verticale et traversent entièrement la rétine, auraient en effet un rôle de guide optique de la lumière vers les photorécepteurs. Les cellules de Müller connectées à la MER n'assureraient donc plus ce rôle de guide, induisant une réduction de la pénétration de la lumière vers les photorécepteurs chez les patients ayant une MER importante avec déformation des couches internes. L'ablation chirurgicale de la MER permettrait aux cellules de Müller de retrouver progressivement leur fonction de guide optique, sauf dans les cas d'ectopie avec une désorganisation avancée de la rétine interne en préopératoire.

À l'inverse, la pathogénie des lésions des photorécepteurs dans les MER est très mal connue. Il a été proposé que les forces de traction tangentielle liées à la MER seraient transmises par les cellules de Müller vers les photorécepteurs et altéreraient ainsi leur interaction avec l'épithélium pigmentaire rétinien. Il a ainsi été rapporté qu'une interruption dans la ligne des segments externes des cônes en préopératoire était associée à une faible récupération visuelle à 1 an postopératoire, et ce même en cas de restitution anatomique progressive de cette ligne sur l'OCT en postopératoire [10].



**Figure 1.** Coupes horizontales d'OCT B-scan de 3 cas de membranes épitréiniennes idiopathiques. **A.** MER avec un épaissement rétinien modéré et un profil fovéolaire relativement conservé. **B.** MER induisant un épaissement rétinien, une perte du profil fovéolaire et une contraction de la rétine mais sans ectopie : la couche nucléaire interne reste bien identifiable. **C.** MER associée à une ectopie des couches nucléaires internes, c'est-à-dire une désorganisation avec une couche nucléaire interne et une couche plexiforme interne non identifiables au centre.

## Retentissement du pelage de membrane sur les cellules ganglionnaires

Récemment, une équipe américaine s'est intéressée spécifiquement aux modifications de la couche des cellules ganglionnaires en OCT et aux modifications du champ visuel sur une période de 5 ans après un pelage de MER [11]. Quarante yeux de 20 patients opérés d'une vitrectomie pour une MER idiopathique unilatérale ont été inclus. Le suivi postopératoire comprenait un examen ophtalmologique complet avec photographies du fond d'œil et du nerf optique, cliché en autofluorescence, champ visuel automatisé 24-2, OCT maculaire et du nerf optique à 3 mois, puis tous les ans pendant 5 ans. Les résultats retrouvent un amincissement progressif de la couche des cellules ganglionnaires et plexiforme interne (GC-IPL) au cours des 5 années de suivi dans l'œil opéré comparé à l'œil adelphe. Cette différence d'épaisseur GC-IPL était significative dans le secteur temporal. Cependant cet amincissement ne s'accompagnait pas d'une différence de sensibilité détectée sur l'examen du champ visuel automatisé. Cet amincissement de la couche GC-IPL avait déjà été rapporté et corrélé à l'acuité visuelle postopératoire dans les yeux avec des couches des photorécepteurs intacts. La cause de cet amincissement n'est pas connue mais les auteurs indiquent que sa prédominance temporale suggère un lien avec le traumatisme chirurgical à la phase initiale, la plupart des chirurgiens initiant le pelage de MER dans la région temporale. Cependant l'épaisseur GC-IPL s'améliore à 1 an, en lien avec le remodelage rétinien postopératoire, avant de décroître de nouveau progressivement après la troisième année. La perte progressive de cellules ganglionnaires entre 3 et 5 ans après le pelage de MER serait, selon les auteurs, associée à une augmentation de la pression intraoculaire et des modifications glaucomateuses précoces. En effet, la mesure de l'épaisseur GC-IPL est de plus en plus utilisée dans la détection précoce des glaucomes primitifs et représente un bon indicateur de la perte des cellules ganglionnaires rétinienne. Par conséquent, selon les auteurs, cet amincissement progressif de la couche GC-IPL observé entre 3 et 5 ans dans les yeux opérés suggère un risque augmenté de glaucome chez ces patients.

## Conclusion

Chez les patients opérés d'une MER idiopathique, la récupération fonctionnelle survient entre 1 et 3 mois post-opératoires mais la vision peut continuer à s'améliorer dans les 2 ans qui suivent la chirurgie. L'acuité visuelle préopératoire reste le meilleur facteur pronostique de l'acuité visuelle finale. En OCT, la déformation de la rétine interne (index de contraction) est associée à une meilleure récupération fonctionnelle tandis qu'une désorganisation complète de la rétine interne et les interruptions de la rétine externe sont de moins bon pronostic.

### Références bibliographiques

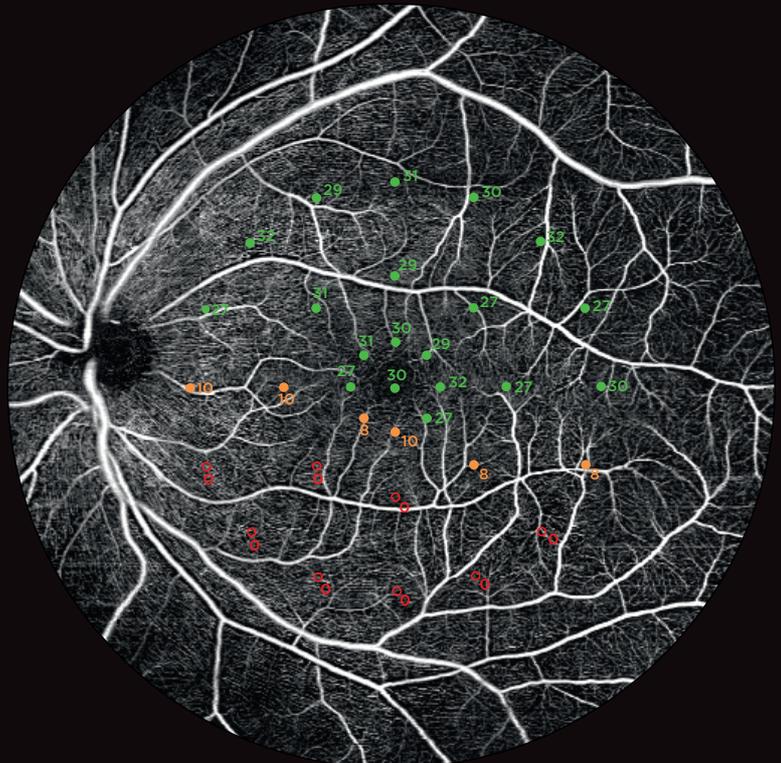
- [1] Klein R, Klein BE, Wang Q, Moss SE. The epidemiology of epiretinal membranes. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1994;92:403-30.
- [2] Folk JC, Adelman RA, Flaxel CJ *et al.* Idiopathic Epiretinal Membrane and Vitreomacular Traction Preferred Practice Pattern Guidelines. *Ophthalmology.* 2016;123(1):P152-81.
- [3] Jonna G, Thompson IA, Mendel TA, Kim SJ. Five-year functional outcomes after epiretinal membrane surgery. *Retina.* 2018 Sept 17.
- [4] Richter-Mueksch S, Vecsei-Marlovits PV, Sacu SG *et al.* Functional macular mapping in patients with vitreomacular pathologic features before and after surgery. *Am J Ophthalmol.* 2007;144(1):23-31.
- [5] Asaria R, Garnham L, Gregor ZJ, Sloper JJ. A prospective study of binocular visual function before and after successful surgery to remove a unilateral epiretinal membrane. *Ophthalmology.* 2008;115(11):1930-7.
- [6] Chen X, Klein KA, Shah CP, Heier JS. Progression to Surgery for Patients With Idiopathic Epiretinal Membranes and Good Vision. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina.* 2018 Oct 15;49(10):S18-S22.
- [7] Song SJ, Kuriyan AE, Smiddy WE. Results and prognostic factors for visual improvement after pars plana vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane. *Retina.* 2015;35(5):866-72.
- [8] Jeon S, Jung B, Lee WK. Long-term prognostic factors for visual improvement after epiretinal membrane removal. *Retina.* 2018 May 14.
- [9] González-Saldivar G, Berger A, Wong D, Juncal V, Chow DR. Ectopic Inner Foveal Layer Classification Scheme Predicts Visual Outcomes After Epiretinal Membrane Surgery. *Retina.* 2019 Feb 28. [Epub ahead of print]
- [10] Itoh Y, Inoue M, Rii T *et al.* Correlation between foveal cone outer segment tips line and visual recovery after epiretinal membrane surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013;54(12):7302-8.
- [11] Lee EK, Yu HG. Ganglion cell-inner plexiform layer thickness after epiretinal membrane surgery: A Spectral-Domain Optical Coherence Tomography Study. *Ophthalmology.* 2014;121(8):1579-87.

# NIDEK

NOUVEAUTÉ  
SFO 2019

“  
*La combinaison unique  
de l'analyse vasculaire et de  
la sensibilité rétinienne  
en photopique, mésopique  
et scotopique*  
”

ANGIOSCAN  
MP-3S





## Communication artérioveineuse rétinienne

Thomas Arnould<sup>1,2</sup>, Alban Comet<sup>1</sup>

Nous rapportons 2 cas typiques d'anastomoses artérioveineuses rétinienne. Le premier concerne un patient âgé de 32 ans, asymptomatique, dont le fond d'œil gauche révèle une dilatation capillaire péripapillaire temporale, associée à une veine ectopique interpapillomaculaire dilatée ; le second, un patient âgé de 40 ans avec une acuité visuelle de 7/10 à gauche et dont le fond d'œil montre une communication artérioveineuse unilatérale à gauche, à plein canal, maculaire supérieure.

Le cliché en autofluorescence de notre premier patient (figure 1) nous montre une dilatation de l'ensemble des gros troncs veineux sur leur portion péripapillaire (flèches bleues). L'angiographie à la fluorescéine (figure 2) met en évidence un remplissage précoce de la veine interpapillomaculaire (flèche rouge) et un lit capillaire péripapillaire dilaté. Il s'agit de communications artérioveineuses indirectes, via un réseau capillaire, de type 1 de la classification d'Archer [1].

La communication artérioveineuse du second patient est de type 2 de la classification d'Archer [1], avec une veine dilatée et tortueuse. L'OCT maculaire gauche (figure 3) retrouve un décollement séreux rétinien rétrofovéolaire. L'angiographie à la fluorescéine (figure 3) montre une hyperfluorescence précoce de la veine temporale supérieure et une diffusion de la fluorescéine aux temps intermédiaire et tardif au contact de l'anastomose de type 2 (flèche verte) et révèle des anastomoses associées, sur le même territoire, de type 1 via des artéioles. Nous décidons d'une surveillance simple. L'IRM cérébro-orbitofaciale n'affiche pas de malformation vasculaire associée. À 1 mois, le patient n'a plus de plainte fonctionnelle et l'OCT objective la résolution spontanée du décollement séreux rétinien.

### Discussion

Les anastomoses artérioveineuses rétinienne sont des malformations vasculaires congénitales, sporadiques et non héréditaires, n'indiquant pas de dépistage familial. Ces anomalies sont rares, de prévalence inconnue, généralement asymptomatiques, unilatérales, uniques ou multiples [2]. Le diagnostic est souvent fortuit, avec au fond

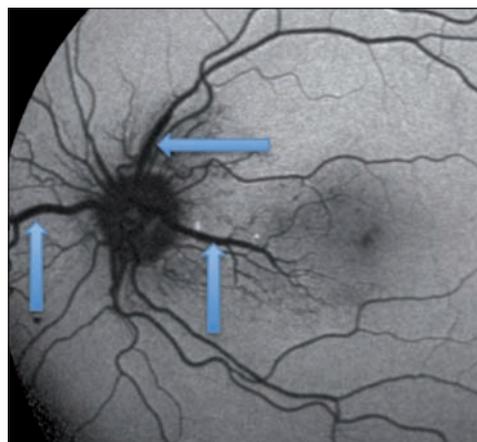


Figure 1.  
Cliché en autofluorescence du premier cas.



Figure 2.  
Angiographie à la fluorescéine du premier cas.

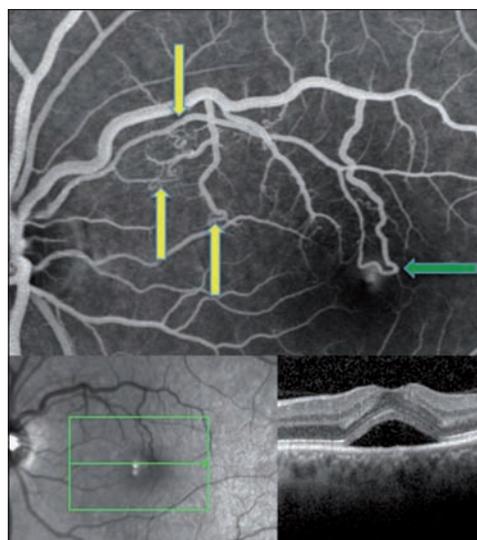


Figure 3.  
Angiographie à la fluorescéine et OCT maculaire du second cas.

1. Hôpital universitaire Nord, Marseille

2. Interne en 7<sup>e</sup> semestre.

# NOUVEAU

# ABSolu™

## L'EXCELLENCE PAR L'IMAGE

d'œil ces malformations vasculaires pouvant se situer au niveau maculaire et traverser le raphé médian [3].

L'angiographie à la fluorescéine met en évidence le remplissage veineux précoce de la veine anastomosée, typiquement sans diffusion, sauf parfois au niveau de l'anastomose artérioveineuse [3], associée ou non à une exsudation.

La classification d'Archer [1] différencie les anastomoses artérioveineuses indirectes, de type 1, via une artériole ou un réseau capillaire, des anastomoses directes, à plein canal de type 2 ou 3 si elles sont multiples ou touchent des vaisseaux de gros calibre.

Il est rare que les anastomoses de type 2 se compliquent d'une exsudation intra- ou sous-rétinienne, d'une hémorragie intravitréenne, d'une occlusion veineuse centrale ou de branche. Un cas d'exsudation symptomatique spontanément résolutive avec une récurrence a été rapporté [4].

Contrairement aux autres types, le type 3, aussi appelé hémangiome racémeux, est souvent associé à une acuité visuelle basse.

Les anastomoses congénitales de type 2 ou 3 peuvent être associées à un syndrome de Bonnet-Dechaume-Blanc ou Wyburn-Mason et doivent faire réaliser une IRM cérébro-orbitofaciale afin de dépister des malformations artérioveineuses homolatérales cérébrales, cutanées faciales, orbitaires et mandibulaires [5].

Les anastomoses ne nécessitent pas de traitement en l'absence de complication. La photocoagulation laser de l'anastomose n'est pas indiquée, car probablement inefficace et à fort risque hémorragique devant le calibre des vaisseaux en cause [3]. En cas d'exsudation, l'abstention et la surveillance sont indiquées puisque l'évolution se fait généralement vers la résolution spontanée. Un traitement ne sera indiqué qu'en présence d'une atteinte visuelle sévère, après une décision collégiale et une discussion avec le patient.

### Références bibliographiques

- [1] Archer DB, Deutman A, Ernest JT, Krill AE. Arteriovenous communications of the retina. *Am J Ophthalmol.* 1973;75(2):224-41.
- [2] Bowling B. Kanski's Clinical Ophthalmology. 8th edition, Chapter 12. 2016:509. Congenital retinal arteriovenous communication.
- [3] Glacet-Bernard A, Coscas G, Pournaras CJ, Pâques M. Occlusions veineuses rétinienne. Chapitre II 5.4.5. *Bulletin des Sociétés françaises d'ophtalmologie. Rapport annuel novembre.* 2011:138. Communications artérioveineuses congénitales de la rétine.
- [4] Pitault G, Haddad WM, Soubrane G. Décompensation d'un anévrysme cirsoïde. À propos d'un cas. *J Fr Ophthalmol.* 2003;26(5):503-6.
- [5] Mansour AM, Walsh JB, Henkind P. Arteriovenous anastomoses of the retina. *Ophthalmology.* 1987;94(1):35-40.

