

# d'Ophthalmologie

Aujourd'hui Lucentis®, un traitement efficace sur tous les néovaisseaux choroidiens quelle que soit leur étiologie



**LUCENTIS®**  
**RANIBIZUMAB**  
 10 mg/ml solution injectable

**PUISSANT.  
 PRÉCIS.  
 PROUVÉ.**

Photo non représentative de la taille réelle



**Seringue préremplie 2014**

**DMLA 2007**

Traitement chez les adultes de la forme néovasculaire (humide) rétrofovéolaire de la dégénérescence maculaire liée à l'âge <sup>1,2</sup>

**OBVR & OVCR 2011**

Traitement chez les adultes de la baisse visuelle due à l'œdème maculaire secondaire à une occlusion de branche veineuse rétinienne (OBVR) ou de la veine centrale de la rétine (OVCR) <sup>1,4</sup>

**Myopie forte 2013**

Traitement chez les adultes de la baisse visuelle due à une NVC secondaire à une Myopie Forte <sup>1,4</sup>

**OMD 2011**

Traitement chez les adultes 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>1,3</sup>

**Flexibilité du schéma posologique 2014**

**NVC\* Novembre 2016**

Lucentis® est indiqué chez les adultes dans le traitement de la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC)\*<sup>1</sup>.

*Indication non remboursable et non agréée aux collectivités à la date de septembre 2017. (demande d'admission à l'étude)*

**Exemples d'étiologies de NVC <sup>(1)</sup>**

- Stries angioïdes
- Choriorétinopathie séreuse centrale
- Choriorétinopathie idiopathique
- Choriorétinopathie post-inflammatoire
- Etiologies diverses

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>)

\* Autre que la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC) secondaire à une myopie forte et à une DMLA.  
 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 Lucentis®, 02/12/2015. 4. HAS. Avis de la Commission de la Transparence Lucentis®, 20/05/2015.



# Lucentis<sup>®</sup>, un traitement efficace sur tous les néovaisseaux choroïdiens quelle que soit leur étiologie

  
**LUCENTIS<sup>®</sup>**  
RANIBIZUMAB  
10 mg/ml solution injectable

**PUISSANT.  
PRÉCIS.  
PROUVÉ.**



## Lucentis<sup>®</sup> est indiqué chez les adultes :

- NVC**
  - Dans le traitement de la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC)<sup>1\*</sup>  
*Non remboursable et non agréé aux collectivités à la date de septembre 2017 (demande d'admission à l'étude).*  
Exemples d'étiologies de NVC : Stries angioides, chorioretinopathie séreuse centrale, chorioretinopathie idiopathique, chorioretinopathie post-inflammatoire, étiologies diverses<sup>1</sup>
- Myopie forte**
  - 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>1,2</sup>
- DMLA**
  - 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>
- OMD**
  - 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>
- OVCR**
  - En 1<sup>ère</sup> intention dans le traitement de la baisse visuelle due à l'œdème maculaire secondaire à une occlusion de branche veineuse rétinienne (OBVR) ou de la veine centrale de la rétine (OVCR)<sup>1,2</sup>

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

Lucentis<sup>®</sup> 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>)

\* Autre que la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC) secondaire à une myopie forte et à une DMLA.

1. Photo non représentative de la taille réelle.

2. HAS. Avis de la Commission de la Transparence Lucentis<sup>®</sup>. 20/05/2015. 3. HAS. Avis de la Commission de la Transparence Lucentis<sup>®</sup>. 17/06/2015. 4. HAS. Avis de la Commission de la Transparence Lucentis<sup>®</sup>. 02/12/2015.

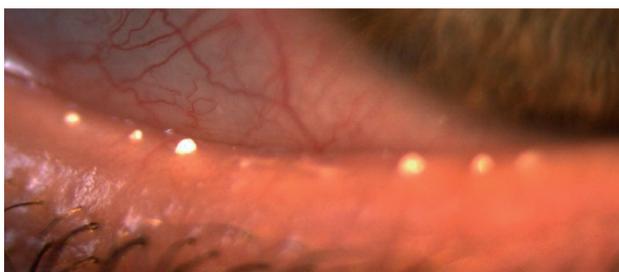
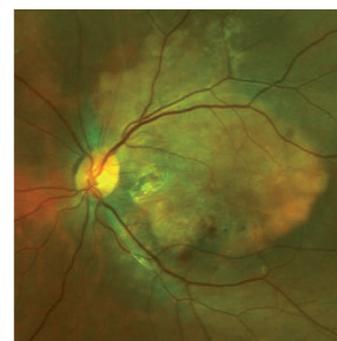
# d'Ophthalmologie

■ **ADAPTATION DES VERRES CORNÉOSCLÉRAUX**

■ **TREAT AND EXTEND RENFORCÉ : UN SCHÉMA APPLICABLE EN VRAIE VIE**

■ **TROUBLES OCULOMOTEURS ET CHIRURGIE DE LA PRESBYTIE**

■ **OSTÉOME CHOROÏDIEN AVEC COMPLICATION NÉOVASCULAIRE**



# Nouveau. Rapide. Indispensable.

Imagerie des Glandes de Meibomius en HD

STAND SFO  
F09



Glandes dilatées et  
tronquées

Dynamic Meibomian Imaging  
(DMI™)



LipiScan™ permet une imagerie HD rapide des Glandes de Meibomius



Imagerie des Glandes de Meibomius  
adaptée à votre flux patients:

- Capture en 10 secondes
- Idéal pour les bilans chirurgicaux
- Facile à utiliser – Autofocus
- Dépistage et recrutement

**LIPI**SCAN™

Traiter le DGM avec **LIPIFLOW**  
BY TEARSCIENCE

### 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  
 c.milhau@editorial-assistance.fr

### Abonnements

Nathalie Le Comte : 01 42 47 80 69  
 abonnements@ppimediast.com

Bulletin d'abonnement page 31

### Comptabilité

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

**Les Cahiers d'Ophthalmologie**  
[www.cahiers-ophtalmologie.com](http://www.cahiers-ophtalmologie.com)



sont édités par  
**PROMOTION PRESSE  
 INTERNATIONALE**

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



Association pour la promotion de l'information professionnelle

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



Le sujet de la prise en charge de la cataracte est source d'innombrables points d'innovations. Ce dossier aborde certaines questions à l'honneur pour l'année 2018. Nous avons demandé à plusieurs spécialistes de rédiger des focus sur différents sujets qui seront abordés dans l'ordre logique de la prise en charge des patients.

Ainsi, je commencerai par la prise de conscience assez récente de l'importance de respecter la surface oculaire, et par les avancées de la préparation des patients à la chirurgie, d'autant plus essentielle qu'il s'agit d'opérer dans « le théâtre de la chirurgie réfractive ».

Quentin de Bosredon fera le point sur les bonnes pratiques concernant la gestion de la correction chirurgicale de l'astigmatisme par implants toriques.

Serge Zaluski nous fera part de sa grande expérience dans l'optimisation de la fluidique opératoire, composante de plus en plus primordiale dans le contexte des mutations médico-économiques des habitudes chirurgicales.

Pascal Rozot nous rappellera que chaque chirurgie est unique et que nous devons nous préparer à la gestion de l'inattendu par la connaissance des gestes qui sauvent.

Thierry Amzallag nous expliquera l'importance des innovations contenues dans nos phacoémulsificateurs, qui semblent, pour l'instant, avoir bien résisté aux assauts de la technologie laser.

Enfin, Joël Pynson, grâce à sa grande expérience dans l'industrie des implants, nous proposera un panorama des concepts innovants pour l'avenir, ce qui émoustillera sans doute votre imagination.

Bonne lecture !

David Touboul,  
 CHU de Bordeaux, site Pellegrin,  
 Centre François-Xavier Michelet, Bordeaux



**EDC LAMY**  
Eye Diagnostic & care

Le duo gagnant  
en imagerie rétinienne confocale  
vous présente



centervue

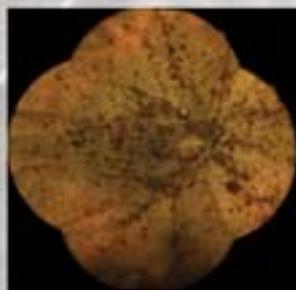


**eidon** **Fa**

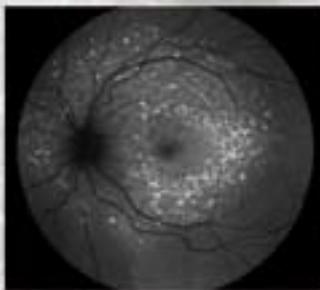
True Color Confocal Scanner

Après l'introduction du EIDON puis du EIDON AF, CENTERVUE, le LEADER de la Rétinographie CONFOCALE EN LUMIERE BLANCHE, poursuit son innovation et présente le

**EIDON Fa, fluo-angiographe confocal**



TrueColor



Blue autofluorescence



**Fluo-angiographie**

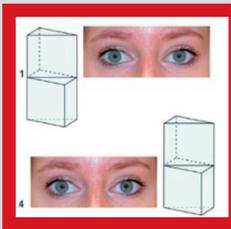
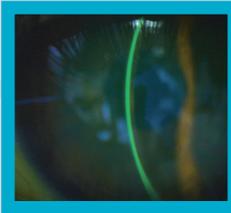


Fluorescein angiography (aimable autorisation Dr DELHAY - 56000 Vannes)



Fluorescein angiography - Exemple de copie d'écran du eidon Fa

**Venez le découvrir à la SFO 2018  
Stand F27 – Hall Passy**



## Les Actualités

### Compte rendu de congrès

#### 13 Congrès Lyon Œil Rétine 2017

Romain Mouchel

### Gestion du patrimoine

#### 14 Le prélèvement à la source mode d'emploi !

Catherine Bel

### Cahier Contactologie

#### 15 Indications et concepts d'adaptation des verres cornéoscléaux

Émilie Tournaire-Marques

### Cahier Clinique

#### 18 Treat and Extend Renforcé : un schéma applicable en vraie vie

Alex Matthys, Vincent Gualino, Vincent Soler

### Cahier Chirurgie

#### 22 Troubles oculomoteurs et chirurgie de la presbytie

Sandy Léoni

### Présentation de l'interne

#### 25 Ostéome choroïdien avec complication néovasculaire

Christelle Grondin, Valérie Mané-Tauty

## Dossier : Cataracte 2018

*Éditorial et coordination* : David Touboul

#### 27 Préparation de la surface oculaire à la chirurgie de la cataracte

David Touboul

#### 32 Gestion de la toricité en chirurgie de cataracte

Quentin de Bosredon

#### 36 Optimisation et nouvelles tendances pour le workflow chirurgical

Serge Zaluski

#### 42 Imprévus chirurgicaux : pupille, cornée, sac

Pascal Rozot

#### 46 Phacoémulsificateurs et nouvelles technologies embarquées

Thierry Amzallag

#### 49 Implants du futur

Joël Pynson

### Cinq chantiers pour la santé

Le 13 février, Édouard Philippe et Agnès Buzyn ont dévoilé les cinq chantiers qu'ils comptent mener pour réformer l'offre de soin en France. Au programme donc : inscrire la qualité et la pertinence des soins au cœur des organisations et des pratiques ; repenser les modes de rémunération, de financement et de régulation ;

accélérer le virage numérique ; adapter les formations et les ressources humaines aux enjeux du système de santé ; et enfin repenser l'organisation territoriale des soins. Rien de très concret pour le moment puisque cette annonce coïncide avec le lancement d'une réflexion et d'une concertation. Celle-ci durera trois mois (de mars à mai) et se tiendra à la

fois à l'échelle locale (des groupes de concertation territoriale thématique permettront de recueillir l'avis des acteurs du terrain) et nationale (les différentes instances représentatives nationales seront sollicitées par le ministère de la Santé) ainsi que sur le Net (chaque citoyen pourra contribuer via une consultation numérique). Une feuille de route détaillée issue de cette concertation devrait être proposée avant l'été. Le financement des mesures qui en découleront a quant à lui déjà été établi : « 100 millions d'euros seront dédiés annuellement à l'accompagnement de cette transformation du système de santé, hors ONDAM. En sus, les projets du plan seront éligibles au fonds de transformation de l'action publique », annonce le gouvernement. ■

POUR LA SANTÉ NOUS FERONS  
TOUT CE QUE LES AUTRES  
ONT PROMIS ET COMME EUX  
NOUS COMMENCERONS PAR  
REFLÉCHIR ET NOUS CONCERTER



## La CNAM présente ses idées pour la compensation de la CSG

Comment compenser la hausse de la CSG (+1,7% depuis le 1<sup>er</sup> janvier) pour les médecins de secteur I et signataires de l'OPTAM, qui ne peuvent bénéficier des baisses de cotisation ? La CNAM envisage deux solutions : augmenter le niveau de prise en charge des cotisations famille (à 100% pour les revenus inférieurs à 140% du plafond annuel de la Sécurité sociale (PASS, 39732 euros), 85% pour les revenus  $\geq$  140% du PASS et 70% pour les revenus  $>$  à 250% du PASS) et mettre en place une prise en charge différenciée des cotisations de la retraite de base (1,95% dans la limite d'environ 39700 euros et 0,28% dans la limite de 198000 euros). La CNAM prévoit ainsi une compensation intégrale, voire au-delà, pour trois médecins sur quatre. «Un médecin de secteur I réalisant un bénéfice non-commercial de 100000 euros enregistrerait par exemple un gain net de 175 euros par an après hausse de la CSG, en économisant 1055 euros sur la retraite, et 310 euros sur la famille, calculent *Les Echos*. Ceux qui réalisent plus de 150000 euros de bénéfices non-commerciaux par an subiront une perte de 1 à 205 euros par an, c'est-à-dire au maximum 0,22% de leur revenu.» Cette solution serait mise en place en 2018, puis, selon le *Quotidien du Médecin*, «la compensation se ferait uniquement par la prise en charge des cotisations de la retraite de base calculée en fonction des revenus. La CNAM propose trois taux de participation : 2,12% du revenu pour les revenus inférieurs à 140% du PASS, 1,51% pour les revenus compris entre 140% et 250% du PASS et 1,12% pour les revenus supérieurs à 250% du PASS». Les discussions se poursuivent...■