- Sonde B 20 MHz à **technologie annulaire 5 anneaux**
- Image calibrée au **format DICOM**
- Sondes B et UBM à **détecteur de mouvement intégré**
- Nouvelle **imagerie UBM**



### Échographe A/B/S/UBM

## SYMPOSIUM SFO

# L'Échographie en un clin d'œil

### Dimanche 12 mai de 12h30 à 13h30

### Salle 251- Palais des Congrès - Paris

SIÈGE SOCIAL :

+33 (0)4 73 745 745

info@quantel-medical.fr

**Quantel**  
medical  
www.quantel-medical.fr

L'échographe ABSolu, destiné à des applications ophtalmologiques, est un dispositif médical de classe IIa fabriqué par QUANTEL MEDICAL et dont l'évaluation de conformité a été réalisée par l'organisme certifié G-MED « CE 0459 ». Il est destiné aux professionnels de santé dans le cadre du diagnostic de certaines affections oculaires. Pour le bon usage de ce produit, il est recommandé de suivre les indications et contre-indications détaillées dans la notice d'utilisation du produit. Document publicitaire à destination des professionnels de santé. Date de réalisation : Avril 2019



## Intérêt de l'examen du fond d'œil dans les accidents vasculaires cérébraux

Carlo Lavia

**S**il est actuellement facile de visualiser et d'analyser les petits vaisseaux de la rétine, il reste en revanche impossible de visualiser *in vivo* les petits vaisseaux cérébraux. La rétine et le cerveau partagent une origine embryologique commune et des barrières hémato-tissulaires semblables. L'examen des petits vaisseaux de la rétine permet ainsi d'obtenir des informations sur l'intégrité de l'arbre vasculaire cérébral. Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) surviennent le plus souvent chez des patients hypertendus âgés de plus de 50 ans. Dans ces cas, l'examen du fond d'œil, qui n'est absolument pas indispensable, pourra retrouver des signes de rétinopathie hypertensive. À l'inverse, plusieurs études retrouvent des corrélations entre la présence d'anomalies de la vascularisation rétinienne et le risque de survenue d'un AVC.

### Rétinopathie et risque d'accident vasculaire cérébral

L'*Atherosclerosis Risk in Communities Study* (ARIC) et la *Rotterdam Study* ont analysé les données de plus de 15 000 individus. Une augmentation du risque d'AVC a été corrélée avec la présence d'une rétinopathie, de rétrécissements artériolaires focaux et de croisements artérioveineux (CAV). Des résultats similaires ont été rapportés par la *Blue Mountains Eye Study* et la *Beaver Dam Eye Study*. Ces dernières associaient également la présence d'anomalies de la vascularisation rétinienne à la mortalité secondaire aux AVC et à celle des accidents cardiovasculaires thromboemboliques.

Une méta-analyse de 2018, regroupant les données de 28 études incluant 56 379 individus, a permis d'associer des anomalies de la vascularisation rétinienne spécifiques à des sous-types de lésions cérébrovasculaires ischémiques. Il est ainsi ressorti que les rétrécissements artériels focaux étaient plus souvent associés à des infarctus cérébraux avec un *odds ratio* (OR) de 1,75 tandis que les CAV étaient plus souvent associés aux infarctus lacunaires avec un OR de 1,70 [1].

Dans une cohorte d'environ 200 patients ayant présenté un AVC, une augmentation du calibre de l'artère ou de la veine centrale de la rétine était associée à un risque environ 4 fois plus élevé de récurrence d'AVC [2]. L'examen

du fond d'œil ne doit pas pour autant devenir systématique dans le bilan de tous les AVC, notamment quand ils surviennent chez des sujets de plus de 50 ans hypertendus. Dans ces cas, la mise en évidence d'une rétinopathie ne modifiera en rien la prise en charge du patient.

### Anomalies de la vascularisation rétinienne et accidents vasculaires cérébraux du sujet jeune

Dans environ un tiers des cas, les AVC surviennent chez des patients de moins de 50 ans ou normotendus. Dans ces cas, l'examen du fond d'œil peut apporter des éléments pouvant orienter vers un diagnostic. Dans le cadre du Centre de référence des maladies vasculaires rares du cerveau et de l'œil (CERVCO) de l'hôpital Lariboisière, un examen du fond d'œil vient ainsi compléter le bilan neurologique de ces cas atypiques. Celui-ci est le plus souvent normal mais il permet parfois d'identifier un aspect de tortuosité artériolaire rétinienne orientant vers un syndrome de HANAC ; on retrouve un aspect typique de rétinopathie hypertensive réorientant ainsi le patient vers un diagnostic plus classique d'artériolosclosclérose. Le syndrome de HANAC est une vasculopathie cérébro-rétinienne liée à des mutations des gènes COL4A1 et COL4A2 [3]. Le spectre clinique de ces mutations associe une leucoencéphalopathie, des AVC, une néphropathie et des tortuosités artériolaires rétiniennes. L'aspect typique

Hôpital Lariboisière, Paris



EDC LAMY  
Eye Diagnostic & care

Le duo gagnant  
en imagerie rétinienne confocale



centervue

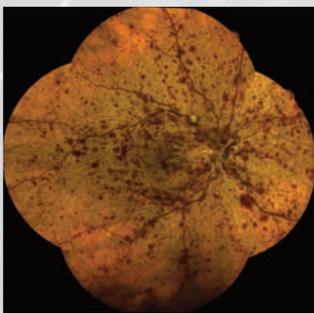


eidon **Fa**

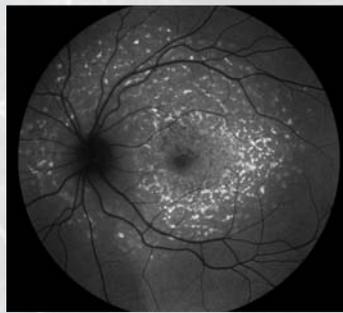
True Color Confocal Scanner

Après l'introduction du EIDON Tc puis du EIDON Af, CENTERVUE, le LEADER de la Rétinographie CONFOCALE EN LUMIERE BLANCHE, présente le

## EIDON Fa, fluo-angiographe confocal



TrueColor



Blue autofluorescence



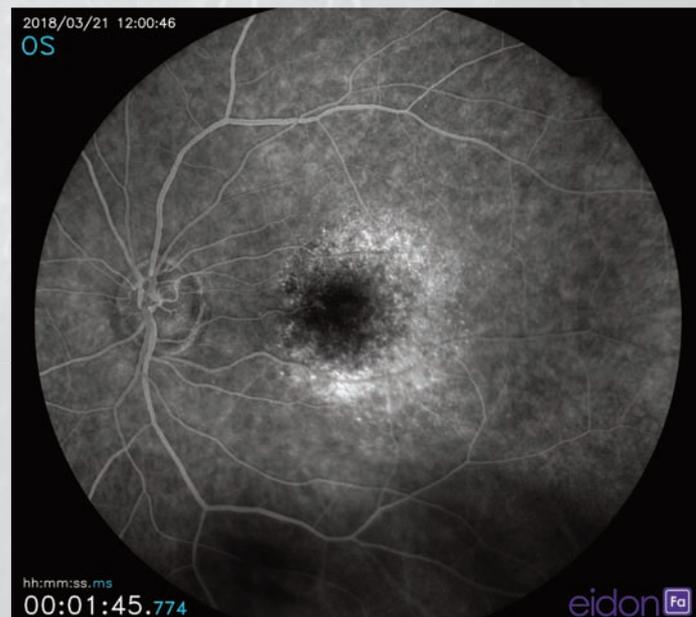
Fluo-angiographie

**L'angiographie en fluorescence n'a jamais été aussi simple**

Images Ultra-Haute Résolution par Technologie Confocale

-> surveillez les plus infimes détails de la dynamique du flux capillaire

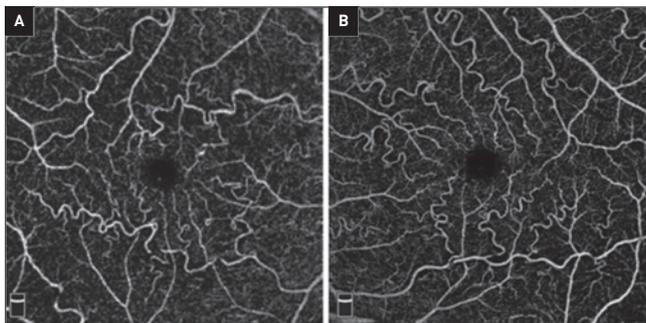
-> observez les anomalies périphériques, tout en préservant les détails dans la rétine centrale



Eidon Fa -Fluorescein angiography

SFO 2019  
Stand F31

correspond à une augmentation de la tortuosité des artères de deuxième et de troisième ordre au pôle postérieur. Les veines sont absolument normales. Les mutations des gènes COL4A1 et A2 entraînent une fragilité des petits vaisseaux s'exprimant par une susceptibilité aux hémorragies cérébrales, rénales et rétinienes. Ces hémorragies peuvent survenir spontanément au décours d'un effort minime. Il n'y a en revanche pas d'altération de la barrière hématorétinienne, et donc pas de diffusion de colorant en angiographie à la fluorescéine. En angiographie en tomographie en cohérence optique (OCT-A) les anomalies vasculaires sont retrouvées exclusivement au niveau du plexus vasculaire superficiel. Les capillaires et les veines ne présentent pas d'augmentation du degré de leur tortuosité (figure 1) [3].



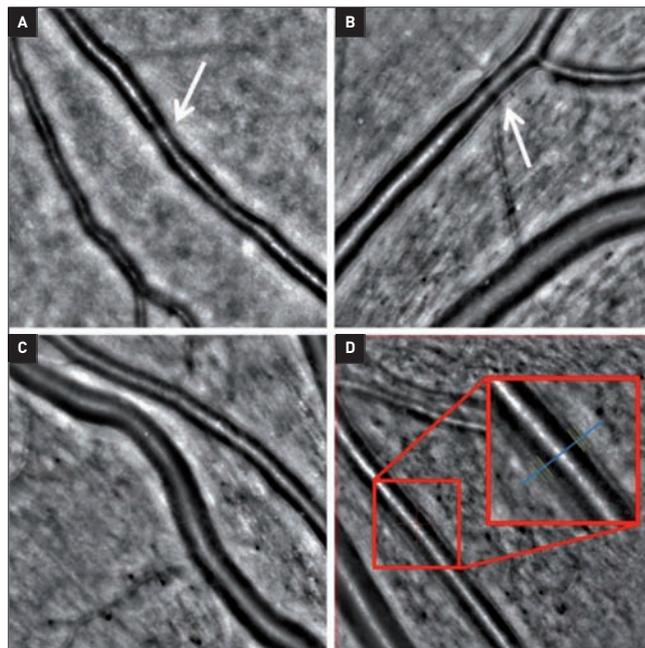
**Figure 1.** Tortuosités artériolaires rétinienes chez un patient porteur d'une mutation du gène COL4A1. Angiogrammes de 6x6 mm de l'œil droit (A) et gauche (B). On observe une augmentation bilatérale de la tortuosité des artérioles. Le diagnostic génétique a été réalisé au décours d'un accident vasculaire cérébral survenu avant l'âge de 50 ans et l'aspect typique de leucoencéphalopathie cérébrale. Ce patient a par la suite présenté une néphropathie complétant ainsi le syndrome de HANAC.

## Apport des nouvelles méthodes d'imagerie de la rétine dans les accidents vasculaires cérébraux

Chez les patients atteints de CADASIL (*Cerebral Autosomal Dominant Arteriopathy with Subcortical Infarcts and Leukoencephalopathy*, artériopathie cérébrale autosomique dominante avec infarctus sous-corticaux et leucoencéphalopathie), l'OCT-A a permis d'observer une réduction de la densité vasculaire au niveau du complexe capillaire profond. L'identification d'une anomalie quantifiable des petits vaisseaux rétinienes dans une pathologie vasculaire cérébrale est l'un des sujets de recherche du CERVCO. Il n'est néanmoins pas clairement établi actuellement jusqu'à quel point cette mesure pourrait correspondre à un marqueur de la maladie cérébrale. Le

CADASIL est une maladie héréditaire de transmission autosomique récessive liée au gène NOCH3. Il se manifeste par une leucoencéphalopathie et des AVC par atteinte des petits vaisseaux cérébraux. Il s'agit d'une artériopathie non artérosclérotique et non amyloïde. La vascularisation rétinienne est altérée de manière discrète dans le CADASIL. Des anomalies à type de rétrécissement artériolaires focaux, de croisements artérioveineux ou de diminution du ratio artérioveineux ont effectivement été décrites [4]. On retrouve en fait les mêmes anomalies que dans la rétinopathie hypertensive, mais chez des sujets âgés souvent de moins de 50 ans et/ou normotendus. Elles sont parfaitement asymptomatiques sur le plan ophtalmologique et ne sont pas corrélées à la gravité du CADASIL.

L'optique adaptative (OA), qui n'est pour l'instant utilisée que dans le domaine expérimental, permet, grâce à la correction des aberrations optiques, d'analyser avec une très haute résolution une zone relativement petite du fond de l'œil et de visualiser différentes structures anatomiques, des photorécepteurs aux vaisseaux rétinienes. La paroi des vaisseaux rétinienes étant transparente, elle n'est habituellement pas imageable et l'on ne s'intéresse



**Figure 2.** Optique adaptative d'un homme de 45 ans présentant un CADASIL. Rétrécissements artériolaires focaux (A) et généralisés (B), indiqués par les flèches blanches. Croisement artérioveineux (C) et mesure du rapport lumière/paroi (WLR) dans un segment d'artère (D) : la ligne bleue indique le point où la mesure a été effectuée, tandis que les lignes jaunes représentent les bords internes et externes de la paroi du vaisseau. Le WLR était de 0,38, supérieur à la moyenne des valeurs chez les sujets témoins du même âge (environ 0,28).

qu'à la colonne sanguine mais l'OA dispose d'une résolution telle qu'elle peut la visualiser. Elle permet aussi de calculer le calibre vasculaire et l'épaisseur de la paroi. Chez les sujets hypertendus, des rétrécissements focaux du calibre artériel, des CAV et des augmentations du rapport lumière/paroi (*Wall to Lumen Ratio, WLR*) ont été observés. Chez les patients diabétiques, l'OA a montré des dilations capillaires et des altérations du WLR [5]. Celui-ci est corrélé à l'âge et à la pression artérielle. Les réductions de calibre artériolaire sont des segments plus ou moins étendus dans lesquels une partie du vaisseau présente un calibre inférieur à celui des segments précédent et suivant, avec des parois qui restent parallèles. Ce phénomène semble être principalement lié à une vasoconstriction focale. Bien qu'un rétrécissement focal du calibre

artériolaire puisse être observé chez les sujets jeunes et asymptomatiques, sa fréquence est beaucoup plus élevée chez les patients hypertendus. Des rétrécissements généralisés sont fréquemment observés après un AVC chez les patients hypertendus. On retrouve également ce type d'anomalies chez les patients CADASIL (*figure 2*).

## Conclusion

Les indications du fond d'œil dans le bilan d'un AVC restent limitées en pratique courante. Les possibilités d'imagerie des vaisseaux rétiens peuvent néanmoins être utiles dans les cas complexes afin d'orienter de diagnostic étiologique.

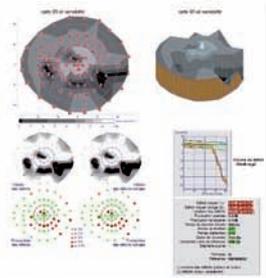
## Références bibliographiques

- [1] Dumitrascu OM, Demaerschalk BM, Valencia Sanchez C *et al*. Retinal Microvascular Abnormalities as Surrogate Markers of Cerebrovascular Ischemic Disease: A Meta-Analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018;27(7):1960-8.  
 [2] Zhuo Y, Yu H, Yang Z *et al*. Prediction Factors of Recurrent Stroke among Chinese Adults Using Retinal Vasculature Characteristics. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2017;26(4):679-85.  
 [3] Giocanti-Auregan A, Gaudric A, Buffon F *et al*. Optical Coherence

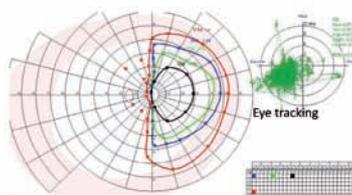
- Tomography Angiography of Familial Retinal Arteriolar Tortuosity. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2018;49(6):397-401.  
 [4] Cumurciuc R, Massin P, Paques M *et al*. Retinal abnormalities in CADASIL: a retrospective study of 18 patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004;75(7):1058-60.  
 [5] Meixner E, Michelson G. Measurement of retinal wall-to-lumen ratio by adaptive optics retinal camera: a clinical research. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2015;253(11):1985-95.

## La nouvelle périmétrie avec imagerie vidéo

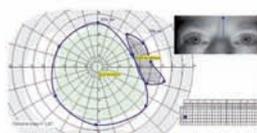
### Périmétrie statique



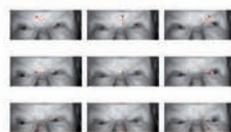
### Périmétrie Goldmann



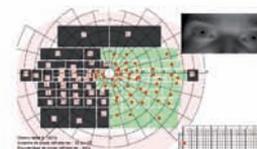
### Bilan diplopie



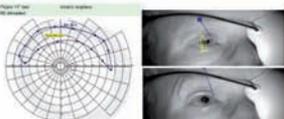
### Bilan oculomoteur



### Bilan basse vision



### Bilan ptosis



<http://www.metrovision.fr> Tél.: +33 3 20 17 19 50 Email : [contact@metrovision.fr](mailto:contact@metrovision.fr)



# Observation des vaisseaux de la rétine par ophtalmoscopie par optique adaptative

Michel Paques<sup>1</sup>, Chiara Eandi<sup>1</sup>, Florence Rossant<sup>2</sup>, José-Alain Sahel<sup>1</sup>,  
Marthe Laguarrigue<sup>2</sup>, Serge Meimon<sup>3</sup>, Kate Grieve<sup>1</sup>

La relation exponentielle entre le diamètre des vaisseaux et leur conductance (loi de Poiseuille) souligne l'importance d'une mesure de haute précision des diamètres vasculaires. L'avènement de l'imagerie par tomographie par cohérence optique (OCT) dans les années 1990, puis de l'ophtalmoscopie par optique adaptative (OOA) dans les années 2000, a rendu directement observables les structures microscopiques de la rétine. L'OA consiste à corriger en temps réels les aberrations optiques avec un miroir déformable, permettant dans le cas de l'ophtalmoscopie d'atteindre la limite théorique de résolution (dictée par les lois de la physique). Avec l'avènement de l'OA, non seulement une mesure précise des diamètres vasculaires est devenue possible, mais également l'observation de la paroi du vaisseau lui-même.

La caméra rtx1 est le seul système d'imagerie à optique adaptative (OA) marqué CE. Elle utilise une source de lumière LED de 850nm pour acquérir des images ayant une résolution de 1,6 µm sur une zone de 4x4°. Sur les images OA, la paroi artérielle apparaît sous la forme d'une mince bande grisâtre des 2 côtés de la colonne sombre de globules rouges (figure 1). L'ophtalmoscopie par OA (OOA) nous a offert pour la première fois la possibilité de mesurer le rapport paroi-lumière (Wall to Lumen Ratio [WLR]) *in vivo* [1]. Le WLR normal des artérioles est de 0,25 à 0,27.

Le vieillissement artériel et l'hypertension artérielle (HTA) affectent la structure des petites artères. Les lésions détectables les plus courantes au cours du vieillissement et de la rétinopathie hypertensive sont l'épaisseur pariétale accrue et des lésions focales telles que le rétrécissement artériolaire et le croisement artérioveineux pathologique (AVN - arteriovenous nicking). Les vaisseaux rétiens ont des fonctions similaires aux vaisseaux cérébraux, partageant de nombreuses caractéristiques fonctionnelles et pathologiques, de sorte que l'imagerie des vaisseaux rétiens peut trouver des applications dans les maladies du cerveau. Plusieurs études épidémiologiques à grande échelle ont révélé que la gravité et/ou l'incidence de ces signes étaient en corrélation avec des lésions cérébrales. La microvasculopathie hypertensive jouerait également un rôle dans la maladie d'Alzheimer.

L'analyse automatique de grands ensembles de données

OA nécessite le développement d'algorithmes de traitement d'images dédiés, afin de réaliser la segmentation des structures d'intérêt et d'extraire des biomarqueurs morphométriques. Ces images sont enregistrées et moyennées pour augmenter le rapport signal sur bruit. Un ensemble de mesures morphométriques est calculé à partir de la segmentation automatisée (développée en particulier par Florence Rossant), telles que le diamètre de la lumière, l'épaisseur pariétale et le WLR. Avec les logiciels automatisés permettant le mosaïquage de grands champs, il est facile de naviguer facilement dans l'arbre vasculaire.

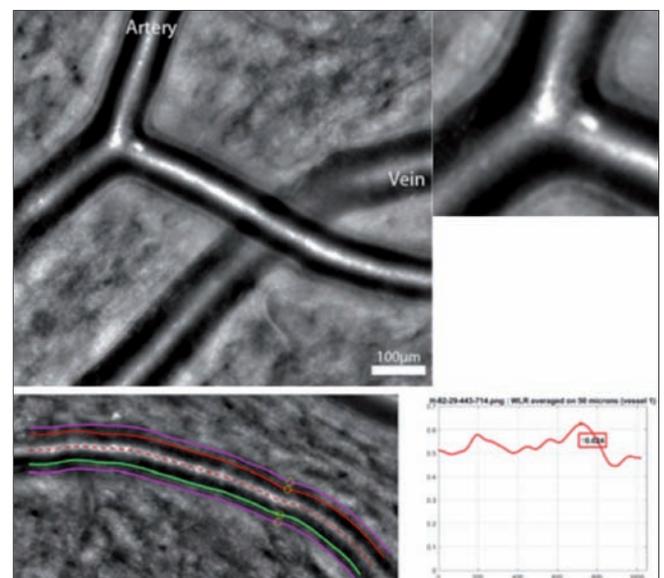


Figure 1. Exemples d'imagerie pariétale avec le rtx1. En bas, exemples de segmentation de la paroi avec le morphogramme correspondant.

1. CHNO des Quinze-Vingts, Paris 2. Institut Supérieur d'Electronique de Paris 3. Office National d'Études et de Recherche Aérospatiale, Chatillon

## Épaississement pariétal

Le WLR des artéριοles est un indicateur fondamental de l'effet de l'HTA sur les petits vaisseaux. Jusqu'à l'avènement de l'OA, il n'existait pas de méthode de routine *in vivo* pour le mesurer. Plusieurs équipes ont montré que le WLR mesuré avec l'OA correspondait bien à la pression artérielle (figure 2) [1-2]. Le vieillissement augmente également le WLR mais dans une moindre mesure.

La mesure du WLR apparaît donc comme un outil intéressant pour la gestion de l'HTA. Comme les modifications du WLR se produisent en quelques semaines, il est plutôt immunisé contre les variations aiguës (« hypertension masquée ») de la pression artérielle. Par conséquent, il est possible que le WLR résulte de l'effet cumulatif de plusieurs semaines de pression artérielle et puisse donc être évalué en tant qu'intégrateur de la pression artérielle antérieure. Après l'introduction d'un traitement antihypertenseur, une augmentation significative du diamètre interne est observée, entraînant une diminution du WLR.

La géométrie d'un arbre artériel participe à son efficacité énergétique. Sur la base du principe d'optimisation énergétique, les lois de Murray stipulent que pour satisfaire aux exigences contradictoires en matière de réduction du stress au cisaillement et du volume sanguin, il existe une relation cubique entre les diamètres du parent (P) et du vaisseau fille au niveau des bifurcations artérielles (D1 et D2). En conséquence, dans une bifurcation symétrique, il existe un facteur homothétique de 0,79. Le coefficient de jonction (résolution de X avec  $Px = D1x + D2x$ ,

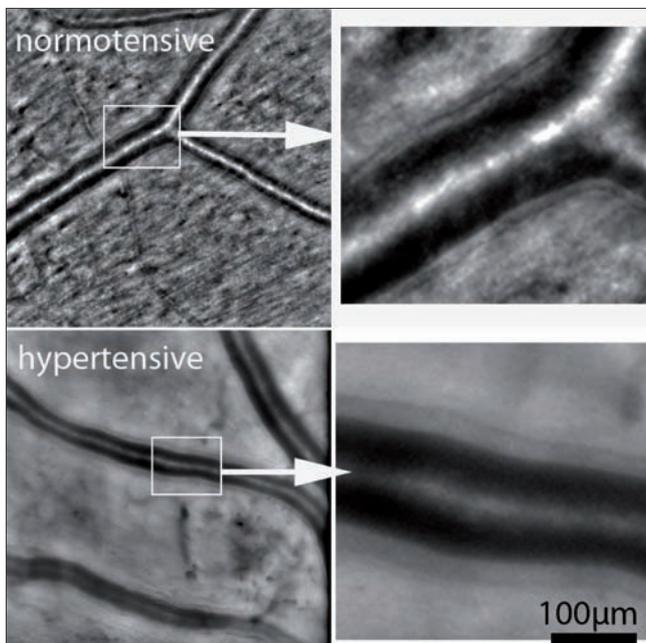


Figure 2. Comparaison de l'épaisseur de la paroi entre un sujet normotendu (rangée du haut) et un sujet hypertendu.

pour laquelle la valeur attendue est 3) est un moyen pratique de quantifier la conformation d'un réseau microvasculaire en fonction des lois de Murray. Dans la rétine, les différences d'optimalité sont associées aux maladies cardiovasculaires et au diabète. Cette approche est prometteuse, car elle permet d'identifier les modifications subtiles de l'homéostasie vasculaire à un stade précoce.

## Lésions focales : rétrécissements artériolaires, croisements artérioveineux

Malgré leur importance clinique, les mécanismes des croisements artérioveineux pathologiques ont reçu une attention limitée. Les études histologiques n'ont pas mis en évidence de compression artérioveineuse, tout en signalant des modifications périvasculaires telles que la prolifération gliale, l'œdème glial ou les dépôts extracellulaires, mais cela n'a pas été validé cliniquement.

Nous avons montré que les AVN ne sont probablement pas dus à un épaississement pariétal, car le WLR ne diffère pas entre les croisement normaux et pathologiques [1]. Afin de mieux comprendre les mécanismes d'AVN, un accès optique à l'interface artérioveineuse est nécessaire. Nous avons pu identifier des cas de remodelage veineux focal survenant lorsqu'une artère et une veine étaient proches mais ne se chevauchaient pas, ce qui présente un intérêt car ils permettent une observation directe de l'interface artérioveineuse. Cela a montré que les veines proches des artéριοles, mais sans contact artérioveineux détectable, pouvaient subir des modifications phénotypiques identiques aux croisements pathologiques (figure 3) [3]. Ces résultats suggèrent que les croisements pathologiques sont dus à une interaction indirecte entre artères et veines médiée par l'environnement para-artériolaire.

L'histoire naturelle et les mécanismes des rétrécissements artériels focaux n'ont pas encore été déterminés. Théoriquement, les rétrécissements artériels focaux peuvent être dus à un épaississement pariétal ou à une vasoconstriction focale. Dans tous les cas de rétrécissement

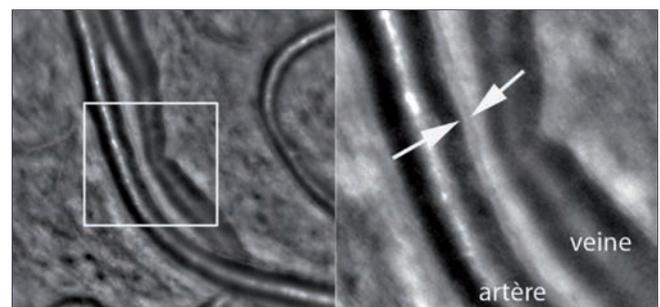


Figure 3. Image OA d'une interface artérioveineuse. Noter l'absence de contact de la lumière veineuse avec la paroi artériolaire (entre les flèches).

artériel focal examinés par l'OOA, la paroi n'était pas épaissie. De plus, nous avons observé des cas de réversibilité du rétrécissement artériel focal [Paques, données personnelles]. Cela suggère fortement que la vasoconstriction chronique est la cause du rétrécissement artériel focal. La présence d'un rétrécissement artériel focal peut donc être un indicateur de dérégulation du tonus microvasculaire.

## Rétinopathie diabétique

Une documentation extrêmement détaillée sur les caractéristiques microscopiques de la rétinopathie diabétique (RD), telles que les microanévrismes (figure 4) et les exsudats secs, peut être obtenue par l'OOA. La contribution spécifique de l'imagerie haute résolution à la connaissance de ces caractéristiques est prometteuse : par exemple, l'OOA peut mieux documenter le renouvellement de ces lésions et donc l'évolution à court terme de la RD.

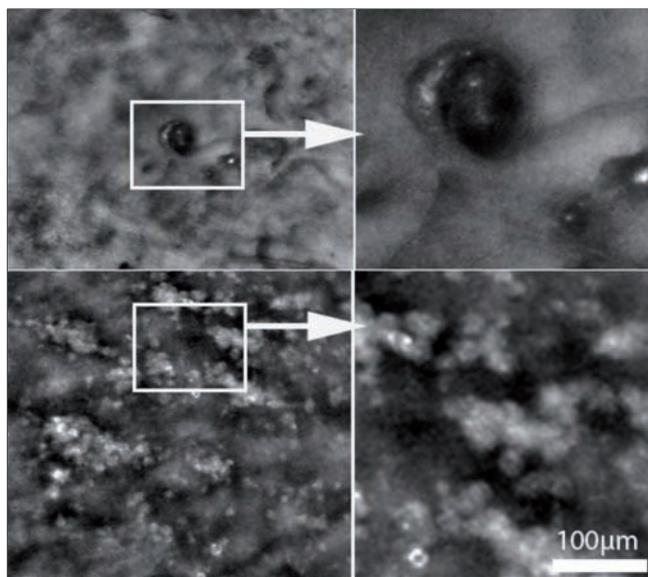


Figure 4. Exemple de microanévrisme (rangée du haut) et d'exsudats durs imagés par OOA. Noter la visibilité du mur du microanévrisme.

## Perspectives

La plupart des médecins ne peuvent que rêver de l'imagerie extrêmement précise que nous, ophtalmologistes, pouvons réaliser de manière routinière. Les marges de progression des applications médicales de l'AAO sont importantes. Le niveau technologique actuel de robustesse permet désormais l'intégration de l'OA dans les essais pharmacologiques, en particulier dans l'HTA, le diabète et la sclérose en plaques. Des études épidémiologiques à grande échelle sont également possibles.

Plusieurs facteurs tels que la complexité technique, les coûts, les schémas d'interprétation et l'intégration dans

la gestion médicale des patients doivent encore être améliorés pour développer son utilisation dans les centres non ophtalmologiques et dans la pratique médicale en général. Ces sujets font l'objet d'un effort multidisciplinaire de physiiciens, d'informaticiens et d'ophtalmologistes. Acquérir plus d'expérience clinique, utiliser des métriques précises et créer de grandes bases de données normatives amélioreront l'interprétation des images et aideront à mettre en place des systèmes de formation, des procédures standard et des biomarqueurs plus adéquats pour les essais. Les essais dans des domaines de la santé autres que l'ophtalmologie seront facilités grâce à l'utilisation d'instruments conviviaux, automatisés et non mydriatiques. Les essais cliniques reposent de plus en plus sur des biomarqueurs d'imagerie. L'imagerie de haute précision réduit l'écart-type des mesures morphométriques. Des biomarqueurs plus précis permettent des résultats plus précoces avec moins de patients et sont donc éthiquement et financièrement nécessaires.

**Acknowledgements.** Jonathan Benesty, Celine Chaumette, Marie-Hélène Errera, Céline Faure, Xavier Girerd, Elena Gofas, Edouard Koch, Chahira Miloudi, Valérie Sarda, Iyed Trimèche ainsi que les patients inclus dans les différentes études.

Ce travail a bénéficié du soutien de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Contrat d'Interface 2011), de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR-12-TECS-0015-03, LabEx LIFE-SENSES ANR-10-LABX-65, ANR-11-IDEX-0004-02), de la Foundation Fighting Blindness (C-CL-0912-0600-INSERM01, C-GE-0912-0601-INSERM02).

## Références bibliographiques

- [1] Koch E, Rosenbaum D, Brolly A *et al.* Morphometric analysis of small arteries in the human retina using adaptive optics imaging: relationship with blood pressure and focal vascular changes. *J. Hypertens.* 2014;32(4):890-8.
- [2] Lermé N, Rossant F, Bloch I *et al.* A fully automatic method for segmenting retinal artery walls in adaptive optics images. *Pattern Recognit Lett.* 2016;72(3):72-81. Special Issue on ICPR 2014 Awarded Papers. doi:10.1016/j.patrec.2015.10.011
- [3] Paques M, Brolly A, Benesty J *et al.* Venous Nicking Without Arteriovenous Contact: The Role of the Arteriolar Microenvironment in Arteriovenous Nickings. *JAMA Ophthalmol.* 2015;133(8):947-50.