## 2018 : année de l'accès au soin ?

L'année qui commence marquera-t-elle un tournant dans l'amélioration de l'accès au soin ? C'est ce qu'espère le Syndicat national des ophtalmologistes de France (SNOF). Un an après avoir lancé son programme «Zéro délai en 2022», le syndicat veut croire que la démarche est en bonne voie. Il salue notamment le passage du RNO (renouvellement d'optique) dans le régime commun. Ce bilan visuel réalisé par un orthoptiste en l'absence de l'ophtalmologiste dans le cadre du renouvellement ou de l'adaptation des corrections optiques chez les patients de 6 à 50 ans était jusqu'à présent dans le régime dérogatoire et réservé aux orthoptistes salariés de l'ophtalmologiste. Il est désormais ouvert également aux orthoptistes libéraux et permet, sous condition, de réduire à 15 jours les délais d'attente pour les ordonnances de lunettes. La cotation passe par la même occasion de 23 à 28€ (sans dépassement d'honoraires) et sera prise en charge par la Sécurité sociale. «Mais il reste encore à définir les modalités de facturation entre ophtalmologistes et orthoptistes, tempère Thierry Bour, le président du syndicat dans un communiqué. La balle est dans le camp de la Sécurité sociale et nous l'appelons à trouver rapidement une solution, sans quoi, la mise en place du protocole RNO pourrait être repoussée de plus de six mois.» Le SNOF attend également la montée en puissance des protocoles de télé-médecine menés en collaboration entre ophtalmologistes et orthoptistes pour le glaucome et le dépistage de la rétinopathie diabétique, ainsi que le déploiement des contrats de coopération pour les soins visuels. Décidés en 2016, ils ne sont pleinement opérationnels que depuis janvier et devraient eux aussi contribuer à réduire les délais d'attente.■

## La PACES sans redoublement mais avec deuxième chance

De nombreux étudiants en médecine en prennent leur parti : il leur faudra sans doute deux ans pour arriver en deuxième année. Mais d'après le *Quotidien du médecin*, quatre facultés de médecine parisiennes (Paris V, Sorbonne université, Paris VII et Paris XII) ont une autre idée en tête : proposer, à la rentrée prochaine, une PACES où le redoublement n'est plus permis. Le projet, baptisé «PACES 1» ou «PACES particulière»

reposera sur le passage d'un examen à la fin de chacun des deux semestres. Le classement à l'issue de ceux-ci permettra d'atteindre 80% du *numerus clausus*. Les 20% restants seront «remis en jeu» au cours d'un oral de repêchage, qui permettra d'introduire de nouveaux critères d'évaluation : motivation, adaptation aux études, qualités humaines ou relationnelles, projet professionnel... Les étudiants reçus

entreront en seconde année. Les recalés devront se tourner vers d'autres études, qu'ils pourront intégrer directement en deuxième année de licence s'ils ont validé au moins 60 ECTS. Tout espoir de devenir médecin ne sera cependant pas à abandonner grâce à l'AlterPaces, dispositif qui permet de rejoindre la deuxième année de médecine à la fin d'une licence, sur dossier et sur entretien. Un étudiant pourrait ainsi

valider une licence en trois ans tout en tentant deux fois sa chance en PACES. Selon le *Quotidien*, un arrêté précisant le cadrage national de cette expérimentation est attendu et une réunion de validation au Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche (CNESER) est prévue mi-février. L'université de Lille envisage de son côté de rejoindre l'expérimentation à la rentrée 2019.■

## Bonnes nouvelles pour la formation professionnelle continue

+9854 inscriptions de médecins, toutes spécialités confondues, auprès de l'agence nationale du développement professionnel continu (ANDPC) en 2017 par rapport à 2016. L'agence a présenté cette belle progression lors de ses vœux fin janvier, relate le *Quotidien du Médecin*. Qui précise que le nombre de médecins inscrits à au moins une action DPC est lui aussi en augmentation, à 46344 contre 45567 un an plus tôt. L'agence se félicite par ailleurs du plan de contrôle renforcé des organismes proposant des formations, qui a permis d'écarter un tiers des dossiers enregistrés en 2016. L'ANDPC ne compte cependant pas s'arrêter là : en 2018, elle s'appliquera à faire développer des offres plus adaptées aux évolutions de carrière ou comportant de nouvelles stratégies d'apprentissage ou encore axées sur l'interprofessionnalité. Le plafond de prise en charge par l'agence est quant à lui toujours de 21 heures par praticien (dont 10 heures maximum pour le non-présentiel), à raison d'une indemnisation de 45 euros par heure. ■

## L'humain au top de sa forme...

D'après une étude de l'Irmes (Institut de recherche biomédicale et d'épidémiologie du sport) publiée début février en français dans le *Quotidien du médecin* et en anglais fin octobre dans la revue *Frontiers in Physiology*, l'espèce humaine a sans doute atteint ses limites biologiques. Les chercheurs donnent plusieurs chiffres à l'appui : alors que le nombre de centenaires explose, le record de longévité de Jeanne Calment (122 ans et 164 jours) n'a toujours pas été battu, ni même approché ; la taille des hommes et des femmes a quant à elle augmenté respectivement de 9 et 8 cm environ en 100 ans, mais stagne depuis 30 ans. Selon eux, le réchauffement climatique, la raréfaction des ressources et l'acidification des océans notamment vont rendre ces limites de plus en plus dures à repousser, de même que les records sportifs seront de plus en plus durs à battre. L'environnement affecte les capacités physiques d'un individu lors des épreuves... et de l'espèce dans le temps.

Marck A, Antero J, Berthelot G et al. Are we reaching the limits of homo sapiens? *Front Physiol*. 2017;8:812. ■

## Et les Français aussi ?

Certes, l'espérance de vie continue à progresser en France et a atteint, en 2016, 85,3 ans pour les femmes et 79,3 ans pour les hommes. Mais l'espérance de vie en bonne santé, c'est-à-dire le nombre d'années qu'une personne peut compter vivre sans souffrir d'incapacité dans les gestes de la vie quotidienne, n'a pas évolué de façon significative depuis 10 ans, d'après une étude de la direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES). Elle est aujourd'hui de 64,1 ans pour les femmes et 62,7 ans pour les hommes. « La part des années vécues sans incapacité au sein de l'espérance de vie est stable elle aussi, autour de 80% pour les hommes et de 75% pour les femmes, souligne le rapport. Ces dernières déclarent en effet davantage de limitations fonctionnelles, légères ou fortes, dans les activités du quotidien. » Bonne nouvelle cependant pour les personnes ayant atteint 65 ans : l'âge d'entrée en incapacité recule. Il s'établit à 10,5 ans pour les femmes et à 9,4 ans pour les hommes, un résultat stable par rapport à 2015. Mais en progression de 0,9 an pour les femmes et de 0,8 an pour les hommes sur les dix dernières années. À noter que pour les deux indicateurs, la France se classe beaucoup mieux par rapport aux autres pays européens pour les femmes que pour les hommes : elles sont au 5<sup>e</sup> rang en terme d'espérance de vie en bonne santé et au 2<sup>e</sup> rang pour l'espérance de vie alors que les hommes sont à la 10<sup>e</sup> place pour les deux indicateurs.

Muriel Moisy. Les Français vivent plus longtemps, mais leur espérance de vie en bonne santé reste stable. *Études et Résultats*. Drees. 2018 janvier ; n°1046. ■

## La médecine spécialisée a la cote

Les Français ont beau s'inquiéter des délais d'attente et craindre une dégradation de la qualité des soins à long terme, ils sont néanmoins pour l'instant 85% à se déclarer « satisfaits » du « diagnostic », et 75% du « suivi » de la maladie par les spécialistes, selon une étude publiée par l'UMESPE-CSMF (Union nationale des médecins spécialistes confédérés) à partir d'un sondage réalisé sur 2001 personnes en France métropolitaine. Celle-ci révèle en outre que globalement pour « trouver des soins de la meilleure qualité possible », la majorité des Français (54%) estiment que la France est le meilleur pays, avant la Suisse (21%) et les États-Unis (13%). Elle souligne également que les Français estiment qu'une « bonne qualité de soins » est en priorité associée au « professionnalisme » (56%), et à la pertinence du diagnostic (55%). Et les spécialistes sont appréciés et reconnus sur ces registres : 85% des répondants considèrent que les spécialistes « les soignent bien ». La médecine spécialisée est également appréciée pour sa « proximité » (39%), sa « rapidité et son efficacité » (33%), et ses facultés « d'écoute » (24%). « Ce sont ces deux qualités, l'expertise et la proximité, qui rendent le spécialiste indissociable de l'offre de soin en France. Leur diminution, notamment dans les villes, nourrit les préoccupations quant au futur de la médecine », alerte l'UMESPE. ■

# LA FORCE DE L'ÉQUILIBRE



## INDICATION REMBOURSÉE

TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE DE  
LA SÉCHERESSE OCULAIRE ASSOCIÉE  
À UN DYSFONCTIONNEMENT  
MEIBOMIEN, EN COMPLÉMENT  
DE L'HYGIÈNE PALPÉBRALE<sup>1</sup>

# Systane<sup>®</sup> BALANCE



## L'EFFICACITÉ DOUBLE ACTION EN SÉCHERESSE OCULAIRE

**SYSTANE<sup>®</sup> BALANCE Gouttes oculaires lubrifiantes** est indiqué dans le traitement de l'œil sec pour le soulagement temporaire des brûlures et des irritations dues à la sécheresse oculaire. De nature lipidique, il lubrifie la surface oculaire, augmente et stabilise la couche lipidique du film lacrymal et réduit l'évaporation excessive de larmes. Conditions de prise en charge : Indication remboursée : Traitement symptomatique de la sécheresse oculaire associée à un dysfonctionnement meibomien, en complément de l'hygiène palpébrale. Modalités de prescription : Prescription par un ophtalmologiste après diagnostic de sécheresse oculaire associée à un dysfonctionnement meibomien. La prescription initiale ne peut pas excéder 6 mois de traitement. Le renouvellement est autorisé après examen ophtalmologique. Flacon de 10 ml : Prise en charge LPPR : 10,04€, Prix limite de vente : 12,74€. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice et sur l'étiquetage. Dispositif médical de classe IIa - Organisme notifié : 0123 TÜV SÜD - Fabricant : Alcon Laboratories, Inc.

**Gamme Alcon Pharmaceuticals**

## Participer aux États généraux de la bioéthique

Depuis mi-janvier, la vaste consultation et réflexion destinée à orienter la révision des lois de bioéthique est lancée. Et chacun peut participer à ces États généraux via la plateforme <https://etatsgenerauxdelabioethique.fr/> qui permet de donner son avis sur neuf thématiques proposées par le Comité consultatif national d'éthique (CCNE) : cellules souches et recherche sur l'embryon, examens génétiques et médecine génomique, dons et transplantations d'organes, neurosciences, données de santé, intelligence artificielle et robotisation, santé et environnement, procréation et société, prise en charge de la fin de vie. La consultation est ouverte jusqu'au 1<sup>er</sup> mai et une centaine de rencontres est par ailleurs menée par les Espaces éthiques régionaux sur l'ensemble du territoire jusqu'en avril 2018. ■

### En bref

D'après le cabinet d'étude et de recherche **MarketsandMarkets**, le **marché mondial des implants intraoculaires** devrait atteindre 4,56 milliards de dollars en 2022, contre 3,5 milliards en 2017. Une augmentation conséquente due au vieillissement de la population, à l'augmentation des maladies ophtalmiques et du diabète à travers le monde, à l'amélioration des technologies d'implants intraoculaires et enfin à l'évolution des politiques publiques vers le contrôle et la prévention de la cécité liée à la cataracte. ■

## Entreprises

### Zeiss dans la course aux lunettes intelligentes

Le verrier Zeiss s'associe à l'opérateur de télécommunication allemand Deutsch Telekom pour créer une joint-venture destinée à développer des lunettes à réalité augmentée. Baptisée Tooz Technologies Inc., cette nouvelle société fera appel au savoir-faire des deux entreprises avec comme objectif de créer «une paire de lunettes intelligentes utile pour l'industrie et les consommateurs, discrète, adaptée à des applications quotidiennes et qui offrent une réelle valeur ajoutée», a détaillé Ulrich Simon, directeur de la recherche et technologie de Zeiss. Elles pourront ainsi servir à tous ceux qui, alors que leurs deux mains sont occupées ont quand même besoin d'accéder à des images, des données ou des moyens de communication : particuliers mais aussi professionnels, comme les chirurgiens, les opérateurs logistique, ou encore dans le milieu sportif ou lors du shopping. ■

### En bref

Les **lunettes connectées intelligentes Ellicie Healthy**, qui aident à prévenir l'endormissement, ont reçu le premier prix du concours Innovation Sécurité Routière 2018 dans la catégorie Équipement de prévention routière. Une bonne nouvelle à quelques semaines de leur mise sur le marché dans le réseau Optic 2000, prévue fin avril. ■

## Produits

### Bayer demande un allongement du délai entre les injections d'Eylea

Dans l'indication d'Eylea (aflibercept, solution injectable) de Bayer contre la forme néovasculaire de la DMLA, la posologie actuellement approuvée dans l'AMM pour la première année de traitement est d'une injection par mois pendant les 3 premiers mois suivi d'une injection tous les 2 mois. Mais Bayer vient de soumettre à l'agence européenne du médicament (EMA) de nouvelles données issues de l'essai clinique de phase IV Altair. Celui-ci, mené sur 255 patients japonais, a testé l'efficacité et la sécurité d'Eylea avec une extension du délai entre chaque injection après les 16 premières semaines de traitement standard. Le rythme entre deux injections, d'au minimum 8 semaines et maximum 16 semaines, a été déterminé par les praticiens de l'étude selon des critères prédéfinis (résultats d'imagerie médicale et changement d'acuité visuelle). Et il apparaît qu'après un an de traitement, 60% des patients environ ont vu leur prochaine injection programmée 12 semaines après la précédente, voire plus. Si le rythme peut être maintenu pendant la deuxième année de traitement, cela impliquerait pour les patients un total de 3 à 4 injections par an contre 6 actuellement. Bayer demande donc à l'EMA de prendre ces résultats en compte pour revoir la posologie de l'Eylea. ■

### NaturalVue débarque en Europe

La société américaine Visioneering Technologies annonce que sa gamme de lentilles journalières NaturalVue vient d'obtenir le marquage CE, lui permettant de la commercialiser en Europe. Cette gamme inclut des lentilles sphériques, toriques, multifocales, et multifocales toriques, et notamment une lentille multifocale destinée à contrôler la progression de la myopie. ■



## Un nouveau gaz prêt à l'emploi pour la chirurgie de la rétine

L'entreprise française de chirurgie ophtalmologique Cutting Edge annonce la mise sur le marché d'un nouveau gaz prêt à l'emploi pour la chirurgie de la rétine : le C-Gaz SF<sub>6</sub> Ultra-purifié (pureté >4,5 et pourcentage massique > 99,995), il est proposé dans une contenance de 15 ml pour limiter les déchets et l'impact environnemental mais la concentration de gaz peut être ajustée individuellement. ■