## Pour en savoir plus

Errera M-H, Coisy S, Fardeau C *et al.* Retinal vasculitis imaging by adaptive optics. *Ophthalmology.* 2014;121(6):1311-2.e2.

Lagarrigue-Charbonnier M, Rossant F, Bloch I *et al.* Segmentation of retinal vessels in adaptive optics images for assessment of vasculitis. 2016 Sixth International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications (IPTA). Presented at the 2016 Sixth International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications (IPTA), 2016:1-6. Doi: 10.1109/IPTA.2016.7821037

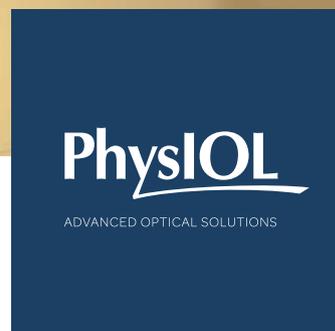
Paques M, Meimon S, Rossant F *et al.* Adaptive optics ophthalmology: Application to age-related macular degeneration and vascular diseases. *Prog Retin Eye Res.* 2018;66:1-16.



La technologie

# FINEVISION par PhysiOL

est désormais accessible  
en hydrophobe



## 9 ans d'expérience de la trifocalité

**FINEVISION TORIC**

Hydrophile (PodFT)

**FINEVISION**

Hydrophile (PodF et MicroF)

**FINEVISION HP**

Hydrophobe (PodF GF)

Beyond the limits of vision



PhysiOL France • 12, rue Louis Courtois de Viçose • Portes Sud Bât 3 • 31100 Toulouse • Tél: 33 (0) 820 839 223 • Fax: 33 (0) 562 162 779 • [contact@physiolfrance.fr](mailto:contact@physiolfrance.fr) • [www.physiol.fr](http://www.physiol.fr)

FineVision, FineVision<sup>HP</sup> et FineVision Toric sont des implants intraoculaires diffractifs trifocaux de chambre postérieure destinés à être positionnés dans le sac capsulaire en remplacement du cristallin au cours de la chirurgie de la cataracte afin de corriger l'aphakie et la presbytie pour FineVision et FineVision<sup>HP</sup>, l'aphakie, la presbytie et l'astigmatisme cornéen pour FineVision Toric. FineVision, FineVision<sup>HP</sup> et FineVision Toric sont des dispositifs médicaux de classe IIb fabriqués par PhysiOL sa/nv (Liège, Belgique) dont la conformité CE 2797 a été établie par BSI. Ces dispositifs médicaux sont pris en charge par les organismes publics d'assurance maladie au titre de leur inclusion dans le GHS relatif aux interventions intraoculaires sur le cristallin. Leur usage est réservé aux chirurgiens ophtalmologistes. Avant utilisation, lire attentivement les informations figurant sur la notice et l'étiquetage du dispositif. 04/2019. 18/01/PHYSIOL/PM/019.



## Évaluation d'un traitement neuroprotecteur dans les MacTel de type 2

Valérie Krivosic

**L**es télangiectasies maculaires, ou MacTel (Macular Telangiectasia,) de type 2 correspondent à une dégénérescence vasculaire et neurogliale bilatérale de la rétine maculaire. Celle-ci se manifeste par l'association d'une atrophie de la rétine à des dilatations télangiectasiques de la maille capillaire maculaire qui commence en temporal de macula. Les symptômes apparaissent habituellement vers l'âge de 50 ans. Il s'agit d'une dégradation de la vision centrale qui s'approfondit très lentement.

L'aspect clinique typique des mactel de type 2 associe un aspect blanchâtre de la rétine périmaculaire, des cristaux des couches rétinienne internes, une dilatation d'une veinule maculaire et une migration pigmentaire. Les anomalies vasculaires sont dites occultes car elles sont peu visibles à l'examen du fond d'œil. Elles sont en revanche révélées par l'angiographie à la fluorescéine qui était jusqu'à récemment l'examen de référence permettant de faire le diagnostic des MacTel de type 2 (figure 1). Ces anomalies vasculaires peuvent actuellement être bien mieux identifiées en angiographie en tomographie en cohérence optique (OCT-A) [1]. L'OCT structural révèle la présence de kystes, aussi bien dans les couches internes que dans les couches externes de la rétine, ainsi qu'une perte des photorécepteurs matérialisée par une zone de rupture de la couche ellipsoïde (figure 2) [2]. Cette zone de rupture a tendance à s'élargir au fur et à mesure de

l'évolution. L'épaisseur maculaire n'est pas augmentée dans les MacTel de type 2, on observe plutôt un amincissement. L'évolution se fait vers une atrophie maculaire. Elle peut parfois se compliquer d'une néovascularisation intrarétinienne.

**Figure 1.** Œil droit d'une patiente de 54 ans présentant des MacTel de type 2.

**A.** Les anomalies vasculaires ne sont pas visibles sur le cliché couleur.

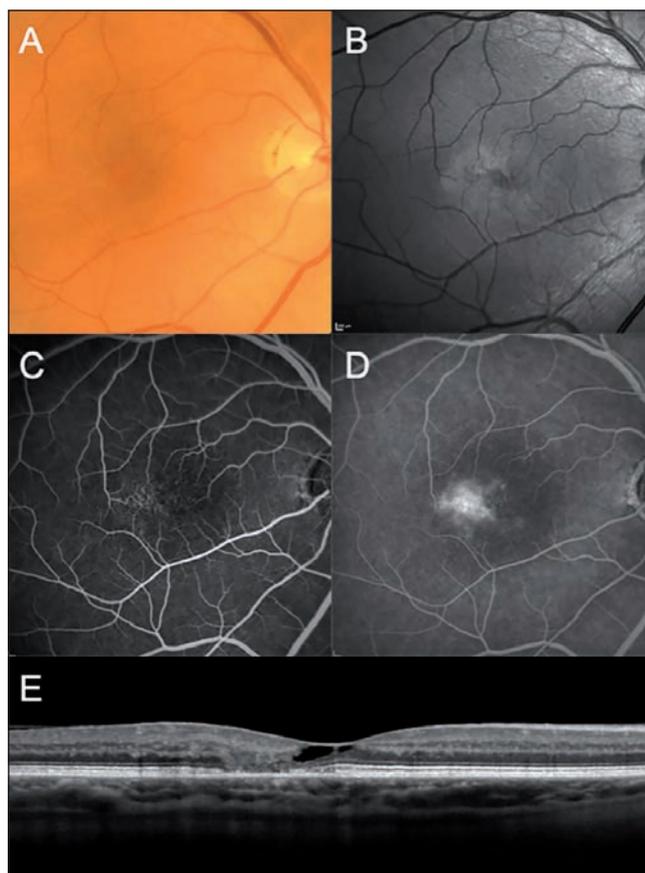
**B.** En revanche, on retrouve un aspect blanchâtre en temporal de la macula correspondant à la MacTel zone sur le cliché en lumière bleue.

**C et D.** Les anomalies vasculaires sont révélées par l'angiographie à la fluorescéine. Une veinule périfovéale dilatée est également retrouvée dans la MacTel zone. Il existe une diffusion du colorant au temps tardif.

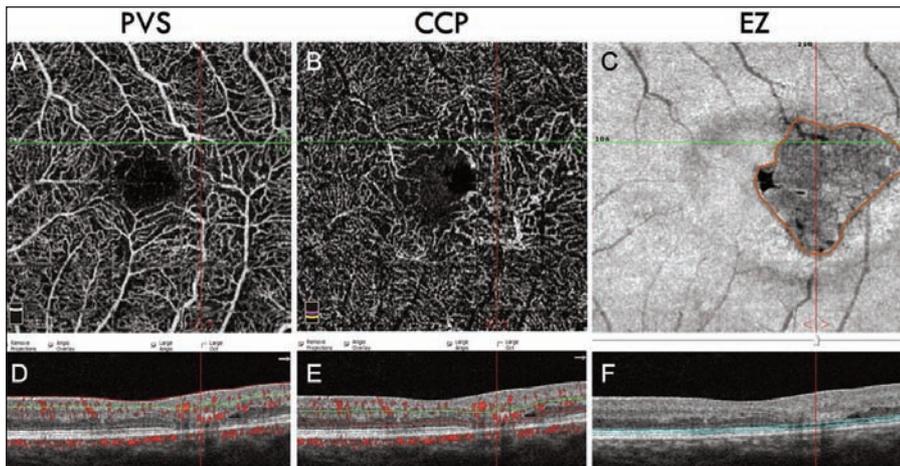
Cette diffusion n'est pas associée à une augmentation de l'épaisseur maculaire en tomographie en cohérence optique (OCT).

**E.** On retrouve des kystes intrarétiniens au niveau des couches internes et une rupture de la couche ellipsoïde en temporal de la fovéa.

Il s'agit d'une forme de MacTel de type 2 suffisamment évoluée pour qu'une perte en photorécepteurs soit constatée. Cependant, la fovéa étant encore épargnée, l'acuité visuelle est préservée. À ce stade, la patiente décrit essentiellement des scotomes en vision de près, emportant une partie des mots. Les patients inclus dans la phase 3 de l'étude visant à évaluer le CNTF doivent être à ce stade d'évolution.



Centre ophtalmologique de l'Odéon et  
hôpital Lariboisière, université Paris-Sorbonne, Paris



**Figure 2.** Œil gauche d'un patient de 56 ans présentant une forme modérément évoluée de MacTel de type 2. L'angiographie en tomographie en cohérence optique (OCT-A) permet de mieux visualiser les anomalies vasculaires que l'angiographie à la fluoresceïne. À ce stade, on ne retrouve qu'une très discrète raréfaction capillaire en temporal de la macula au niveau du plexus vasculaire superficiel (PVS) [A et D, coupe OCT correspondant avec signaux de flux]. Les anomalies vasculaires sont essentiellement localisées au niveau du complexe capillaire profond (PCC) et envahissent les couches externes avasculaires en regard de la zone de rupture de la couche ellipsoïde [B et E coupe OCT correspondant avec signaux de flux]. L'image en face focalisée sur la couche ellipsoïde permet de bien visualiser la zone de rupture [C et F, coupe OCT correspondant]. C'est ce biomarqueur qui a été retenu comme critère d'évaluation principal de l'étude visant à évaluer le CNTF dans les MacTel de type 2.

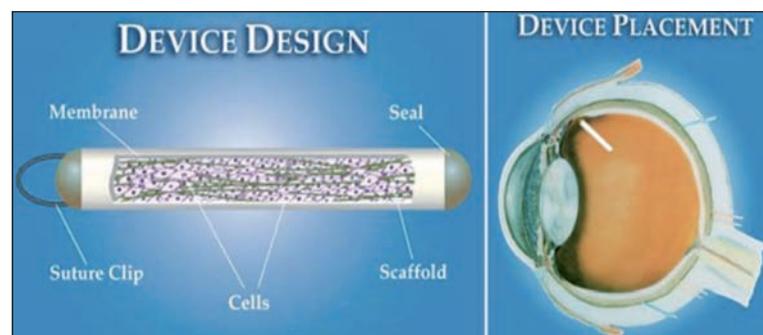
## Une maladie neurodégénérative

L'hypothèse d'une origine vasculaire des MacTel de type 2 a été remise en cause par la visualisation des altérations des couches rétiennes en OCT, et surtout par les études menées sur des yeux de donneurs qui ont révélé une nette diminution des cellules de Müller. Par ailleurs, il a été possible de confirmer la disparition des photorécepteurs dans les zones de rupture de la couche ellipsoïde observée en OCT [3]. L'optique adaptative semble également aller en ce sens [4]. Selon l'hypothèse actuellement proposée, il s'agirait d'une pathologie principalement neurodégénérative, secondaire à une altération des cellules de Müller. Le dysfonctionnement et la disparition de celles-ci entraîneraient la mort des photorécepteurs. Le remodelage vasculaire pourrait n'être que secondaire à la perte neurale. Aucun traitement ne permet actuellement de stopper l'évolution des MacTel de type 2, ni de restaurer la perte en photorécepteurs. La photothérapie dynamique et les anti-VEGF n'ont pas donné de bons résultats. Ces 2 options visaient essentiellement la part vasculaire des MacTel de type 2. Les données les plus récentes mettant en avant une hypothèse neurodégénérative, il semble licite d'évaluer également l'intérêt d'un neuroprotecteur. La neurotrophine- $\alpha$  a permis

de réduire la dégénérescence des photorécepteurs dans un modèle animal (*knock-out* des récepteurs des lipoprotéines de très faible densité, *VLDLR*<sup>-/-</sup>) [5]. Un autre neuroprotecteur, le CNTF (*Ciliary Neurotrophic Factor*), est actuellement en cours d'évaluation.

## Le CNTF

Le CNTF est l'un des nombreux facteurs neurotrophiques sécrétés de manière endogène par les neurones et par les cellules de Müller. Les études précliniques menées sur des modèles animaux de rétinite pigmentaire ont montré qu'il permettait de retarder la mort des photorécepteurs [6]. La molécule est délivrée par un système de thérapie cellulaire encapsulée qui est placé chirurgicalement dans la cavité vitréenne (NT-501). Les cellules (*CNTF-secreting NTC-201.6A cells*) contenues dans cette capsule semi-perméable vont fabriquer et relarguer la molécule pendant une période prolongée (figure 3). Le CNTF a été évalué chez l'homme dans plusieurs pathologies rétinienne, l'hypothèse étant qu'il pourrait limiter la perte des photorécepteurs. Il n'a néanmoins pas été possible de démontrer son efficacité dans la rétinite pigmentaire ni dans la dégénérescence maculaire liée à l'âge. En revanche, dans un autre modèle animal de MacTel2, obtenu par *knock-out* des cellules de Müller, les injections intravitréennes de CNTF ont permis de réduire l'apoptose des photorécepteurs [7].



**Figure 3.** Schéma de la capsule contenant les cellules de l'épithélium pigmentaire modifiées qui vont sécréter le CNTF qui sera libéré dans la cavité vitréenne des patients. Le dispositif est implanté chirurgicalement et fixé à la sclère au niveau de la pars plana.

## Le CNTF dans l'étude MacTel

L'étude MacTel a été initiée en 2005. Elle comprend une analyse clinique de la maladie, une étude anatomopathologique d'yeux de donneurs, une étude biochimique et une étude génétique. Elle est sponsorisée et coordonnée par la fondation privée à but non lucratif *Lowy Medical Research Institute* (LMRI) qui est basée à La Jolla, en Californie. Un essai clinique évaluant l'efficacité et la tolérance du Renexus® CNTF a été initié par le LMRI en collaboration avec le laboratoire Neurotech Pharmaceuticals en 2015. Les résultats de l'étude de phase 1 menée sur 7 patients suivis pendant 4 ans ayant conclu à une bonne tolérance de ce médicament [8], une étude de phase 2 a alors évalué son efficacité sur 99 yeux de 67 patients pendant 24 mois. Le principal critère d'évaluation a été l'évolution de la surface de rupture de la couche ellipsoïde. Cette mesure était réalisée sur des images en face d'OCT structurel *spectral domain*. Les résultats ont montré une extension moindre de la zone de rupture de la couche ellipsoïde dans le groupe traité par rapport au groupe témoin (0,22 mm<sup>2</sup> vs 0,27 mm<sup>2</sup>, p=0,04). Ce résultat était corrélé à une diminution moindre de la sensibilité rétinienne dans le groupe traité par rapport au groupe témoin (p=0,07). La vitesse de lecture s'est maintenue dans le groupe traité alors qu'elle s'est dégradée dans le groupe témoin. L'acuité visuelle s'est aussi bien maintenue dans le groupe traité que dans le groupe contrôle (-0,53 vs -1,52 lettres, p=0,12). Aucun effet secondaire grave rattachable au traitement n'a été identifié. Un myosis a été rapporté dans environ 20% des cas [9]. Il s'agit d'un effet secondaire mineur qui avait déjà été décrit dans la littérature rapportant les essais thérapeutiques du CNTF dans d'autres indications. Ce myosis peut entraîner une diffi-

culté de l'adaptation à l'obscurité.

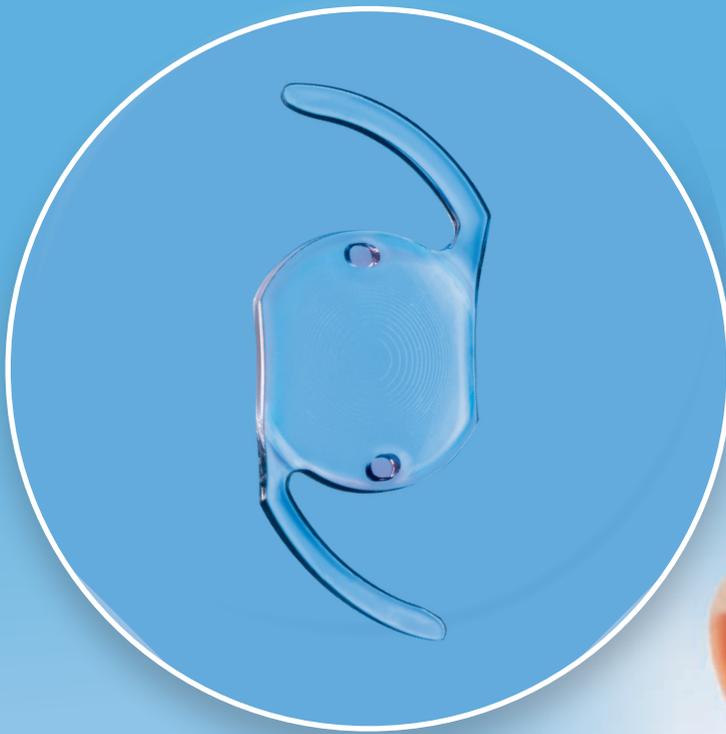
Une étude de phase 3 est actuellement en cours, menée sur un peu plus de 200 patients aux États-Unis, en Australie et en Europe. En France, les patients sont pris en charge à l'hôpital Lariboisière. Il est prévu d'inclure une vingtaine de patients (Phase III Multicenter Randomized, Sham Controlled, Study to Determine the Safety and Efficacy of Renexus® in Macular Telangiectasia type 2 (NTMT-03-A) ClinicalTrials.gov Identifier: NCT03316300).

## Conclusion

L'étude MacTel a permis de mieux comprendre l'évolution clinique de la maladie, et l'exploitation des différentes techniques d'imagerie de corrélérer les altérations du tissu maculaire avec la dégradation de la fonction visuelle. Il a également été possible de réorienter la physiopathologie de cette maladie vers une origine neurodégénérative plutôt que vasculaire. L'évaluation d'un neuroprotecteur a donné des résultats encourageants dans les études précliniques chez l'animal. Le biomarqueur retenu pour être le principal critère d'évaluation a été sélectionné avec soin. La mesure de la surface de la zone de rupture de la couche ellipsoïde présente l'intérêt d'analyser de manière très fine la perte en photorecepteurs tout en étant corrélée à l'altération de la fonction visuelle. L'étude de phase 1 évaluant le CNTF dans les MacTel de type 2 a montré sa bonne tolérance. L'étude de phase 2 offre de bons espoirs quant à son efficacité dans le contrôle de dégénérescence neuronale de la maladie. Ce résultat doit maintenant être confirmé par une étude menée sur une plus grande cohorte de patients. Celle-ci est actuellement en cours et quelques patients auront la chance d'y participer en France.

## Références bibliographiques

- [1] Gaudric A, Krivosic V, Tadayoni R. Outer retina capillary invasion and ellipsoid zone loss in macular telangiectasia type 2 imaged by optical coherence tomography angiography. *Retina*. 2015;35(11):23006.
- [2] Gaudric A, Ducos de Lahitte G, Cohen SY *et al*. Optical coherence tomography in group 2A idiopathic juxtafoveolar retinal telangiectasia. *Arch Ophthalmol*. 2006;124(10):1410-9.
- [3] Powner MB, Gillies MC, Zhu M *et al*. Loss of Müller's Cells and Photoreceptors in Macular Telangiectasia type 2. *Ophthalmology*. 2013;120(11):2344-52.
- [4] Jacob J, Krivosic V, Paques M *et al*. Cone density loss on adaptive optics in early macular telangiectasia type 2. *Retina*. 2016;36(3):545-51.
- [5] Dorrell MI, Aguilar E, Jacobson R *et al*. Antioxidant or neurotrophic factor treatment preserves function in a mouse model of neovascularization-associated oxidative stress. *J Clin Invest*. 2009;119(3):611-23.
- [6] Tao W, Wen R, Goddard MB *et al*. Encapsulated cell-based delivery of CNTF reduces photoreceptor degeneration in animal models of retinitis pigmentosa. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2002;43(10):3292-98.
- [7] Shen W, Fruttiger M, Zhu L *et al*. Conditional Müller cell ablation causes independent neuronal and vascular pathologies in a novel transgenic model. *J Neurosci*. 2012;32(45):15715-27.
- [8] Chew EY, Clemons TE, Peto T *et al*. Ciliary neurotrophic factor for macular telangiectasia type 2: results from a phase 1 safety trial. *Am J Ophthalmol*. 2015;159(4):659-666.e1.
- [9] Chew EY, Clemons TE, Jaffe GJ *et al*. Macular Telangiectasia Type 2-Phase 2 CNTF Research Group. Effect of Ciliary Neurotrophic Factor on Retinal Neurodegeneration in Patients with Macular Telangiectasia Type 2: A Randomized Clinical Trial. *Ophthalmology*. Oct 2018. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.09.041.



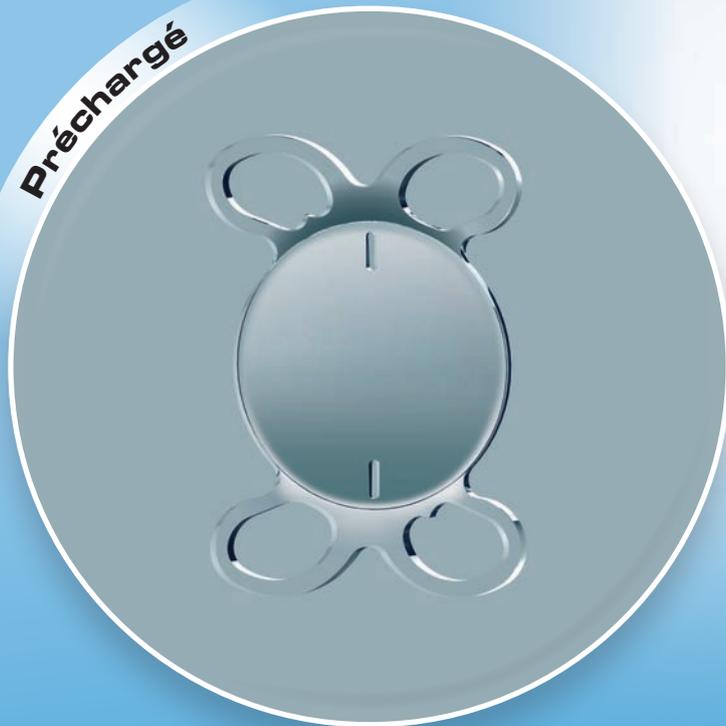
## REVERSO<sup>®</sup> MULTIFOCAL

Correction de la presbytie  
chez les patients  
pseudo-phakes

# IMPLANTS PREMIUM



Préchargé



## ARTIS<sup>®</sup> TORIC

Correction de l'astigmatisme  
associée à la cataracte

Calculateur sur  
[www.cristalens.fr](http://www.cristalens.fr)

► Pour un essai : [info@cristalens.fr](mailto:info@cristalens.fr)



La notice et l'étiquetage de chaque produit contiennent les informations indispensables pour un bon usage du produit.  
Les instructions qui y figurent doivent être consultées attentivement.  
Les lentilles intraoculaires sont des dispositifs médicaux de classe IIb. La lentille Artis Toric est remboursée par les organismes d'assurance maladie dans le cadre du GHS de la cataracte.  
La lentille multifocal Reverso n'est pas remboursée.  
Organisme notifiée : LNE/GMED  
N°enregistrement : 14/07/Cristalens/PM/001



Cristalens  
12 allée Rosa Luxemburg - BP 50240 Eragny  
95615 Cergy Pontoise cedex - France  
Tél : + 33 (0) 1 34 32 30 50 - Fax : + 33 (0) 1 34 32 30 60

 **Cristalens Industrie**  
Lannion - France  
[www.cristalens.fr](http://www.cristalens.fr)

C  
R  
I  
S  
T  
A  
L  
E  
N  
S



# Intérêt des anti-VEGF dans le traitement des MacTel de type 1

Catherine Creuzot-Garcher

Les télangiectasies maculaires de type 1 (MacTel1) appartiennent au groupe plus large des télangiectasies maculaires. Leur diagnostic clinique se fait sur un aspect de dilatations anévrysmales de petite taille et d'ectasies paracentrales. Le patient peut présenter une baisse de vision avec un aspect d'œdème maculaire. À ce titre, les télangiectasies maculaires appartiennent aux causes d'œdème maculaire d'origine vasculaire. Le plus souvent ces télangiectasies surviennent dans un contexte de trouble de l'angiogenèse comme on le constate dans le diabète, les occlusions veineuses ou les vascularites... Elles sont alors qualifiées de secondaires. L'examen clinique confirme souvent l'existence d'une rétinopathie diabétique ou le contexte d'une occlusion veinulaire. Dans des cas limités, les télangiectasies maculaires ne sont pas liées aux causes précédentes ; elles sont alors idiopathiques et dénommées MacTel1. Toutefois, ces MacTel1 sont souvent associées à une atteinte périphérique de type maladie de Coats. Il est donc assez probable qu'elles soient juste une forme centrale du cadre nosologique plus large de la maladie de Coats. Le diagnostic de cette dernière est souvent fait chez l'enfant lorsque l'exsudation atteint le pôle postérieur et entraîne une baisse de vision alors que le diagnostic de MacTel1 est porté chez l'adulte d'âge moyen [1]. Il est toutefois assez fréquent de trouver des signes périphériques plus ou moins prononcés, de type dilatations vasculaires et réaction exsudative périphérique jusqu'alors méconnues. Ces 2 affections partagent donc les mêmes caractéristiques : elles touchent avant tout l'homme et sont en majorité unilatérale [2].

Cette affection rare n'est actuellement associée à aucun terrain génétique. Toutefois ces affections appartiennent probablement à un spectre d'anomalies génétiques regroupées sous l'appellation « hypovasculopathies rétiniennes » qui s'accompagnent d'anomalies de l'angiogenèse rétinienne.

## Diagnostic

Le diagnostic de MacTel1 est assez rarement porté lors d'un examen systématique devant l'identification de petites télangiectasies très souvent localisées en temporal

de la fovéa, l'attention étant en fait souvent attirée par des anomalies rétiniennes liées à la maladie de Coats [3]. C'est alors la présence de petites télangiectasies et tortuosités vasculaires paramaculaires associées à des télangiectasies et des anévrysmes avec une exsudation intra- et sous-rétinienne plus ou moins étendue en périphérie qui fait poser le diagnostic. Le plus souvent celui-ci est posé plus tardivement, lorsque ces modifications du réseau capillaire central s'accompagnent d'une diffusion. La présentation est alors celle d'un patient se plaignant d'une baisse d'acuité visuelle progressive, relativement modérée, unilatérale avec œdème maculaire. Celui-ci complique la maladie de Coats dans 1% des cas environ.

Le diagnostic et le suivi de l'œdème maculaire est fait grâce à la tomographie par cohérence optique (OCT) qui visualise et quantifie l'œdème maculaire mais identifie également parfois des petites télangiectasies avec de possibles fluctuations (figures 1 et 2) [4]. Les stades précoces de l'angiographie fluorescéinique sont très intéressants car ils montrent les dilatations anévrysmales et les localisent par rapport à la fovéa (figure 3). Aux temps tardifs, les anomalies vasculaires sont noyées dans une

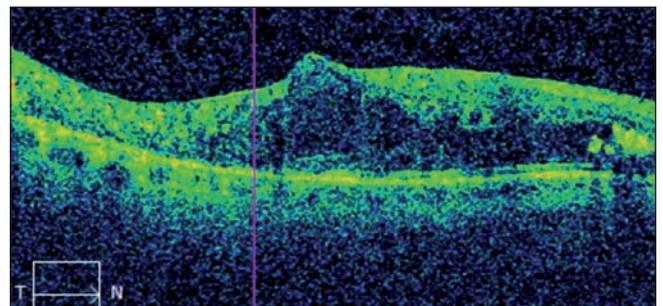


Figure 1. OCT avec épaissement rétinien, télangiectasies et atteinte des couches profondes et début d'atrophie.

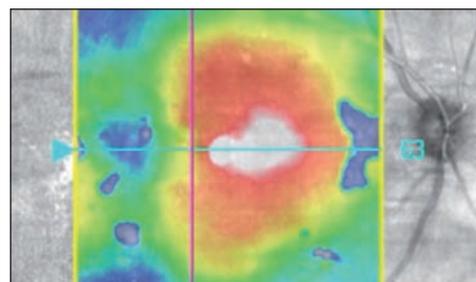
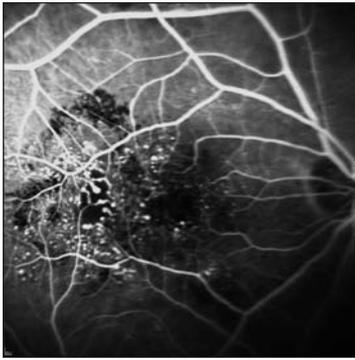
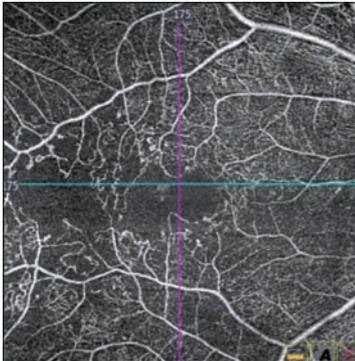


Figure 2. OCT mapping montrant le caractère central de l'œdème.

CHU Dijon, unité Œil, nutrition et signalisation INRA



**Figure 3.** *Télangiectasie maculaire idiopathique sans maladie de Coats identifiée chez un patient de 55 ans. Angiographie fluorescéinique montrant bien les dilatations anévrysmales parafovéolaires. Noter les impacts de laser déjà effectués en supérieur et temporal.*



**Figure 4.** *OCT-A correspondant avec altération de la maille capillaire périfovéolaire, diminution de la densité capillaire et zones de non-perfusion du plexus superficiel.*

diffusion avec un aspect d'œdème maculaire cystoïde. La localisation précise de ces télangiectasies par rapport à la zone avasculaire centrale (ZAC) était essentielle quand la seule thérapeutique reposait sur le laser. L'OCT-A permet également de bien visualiser les dilatations anévrysmales ainsi qu'une diminution de la densité capillaire dans le plexus superficiel des zones de non-perfusion (figure 4) [5-7]. À terme cet examen pourrait s'avérer très intéressant tant dans le diagnostic que dans le suivi.

## Évolution

Il faut certainement distinguer les formes centrales et les MacTel 1 associées à une atteinte périphérique. Dans ces dernières, l'acuité visuelle reste longtemps maintenue même si les ectasies vasculaires peuvent continuer à se développer avec le temps, entraînant des altérations des couches profondes rétinienne avec une sévère baisse de vision. Les formes associées à une maladie de Coats sont souvent plus graves en raison de l'atteinte périphérique quand elles s'associent à un décollement séreux rétinien et des exsudats maculaires.

## Traitement

Les télangiectasies maculaires étant rarement identifiées quand elles ne sont pas symptomatiques, le problème se pose le plus souvent quand elles s'accompagnent d'une baisse d'acuité visuelle liée à l'œdème maculaire. Le seuil généralement retenu est celui de 5/10 mais l'attitude varie bien entendu en fonction de la localisation des

lésions télangiectasiques diffusantes. Pendant de nombreuses années, le seul traitement consistait en l'application d'impacts de laser de longueur d'onde 532 nm. Ce traitement reste d'ailleurs la règle dans les atteintes exsudatives périphériques de la maladie de Coats. Il concerne les télangiectasies quand elles sont suffisamment éloignées de la ZAC [8]. Toutefois, comme le traitement focal dans l'œdème maculaire diabétique ou les occlusions veineuses, il est plus ou moins efficace : souvent les télangiectasies récidivent ou s'étendent, et les cicatrices de laser sont susceptibles de s'élargir avec le temps. On a ainsi vu se développer dans la littérature des propositions de traitements basés sur l'effet antiangiogénique des corticoïdes, mais surtout des anti-VEGF. Le bévazumab et le ranibizumab ont été évalués sur des séries limitées mais avec des résultats assez mitigés [9]. Récemment, une équipe a rapporté un effet intéressant sur 8 patients traités par aflibercept dans l'œdème maculaire lié à des MacTel 1 [10]. Le rationnel physiopathologique a été évoqué devant une efficacité clinique et anatomique accompagnée d'une diminution du taux de PlGF (*placental growth factor*) corrélée à la densité capillaire en OCT-A. Cet effet sur le PlGF pourrait permettre d'expliquer l'efficacité de l'aflibercept, seul anti-VEGF ciblant ce facteur de croissance. Un essai national randomisé (TELeMAC), sous l'égide du FRCRnet et du CERVCO, va débiter cette année pour évaluer l'efficacité de cette molécule sur 6 mois sur une série plus importante de patients.