### Services

#### Vendre son matériel médical aux enchères

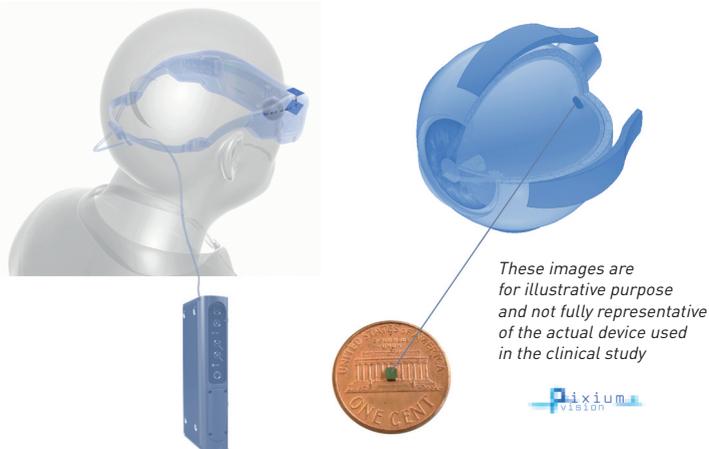
Mettre au rebut son matériel médical passé de mode n'est évidemment ni écologique, ni économique. Certains praticiens ou centres hospitaliers font le choix de le donner à des associations, mais Hilditch Group vise à proposer une troisième option : la vente aux enchères. La société se charge en effet d'estimer la valeur du matériel, d'établir un rapport d'expertise sur des produits, d'effectuer les tests de contrôle avant la mise en vente et de vendre aux enchères, sur Internet ou sur place, le matériel. ■

#### MonDocteur et Weda s'associent

D'un côté, il y avait MonDocteur, un service de prise de rendez-vous médicaux en ligne associé à un agenda sur-mesure et à d'autres services, tels que l'envoi de questionnaires avant consultation ou l'adressage de patients entre praticiens. De l'autre, il y avait WEDA, une solution logicielle répondant aux besoins des professionnels de santé libéraux pour la gestion des dossiers patients 100% en ligne. Et désormais, les deux sont liés ! Les deux sociétés viennent en effet de conclure un partenariat stratégique afin de simplifier le quotidien des professionnels de santé en proposant une intégration totale des deux solutions. « Concrètement, l'ensemble des rendez-vous gérés via MonDocteur sont désormais accessibles depuis WEDA en 1 clic. Cette intégration permet ainsi aux praticiens de gérer toute la chaîne du parcours de soins : prise de rendez-vous en ligne, prise d'information plus précise avant le rendez-vous et communication de consignes, dossier patient, messagerie MSSanté, module de prescription certifié (HAS), module d'adressage et tout cela à 100% », expliquent les entreprises dans un communiqué. ■

## Première activation pour l'implant de Pixium Vision

L'action de Pixium Vision a bondi d'environ 25% le 26 janvier, et pour cause : la société avait annoncé la veille le succès de la première activation chez l'homme de son système de vision bionique Prima. Cet implant photovoltaïque sous-rétinien totalement sans fil a été posé chez un patient atteint de DMLA atrophique, dans le cadre d'une étude de faisabilité française conduite à la Fondation ophtalmologique Rothschild et à l'hôpital des Quinze-Vingts, à Paris. D'après le communiqué de la société, « l'activation du système de vision bionique a permis de restituer la perception de signaux lumineux, dans de bonnes conditions de tolérance, et permet au patient de poursuivre la phase de rééducation prévue par le protocole clinique sur une période d'évaluation de 6 mois ». Jusqu'à 5 patients pourront être inclus dans l'étude française qui durera de 6 à 36 mois, tandis que Pixium Vision a obtenu le feu vert de l'agence américaine de médicament (FDA) pour lancer une étude similaire aux États-Unis. ■



### Études

#### L'infarctus de la rétine, précurseur de l'AVC

Une personne sur 100 ayant fait une thrombose artérielle de la rétine fera un accident vasculaire cérébral dans les 90 jours suivants. C'est ce que révèle une étude américaine, qui a porté sur 5 688 personnes ayant consulté un ophtalmologue pour infarctus de la rétine. Or moins d'un tiers de ces patients avaient réalisé les tests nécessaires pour évaluer leur risque cardiovasculaire. Le *Figaro* rapporte que le Dr Alexander Merkler, neurologue à New York et principal auteur de l'étude, présentée fin janvier lors de l'International Stroke Conference à Los Angeles, a insisté : « Nous devons mieux évaluer les patients atteints d'un infarctus de la rétine. Leur suivi doit être identique à celui réalisé après un infarctus cérébral ». L'étude rappelle que l'infarctus de la rétine est un marqueur du mauvais état général des artères, qui peut donc alerter sur les risques d'AVC mais également d'infarctus du myocarde. ■

## Une forme de cancer de la paupière en augmentation au Royaume-Uni

Le nombre de carcinomes à cellules squameuses affectant la paupière a augmenté de 2% par an depuis 2000 au Royaume-Uni, révèle une étude britannique portant sur 4022 cas. La maladie reste cependant rare avec une incidence moyenne de 0,63 cas pour 100 000 personnes par an sur la durée de l'étude, mais son taux d'incidence augmente sans trop de surprise avec l'âge : il double tous les 10 ans passés 60 ans. Les hommes ont également presque deux fois plus de risque que les femmes de développer la maladie, notent les auteurs. Ils estiment que des facteurs environnementaux, telle l'exposition aux UV, ainsi que des facteurs iatrogènes, comme la prise de médicaments-immunosuppresseurs pour traiter des maladies auto-immunes ou éviter le rejet de greffes, pourraient expliquer l'augmentation du risque avec l'âge. Et que l'incidence plus élevée chez les hommes pourrait venir d'une exposition plus forte aux UV combinée à une probabilité plus faible de consultation d'un médecin pour une lésion de la peau. Ils n'excluent toutefois pas l'existence de facteurs intrinsèques, comme l'effet protecteurs de l'œstrogène sur les kératinocytes.

*Wawrzynski J, Tudge I, Fitzgerald E et al. Report on the incidence of squamous cell carcinomas affecting the eyelids in England over a 15-year period (2000-2014). Br J Ophthalmol. Published Online First: 23 Jan 2018. ■*

## Grossesse et diabète : les risques de rétinopathie détaillés

Les risques d'apparition ou d'aggravation d'une rétinopathie diabétique (RD) lors d'une grossesse chez des patientes souffrant de diabète de type 1 sont connus. Mais une étude menée à l'université de Lille a cherché à savoir quelle était précisément leur prévalence et les facteurs de risque. Pour cela, les chercheurs ont étudié 499 grossesses chez 375 patientes diabétiques de type 1, qui ont accouché entre 1997 et 2015. Un fond d'œil et/ou une angiographie trimestrielle (ou mensuelle en cas de rétinopathie initiale sévère ou d'aggravation pendant la grossesse) a été réalisé tout au long de la grossesse. Une progression de la RD a été observée dans 21,8% des grossesses (24,4% d'apparition parmi les 348 grossesses sans rétinopathie initiale et 15,9% d'aggravation parmi les 151 grossesses

avec rétinopathie préexistante), de même qu'une régression dans le post-partum pour 9,3% des grossesses. Parmi les facteurs de risque identifiés, les auteurs notent l'ancienneté du diabète, la nulliparité, l'absence de RD avant la grossesse, l'HbA1c élevée et la chute d'HbA1c élevée en péri-conceptionnelle. Ils notent cependant que la programmation de la grossesse avec HbA1c  $\leq 6,5\%$  et la panphotocoagulation des RD stade 3 permettent de minimiser ce risque. Et recommandent enfin que les patientes nullipares et présentant un diabète supérieur à 10 ans bénéficient d'un suivi ophtalmologique renforcé.

*Bourry J, Courteville H, Baudoux F et al. Évolution de la rétinopathie diabétique et facteurs prédictifs de progression au cours de 499 grossesses de patientes diabétiques de type 1. Annales d'Endocrinologie. 2017 Sept;78(4):231. ■*

## Le diabète double le risque de cataracte

D'après une étude britannique portant sur 56 510 patients diabétiques de plus de 40 ans, l'incidence de la cataracte chez ceux-ci est de 20,4 pour 1000 personnes... contre 10,8 pour 1000 personnes dans la population en général. Soit près du double. Le risque est encore plus élevé chez les plus jeunes des patients étudiés : selon les résultats de l'analyse, les personnes diabétiques âgées de 45 à 49 ans ont 4,6 fois plus de risque que les non-diabétiques de développer une cataracte et ce chiffre atteint même 5,7 pour les 50-54 ans. La durée du

diabète impacte également le risque, de même que la présence d'un œdème maculaire diabétique. « Les patients diabétiques qui en sont atteints ont 6 fois plus de risque de développer une cataracte », a détaillé, dans une interview à Eyewiretoday.com l'un des auteurs de l'étude, Rupert Bourne, professeur d'ophtalmologie à l'université Anglia Ruskin. Ce qui souligne l'importance de la détection de la cataracte chez ces patients. »

*Becker C, Schneider C, Aballéa S et al. Cataract in patients with diabetes mellitus-incidence rates in the UK and risk factors. Eye (Lond). 2018 Feb 1. ■*



Retrouvez à chaque instant  
sur votre ordinateur ou votre mobile  
les actualités et tous les articles indexés  
[www.cahiers-ophtalmologie.com](http://www.cahiers-ophtalmologie.com)

## Traitements

**Les résultats des anti-VEGF contre l'œdème maculaire diabétique**

Il y a quelques mois, l'aflibercept, le bécavizumab et le ranibizumab étaient passés au banc d'essai pour leur action contre la DMLA et s'avéraient à peu près équivalents après un an de monothérapie (voir CDO 215). Cette fois, des chercheurs américains ont cherché à évaluer leurs performances contre la persistance de l'œdème maculaire diabétique. Leur étude post hoc portant sur 546 patients a ainsi révélé que l'épaississement de la macula persiste plus fréquemment après 24 semaines de traitement chez les patients ayant reçu des injections de 1,25 mg de bécavizumab (65,6% d'OMD persistant) que pour ceux ayant reçu 2 mg d'aflibercept (31,6% d'OMD persistant) ou 0,3 mg de ranibizumab (41,5% d'OMD persistant). Et dans les cas où l'œdème a persisté à 24 semaines, il a également persisté au bout de deux ans pour 44,2% des patients sous aflibercept, 68,2% des patients sous bécavizumab et 54,5% de ceux sous ranibizumab. Malgré ces différences, les résultats des traitements en terme d'acuité visuelle sont proches,

et bons, que l'œdème persiste ou non : au bout de deux ans, la proportion de patients ayant gagné au moins 10 lettres par rapport aux tests pré-traitement est respectivement de 62% et 69% avec et sans œdème persistant à 24 semaines pour les patients sous aflibercept, 51% et 54% pour ceux sous bécavizumab, et 44% et 65% pour les patients traités au ranibizumab. Les auteurs jugent les différences non significatives statistiquement et estiment que les résultats suggèrent donc un gain d'acuité visuelle et un faible risque de perte de vision quels que soient l'anti-VEGF et la persistance de l'œdème. Ils attirent l'attention sur le fait que les effets bénéfiques du traitement peuvent se faire sentir à long terme et qu'il faut donc faire preuve de prudence avant d'envisager un changement de thérapie après 3 injections ou plus.

*Bressler NM, Beaulieu WT et al. Persistent macular thickening following intravitreal aflibercept, bécavizumab, or ranibizumab for central-involved diabetic macular edema with vision impairment. A secondary analysis of a randomized clinical trial. JAMA Ophthalmol. Published online Feb 01, 2018. ■*

**Antibiotiques intracaméculaires : quels résultats contre l'endophtalmie ?**

Comment prévenir au mieux l'endophtalmie après une chirurgie de la cataracte ? Pour répondre à cette question, des chercheurs américains ont effectué une méta-analyse sur 17 études, portant sur plus de 900 000 yeux traités par injection intracaméculaire d'antibiotique. Au choix : céfuroxime, moxifloxacine ou vancomycine. Or le taux d'incidence moyen de l'endophtalmie après la chirurgie de la cataracte est de 0,0332% avec la céfuroxime, 0,0153% avec la moxifloxacine et 0,0106% avec la vancomycine. Les auteurs notent par ailleurs que leur analyse ne révèle pas de différence d'efficacité entre l'utilisation des antibiotiques intracaméculaires seuls ou en plus d'antibiotiques topiques. L'étude des effets secondaires montre que ceux-ci sont les plus faibles avec la moxifloxacine tandis que la vancomycine est associée, même rarement, à des complications regroupées sous le terme de vascularite rétinienne occlusive hémorragique (voir CDO 210). La céfuroxime, majoritairement utilisée en France lors de la chirurgie de la cataracte, affiche quant à elle une bonne efficacité et les problèmes de toxicité observés sont principalement dus à des erreurs de dosage.