## Références bibliographiques

- [1] Krivosic V. Télangiectasies maculaires. In: Creuzot-Garcher C, Massin P, eds. Œdèmes maculaires. Rapport SFO 2016. Elsevier Masson : Paris, 2016.
- [2] Grosso A, Pellegrini M, Cereda MG *et al.* Pearls and pitfalls in diagnosis and management of Coats disease. *Retina*. 2015;35 (4):614-23.
- [3] Sigler EJ, Randolph JC, Calzada JI *et al.* Current management of Coats disease. *Surv Ophthalmol*. 2014;59(1):30-46.
- [4] Tsaousis KT, Empselidis T. Short-Term Fluctuation of Macular Edema in a Patient Diagnosed Early with Idiopathic Macular Telangiectasia type 1: Follow-up with Spectral Domain Optical Coherence Tomography. *Retin Cases Brief Rep*. 2016;10(3):263-6.
- [5] Matet A, Daruich A, Dirani A *et al.* Macular Telangiectasia type 1: Capillary Density and Microvascular Abnormalities Assessed by Optical Coherence Tomography Angiography. *Am J Ophthalmol*. 2016;167:18-30.
- [6] Yannuzzi NA, Gregori NZ, Roisman L *et al.* Fluorescein Angiography Versus Optical Coherence Tomography Angiography in Macular Telangiectasia type I Treated With Bevacizumab Therapy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2017;48(3):263-6.
- [7] Kashani AH, Chen CL, Gahm JK *et al.* Optical coherence tomography angiography: A comprehensive review of current methods and clinical applications. *Prog Retin Eye Res*. 2017;60:66-100.
- [8] Krivosic V, Massin P, Desjardins L *et al.* Management of idiopathic retinal vasoproliferative tumors by slit-lamp laser or endolaser photocoagulation. *Am J Ophthalmol*. 2014;158(1):154-61.e1.
- [9] Giannakopoulos M, Drimtzias E, Panteli V *et al.* Intravitreal Ranibizumab as an Adjunctive Treatment for Coats Disease (6-Year Follow-up). *Retin Cases Brief Rep*. 2017;11(4):339-43.
- [10] Kowalczyk L, Matet A, Dirani A *et al.* Efficacy of Intravitreal Aflibercept in Macular Telangiectasia type 1 is Linked to the Ocular Angiogenic Profile. *Retina*. 2017;37(12):2226-37.



## Tumeurs rétiniennes vasoprolifératives associées aux uvéites

Sophie Bonnin

**P**eu de publications détaillent les caractéristiques des tumeurs rétiniennes vasoprolifératives associées aux uvéites. Ces lésions, différentes des hémangiomes rétiens de la maladie de von Hippel-Lindau, sont rares, bénignes, et parfois difficiles à visualiser cliniquement. Idiopathiques dans 74 à 80% des cas, elles peuvent aussi être secondaires à d'autres pathologies ophtalmologiques. Le traitement implique la prise en charge étiologique de l'uvéite et celle, spécifique, des lésions vasoprolifératives.

Les tumeurs rétiniennes vasoprolifératives (TRVP) ont été décrites pour la première fois en 1983 par Schields *et al.* qui ont rapporté une série de 12 cas. Ils les ont appelées « *presumed acquired nonfamilial retinal hemangioma* » [1]. Plusieurs autres appellations ont été proposées, en particulier le terme de « masse télangiectasique périphérique ». En 1995, ces lésions ont été renommées « *vasoproliferative tumor of the fundus* », que l'on peut traduire par tumeur rétinienne vasoproliférative. C'est le terme actuellement utilisé pour les décrire [2].

Bénignes et rares, elles sont caractérisées par l'association d'une masse solide fibreuse à des télangiectasies de la vascularisation rétinienne périphérique, et une exsudation intrarétinienne [2]. Cliniquement, les TRVP correspondent à des lésions jaune-orangé à bords mal limités, avec une artère rétinienne nourricière moyennement dilatée et des veines de drainage. Les pathologies oculaires sous-jacentes les plus fréquentes sont les rétinites pigmentaires et les uvéites [3].

### Cas pratique

Nous rapportons ici le cas d'un patient de 29 ans, suivi depuis l'âge de 5 ans en raison d'une uvéite intermédiaire bilatérale idiopathique, compliquée de TRVP. Le jeune homme est traité par corticothérapie orale depuis le début de la maladie, soit depuis vingt-quatre ans, associée à un traitement par interféron pendant 8 ans qui a été mal toléré.

L'uvéite a été compliquée de décollements de rétine opérés par cryo-indentation à droite et à gauche. Devant l'apparition d'une ostéopénie due à la corticothérapie prolongée à des doses non négligeables (30 mg/j), une

décroissance des corticoïdes a été initiée et un traitement immunosuppresseur par azathoprine (Imurel®) mis en place.

Le mycophénolate mofetil (Cellcept®), dont l'efficacité a été démontrée dans le cas d'uvéites intermédiaires récalcitrantes [4], est contre-indiqué chez ce patient en âge de procréer. Rappelons les recommandations récentes de l'ANSM concernant la prescription de ce traitement : « *Étant donné le potentiel génotoxique du mycophénolate, il est recommandé aux hommes de ne pas concevoir d'enfant pendant le traitement et au moins 90 jours après l'arrêt du traitement* » (ANSM mars 2016).

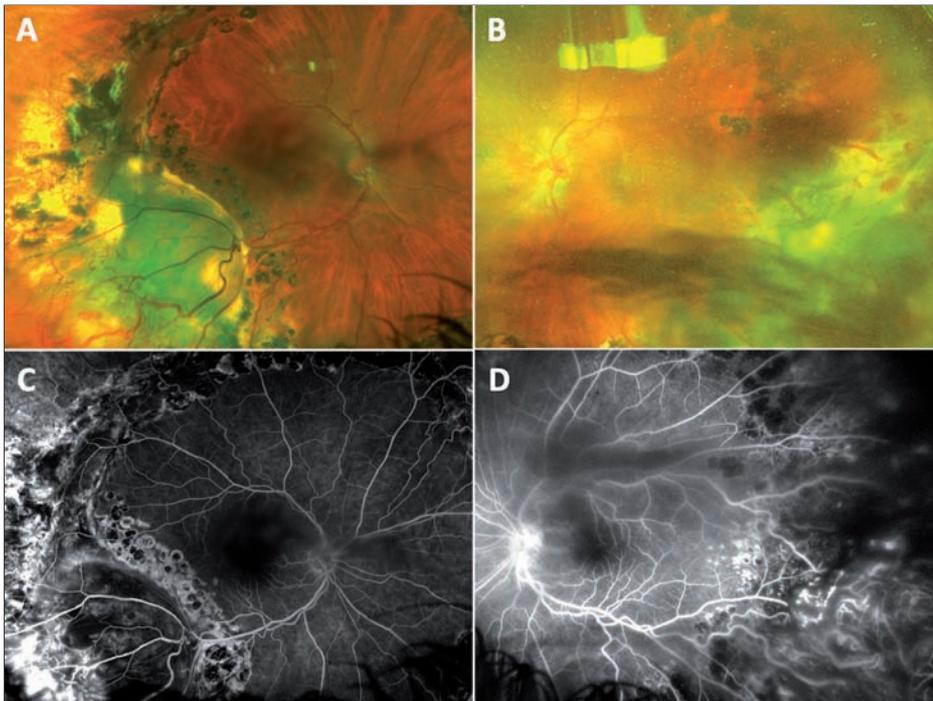
La diminution progressive, mais franche, de la corticothérapie (de 30 mg/j en mars 2018 à 10 mg/j en septembre 2018) s'est malheureusement soldée par une récurrence inflammatoire responsable d'une baisse d'acuité visuelle de l'œil gauche à 2/10 et d'une augmentation de l'exsudation des TRVP (*figures 1 et 2*). La recrudescence inflammatoire et le myosis favorisé par l'uvéite chez ce patient ont rendu un traitement par laser à la lampe à fente impossible. Une vitrectomie est donc réalisée afin de photocoaguler *ab interno* les lésions à l'endolaser.

La chirurgie a été encadrée par un traitement anti-inflammatoire adapté. Elle a permis de lever les synéchies antérieures qui gênaient la visualisation du fond d'œil et de traiter par photocoagulation laser les TRVP.

Deux mois après la chirurgie, l'acuité visuelle s'est améliorée à 9/10 au niveau de cet œil et on a constaté le blanchiment des anomalies vasculaires périphériques (*figure 1D*). À droite, il a été possible de photocoaguler les anomalies vasculaires à la lampe à fente.

Cette prise en charge a permis de réaliser une épargne cortisonique grâce à l'introduction des immunosuppresseurs. Les anomalies vasculaires rétiniennes ont, quant à elles, pu être contrôlées par le laser.

Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière,  
hôpital Lariboisière, Paris



**Figure 1.** Clichés couleurs ultra grand champ (A et B) et angiographie ultra grand champ (C et D) avant traitement. On retrouve à droite des télangiectasies temporales inférieures (A), assez antérieures, en avant de l'indentation, sur une large zone schisique. Au fond d'œil, à gauche, il existe également une tumeur rétinienne vasoproliférative saillante dans la cavité vitréenne, surmontée de nombreux vaisseaux télangiectasiques (B). L'angiographie à la fluorescéine confirme la présence des télangiectasies de façon bilatérale (C et D).

## Critères diagnostiques de l'uvéite intermédiaire

Le diagnostic d'uvéite intermédiaire repose sur les critères SUN [5], qui définissent une inflammation principalement localisée au vitré, à la périphérie rétinienne et au corps ciliaire. Y sont associées des vascularites rétinienne impliquant principalement les veines rétinienne. L'uvéite intermédiaire peut menacer la vision et affecte des sujets plutôt jeunes. Elle peut être secondaire à des infections (tuberculose, lèpre, maladie de Lyme, syphilis, toxocara, Whipple, etc.), avec une importante variation selon des critères géographiques et culturels ; ou bien à des maladies systémiques (sclérose en plaques, sarcôïdose, etc.). Les autres cas sont considérés comme idiopathiques. La prévalence des uvéites d'origine inexpliquée, dites uvéites idiopathiques, est de 23 à 44% [5].

## Complications de l'uvéite intermédiaire

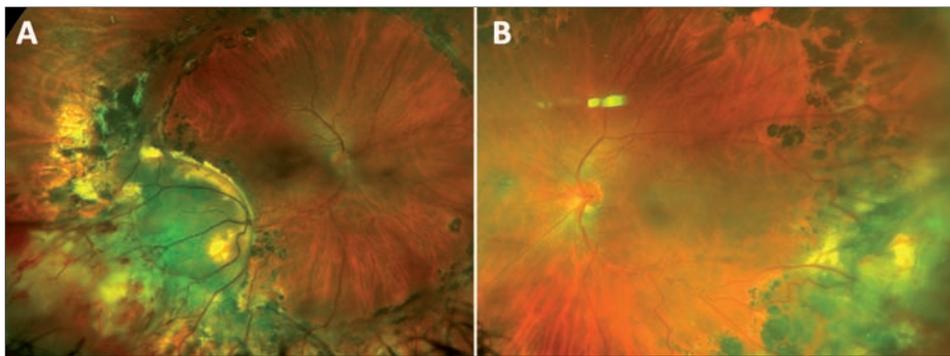
Dans une série récente (159 patients) [7], 62% des patients souffrant d'une uvéite intermédiaire présentaient au moins une complication, l'œdème maculaire étant la plus fréquente (36,5%). Environ un quart des patients présentaient une cataracte ; 19%, une membrane épirétinienne ; 5%, un décollement de rétine, et 7%, un glaucome. Les TVRP n'étaient pas une complication rapportée. De

la même façon, les rétinoshisis qui peuvent compliquer une uvéite intermédiaire ne sont pas décrits dans cette série. Peu d'études ont rapporté l'association des uvéites et les modifications rétinienne périphérique, en dehors de la série récente de Pichi [8], concernant les rétinoshisis, et la série plus ancienne de Pollack [9].

Pollack *et al.* décrivaient 10 cas de rétinoshisis et/ou de décollements de rétine exsudatifs dans 13 yeux présentant une uvéite intermédiaire. L'histoire naturelle de ces lésions débute avec un engainement des veines rétinienne périphérique, associé à des *snowballs* et des exsudats. Enfin, une néovascularisation antérieure favoriserait la survenue de vaisseaux télangiectasiques et parfois de néovaisseaux, voire la formation de TVRP. Pour Pollack *et al.* [9], le rétinoshisis et le décollement de rétine exsudatif seraient les conséquences d'une inflammation chronique et ancienne causée par la pars planite chez ces patients. L'inflammation résulte en effet de réactions cellulaires complexes impliquant des modifications vasculaires, et notamment des télangiectasies ou des néovaisseaux.

L'inflammation et l'ischémie rétinienne périphérique à des degrés variables induisent un degré correspondant d'angiogenèse et de néovascularisation, allant de la néovascularisation de la base du vitré à la formation de TVRP.

L'amélioration des techniques d'imagerie, et notamment l'imagerie ultra grand champ, a permis à Pichi *et al.* de mettre en évidence les diffusions angiographiques en



**Figure 2.** Clichés couleurs ultra grand champ après traitement. Quelques semaines après photocoagulation à l'endolaser des télangiectasies de la périphérie temporale de l'œil gauche, celles-ci sont encore englobées dans l'œdème blanchâtre de la brûlure du laser (B). À droite, il persiste des anomalies vasculaires qui peuvent être traitées au laser à la lampe à fente (A).

périphérie rétinienne [8]. Les auteurs suggèrent que les anomalies rétinienne périphériques secondaires aux uvéites intermédiaires résultent d'un phénomène complexe associant des modifications vasculaires (diffusions périphériques et ischémie) et une composante vitréo-rétinienne tractionnelle favorisée par l'inflammation. Ainsi, la détection d'anomalies rétinienne périphériques, comme un rétinoshisis chez les patients présentant une uvéite intermédiaire active (avec des diffusions en angiographie à la fluorescéine), suggère la nécessité d'un traitement systémique intensif même en cas de conservation d'une bonne acuité visuelle.

## Traitement des TRVP

Le traitement des TRVP repose sur la photocoagulation au laser des anomalies vasculaires périphériques. Son efficacité a été bien démontrée par Krivosic *et al.* [10]. Quelle que soit l'étiologie, ces TRVP peuvent conduire à une perte visuelle sévère et à des complications oculaires graves, tels un décollement de rétine exsudatif ou un glaucome néovasculaire. Plusieurs traitements de ces lésions ont été proposés, comme la cryoapplication, la thérapie photodynamique, la radiothérapie, le laser et la chirurgie. L'avantage du laser sur la cryoapplication est l'éradication précise des télangiectasies. Dans le cas d'une exsudation ou d'un œdème maculaire, la photocoagulation des télangiectasies permet la régression du fluide sous-rétinien ou de l'œdème.

Si on utilise le laser à la lampe à fente, plusieurs séances sont parfois nécessaires afin de traiter entièrement les lésions. Le laser périphérique endoculaire permet de traiter les lésions en une séance. Cette procédure nécessite un système de visualisation de la rétine adapté (grand champ), une indentation sclérale et un laser éclairant afin de bien visualiser ces lésions périphériques.

La physiopathologie des TRVP n'est pas tout à fait élucidée. On ne sait pas si c'est la masse elle-même, ou seulement les vaisseaux télangiectasiques à sa surface,

qui sont responsables de l'exsudation. La plupart des auteurs décrivent une lésion composée essentiellement de cellules gliales et de vaisseaux ectasiques en surface, mais il semble que les vaisseaux soient à l'origine de cette exsudation puisque le traitement sélectif de ces télangiectasies au laser permet la régression de l'exsudation.