*Bowen RC, Zhou AX, Bondalapati S et al. Comparative analysis of the safety and efficacy of intracameral cefuroxime, moxifloxacine and vancomycin at the end of cataract surgery: a meta-analysis. Br J Ophthalmol. Published Online First: 11 Jan 2018.*

**La thérapie génique contre la rétinopathie pigmentaire**

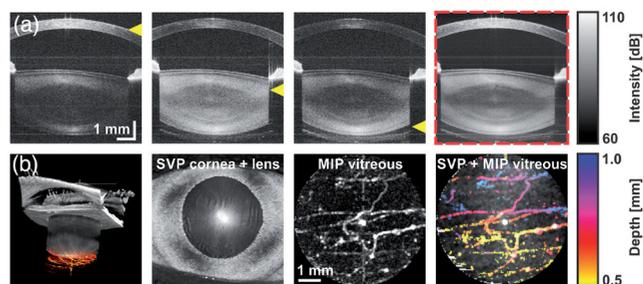
La société biopharmaceutique française GenSight Biologics a annoncé le 18 janvier avoir obtenu l'autorisation de l'agence réglementaire britannique Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA) pour démarrer l'étude clinique de phase I/II de son traitement GS030 contre la rétinopathie pigmentaire. Particularité de celui-ci ? Il s'agit d'une thérapie génique associée à une technologie de stimulation visuelle. La première (GS030-DP) est administrée en une seule injection intravitréenne afin d'introduire un gène codant pour une protéine photosensible à l'intérieur de cellules spécifiques de la rétine pour les rendre sensibles à la lumière. Le dispositif de stimulation (GS030-DP), prenant la forme de lunettes, vise ensuite à stimuler spécifiquement les cellules transduites, et donc à amplifier le signal lumineux. « Selon le protocole, trois cohortes de trois patients chacune se verront administrer une dose croissante de GS030-DP en une seule injection intravitréenne dans l'œil le plus atteint. Une quatrième cohorte d'extension recevra la plus forte dose tolérée, expose la société dans un communiqué. Un comité de surveillance et de suivi indépendant (DSMB) examinera les données de sécurité des patients traités de chaque cohorte et émettra des recommandations avant de passer à la dose supérieure. Le critère principal d'évaluation sera la sécurité et la tolérance un an après l'injection. GenSight espère traiter le premier patient au Royaume-Uni au premier trimestre 2018. » ■

## Diagnostic

### Un nouveau type d'OCT pour une image détaillée de l'œil entier

La plupart des appareils d'OCT permettent d'obtenir une image détaillée de l'œil mais sur 2 à 3 millimètres de profondeur seulement. Et ne peuvent observer soit que la partie antérieure, soit que la partie postérieure de l'œil. Mais ça, c'était avant. Car une équipe réunissant des chercheurs polonais et espagnols annonce avoir mis au point un nouveau type d'OCT qui permet d'obtenir des images détaillées de l'œil sous toutes les coutures. Leur astuce : incorporer à l'OCT une lentille ajustable électriquement pour concentrer la lumière de façon à visualiser l'œil dans son ensemble, du segment antérieur à la rétine en passant par l'interface de l'humeur vitrée avec la rétine et avec le cristallin, le tout avec une excellente précision. Les chercheurs annoncent travailler à présent à l'optimisation de leur technologie pour offrir une meilleure visualisation de l'humeur vitrée dans son ensemble et pour automatiser la prise de mesure des dimensions de l'œil observé. « Des maladies telles que le glaucome affectent à la fois les parties antérieure et postérieure de l'œil, a déclaré Ireneusz Grulkowski, l'un des co-développeur du système. Un instrument qui peut examiner l'œil en entier améliorera donc le confort du

patient puisqu'il n'aura plus à passer par différents appareils d'imagerie. Et il pourrait aussi permettre de réduire le nombre d'outils, qui peuvent d'ailleurs être assez onéreux, dont une clinique d'ophtalmologie a besoin. »



Imagerie par OCT swept source avec la lentille ajustable. Les images de la ligne (a) sont celles du segment antérieur avec différents réglages de la lentille (le focus est indiqué par le triangle jaune) et la dernière image de la ligne [encadrée en rouge] est une composition de 50 images prises par l'appareil. La ligne (b) présente l'amélioration de la visualisation en 3D de l'interface entre l'humeur vitrée et le cristallin sous différents angles.

Grulkowski I, Manzanera S, Cwiklinski L et al. Swept source optical coherence tomography and tunable lens technology for comprehensive imaging and biometry of the whole eye. *Optica*. 2018;5(1):52-9. ■

### L'OCT pour analyser les lésions néovasculaires de la DMLA

Est-il possible d'utiliser l'OCT-A pour étudier les caractéristiques quantitatives et qualitatives des membranes néovasculaires (NV) choroïdiennes dans la DMLA ? Oui, répond une étude américaine. Celle-ci a inclus 31 yeux dont 11 avaient des lésions NV actives au début de l'étude et lors du contrôle consécutif au traitement par anti-VEGF et 20 avec des lésions NV quiescentes. L'examen à l'OCT-A a révélé que morphologiquement, toutes les lésions quiescentes et seulement 63,6% des lésions actives montraient un vaisseau central proéminent et qu'en outre, les lésions actives avaient un taux plus élevé de ramifications de petits vaisseaux (82%) et d'arcades périphériques que les lésions quiescentes (qui affichaient des taux respectifs de 30 et 40%). Autre biomarqueur pertinent statistiquement : la complexité du modèle des lésions, plus faible dans la partie interne des lésions actives après traitement et dans l'ensemble des lésions quiescentes que dans les lésions actives avant traitement. La surface des lésions et la densité des vaisseaux observées n'ont en revanche pas été statistiquement significatives, que ce soit dans la comparaison pré- et post-traitement ou dans la comparaison entre lésions actives et lésions quiescentes. Les auteurs avancent que l'identification de ces biomarqueurs de l'activité des lésions pourrait permettre à l'OCT-A de devenir une méthode efficace et non invasive pour guider l'évaluation, le traitement et le suivi de la néovascularisation dans le cas de la DMLA exsudative.

Al-Sheikh M, Iafe N, Phasukkijwatana N et al. Biomarkers of neovascular activity in age-related macular degeneration using optical coherence tomography angiography. *Retina*. 2018 Feb 1;38(2):220-30. ■

### Uvéite associée à une sarcoïdose, la vigilance s'impose ?

La majorité des uvéites sont déclarées idiopathiques. Mais dans certains cas, il peut être utile de vérifier que l'uvéite diagnostiquée n'est pas associée à une sarcoïdose. C'est ce qu'avance une étude rétrospective menée par des chercheurs américains et sud-coréens. Sur 249 patients souffrant d'uvéite, 71,9% ont reçu un diagnostic d'uvéite idiopathique. Mais 19 d'entre eux ont par la suite été diagnostiqués pour une sarcoïdose grâce à une tomographie thoracique par ordinateur pour la plupart. Et parmi ceux-ci, 4 ont présentés des épisodes de tachycardie ventriculaire, nécessitant l'implantation d'un défibrillateur cardiaque. « Distinguer l'uvéite liée à une sarcoïdose d'une uvéite idiopathique peut donc potentiellement avoir un impact vital sur les patients », concluent les auteurs.

Han YS, Rivera-Grana E, Salek S, Rosenbaum JT. Distinguishing uveitis secondary to sarcoidosis from idiopathic disease cardiac implications. *JAMA Ophthalmol*. 2018;136(2):109-15. ■

## Congrès LOR 2017 8-9 décembre 2017 Session diabète

### Apport de l'OCT-A dans la rétinopathie diabétique (A. Gaudric, Paris)

Lors de cette première présentation, Alain Gaudric a repris les points forts de l'OCT-A dans le diabète. Tout d'abord, l'OCT-A permet-elle de diagnostiquer plus précocement la rétinopathie ? La littérature n'est pas tout à fait d'accord sur ce point : les articles qui comparent l'OCT-A et l'analyse biomicroscopique du fond d'œil indirect à la lentille penchent dans ce sens, mais ceux qui la comparent à l'angiographie traditionnelle répondent non. En effet l'OCT-A détecte moins de microanévrismes, car elle n'analyse qu'un flux. En revanche, elle repère mieux les zones de non-perfusion capillaire et peut différencier un plexus vasculaire superficiel d'un plexus vasculaire profond, contrairement à l'angiographie traditionnelle. Les études sur l'élargissement de la zone avasculaire centrale sont contradictoires mais elles montrent une tendance à la mauvaise récupération visuelle.

Deuxième interrogation : l'OCT-A permet-elle de prévoir la baisse d'acuité visuelle (AV) ? Plusieurs études ont montré une corrélation entre l'AV et la densité des capillaires rétinien dans les plexus superficiels et profonds, notamment grâce au développement d'un logiciel de correction des artefacts de projection. C'est la densité des capillaires rétinien dans le plexus capillaire profond qui semble être le signe le plus prédictif de la baisse d'AV chez les patients. Enfin, les patients tolèrent un certain seuil de non-perfusion capillaire avant l'apparition d'une baisse de la vision, mais ce seuil n'a pas encore été mis en évidence.

Troisième interrogation : l'OCT-A peut-elle remplacer la rétinophotographie couleur (RCP) dans le dépistage de la rétinopathie

diabétique ? Grâce à la dernière génération d'OCT-A, Swept source très grand champ (Plex Elite 9000®, Zeiss), nous pouvons étudier les capillaires périphériques au-delà des zones ETDRS de l'angiographie classique. Cependant, en l'absence d'une zone de non-perfusion, l'examen pourra être non contributif alors qu'il existe une rétinopathie diabétique débutante et l'OCT-A ne peut, pour le moment, remplacer la RCP pour le dépistage de la maladie.

L'OCT-A est donc très utile dans le suivi d'une rétinopathie diabétique mais elle ne permet pas, actuellement, de s'affranchir des examens traditionnels que sont la RCP et l'angiographie à la fluoresceïne, a conclu Alain Gaudric.

### Traitement de l'œdème maculaire diabétique (OMD) : la vraie vie (L. Kodjikian, Lyon)

Pour poursuivre cette session diabète, Laurent Kodjikian a présenté les résultats des principales études de vraies vies dans le diabète à l'ère des anti-VEGF. Pour rappel, il existe deux types d'études cliniques [les études interventionnelles (haut niveau de preuve mais avec des patients sélectionnés et un suivi strict) et les études observationnelles de vraie vie (ce qui se passe vraiment dans un centre hospitalier, avec des biais plus importants et un niveau de preuve inférieur)].

Dans les études de vraies vies, le nombre moyen d'injections la première année est de 4 à 5 (contre 8 à 10 dans les études pilotes). Dans l'étude de Wecker et al. [1] portant sur la vraie vie dans le diabète avec les anti-VEGF, le gain, en termes d'AV la première année, était de 5 lettres, mais avait chuté à 0 lettre à 5 ans, alors que l'étude pilote avançait un gain d'AV de 8 lettres. Les études sur les anti-VEGF en vraie vie montrent que l'on n'injecte pas assez (étude portant exclusivement sur le ranizibumab ; l'affliccept est en cours de publication : étude Apollon).

Concernant les corticoïdes dans le diabète, la dexaméthasone retard

(qui a aujourd'hui 7 ans de recul dans cette indication), permet de diminuer le nombre d'injections la première année (3 vs 7 pour le ranizibumab).

Deux études ont été présentées : l'étude Mozart [2], qui montre un gain à 12 mois de 8,7 lettres ; l'étude Reldex [3], qui montre un gain à 12 mois de 9 lettres.

La tolérance est très bonne et les complications relatives à la corticothérapie peuvent facilement être dépistées et traitées au cours du suivi (chirurgie de la cataracte en cas de phacosclérose, traitement médical du glaucome en cas d'hypertonie intraoculaire).

Enfin, ces études ont aussi permis de montrer que les corticoïdes semblaient être plus efficaces sur la résorption des exsudats secs que les anti-VEGF.

En conclusion, les études de vraies vies affichent de meilleurs résultats avec la dexaméthasone retard, notamment grâce au nombre annuel d'injections, bien inférieur à celui des anti-VEGF.

### Critères prédictifs du traitement de l'OMD (A. Couturier, Paris)

Lors de cette présentation, Aude Couturier a fait une synthèse de ces critères prédictifs. Tout d'abord, elle a défini la réponse au traitement comme un élément à la fois anatomique (OCT) et fonctionnel (AV en ETDRS).

Le premier critère est l'AV initiale : plus elle est élevée et plus la récupération sera meilleure. D'où les études actuelles sur un traitement plus précoce de l'OMD (seuil d'AV à 8/10).

Les autres facteurs prédictifs d'une meilleure récupération mis en évidence sont : les hommes, un âge jeune (par une probable meilleure résistance du tissu rétinien), le taux d'hémoglobine glyquée (dans les études de vraie vie, plus l'HbA1c est élevé et moins la récupération visuelle est bonne, alors que dans l'étude pilote, ce critère n'était pas significatif). Au contraire, l'association d'un OMD et d'une rétinopathie diabétique serait plutôt

défavorable sur la récupération visuelle.

Par la suite, les critères en image-rie ont été détaillés :

- le fluide intrarétinien n'a pas d'impact sur la récupération visuelle et serait même un facteur protecteur dans les études randomisées ;

- la désorganisation de la rétine interne (DRIL) est un signe de sévérité, et leur augmentation au cours du suivi est corrélée à une mauvaise récupération visuelle ;
- si l'épaisseur des cellules ganglionnaires diminue, alors la récupération fonctionnelle est moins bonne ;

- une choroïde plus épaisse est associée à un meilleur résultat fonctionnel.

Enfin, l'absence de facteurs mécaniques (traction vitréomaculaire et/ou membrane épitrétiennne) permet une meilleure récupération visuelle.

Pour finir, en OCT-A, la diminution de la densité capillaire dans le plexus profond et l'élargissement de la zone avasculaire centrale sont associés à une mauvaise récupération visuelle.

En conclusion, le facteur principal est l'AV initiale. Dès que des signes apparaissent sur les examens complémentaires (OCT, angiographie ou OCT-A), alors la récupération est moins bonne.



**Romain Mouchel**

Interne  
des hôpitaux  
de Lyon

### Références bibliographiques

- [1] Wecker T *et al.* Five-year visual acuity outcomes and injection patterns in patients with pro-re-nata treatments for AMD, DME, RVO and myopic CNV. *Br J Ophthalmol.* 2017;101(3):353-9.
- [2] Guigou S *et al.* Multicenter Ozurdex® assessment for diabetic macular edema: MOZART study. *J Fr Ophtalmol.* 2014;37(6):480-5.
- [3] Malclès A *et al.* Real-life study in diabetic macular edema treated with dexamethasone implant: The RELDEX Study. *Retina.* 2017;37(4):753-60.

## Le prélèvement à la source mode d'emploi !

Le prélèvement à la source est mis en place pour rendre immédiat l'impôt sur le revenu et non plus décalé d'un an par rapport à la perception du revenu.

Quant aux déclarations, rien de changé... Il faudra continuer à les faire !

### Timing – Pour bien comprendre ...

#### Année 2018

**Mai** – Déclaration des revenus 2017.

**Août/sept.** – Avis d'imposition + courrier pour choix du taux d'imposition.

**Octobre** – Envoi du taux d'imposition au collecteur (entreprises, pole emploi, ...). Le taux d'imposition appliqué de janvier à août 2019 sera fonction des revenus 2017.

#### Année 2019

**Janvier** – Mise en place de la retenue à la source et des acomptes au taux que vous avez choisi (revenus 2017).

**Mai** – Déclaration des revenus 2018.

**Août/sept.** – Avis d'imposition + CIMR (crédit d'impôt de modernisation du recouvrement) + impôts éventuellement sur les revenus exceptionnels 2018.

Le CIMR gomme l'impôt dû sur les revenus 2018, c'est pourquoi cette année 2018 est baptisée « année blanche ».

**Sept.-déc.** – Remboursement des crédits et réductions d'impôts ou paiement du solde de l'impôt sur les revenus de 2018.

Le taux de prélèvement et les acomptes sont automatiquement ajustés selon les revenus 2018.

#### Année 2020

**Janvier** – Mise en place de la retenue à la source et des acomptes au taux que vous avez choisi (revenus 2018).

**Mai** – Déclaration des revenus 2019.

**Août/sept.** – Avis d'imposition.

**Sept.-déc.** – Remboursement des crédits et réductions d'impôts ou paiement du solde de l'impôt sur les revenus de 2019.

Le taux de prélèvement et les acomptes sont automatiquement ajustés selon les revenus 2019.

**Attention** – Le taux de prélèvement à la source ne tient pas compte des réductions et crédits d'impôts.

### L'année blanche – Nature des revenus et CIMR

Les revenus dits courants et les prélèvements sociaux afférents à ce type de revenus seront neutralisés par le CIMR, en revanche, les revenus dits exceptionnels resteront imposés.

**Les revenus courants sont :** traitements et salaires, BIC, BNC, salaires des mandataires sociaux et rémunérations de gérance art.62, les revenus fonciers, ...

**Les revenus exceptionnels sont :** les indemnités de rupture de contrat de travail, les gains de stocks options et attributions gratuites, les dividendes, les plus-values mobilières, ...

### Prélèvement à la source – Qu'est-ce que je peux faire ?

**Je suis dirigeant ou gérant (art. 62) : je peux gonfler ma rémunération en 2018... elle sera gommée par le CIMR ?**

Non, la rémunération bénéficiant du CIMR sera plafonnée au plus faible des deux montants suivants :

- le montant net imposable 2018,
- le montant net imposable correspondant au plus élevé des années 2015/2016/2017.

**Avec l'année blanche, je perds mes crédits ou réductions d'impôts ?**

Non, ceux-ci vous seront remboursés.

**J'ai tout intérêt à réaliser des travaux pour réduire mes revenus fonciers ?**

Oui et non ! Tout dépend de votre situation. Attention, vous devez impérativement réaliser une simulation, et en aucun cas généraliser. Dans certains

cas, vos travaux n'auront aucune incidence ! Ce serait donc dommage.

### Comment est calculé le taux de prélèvement ?

Taux =  $(IR \times RNI1) / RNI1 - \text{crédit d'impôt autorisés par conv. intern.}$

RNI2\*

\*IR = impôt sur le revenu ; RNI1 = revenu net imposable après déduction frais professionnels et déficits tenus pour nuls et avant crédits ou réduction d'impôts ; RNI2 = revenu net imposable avant déduction pour frais professionnels et avant crédits ou réduction d'impôts ; Conv.intern. = conventions internationales.

### Dans quel cas puis-je choisir un autre taux ?

Il s'agit du taux dit neutre et il est applicable dans les cas suivants :

- Vous n'aviez pas de revenus en n-1, n-2 et n-3.
- Votre taux n'a pu être calculé !
- Rattaché ou à charge au titre de la dernière année d'imposition.
- Vous avez opté pour le taux neutre, il existe un barème selon les revenus.

Il y aurait également la possibilité de pratiquer des taux individualisés pour les couples mariés ou pacsés, dont les différences de revenus seraient importantes.

### Conclusion

Cette année plus encore, vous avez intérêt à définir une stratégie fiscale et patrimoniale pour être sûr d'être dans les clous et pourquoi pas bénéficier d'opportunités tout à fait exceptionnelles.

**Catherine Bel**

catherinebel@  
patrimoinepremier.com  
Patrimoine Premier



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



## Indications et concepts d'adaptation des verres cornéoscléraux

Émilie Tournaire-Marques

**D**epuis plus de 100 ans, des scientifiques ont cherché à développer des lentilles de grand diamètre passant en pont par-dessus les déformations cornéennes afin d'améliorer la qualité visuelle. Dans cet article, nous nous intéresserons plus particulièrement aux lentilles cornéosclérales, à leurs indications et à leurs modalités d'adaptation.

Les lentilles de grand diamètre sont classifiées en fonction de leur site d'appui sur l'œil. Lorsque ce site s'appuie en partie sur la cornée et en partie sur la sclère, on qualifie ces lentilles de cornéosclérales. Dans la littérature, elles sont parfois appelées cornéolimbiqes, limbiqes ou semi-sclérales. Une lentille cornéenne, quant à elle, repose sur la cornée et une lentille sclérale sur la sclère. Cette classification en fonction de la zone d'appui sur l'œil dépend du diamètre de la lentille. Classiquement, une lentille cornéenne a un diamètre inférieur à 12,5 mm, une lentille cornéosclérale, un diamètre compris entre 12,5 et 15 mm, et une lentille sclérale, un diamètre supérieur à 15 mm.

### Indications

La connaissance de la géométrie des lentilles cornéosclérales aide à la compréhension des principales indications de ce type de lentilles. L'existence d'un espace liquidien entre la lentille et la cornée permet de créer une interface régulière et de maintenir une hydratation constante de la cornée. Les deux grandes indications d'une lentille cornéosclérale sont donc optique et protectrice.

#### Optique

La lentille et l'espace liquidien créent une interface régulière permettant d'améliorer significativement la vision des patients qui présentent une cornée irrégulière. Ces lentilles sont donc proposées en première ou en seconde intention chez les patients avec une baisse de vision secondaire à une pathologie (ou irrégularité) cornéenne comme :

- les ectasies cornéennes primitives (kératocône, kératoglobule, dégénérescence marginale pellucide) ;

- les ectasies cornéennes secondaires faisant suite à une chirurgie réfractive (lasik, KR...) ;
- les greffes de cornée ;
- les irrégularités cornéennes acquises, comme après une plaie cornéenne transfixiante, une pathologie infectieuse de la cornée, une pathologie inflammatoire de la cornée...

#### Protection cornéenne

La stabilité de cette lentille cornéosclérale et l'espace liquidien protègent la cornée et aident à la cicatrisation de l'épithélium cornéen. Cette propriété de protection cornéenne est utilisée dans les pathologies suivantes :

- défaut de fermeture palpébrale (paralysie faciale, colobome palpébral, exophtalmie...) ;
- malformations palpébrales avec trichiasis (entropion...).

L'existence d'un réservoir de larmes sous la partie centrale de la lentille aide à la cicatrisation des défauts de l'épithélium cornéen, notamment des kératites secondaires à une sécheresse oculaire ou des kératites à l'apex d'un kératocône. Le réservoir de larmes étant limité, les lentilles sclérales seront préférées aux lentilles cornéosclérales dans les kératites sévères ou les ulcérations cornéennes.

### Concepts d'adaptation

L'adaptation d'une lentille cornéosclérale se fait en 3 étapes : choix du diamètre, choix du rayon ou de la flèche, choix du dégagement aux bords de la lentille. L'analyse de ces 3 caractéristiques permettra la prescription de la lentille la plus adaptée à l'œil du patient.

Le diamètre de la lentille dépend de celui de la cornée. En effet, la lentille doit dépasser le limbe de 1,3 à 1,5 mm sur 360°. Plus la lentille est grande, plus elle est stable et confortable. Plus la lentille est petite, plus elle est facile à poser et à retirer pour le patient.

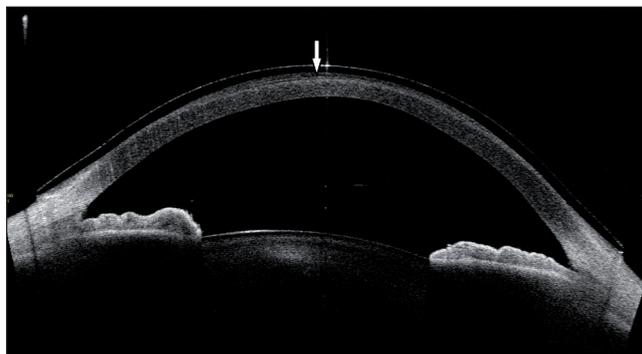
CHU Bordeaux



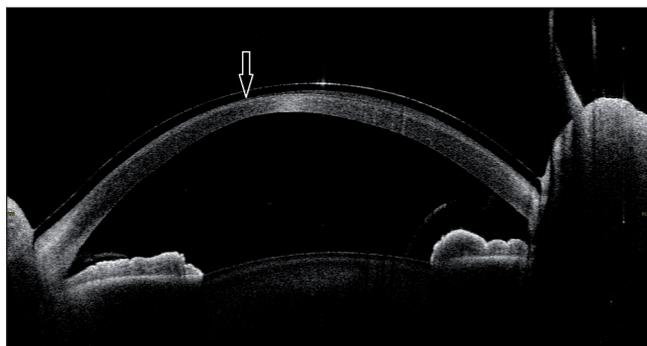


## Conclusion

Les lentilles cornéosclérales restent une excellente alternative dans les échecs d'adaptation en lentilles cornéennes. Leur géométrie augmente la stabilité et le confort tout en conservant une bonne qualité optique. Leur adaptation se fait en 3 étapes. L'OCT de segment antérieur grand champ pourrait, à l'avenir, faciliter cette adaptation (figures 5 et 6).



**Figure 5.** Image en OCT grand champ (Casia) de la lentille cornéosclérale Rose K2XL avec une coupe horizontale  $0^{\circ}/180^{\circ}$ . Il permet la visualisation de l'espace liquidien sous la lentille (↕) et l'alignement de la lentille avec le limbe et la sclère.



**Figure 6.** Image en OCT grand champ (Casia) de la lentille cornéosclérale Rose K2XL avec une coupe verticale  $293^{\circ}/113^{\circ}$  passant par l'apex du cône et montrant un rétrécissement de l'espace liquidien en regard de l'apex (↕).

Remerciement à l'assistance technique du laboratoire Menicon (Nicolas Guignon) qui a contribué à l'écriture de cet article.

### Pour en savoir plus

Van der Worp E, Bornman D, Ferreira DL *et al.* Modern scleral contact lenses: a review. *Cont Lens Anterior Eye*. 2014;37(4):240-50.

DeNaeyer G. Modern scleral contact lens fitting. *Contact Lens Spectrum*. 2010;6:20-5.

Meier D. Das cornea-skleral-Profil – ein Kriterium individueller Kontaktlinsenanpassung. *Die Kontaktlinse*. 1992;10:4-11.

KÉRATOCÔNES  
DMP  
POST GREFFE  
POST CHIRURGIE

**ROSE K2 XL™**  
LENTILLE CORNÉO-SCLÉRALE

**easyfit™**

Adapter plus facilement  
et plus rapidement en LRPO  
comme en lentilles souples

TÉLÉCHARGEZ  
EASYFIT



sur [www.menicon.fr/pro/fitting-software/easyfit](http://www.menicon.fr/pro/fitting-software/easyfit)

[www.e-menicon.fr](http://www.e-menicon.fr) - [www.menicon.fr](http://www.menicon.fr)  
[www.passeportlentilles.fr](http://www.passeportlentilles.fr)



## Treat and Extend Renforcé : un schéma applicable en vraie vie

Alex Matthys<sup>1</sup>, Vincent Gualino<sup>1,2</sup>, Vincent Soler<sup>1</sup>

**L**a prise en charge de la DMLA exsudative est un enjeu de santé publique. Malgré une amélioration régulière de nos pratiques, les dernières études de vraie vie montrent régulièrement qu'en France, les patients sont sous-traités comparativement à certains pays européens. Ce sous-traitement entraîne des gains d'acuité visuelle inférieurs à ceux observés dans les études pivotales [1,2].

### Pourquoi un nouveau schéma ?

De nombreuses raisons expliquent ce sous-traitement, mais deux nous semblent prépondérantes : l'impossibilité matérielle d'appliquer un schéma de façon rigoureuse et l'absence d'homogénéité dans nos prises en charge. Il est donc essentiel de faire entrer dans l'élaboration d'un schéma son application possible en vraie vie par une majorité de praticiens ainsi qu'une certaine simplicité dans son utilisation.

### Quels sont les freins pour l'utilisation des schémas usuels d'injections intravitréennes ?

Depuis l'avènement des anti-VEGF dans le traitement de la DMLA exsudative, de nombreux protocoles ont été appliqués. Les schémas « fixes » ont été les premiers à être mis en place. Le choix d'un intervalle de réinjection court implique un risque de surtraitement. C'est le cas d'un schéma mensuel qui, malgré son efficacité, a tendance à surtraiter une grande partie des patients et se révèle contraignant tant pour le patient que pour l'ophtalmologiste. À l'inverse, un schéma avec un intervalle long (3 mois) implique un risque de sous-traitement avec les anti-VEGF actuels et de perte d'efficacité comme dans l'étude PIER [3]. Un schéma fixe bimestriel est le meilleur compromis avec les anti-VEGF actuels, mais il sur-ou sous-traite certains patients.

Les nouvelles pratiques tendent ainsi à privilégier un schéma permettant de personnaliser le rythme d'injec-

tions intravitréennes (IVT). Avec une attitude réactive précoce, le schéma ProReNata (PRN) répond à cette exigence de personnalisation. La décision de traiter repose sur la mise en évidence d'une récidive. Les patients sont traités selon un rythme qui leur est propre, mais un contrôle mensuel est nécessaire pour être proche de cette récidive. Ce suivi strict donne de bons résultats dans les études pivotales [4]. Cependant, son application en vraie vie s'avère difficile du fait d'un suivi trop lourd pour le patient et le praticien. Il est maintenant clair que le PRN n'est pas idéal pour la majorité des patients et des ophtalmologistes en vraie vie. C'est cependant le seul schéma permettant d'arrêter les IVT en surveillant le patient.

Le schéma *Treat and Extend* (T&E) propose une approche proactive et personnalisée [5]. L'activité de la maladie détermine l'intervalle entre deux IVT. À chaque contrôle, le patient est traité et l'intervalle est adapté. L'objectif est de trouver l'intervalle qui permettra de traiter avant la récidive. Les bons résultats de ce schéma dans les différentes études contrôlées ou de vraie vie ont naturellement amené les praticiens à le mettre en place le plus souvent possible. Cependant, ce qui paraît applicable dans certains pays ne l'est pas en France.

Nous pensons en effet qu'il est difficile de pratiquer le T&E de façon rigoureuse pour plusieurs raisons : effectuer la consultation et l'IVT le même jour semble compliqué, de nombreux ophtalmologistes n'ayant pas la possibilité d'injecter sur le lieu de la consultation ou sur les mêmes créneaux ; l'impossibilité ou la difficulté d'utiliser le code 5 limite aussi la réalisation des actes dans la même consultation.