Ce cas rare illustre la prise en charge des tumeurs vasoprolifératives secondaires aux uvéites – dont le suivi est largement facilité par la réalisation d'imageries ultra grand champ – et l'importance d'une prise en charge alliant internistes et rétiniologues.

## Références bibliographiques

- [1] Shields JA, Decker WL, Sanborn GE *et al.* Presumed acquired retinal hemangiomas. *Ophthalmology*. 1983;90(11):1292-300.
- [2] Shields CL, Kaliki S, Al-Dahmash S *et al.* Retinal vasoproliferative tumors: comparative clinical features of primary vs secondary tumors in 334 cases. *JAMA Ophthalmol*. 2013;131(3):328-34.
- [3] Ali S, Kharel Sitaula R, Biswas J. Efficacy and Safety of Mycophenolate Mofetil in the Treatment of Recalcitrant Intermediate Uveitis. *Ocul Immunol Inflamm*. 2018;1-7. doi: 10.1080/09273948.2018.1453524.
- [4] Jabs DA, Nussenblatt RB, Rosenbaum JT; Standardization of Uveitis Nomenclature (SUN) Working Group. Standardization of uveitis nomenclature for reporting clinical data. Results of the First International Workshop. *Am J Ophthalmol*. 2005;140(3):509-16.
- [5] Abad S, Sève P, Dhote R, Brézin AP. [Guidelines for the management of uveitis in internal medicine]. *Rev Med Interne*. 2009;30(6):492-500.
- [6] Ness T, Boehringer D, Heinzlmann S. Intermediate uveitis: pattern of etiology, complications, treatment and outcome in a tertiary academic center. *Orphanet J Rare Dis*. 2017;12(1):81.
- [7] Pichi F, Srivastava SK, Nucci P *et al.* Peripheral Retinoschisis in Intermediate Uveitis. *Retina (Philadelphia, Pa)*. 2017;37(11):2167-74.
- [8] Pollack AL, McDonald HR, Johnson RN *et al.* Peripheral Retinoschisis and Exudative Retinal Detachment in Pars Planitis. *Retina*. 2002;22(6):719-24.
- [9] Krivosic V, Massin P, Desjardins L *et al.* Management of idiopathic retinal vasoproliferative tumors by slit-lamp laser or endolaser photocoagulation. *Am J Ophthalmol*. 2014;158(1):154-61.e1.

# EYESFIRST®

**TRUSETAL**   
VERBANDSTOFFWERK GMBH  
EYESFIRST® · ORTOPAD®

**Accessoires**

**Instruments Chirurgicaux**

**Instruments HEINE**

**Prismes**

**Réfraction**

**Tests de Perception  
des Couleurs**

**Tests de Basse Vision**

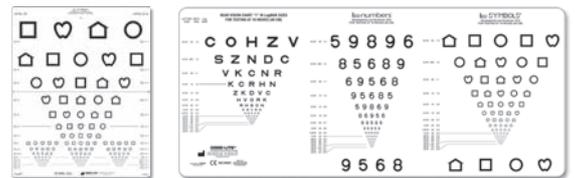
**Tests Stéréoscopiques**

**Tests de Vision**

**Tests de Vision Binoculaire**

**Site Internet:  
www.eyesfirst.eu**

**Email: eyesfirst@tshs.eu**



**ORTOPAD®  
SOFT**

Nos **SOFT**ies



**En bambou  
naturel**



**ORTOPAD® SOFT BOYS**

**www.ortopad.fr**  
**Email: ortopad@tshs.eu**

**ORTOPAD® SOFT GIRLS**

A52008-FR/A2/03-2019



## La presbytie : des couples anatomiques, énergétiques, qui divorcent

Philippe Gardon<sup>1</sup>, Jean-Louis Bourges<sup>2</sup>

**C**orriger et donner satisfaction à un sujet presbyte, c'est avant tout comprendre les mécanismes de l'accommodation, puis appréhender et expliquer au mieux les techniques de correction avec leurs limites respectives. Nous proposons dans cet article une synthèse des éléments connus à ce jour sur l'accommodation et la presbytie.

Les premières observations anatomiques ont été pratiquées par dissection *ex vivo*. Cette dissection modifiait les structures et rendait impossible toute projection *in vivo*.

Johannes Kepler explique ainsi en 1611 l'accommodation par un déplacement du cristallin. En 1637, René Descartes envisage la possibilité d'une déformation de ce même cristallin.

La première théorie moderne de l'accommodation serait celle d'Hermann von Helmholtz. En 1867, il publie en français son traité dans lequel il décrit que la forme de repos mécanique du cristallin est bombée, donc en état d'accommodation. La mise sous tension de la zonule lui confère une forme plus plate qui engendre le relâchement accommodatif. Après observation, il affirme que c'est la face antérieure du cristallin qui se déforme par l'action du muscle ciliaire et il note l'absence de modification de la face postérieure. Il considère qu'avec l'âge, le durcissement des fibres zonulaires empêche le cristallin de revenir à sa forme de repos mécanique bombée et explique ainsi la presbytie.

En 1898, Marius Tscherning réfute la théorie de la translation du cristallin vers l'avant en estimant que celui-ci devrait effectuer une avancée de 10mm pour obtenir un résultat accommodatif suffisant.

En 1992, Ronald Schachar différencie le rôle des fibres zonulaires avec, d'une part, les fibres équatoriales, et d'autre part, les fibres antérieures et postérieures. Il considère que l'accommodation est le fruit du relâchement des premières et de la mise sous tension des autres. Cette mécanique provoquerait selon lui un aplatissement périphérique du cristallin et un bombement de la courbure

1. Opticien directeur, Vision Contact, Paris  
2. Ophthalmologiste, ophtalmopôle de Paris, hôpital AP-HP Cochin, université Paris-Descartes

centrale de ce dernier. Il explique la presbytie par l'augmentation, avec l'âge, du diamètre du cristallin, qui induit un relâchement des fibres de la zonule. Cette approche erronée avait logiquement donné lieu à sa technique chirurgicale d'expansion sclérale qui fut un échec clinique total.

L'imagerie médicale moderne nous permet désormais d'aborder l'accommodation avec plus de certitudes.

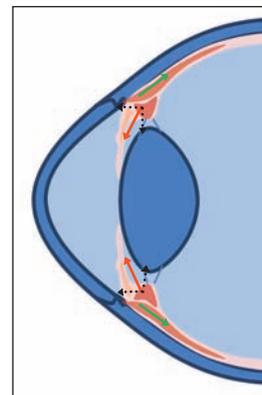
### Le muscle ciliaire

Comme tout muscle, le muscle ciliaire est relié à ses attaches par 2 tendons. En avant, l'éperon scléral constitue le seul point fixe d'attache du muscle. Le tendon postérieur est élastique et son attache choroïdienne est potentiellement plus mobile.

Le muscle ciliaire est considéré comme l'association d'un muscle lisse longitudinal élastique (muscle de Brücke) et d'un muscle circulaire plus proche de la structure d'un muscle strié (muscle de Müller).

Au repos, la portion circulaire ne se distingue pas du reste du muscle. Lors de la contraction, son attache fixe à l'éperon scléral le tire vers l'avant et son bombement vers l'intérieur relâche les fibres équatoriales de la zonule. La portion longitudinale mise sous tension lors de l'effort accommodatif assure le retour à l'état désaccommodé.

Au fil des années, le muscle ciliaire prend ou garde de plus en plus la forme accommodée sans qu'il y ait contraction.





# VARILUX®

## CÉLÉBRONS 60 ANS D'INNOVATION AU SERVICE DE VOS PATIENTS

Retrouvez-nous au Congrès de la SFO  
Emplacement T14



**UN SEUL VERRE VARILUX® PEUT  
INTÉGRER JUSQU'À 30 BREVETS\***

\* VARIE SELON LE TYPE DE VERRES VARILUX®, JUSQU'À 30 INVENTIONS ONT ABOUTI À  
DES DÉPÔTS DE BREVETS (DONT LES STATUTS D'ALLOCATION OU EN VIGUEUR VARIENT  
AU FIL DU TEMPS ET DES PAYS).

VOIR PLUS.  
VIVRE PLUS.

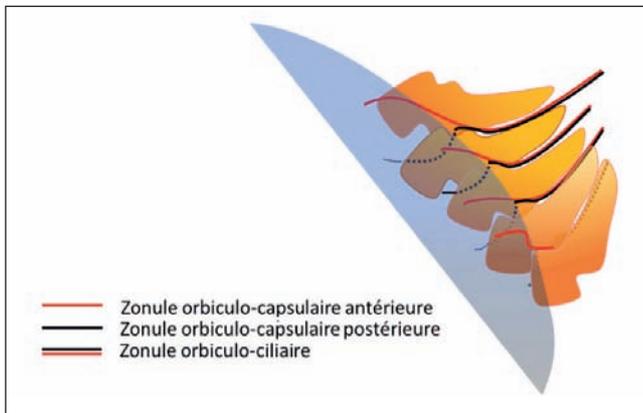


## La zonule

Les fibres zonulaires transmettent au cristallin les mouvements du muscle ciliaire. Des études ont mis en évidence un grand nombre de fibres zonulaires ayant des incidences variées.

Pour synthétiser, on peut les regrouper en 2 groupes principaux :

- les fibres équatoriales, qui relient directement la partie équatoriale du cristallin au muscle ciliaire. Elles se raréfient avec l'âge ;
- les fibres orbiculo-capsulaires antérieures et postérieures, qui se prolongent jusqu'à la partie la plus postérieure du muscle ciliaire.



### Le couple muscle ciliaire-zonule dans l'accommodation

Tout comme le muscle de Brücke, ces fibres postérieures constituent une zone élastique qui est mise sous tension lors de l'accommodation et la restitue lors de la désaccommodation.

On explique le fait que la partie antérieure de la capsule cristallinienne soit plus sollicitée par le phénomène d'accommodation que la partie postérieure de la capsule par leur angle d'incidence d'attache au niveau de la capsule.

## Anatomie du cristallin

### La capsule

La capsule forme l'enveloppe transparente et élastique du cristallin. Elle est plus épaisse en avant qu'en arrière et à l'équateur, zone d'insertion de la zonule. Elle s'épaissit avec l'âge et perd en élasticité.

### Le cristallin

La première couche cellulaire à proximité immédiate de la capsule est constituée par les cellules épithéliales

qui ne semblent jouer aucun rôle net dans le processus accommodatif.

Viennent ensuite les cellules corticales, plus allongées, avec des interdigitations qui les lient entre elles. Leur capacité à se déformer, grâce à l'actine qu'elles contiennent au niveau du cytoplasme, et à se déplacer les unes par rapport aux autres confère au cortex cristallinien un module d'élasticité indépendant de la capsule. Au fil des années, ces cellules perdent leurs organelles et leur cytoplasme devient amorphe. Le noyau durcit. Son indice de réfraction se modifie.

### Le couple capsule-cristallin dans l'accommodation

À l'état non accommodé, la capsule équatoriale est mise sous tension avec l'action de la zonule équatoriale ; les zones antérieures et postérieures au cristallin sont détendues. Lors de l'accommodation, les contraintes s'inversent, notamment par l'action des fibres orbiculo-capsulaires antérieures, et induisent un transfert de tension plus important sur la face antérieure de la capsule. Les cellules cristalliniennes subissent des tensions opposées. Ces phénomènes de pression et contre-pression associés aux élasticités des structures confèrent au couple capsule-cristallin une réserve d'énergie propre qui lui permet de réagir plus facilement aux sollicitations de la zonule.

## Constantes anatomiques du cristallin

Le cristallin a un diamètre vertical de 9 à 10 mm et antéropostérieur de 4 mm. Son indice de réfraction est de 1,420. Ses autres paramètres anatomiques sont résumés dans le *tableau 1*.

On note une différence significative entre la réserve accommodative objective et la réserve accommodative subjective. Cette différence peut être expliquée par une profondeur de champ accrue.

Des phénomènes tels que le myosis sénile, la majoration des aberrations d'ordres élevés ou encore une adaptation corticale sont souvent évoqués.

L'évolution notable du poids et du volume au regard des capacités accommodatives confirme que la croissance du cristallin est liée à l'avènement de la presbytie.

## Le professionnel de santé : juge et avocat du divorce

Chez un sujet non presbyte, l'un des tests de référence permettant de quantifier les capacités d'accommodation et de désaccommodation est le test du rock accommo-

datif. Il convient de proposer au sujet qui porte sa correction en vision de loin (VL) un test de vision de près (VP). On place alternativement devant le sujet une face de +2,00 D puis de -2,00 D en binoculaire. Après un légitime moment de perception floue, le changement de face s'effectue au moment où le sujet dit voir à nouveau net. Il s'agit alors de compter le nombre de cycles effectués en 1 minute. Un comportement accommodatif « normal » permet d'effectuer 10 à 13 cycles par minute.

Corriger un sujet presbyte revient avant tout à quantifier la perte accommodative ou les besoins en termes d'addition pour compenser cette perte.

Après de longues années de débat, la communauté scientifique semble aujourd'hui s'accorder sur le fait que l'accommodation de confort ( $Acc_{conf}$ ) – c'est-à-dire celle que le sujet presbyte est capable de fournir de manière prolongée sans sensation de fatigue – équivaut à la moitié des capacités maximales d'accommodation ( $Acc_{max}$ ).

Il existe plusieurs méthodes d'évaluation de l'addition.

## Méthode par expérience

Des études statistiques ont pu établir qu'une approximation de l'accommodation maximale pouvait être obtenue selon la formule suivante :  $Acc_{max} = 15 - \text{âge}/4$ .

Un simple calcul permet ainsi de déterminer l'addition de première intention en fonction de l'âge selon le *tableau II*. Le praticien vérifiera le confort et la netteté obtenue en ajoutant ou retirant 0,25 D. C'est probablement la méthode la plus utilisée de nos jours. Elle est simple et rapide mais peut être imprécise du fait de son caractère purement subjectif.

## Méthode empirique

En partant de la correction VL, on ajoute progressivement de l'addition par tranches de 0,25 D jusqu'à obtenir une vision nette et confortable. Le risque de cette méthode est d'aboutir à une addition trop élevée quand le sujet est sensible à l'effet grossissant de la correction.

## Test duo-chrome rouge-vert

Selon le même principe que le test du rouge-vert en VL, l'addition de confort est obtenue à une égale perception de contrastes ou de netteté des signes sur fond rouge et sur fond vert. Par rapport aux tests précédents, ce test

**Tableau I.** Paramètres anatomiques du cristallin.

| Âge  | 3 mois | 8-10 ans | 25 ans | 55 ans | 80 ans |
|--|--------|----------|--------|--------|--------|
| Poids (mg)   | 93     |          |        |        | 258    |
| Volume total (mm <sup>3</sup> )                                  | 93     |          |        |        | 293    |
| Rayon de courbure antérieur (mm)                                 |        | 16       |        |        | 8      |
| Rayon de courbure postérieur                                     | 6      | 6        | 6      | 6      | 6      |
| Protrusion de la face antérieure lors de l'accommodation (µm)    |        | 314      |        | 14     |        |
| Réserve dioptrique accommodative subjective selon Duane (1912)   | 14     | 10       | 7      | 1,50   | 0      |
| Réserve dioptrique accommodative objective selon Anderson (2008) |        | 7        | 7      | 0,25   | 0      |

**Tableau II.** Addition de première intention en fonction de l'âge.

| Âge    | Addition |
|--------|----------|
| 40 ans | 0,75 D   |
| 44 ans | 1,00 D   |
| 47 ans | 1,25 D   |
| 49 ans | 1,50 D   |
| 51 ans | 1,75 D   |
| 54 ans | 2,00 D   |
| 58 ans | 2,25 D   |
| 63 ans | 2,50 D   |
| 67 ans | 2,75 D   |
| 70 ans | 3,00 D   |
| 75 ans | 3,25 D   |
| 80 ans | 3,50 D   |

est un peu plus objectif mais dépend de la transparence des milieux et de la chromatopsie.

## Méthode du cylindre croisé fixe

Un cylindre croisé est positionné devant le sujet emmétropisé à qui l'on présente une croix de Jackson en VP. L'astigmatisme induit par le cylindre croisé provoque une différence de perception des droites horizontales et des droites verticales. L'addition de confort est obtenue lorsque le cercle de moindre diffusion se situe sur le plan rétinien, c'est-à-dire quand la perception des droites horizontales et verticales est identique. Cette méthode est aussi objective que celle du test duo-chrome.