Les consultations associées systématiquement à une IVT sont également chronophages et demandent beaucoup de ressources pour les centres. En effet, ces consultations comprenant une mesure de l'acuité visuelle, un examen

1. Unité de la rétine, CHU Pierre-Paul Riquet, Toulouse. 2. Clinique Honoré Cave, Montauban.

OCT, un fond d'œil et une IVT sont difficilement réalisables en moins de 2 heures. Or si l'on suit le schéma T&E à la lettre, ces consultations se répètent toutes les 4 à 8 semaines pour au moins la moitié des patients, ce qui aboutit à surcharger les centres en nombre de contrôles. Ainsi, le compromis est souvent de réaliser le schéma T&E classique de façon « dégradée » : l'IVT est programmée dans l'après-midi ou dans les jours qui suivent. Cela reste lourd pour le patient qui doit rester plusieurs heures sur le site ou venir 2 fois dans la semaine.

C'est pourquoi la tendance actuelle est de rechercher une optimisation du T&E. Des protocoles sont en cours d'évaluation afin de l'améliorer. Par exemple, un schéma propose de stabiliser l'intervalle d'IVT après 2 récurrences et de le diminuer de 4 semaines en cas de récurrence tardive après 10 à 12 semaines [6]. D'autres adaptent l'intervalle en fonction du nombre de critères de récurrence ou évaluent un T&E avec ajustement mensuel [7,8].

Si le T&E apparaît donc comme le meilleur schéma, il semble encore perfectible à plusieurs égards.

## Quelle est notre proposition ?

Nous cherchons à obtenir la meilleure pression thérapeutique, personnalisée pour chaque patient, tout en facilitant les conditions de suivi. Le Treat and Extend Renforcé (TER) que nous proposons s'organise en une phase d'attaque, une phase d'entretien et une phase de sortie.

### Phase d'attaque

La phase d'attaque s'appuie sur le T&E classique. Elle recherche l'intervalle de récurrence propre à chaque patient en étant proactif. Devant la survenue d'une DMLA exsudative, 4 IVT sont directement programmées : une dose de charge de 3 IVT mensuelles et une 4<sup>e</sup> IVT 6 semaines après la 3<sup>e</sup>. Lors de cette dernière IVT, un contrôle est réalisé, le même jour si possible. Si le patient ne présente pas de signe d'exsudation, une nouvelle consultation, associée à une IVT, est programmée, en augmentant l'intervalle de 2 semaines, soit 8 semaines après. Le T&E est répété jusqu'à la première récurrence. Le contrôle clinique avec IVT après la dose de charge programmée d'emblée à 6 semaines, et non à 4, permet de différencier plus rapidement les patients avec des récurrences précoces (c'est-à-dire avant 6 semaines) de ceux nécessitant moins d'injections.

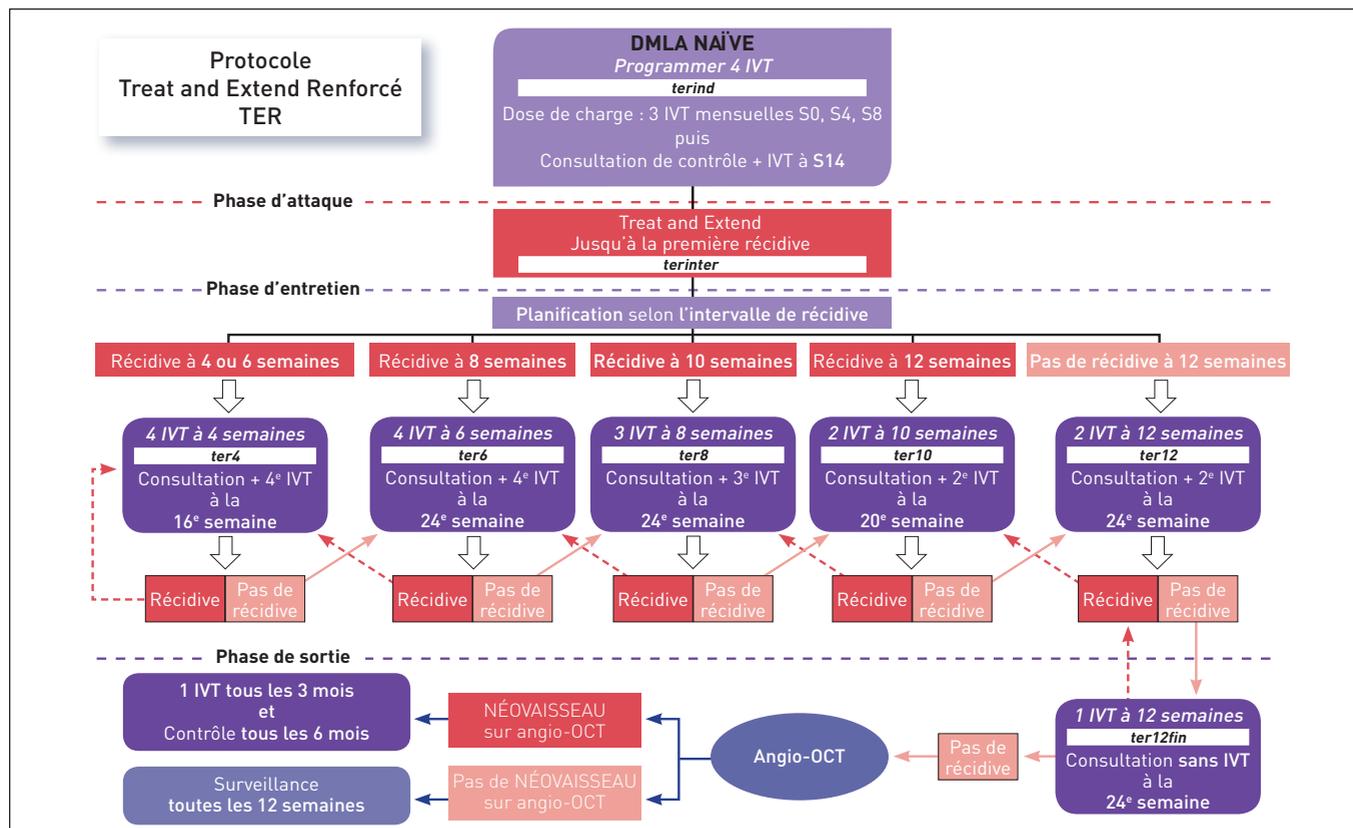


Figure 1. Schéma thérapeutique du TER.

## Phase d'entretien

La phase d'entretien débute dès la première récurrence. Celle-ci permet d'établir l'intervalle de récurrence. Cet intervalle est calculé à partir du nombre de semaines entre la dernière IVT et cette récurrence pendant la phase d'attaque, à laquelle on ôte 2 semaines.

On programme ensuite plusieurs IVT pour une période de 20 semaines  $\pm$  4 selon l'intervalle calculé, sans consultation de contrôle. La consultation de contrôle n'intervient alors que le jour de la dernière IVT. Il s'agit de la démarche renforcée.

Plus l'intervalle de récurrence est court, plus le nombre d'IVT avant la consultation de contrôle est important :

- pour un intervalle de 4 ou 6 semaines, 4 IVT sont programmées ;
- pour un intervalle de 8 semaines, 3 IVT ;
- et pour un intervalle de 10 ou 12 semaines, 2 IVT.

Le patient est contrôlé toutes les 16 à 24 semaines et traité par plusieurs IVT à un rythme personnalisé entre les visites de suivi.

**ter** → Protocole Treat and Extend Renforcé (TER)

**terind** → Phase d'induction du protocole TER :

4 injections intravitréennes  
avec 3 espacées de 4 semaines et la 4<sup>e</sup> réalisée  
6 semaines après la 3<sup>e</sup> (consultation le jour de la 4<sup>e</sup>).

**terinter** → Phase de détermination de l'intervalle du protocole TER :

1 injection intravitréenne avec consultation  
le jour même dans XX semaines.

**ter4** → Phase consolidation du protocole TER :

4 injections intravitréennes espacées de 4 semaines –  
Consultation le jour de la dernière injection  
intravitréenne.

**ter6** → Phase consolidation du protocole TER :

4 injections intravitréennes espacées de 6 semaines –  
Consultation le jour de la dernière injection  
intravitréenne.

**ter8** → Phase consolidation du protocole TER :

3 injections intravitréennes espacées de 8 semaines –  
Consultation le jour de la dernière injection  
intravitréenne.

**ter10** → Phase consolidation du protocole TER :

2 injections intravitréennes espacées de 10 semaines –  
Consultation le jour de la dernière injection  
intravitréenne.

**ter12** → Phase consolidation du protocole TER :

2 injections intravitréennes espacées de 12 semaines –  
Consultation le jour de la dernière injection  
intravitréenne.

**ter12fin** → Phase consolidation du protocole TER :

1 injection intravitréenne dans 12 semaines –  
Consultation 12 semaines après, soit à 24 semaines.

**Figure 2.** Autotexte que nous utilisons avec notre logiciel métier pour indiquer aux secrétaires la programmation du traitement.

À chaque contrôle, l'intervalle de récurrence est adapté. En présence de signes exsudatifs, il est diminué de 2 semaines ; en leur absence, il est augmenté de 2 semaines. Le patient bénéficie donc de 2 ou 3 contrôles par an, et entre les contrôles, il reçoit ses IVT programmées. Le nombre plus faible de contrôles diminue sensiblement la charge de travail du centre sans réduire le nombre personnalisé d'IVT nécessaires. De plus, pour les centres ne pouvant faire le contrôle et l'IVT le même jour, le patient n'aura cette contrainte que 2 ou 3 fois par an, le reste du temps, il viendra directement pour ses IVT. À aucun moment, le centre ne se trouve dans l'obligation de donner un rendez-vous de contrôle à moins de 8 semaines, ce qui facilite l'organisation des consultations.

## Phase de sortie

La phase de sortie intervient lorsque l'intervalle de récurrence atteint 12 semaines. Après une série de 2 IVT à 12 semaines d'intervalle sans récurrence exsudative à la consultation de suivi, une dernière IVT est programmée au même intervalle et le patient est revu 12 semaines après, sans IVT programmée. Au moment de ce contrôle, le patient n'aura pas présenté de signe exsudatif depuis 1 an. S'il n'existe toujours pas de récurrence, la consultation est complétée par un OCT-A. Son objectif est de déterminer la présence visualisable ou non d'un néovaisseau.

En présence d'un néovaisseau visualisable, le protocole est capé à une IVT toutes les 12 semaines et à un contrôle toutes les 24 semaines. En l'absence de visualisation de néovaisseau, les IVT sont arrêtées et le patient est surveillé en PRN toutes les 12 semaines.

## Quelles différences entre le TER et l'O&P ou le T&E classique ?

Le TER se rapproche de l'*Observe and Plan* (O&P) [9]. La réalisation de plusieurs IVT sans contrôle permet de diminuer le nombre des contrôles, tout en gardant un traitement adapté.

Nous pensons que le TER présente certains avantages par rapport à l'O&P. Dans la phase d'attaque du TER, l'intervalle de récurrence est recherché en injectant. L'action est donc proactive et permet d'obtenir un intervalle plus précis, à 2 semaines près. L'O&P commence par une phase d'observation en PRN sans IVT systématique. Cette phase d'observation nous semble plus compliquée à mettre en place en vraie vie et non proactive. Nous savons que les 6 premiers mois de traitement sont essentiels au pronostic fonctionnel, le TER semble moins exposer les patients au sous-traitement initial que l'O&P.

Dans la phase d'entretien, les visites de contrôle s'organisent à 20 semaines  $\pm$  4. Cela diminue le nombre de contrôles et le temps d'attente annuel du patient dans un

centre d'ophtalmologie. La DMLA exsudative est une maladie chronique et l'observance du patient est essentielle à l'obtention de bons résultats. La réalisation d'une IVT seule est plus rapide et moins contraignante pour le patient par rapport à un contrôle complet + IVT. Le T&E classique nécessite un contrôle à chaque IVT, ce qui implique de passer 2 à 3 heures d'attente en moyenne à chaque venue chez l'ophtalmologiste.

## Limites du schéma TER

Il peut exister pour certains patients un retard de traitement. En effet, les récurrences précoces inférieures à 6 semaines auront un retard de traitement de 2 semaines après la dose de charge puisque le premier contrôle s'effectue à 6 semaines et non 4 après les 3 IVT mensuelles.

La programmation de plusieurs IVT expose au risque de multiplier les éventuels sous-traitements puisque l'augmentation de l'intervalle dans la phase d'entretien se portera sur plusieurs IVT et le contrôle s'effectuera à distance. La phase de T&E initiale permet cependant de limiter ce risque à 2 semaines maximum en théorie.

Les patients « *happy few* » sont surtraités au début, par rapport au PRN classique comme dans un schéma T&E classique.

La phase de sortie est empirique. La visualisation d'un néovaisseau en OCT-A ne signe pas son activité et il peut rester quiescent de nombreux mois tout en étant visualisable « en arbre mort ».

## Conclusion

Le schéma idéal n'existe pas, mais il faut en choisir un réalisable par la plus grande partie de la profession et ayant les meilleurs résultats pour la majorité des patients. Il est toujours possible d'adapter le traitement.

Le TER est un schéma proactif cherchant un intervalle

de récurrence précis et adapté au patient dès la fin de la dose de charge. Il réduit le poids du traitement pour le patient et la multiplicité des contrôles pour les praticiens. Il maintient une pression thérapeutique efficace et assure un suivi régulier avec 2 ou 3 contrôles annuels. Les décisions s'appuient sur des bases fonctionnelles et anatomiques et incluent l'OCT-A dans la démarche thérapeutique.

Ainsi, nous espérons que son application permettra de simplifier les pratiques en vraie vie et de maintenir les bénéfices acquis dans la prise en charge de la DMLA exsudative. Nous le réalisons systématiquement dans nos centres avec un bon retour patient et une facilité de mise en place en vraie vie. Nous publierons les résultats fonctionnels dès que notre cohorte sera suffisante.

## Références bibliographiques

- [1] Cohen SY, Mimoun G, Oubraham H *et al.* Changes in visual acuity in patients with wet age-related macular degeneration treated with intravitreal ranibizumab in daily clinical practice: the LUMIERE study. *Retina*. 2013;33(3):474-81. [2] Souied EH, Cohen SY, de Povourville G *et al.* Treatment of wet age-related macular degeneration by ranibizumab in "real life" in France: treatment behaviours and associated visual outcome. *Acta Ophthalmol*. 2015;93(2):e179-80. [3] Abraham P, Yue H, Wilson L. Randomized, double-masked, sham-controlled trial of ranibizumab for neovascular age-related macular degeneration: PIER study year 2. *Am J Ophthalmol*. 2010;150(3):315-24. [4] Lalwani GA, Rosenfeld PJ, Fung AE *et al.* A variable-dosing regimen with intravitreal ranibizumab for neovascular age-related macular degeneration: year 2 of the PrONTO Study. *Am J Ophthalmol*. 2009;148(1):43-58. [5] Spaide R. Ranibizumab according to need: a treatment for age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol*. 2007;143(4):679-80. [6] Kertes P, Sheidow T, Williams G *et al.* Canadian Treat and Extend analysis trial with ranibizumab in patients with neovascular AMD: interim analysis of the CANTREAT study. *EURETINA* 2017. [7] Gillies MC. Free paper presentation: comparison of ranibizumab and aflibercept in patients with neovascular age-related macular degeneration treated following a treat and extend protocol: efficacy variables from the 12-month interim analysis of the RIVAL study. *EURETINA* 2017. [8] Masahito O. Étude ALTAIR. *EURETINA* 2017. Commun. orale n.d. [9] Parvin P, Zola M, Dirani A *et al.* Two-year outcome of an observe-and-plan regimen for neovascular age-related macular degeneration treated with Aflibercept. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2017;255(11):2127-34.

Les Cahiers

*d'Ophthalmologie*

Rejoignez-nous sur le stand des Cahiers

Niveau 2 - Emplacement ED08

et bénéficiez,

▸ des tarifs d'abonnement avantageux « *Spécial congrès* »

▸ des conseils gracieux en **Gestion de Patrimoine** avec notre partenaire **Patrimoine Premier**, les samedi 5 et dimanche 6 après-midi



5>8 MAI 2018

PALAIS DES CONGRÈS,  
PARIS



## Troubles oculomoteurs et chirurgie de la presbytie

Sandy Léoni

**I**l existe 20 millions de personnes presbytes en France, avec 700 000 nouveaux patients chaque année. Alors que la demande en chirurgie réfractive de la presbytie ne cesse d'augmenter, le désir de ne plus porter de lunettes chez les patients présentant souvent un long passé de troubles oculomoteurs est également de plus en plus présent et fait partie des questions fréquentes en consultation de strabologie. Les patients adultes strabiques ne sont pas rares et on considère que le strabisme de l'adulte touche 3 à 4% de la population dans les pays occidentaux, et l'amblyopie 1 à 4% de la population générale adulte. La fréquence des hétérophories est beaucoup plus difficile à évaluer et probablement sous-estimée.

Deux grandes questions préopératoires se posent chez un patient presbyte désireux de chirurgie et présentant un trouble oculomoteur. Tout d'abord, y a-t-il un risque de diplopie binoculaire postopératoire ? Et, mon patient va-t-il être satisfait en vision de loin (VL) et en vision de près (VP) après ma chirurgie ?

### Diplopie binoculaire postopératoire

Le risque de diplopie binoculaire postopératoire fait souvent peur devant un trouble oculomoteur, mais cette diplopie est très rarement incoercible et fréquemment réversible si elle est prise en charge précocement. On doit toujours se poser la question devant une vision binoculaire anormale en préopératoire.

Elle peut être liée à deux grands mécanismes : soit à un non-respect du phénomène de neutralisation d'un œil, par décompensation d'un angle strabique ou par changement de l'œil fixateur ; soit à une rupture de la fusion sensorielle et motrice par décompensation d'une hétérophorie.

### Non-respect du phénomène de neutralisation d'un œil

Le phénomène de neutralisation est une suppression par le cerveau de la zone centrale de l'image de l'œil dévié, déterminant un scotome de neutralisation (figure 1). Ce scotome est un phénomène protecteur qu'il convient de respecter. Il permet de ne pas voir double. Il apparaît chez l'enfant et persiste alors à l'âge adulte. Il peut être unilatéral ou alternant. Une neutralisation unilatérale est retrouvée dans les strabismes unilatéraux, les fortes anisométries (> 4 D) et les amblyopies. Une neutralisation alternante est présente dans un strabisme alternant.

Deux facteurs peuvent entraîner une diplopie par non-respect de cette neutralisation : une décompensation d'un angle strabique ou un changement de l'œil fixateur. En effet, un changement d'angle strabique peut avoir comme effet une projection des images en dehors du

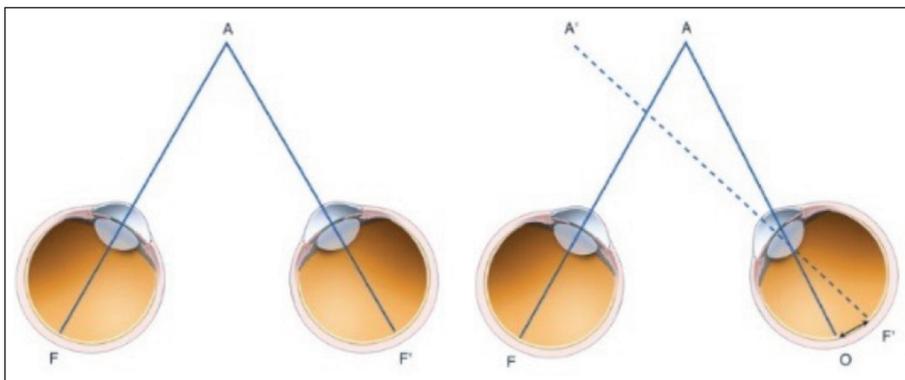


Figure 1. Scotome de neutralisation.

Strabologie et ophtalmopédiatrie, centre Hélios ophtalmologie, Saint-Jean-de-Luz

scotome de neutralisation et révéler une diplopie. D'autre part, le scotome de neutralisation qui existe au niveau de l'œil dominé lorsque le patient strabique ou fort anisométrique fixe avec l'œil dominant n'est pas transmissible à l'œil dominant lorsque le patient fixe avec l'œil dominé, d'où un risque de diplopie en cas de changement de l'œil fixateur.

Il faudra toujours y penser devant une vision binoculaire anormale en préopératoire, avec un test de Lang négatif ou un test TNO mauvais ou nul. Différents tests permettent de mettre en évidence ce scotome de neutralisation : des tests subjectifs tels que les verres striés de Bagolini, le test verre rouge ou le test de Worth, ainsi que des tests objectifs tels que le biprisme de Gracis (figure 2) ou le prisme de 4 dioptries de Jampolsky.

En présence d'un scotome de neutralisation, quelle(s) chirurgie(s) de la presbytie peut-on proposer ? La monovision ou la micromonovision ( $\leq 1,25 D$ ) peut entraîner une décompensation de l'angle strabique par non-respect de la correction optique totale. En effet, en théorie, la déviation angulaire n'est pas proportionnelle à l'erreur réfractive. Toutefois, en pratique, dans les strabismes convergents alternants avec une neutralisation alternante, une monovision avec le respect de la correction totale sur l'œil dominant en VL et la sous-corrrection pratiquée sur l'œil dominé en VP donne de bons résultats, *a priori* stables sur le long terme, l'effort d'accommodation étant diminué en VP. En revanche, dans les neutralisations unilatérales, il faut se méfier du changement de l'œil fixateur, avec une déneutralisation en VP et un risque de diplopie.

En ce qui concerne la multifocalité cornéenne ou intraoculaire, il y a peu de risques de décompensation de l'angle strabique ou de changement de l'œil fixateur si l'on respecte la correction optique totale. Toutefois, du fait d'une absence de vision binoculaire normale, l'efficacité réfractive peut être limitée.

### Rupture de la fusion sensorielle et motrice

La deuxième grande cause de diplopie binoculaire postopératoire est la décompensation d'une hétérophorie de l'adulte en tropie par rupture de la fusion sensorielle et motrice.

Une hétérophorie est une déviation des axes visuels maintenue latente par la puissance de la fusion, alors

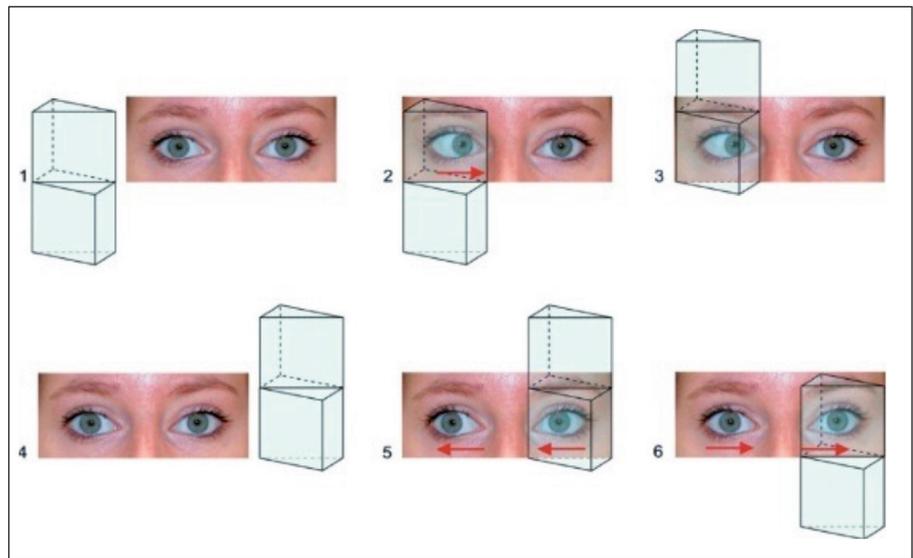


Figure 2. Biprisme de Gracis.

qu'une hétérotropie est une déviation manifeste des axes visuels non maintenue par la fusion, avec un risque de diplopie. La fusion sensorielle est l'unification des informations visuelles provenant des zones rétiniennes correspondantes en une simple image visuelle. La fusion motrice est la capacité d'aligner les yeux de telle façon que la fusion sensorielle puisse se maintenir.

Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine d'une décompensation d'une hétérophorie, comme une sollicitation plus importante des efforts de convergence (informatique, efforts prolongés de lecture, presbytie), la fatigue, la grossesse, un traumatisme psychologique ou la prise de médicaments psychotropes, une aniso-acuité visuelle. Cette décompensation survient chez des patients présentant de mauvaises capacités fusionnelles.

Devant une hétérophorie en préopératoire, il est important de mesurer les capacités fusionnelles du patient. Évaluer la fusion sensorielle permet surtout d'éliminer tout processus de neutralisation. On s'aidera des verres striés de Bagolini, du biprisme de Gracis ou du test de Jampolsky. On mesurera surtout les amplitudes de fusion motrice. Les amplitudes de divergence normales sont de  $2\Delta$  à  $4\Delta$  en VL et de  $6\Delta$  à  $8\Delta$  en VP, elles sont difficilement améliorables par des exercices orthoptiques. Les amplitudes de convergences normales sont estimées entre  $8\Delta$  et  $12\Delta$  en VL et entre  $30\Delta$  et  $40\Delta$  en VP. Elles sont améliorables par la rééducation. Les amplitudes de fusion verticale sont de  $3\Delta$  à  $6\Delta$ , pouvant aller jusqu'à  $10\Delta$ , voire  $25\Delta$ , signant une adaptation sensorimotrice à un trouble oculomoteur ancien tel qu'une paralysie congénitale de l'oblique supérieur ou une fibrose du droit inférieur. On sera rassuré chez un patient présentant de

bonnes capacités fusionnelles et une absence d'antécédents de port de prisme ou d'épisodes de vision double.

Ainsi, avant toute chirurgie réfractive de la presbytie, on préviendra le patient du risque, avec le temps et même sans chirurgie, d'une décompensation naturelle de la phorie. La monovision ou la micromonovision ( $\leq 1,25$  D) est possible devant de bonnes amplitudes de fusion motrice. La multifocalité cornéenne est toutefois envisageable avec le temps et la baisse progressive du potentiel accommodatif ; une moins bonne efficacité réfractive de cette technique est à craindre sur le long terme. Enfin, le Prelex multifocal paraît être une bonne technique.

## Conclusion

Une bonne vision binoculaire est essentielle à la réussite d'une chirurgie de la presbytie. Une vision binoculaire normale nécessite 3 degrés dépendants les uns des autres : le premier est une vision simultanée normale (iso-acuité visuelle, absence de neutralisation) ; le deuxième est une fusion sensorielle et motrice normale ; enfin, le troisième, le plus élaboré et ne pouvant exister

sans les deux précédents, est une vision stéréoscopique normale.

Il est donc indispensable, avant la chirurgie, d'évaluer la stéréoscopie. Elle est maximale entre 1,6 et 24'' et est considérée comme normale si elle est inférieure à 100''. Le test de LangI est un bon test de dépistage, il évalue des acuités visuelles stéréoscopiques comprises entre 1 200 et 550''. Le test TNO est plus précis et évalue des acuités stéréoscopiques comprises entre 480 et 15''.

Ainsi, si la stéréoscopie est normale (inférieure à 100''), une monovision ou une multifocalité sont possibles. Si elle est présente, mais anormale (supérieure à 100''), il existe une union binoculaire et il est alors nécessaire d'évaluer les capacités fusionnelles du patient. Devant de bonnes capacités fusionnelles, une micromonovision ou une multifocalité sont possibles. Devant de mauvaises capacités fusionnelles, on préférera soit une multifocalité avec une réserve d'efficacité, soit, et plutôt, une monofocalité en correction optique totale. Enfin, devant une absence de stéréoscopie, un LangI et un TNO nuls, on recherchera un scotome de neutralisation. La multifocalité peut être proposée avec la réserve d'efficacité, et en respectant toujours cette neutralisation (*tableau 1*).

**Tableau 1.** Indications de la chirurgie de la presbytie en fonction de la stéréoscopie.

La stéréoscopie			
Normale, < 100'' au TNO = VB normale, bonne fusion, bonne vision simultanée	Présente mais anormale, > 100'' = union binoculaire Tester les <b>capacités fusionnelles</b> du patient		Absente, Lang -, TNO -  Rechercher un <b>scotome de neutralisation</b>
	Bonnes capacités fusionnelles	Mauvaises capacités fusionnelles	
Monovision Multifocalité	Micromonovision $\leq 1,25$ D Multifocalité	Multifocalité Monofocalité COT+++	Multifocalité ? Monofocalité Respecter la neutralisation

### Pour en savoir plus

Fawcett SL, Herman WK, Alfieri CD *et al.* Stereoacuity and foveal fusion in adults with long-standing surgical monovision. *J AAPOS*. 2001;5(6):342-7.

Hayashi K, Ogawa S, Manabe S, Yoshimura K. Binocular visual function of modified pseudophakic monovision. *Am J Ophthalmol*. 2015;159(2):232-40.

Ito M, Shimizu K, Niida T, Amano R *et al.* Binocular function in

patients with pseudophakic monovision. *J Cataract Refract Surg*. 2014;40(8):1349-54.

Shoji N, Shimizu K. Binocular function of the patient with the refractive multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28(6):1012-7.

Pineles SL. Fixation switch diplopia. *J Neuroophthalmol*. 2016;36(2):118-9.