## Mesure de l'accommodation maximale

C'est la méthode la plus objective. Un test de lecture VP est placé à 40 cm. L'accommodation requise est de

2,50D. En partant de la correction VL, il s'agit d'ajouter +0,25 en binoculaire jusqu'à ce que le sujet parvienne tout juste à déchiffrer le test de lecture correspondant à ses acuités VL. Il convient ensuite de soustraire cette addition minimale à la proximité du test, soit 2,50. La différence obtenue donne l'accommodation maximale.

## L'addition optimale est l'addition minimale

La recherche de l'addition fait face à un piège majeur qui est de « surcorriger » la presbytie. Au-delà des effets néfastes sur la physiologie de l'accommodation résiduelle et du risque de dépendance accru à cette correction, cette surcorrection aura des effets néfastes sur le ressenti du patient corrigé quelle que soit la méthode de correction utilisée.

Voici une liste non exhaustive des effets optiques induits par une surcorrection, selon la méthode de correction choisie.

*En lunettes :*

- perte de profondeur de champ en verres unifocaux ;
- tassement vertical et horizontal des zones de netteté en verres progressifs.

*En lentilles :*

- risque accru d'inadaptation, si adaptation multifocale par pénalisation des meilleures acuités ;
- franchissement du seuil de tolérance au flou sur l'œil préférentiel VL ou VP en monovision.

*En chirurgie réfractive :*

- risque accru d'insatisfaction si correction multifocale cornéenne par pénalisation des meilleures acuités ;
- franchissement du seuil de tolérance au flou sur l'œil préférentiel VL ou VP en monovision.

Quelle que soit la méthode de mesure utilisée, le moyen le plus sûr de vérifier est de proposer cette correction sur des lunettes d'essai. Cette manipulation simple et peu chronophage permet de s'assurer du dosage de la correction et d'estimer rapidement la profondeur de champ.

## Conclusion

L'accommodation est le fruit de couples anatomiques et énergétiques qui, bien qu'antagonistes, sont interdépendants. Le relâchement du muscle ciliaire, la raréfaction de certaines fibres zonulaires, la perte d'élasticité de la capsule, les modifications du cristallin engendrent un dysfonctionnement progressif des couples muscle ciliaire-zonule et capsule-cristallin. La presbytie semble donc être la conséquence du divorce des couples muscle ciliaire-zonule et capsule-cristallin.

Tous les juristes savent que dans un divorce, il n'y a jamais de gagnant et qu'un « mauvais compromis » vaut mieux qu'un « bon procès ». Il en va de même dans le domaine de la vision du sujet presbyte qui doit appréhender et accepter la notion de compromis, quelle que soit la méthode de correction envisagée.

**Restez informés en ligne sur votre profession !**

Inscrivez-vous gratuitement

à notre Newsletter bimensuelle

à partir du site



[www.cahiers-ophtalmologie.fr](http://www.cahiers-ophtalmologie.fr)



## Apport de la contactologie en chirurgie réfractive en libéral

Cyrille Temstet

**P**our le chirurgien réfractif, la contactologie est une alternative à la chirurgie : elle représente donc un manque de recrutement et peut être perçue à tort comme une spécialité concurrente. Pour le contactologue, la chirurgie réfractive peut avoir mauvaise presse car elle n'est pas indispensable mais elle reste néanmoins risquée, comme toute chirurgie. La contactologie est donc un moyen non chirurgical ; de plus, le large choix de lentilles composées de bons matériaux actuellement sur le marché permet d'adapter tous les types d'amétropie. Le contactologue peut aussi être confronté aux ratés de la chirurgie et il est alors appelé à la rescousse dans des conditions d'adaptation qui peuvent être difficiles (cornées très remaniées par la chirurgie).

Peu importe le moyen de corriger l'amétropie du patient, chaque technique possède ses avantages et ses inconvénients et la chirurgie, comme la contactologie, a bénéficié des avancées technologiques et représente un moyen fiable, sécuritaire et définitif qui séduit une grande partie des patients avec un taux élevé de satisfaction [1,2]. C'est la raison pour laquelle, en tant que chirurgien réfractif et contactologue, j'aborderai sous un angle original l'apport de la contactologie en chirurgie réfractive qui peut être très utile dans des situations avant et après la chirurgie.

### Recrutement

Pour le chirurgien réfractif, une bonne adaptation en lentilles préalable à une chirurgie est un moyen certain de fidéliser sa patientèle et de mettre en confiance un futur candidat. En effet, si l'on s'intéresse aux chiffres, le marché des porteurs de lentilles représente 2,6 millions de personnes, et 400 000 nouveaux porteurs par an.

Une étude épidémiologique a montré que 71% des candidats à une chirurgie réfractive étaient porteurs de lentilles de contact [1]. De plus, les bénéficiaires du port de lentilles permettent de se rendre compte de l'intérêt de passer à une chirurgie réfractive, qui induit une amélioration du champ visuel et la liberté de mouvements. Le facteur principal d'arrêt du port de lentilles n'est pas

le manque de confort ou l'insatisfaction visuelle, mais la lassitude quant aux contraintes de manipulation et d'entretien.

Sur les candidats à la chirurgie réfractive, 41% portent des lentilles depuis plus de 10 ans et 26% depuis une période comprise entre 6 et 10 ans [1].

Par ailleurs, les équipements en orthokératologie de plus en plus fréquents pour les enfants ayant une myopie évolutive permettent d'attendre sereinement l'heure de la chirurgie, d'éviter de se retrouver avec des myopies trop importantes à corriger, et de rester dans les indications du laser.

### Bilan préopératoire

Pour l'hypermétrope sous-correcté, il faut, afin d'éviter une pseudo-régression rapide, essayer de le saturer. L'adaptation en lentilles de contact est une bonne solution.

Pour le presbyte, l'adaptation peut se faire dans le sens d'une bascule et il faudra vérifier la bonne tolérance de l'anisométrie. Une telle adaptation permet aussi de confirmer la dominance oculaire et de mieux la tester.

L'utilisation de lentilles multifocales permet d'évaluer les capacités d'adaptation à une multifocalité induite, cornéenne ou pseudophaque, et ainsi de s'assurer de la bonne tolérance d'un presbylasik ou d'un implant multifocal. Les designs optiques, aussi bien en ablation cornéenne qu'en lentilles multifocales peuvent être très similaires (figures 1-3).

Centre hospitalier national d'ophtalmologie des Quinze-Vingts, Paris

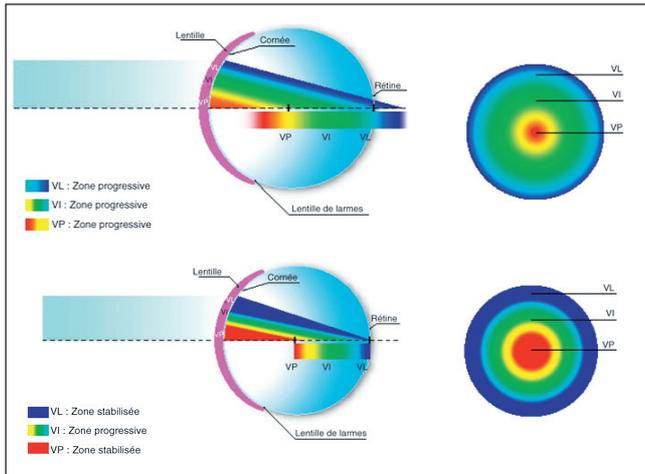


Figure 1. Design d'une lentille multifocale à vision de près centrale ; images Dr Peyre, rapport SFO Presbytie 2012.

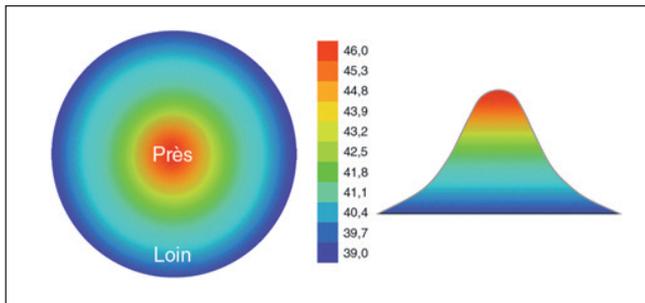


Figure 2. Design d'un presbylasik centré, profil asphérique ; rapport SFO Presbytie 2012.

## Adaptations postopératoires

La possibilité d'adapter en lentilles en postopératoire est une question que les candidats à une chirurgie réfractive posent fréquemment ; cela permet, d'une part, de se rassurer sur l'éventualité d'un échec de la chirurgie, et d'autre part, de voir le long terme et la correction ultérieure d'une presbytie.

L'adaptation postopératoire n'est pas forcément le signe d'un échec. Elle peut être réalisée pour corriger une bascule volontaire et ainsi réduire une diminution de la stéréoscopie dans certaines situations (pratique sportive comme le golf ou le tennis par exemple, où l'anisométrie est délétère).

Après une régression, plutôt que de faire une retouche chirurgicale, on peut opter pour une adaptation.

Une adaptation en postopératoire n'est pas forcément chose aisée sur une cornée remodelée, mais elle peut toujours être envisagée [3].

L'adaptation en postopératoire est rarement liée à un échec de la chirurgie réfractive : décentrement, ectasie,

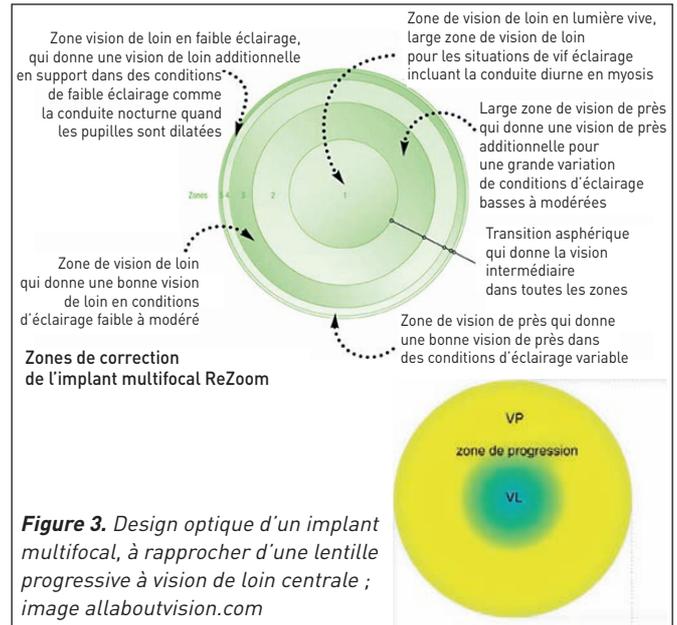


Figure 3. Design optique d'un implant multifocal, à rapprocher d'une lentille progressive à vision de loin centrale ; image allaboutvision.com

sécheresse. Ces situations, qui restent exceptionnelles, peuvent être compliquées en raison de la géométrie cornéenne remaniée, qui rend l'adaptation difficile, et de l'aspect psychologique d'un patient déçu.

Un décentrement ou une ectasie nécessitent une adaptation en lentilles rigides, hybrides ou sclérales.

Une sécheresse majeure n'ayant pas répondu aux thérapeutiques habituelles peut être améliorée par le port de lentilles sclérales [4,5].

## Conclusion

La chirurgie réfractive et la contactologie sont deux sous-spécialités complémentaires et synergiques. Une meilleure connaissance en contactologie pourrait aider les chirurgiens réfractifs à la fois dans leur recrutement, mais aussi dans la prédictibilité de la satisfaction du patient et la gestion des complications.

### Références bibliographiques

- [1] Gatinel D. Chirurgie réfractive et contactologie, quel parcours patient ? Réalités Ophtalmologiques. 2017;n°242.
- [2] Miller AE, McCulley JP, Bowman RW *et al.* Patient satisfaction after LASIK for myopia. CLAO J. 2001;27(2):84-8.
- [3] Bufidis T, Konstas AG, Pallikaris IG *et al.* Contact lens fitting difficulties following refractive surgery for high myopia. CLAO J. 2000; 26(2):106-10.
- [4] Garcia-Zalznak D, Nash D, Yeu E. Ocular surface diseases and corneal refractive surgery. Curr Opin Ophthalmol. 2014;25(4):264-9.
- [5] Piñero DP, Pérez-Cambrodí RJ, Ruiz-Fortes P, Blanes-Mompó FJ. New-generation hybrid contact lens for the management of extreme irregularity in a thin cornea after unsuccessful excimer laser refractive surgery. Eye Contact Lens. 2014;40(3):e16-20.

MARK'ENNOVY PRÉSENTE

# LA LENTILLE SOUPLE EN SILICONE HYDROGEL

— QUI CONTRÔLE —

## L'ÉVOLUTION DE LA MYOPIE

PAR

**mark'ennovy**

AVEC LA TECHNOLOGIE DE



# MYLO

MYOPIA MANAGEMENT

INDIVIDUALLY CRAFTED

— CONTACT LENSES —

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

|                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| RENOUVELLEMENT | MENSUEL                       |
| MATÉRIAU       | SILICONE HYDROGEL             |
| CLASSIFICATION | FILCON V 3                    |
| TENEUR EN EAU  | 75%                           |
| DK             | 60                            |
| DIAMÈTRES      | 13.50 à 15.50 (pas de 0.50mm) |
| RAYONS         | 7.10 à 9.80 (pas de 0.30mm)   |
| SPHÈRES        | -0.25 à -1.50 (pas de 0.25D)  |

### POUR EN SAVOIR PLUS, SCANNEZ CE CODE



CONTACTEZ NOTRE ÉQUIPE DE CUSTOMER CARE:

T. 0800 91 52 73 | F. 0800 91 53 90

E. [mkservices@markennovy.com](mailto:mkservices@markennovy.com)

[www.markennovy.com](http://www.markennovy.com)

PUISSANT. PRÉCIS. PROUVÉ.



**LUCENTIS®**  
RANIBIZUMAB  
10 mg/ml solution injectable  
**EN SERINGUE PRÉREMPLIE**



**Lucentis®**, un traitement efficace en 1<sup>ère</sup> intention sur tous les néovaisseaux choroïdiens, quelle que soit leur étiologie

## Lucentis® est indiqué chez les adultes :



• En 1<sup>ère</sup> intention dans le traitement de la forme néovasculaire (humide) rétrofovéolaire de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA)<sup>1,3</sup>



• En 1<sup>ère</sup> intention dans le traitement de la baisse visuelle inférieure ou égale à 5/10 due à l'œdème maculaire diabétique (OMD), réservé aux formes diffuses et aux formes impliquant le centre de la macula après une prise en charge optimale du diabète et des facteurs de risque associés à l'OMD<sup>1,4</sup>



• En 1<sup>ère</sup> intention dans le traitement de la baisse visuelle due à l'œdème maculaire secondaire à une occlusion de la branche veineuse rétinienne (OBVR) ou de la veine centrale de la rétine (OVCR)<sup>1,5</sup>



• En 1<sup>ère</sup> intention dans le traitement de la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC) secondaire à une myopie forte (MF)<sup>1,5</sup>



• En 1<sup>ère</sup> intention dans le traitement de la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC) secondaire à toute autre cause que la myopie forte ou la DMLA<sup>1,6</sup>

*Non remboursable et non agréé aux collectivités à la date de juillet 2018 (demande d'admission à l'étude)*

**Avant de prescrire, consultez la place dans la stratégie thérapeutique sur [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)**

Lucentis® est un médicament d'exception : la prescription doit être accompagnée d'une ordonnance de médicament d'exception et ne peut avoir lieu que dans le respect de la Fiche d'Information Thérapeutique (FIT).

**Les mentions légales sont disponibles sur la base de données publique des médicaments (<http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr>)**

\* Photographie non représentative de la taille réelle.

1. Résumé des Caractéristiques du Produit LUCENTIS®. 2. HAS. Avis de la Commission de la Transparence LUCENTIS® – 17/06/2015. 3. HAS. Avis de la Commission de la Transparence. Rapport d'évaluation sur la place dans la stratégie thérapeutique de LUCENTIS®, EYLEA® et de leurs comparateurs cliniquement pertinents dans la forme néovasculaire (humide) de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) – 11/10/2017. 4. HAS. Avis de la Commission de la Transparence LUCENTIS® – 02/12/2015. 5. HAS. Avis de la Commission de la Transparence LUCENTIS® – 20/05/2015. 6. HAS. Avis de la Commission de la Transparence LUCENTIS® – 21/02/2018.

**NOVARTIS**