## Ostéome choroïdien avec complication néovasculaire

Christelle Grondin<sup>1,2</sup>,  
Valérie Mané-Tauty<sup>1</sup>

Une patiente de 39 ans est adressée pour une baisse d'acuité visuelle brutale de l'œil gauche, associée à des métamorphopsies depuis une semaine. Parmi ses antécédents, on note une hypertension artérielle et une lésion choroïdienne unilatérale gauche découverte fortuitement en ville en 2014.

L'œil droit est strictement normal. À gauche, l'acuité visuelle est à 2/10. Le segment antérieur est sans particularité. Le fond d'œil retrouve une volumineuse lésion choroïdienne blanchâtre avec des bords festonnés (aspect de coing) [figure 1A]. Elle occupe l'ensemble du pôle postérieur et s'étend au-delà de l'arcade vasculaire temporale supérieure. On note des zones de dépigmentation supérieures et nasales ainsi que des hémorragies rétiniennes inférieures. L'échographie B [figure 1B] objective un épaissement hyperéchogène de la choroïde avec un cône d'ombre postérieur très évocateur d'un ostéome choroïdien. Le diagnostic est renforcé par l'organisation lamellaire horizontale et homogène de la choroïde en mode EDI à l'OCT, et par le changement abrupt de la choroïde à la jonction des zones décalcifiées en regard desquelles la rétine est amincie avec une perte des photorécepteurs (figure 2). L'OCT montre également la présence d'une lésion hyperréfléctive préépithéliale en interpapillomaculaire, associée à un décollement séreux rétinien (DSR). L'angiographie à la fluorescéine et au vert d'indocyanine confirment la présence d'un néovaisseau choroïdien de type 2 pour lequel des injections intravitréennes d'anti-VEGF (aflibercept) sont entreprises.

À un mois, la lésion a partiellement régressé. Cinq injections mensuelles ont permis une régression des signes exsudatifs et une amélioration de l'acuité visuelle chiffrée à 6/10 (figure 3).

Au huitième mois, un fin DSR rétrofovéolaire est de nouveau visible à l'OCT, mais la patiente signale la survenue d'un accident ischémique

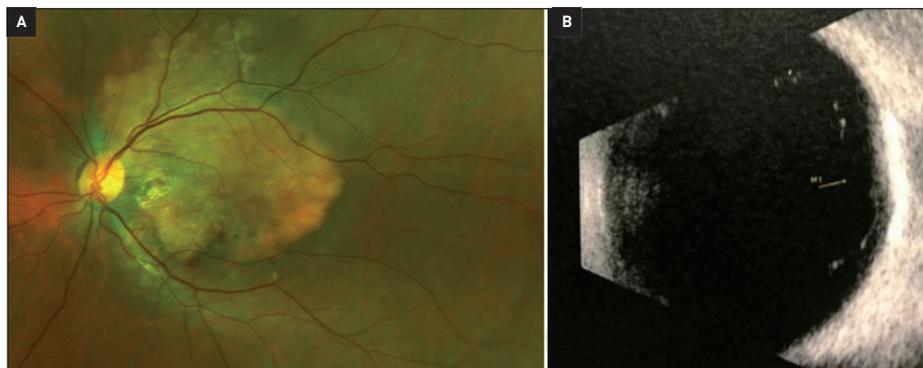


Figure 1. Photographie du fond de l'œil montrant l'ostéome choroïdien au pôle postérieur, associé à des microhémorragies rétiniennes inférieures (A). Aspect de « pseudo nerf optique » de l'ostéome à l'échographie B (B).



Figure 2. OCT en mode EDI. Changement abrupt entre la zone décalcifiée de l'ostéome choroïdien (flèche blanche) et l'organisation homogène lamellaire de la choroïde dans la zone calcifiée (étoile).

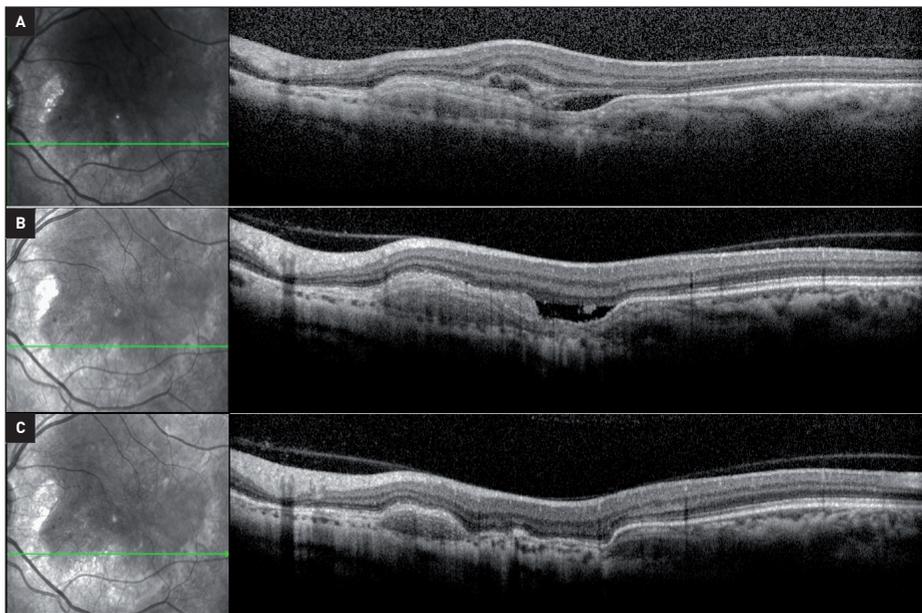


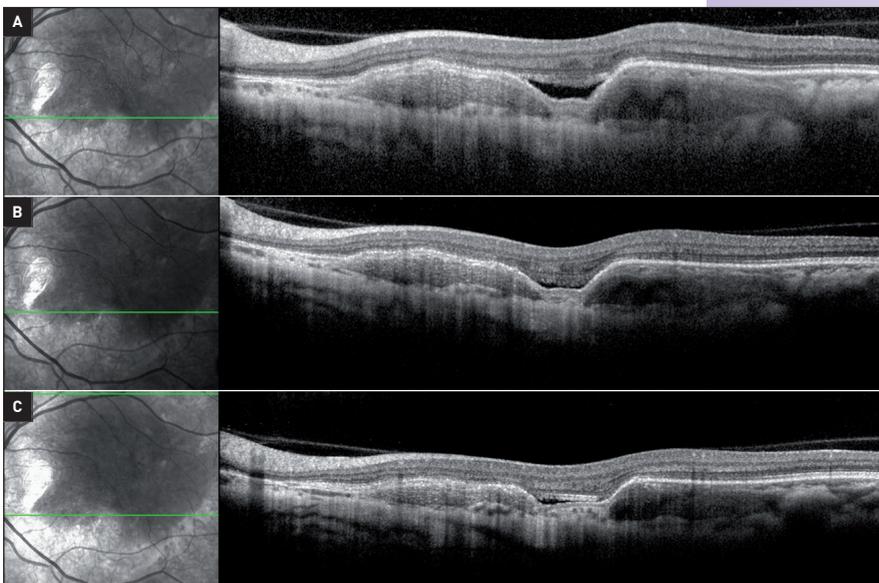
Figure 3. DSR inféromaculaire secondaire au néovaisseau choroïdien (A). Régression du DSR dès la première injection (B). Disparition des signes exsudatifs après 5 injections (C).

1. Hôpital Lariboisière, Paris.  
2. Interne, 7<sup>e</sup> semestre.

transitoire quelques semaines auparavant contre-indiquant la reprise des anti-VEGF. Une simple surveillance est donc réalisée. Dans les mois suivants, le DSR fluctue sans aggravation majeure, évoquant une exsudation liée à la tumeur plutôt qu'une réactivation du néovaisseau (figure 4). Aucune récurrence exsudative n'a été notée jusqu'à ce jour 6 mois après la dernière injection.

### Discussion

L'ostéome choroïdien est habituellement asymptomatique. L'apparition de signes fonctionnels, d'hémorragies et de décollements séreux rétinien doivent faire rechercher une complication néovasculaire. En effet, dans 30 à 40% des cas, l'exsudation est secondaire à des néovaisseaux choroïdiens. Dans les autres cas, les zones actives de la tumeur peuvent conduire à des phénomènes exsudatifs. Elles correspondent aux zones décalcifiées (activation focale des ostéoclastes) qu'il est donc primordial d'identifier : amincissement et augmentation de la réflectivité choroïdienne associés à une atrophie de la rétine externe (figure 2). Selon Shields *et al.* [1], l'exsudation serait secondaire à une rupture de la barrière hémato-rétinienne au niveau de l'épithélium pigmentaire et de la membrane de Bruch atrophiques. L'angiographie à la fluorescéine met parfois en évidence des points de fuite coalescents au niveau de l'épithélium pigmentaire (*pin points*). L'examen OCT en mode EDI est un atout incontournable pour le diagnostic de l'ostéome choroïdien, car il permet l'étude de la réflectivité et de l'organisation de la couche choroïdienne. Les principaux diagnostics différentiels à évoquer sont : l'hémangiome choroïdien, le granulome, le *nævus* amélanique, la métastase choroïdienne ou la calcification choroïdosclérale idiopathique.



**Figure 4.** Fluctuations spontanées du DSR secondaire à l'exsudation tumorale en absence d'injections intravitréennes : 3 mois (A), 5 mois (B), 6 mois (C) après l'arrêt du traitement.

Sur le plan thérapeutique, les anti-VEGF intravitréens sont désormais le traitement de référence de la néovascularisation choroïdienne compliquant l'ostéome choroïdien [2]. Le laser argon ou la PDT sont en général réservés aux ostéomes extrafovéaux afin de prévenir leur croissance. Dans le traitement des néovaisseaux choroïdiens, ils peuvent constituer un traitement adjuvant aux anti-VEGF mais leur usage doit être prudent. En effet, le laser et la PDT activent une décalcification localisée plus ou moins extensive, engendrant ainsi une atrophie rétinienne au-delà des impacts. Au sein des ostéomes rétrofovéaux, le maintien d'une calcification de la région maculaire semble protéger le pronostic visuel à long terme [1].

### Conclusion

Il s'agit d'un ostéome choroïdien compliqué d'un néovaisseau choroïdien de type 2 proche de la fovéa. Le traitement par anti-VEGF seul a permis une amélioration anatomique et fonctionnelle. L'absence de récurrence du néovaisseau choroïdien et la persistance d'un DSR résiduel en regard d'une zone de décalcification laissent préjuger de la contribution de la tumeur à l'exsudation.

### Points forts

- L'aspect lamellaire en OCT mode EDI est un argument en faveur du diagnostic d'ostéome choroïdien avant la réalisation de l'échographie.
- La principale complication est la survenue d'une néovascularisation choroïdienne dont le traitement de référence consiste désormais en des injections intravitréennes d'anti-VEGF.
- Les zones décalcifiées de la tumeur peuvent également être à l'origine d'une exsudation fluctuante par rupture de la barrière hémato-rétinienne sans néovascularisation.

### Références bibliographiques

- [1] Shields CL, Sun H, Demirci H, Shields JA. Factors predictive of tumor growth, tumor decalcification, choroidal neovascularization, and visual outcome in 74 eyes with choroidal osteoma. *Arch Ophthalmol.* 2005;123(12): 1658-66.
- [2] Mercé E, Korobelnik JF, Delyfer MN, Rougier MB. Intravitreal injection of bevacizumab for CNV secondary to choroidal osteoma and follow-up by spectral-domain OCT. *J Fr Ophthalmol.* 2012;35(7): 508-13.



## Préparation de la surface oculaire à la chirurgie de la cataracte

David Touboul

**L**a chirurgie de la cataracte est la chirurgie la plus pratiquée en ophtalmologie. Elle croise obligatoirement sur son chemin la forte prévalence de la sécheresse oculaire, pandémie dans nos populations industrialisées. Au même titre que nous n'omettons pas de réaliser le bilan du nerf optique et de la rétine avant de décider de la chirurgie, nous devrions également dépister systématiquement les fragilités ou dysfonctions de la surface oculaire. Les trois étapes (pré-, per- et postopératoire) de la gestion de la qualité de la surface oculaire pour la chirurgie de la cataracte devraient ainsi appartenir à notre routine organisationnelle. Quelques recommandations utiles sont esquissées dans ce bref article.

L'implication de ce dépistage est potentiellement forte au regard des exigences croissantes de confort et de précision réfractive attendues par nos patients. La négligence de cet aspect fonctionnel peut facilement induire des imprécisions au niveau du calcul des implants, du résultat réfractif, favoriser des complications postopératoires, aboutir à l'insatisfaction d'un patient pourtant bien opéré.

### Quelques rappels sur la physiopathologie

L'œil sec est un problème fréquent et sous-estimé dans nos consultations souvent surchargées. Pour 100 patients de plus de 50 ans d'une consultation à tout venant, au moins 30 présentent des stigmates cliniques de sécheresse oculaire et plus de 15 déclareront des signes fonctionnels si nous les interrogeons. Cette proportion augmente considérablement si l'on se focalise sur les patients éligibles à la chirurgie de la cataracte, ceux âgés de plus de 70 ans (source TFOS Dews II 2017). Le trouble prépondérant repose sur la survenue progressive d'une dysfonction des glandes meibomiennes (MG) de prévalence estimée à 40% à 50 ans, avec environ 5% d'augmentation par décennie. Cette dysfonction a une origine multifactorielle. Elle provient le plus souvent d'une mauvaise dynamique de clignement, de maladies de la peau associées (psoriasis, acnée, séborrhée), de troubles vasculaires

(rosacée), de toxicités locales (collyres avec conservateurs, port de lentilles de contact) ou environnementales (exposition chronique au froid, vent, UV). D'un point de vue physiopathologique, les GM, qui expriment habituellement le meibum à chaque fermeture et à chaque contact des bords libres des paupières, présentent graduellement une obstruction au niveau du canalicule excréteur. Le contenu peine à s'exprimer, la glande se remanie (dilatation, tortuosité, collection inflammatoire = chalazion), pour finalement se raccourcir en s'atrophiant parfois totalement. Ce processus est très lent et arrive au déficit fonctionnel lorsque la quantité de meibum ne suffit plus à stabiliser le film lacrymal étiré entre deux clignements (moins de 6 glandes perméables par bord libre). La dessiccation secondaire à ce défaut de couverture lipidique (fine pellicule normalement supérieure à 100 nm) induit une hyperosmolarité des larmes, dont nous connaissons le retentissement péjoratif sur les cellules de la surface oculaire. La micro-inflammation qui répond à l'apoptose de ces cellules en souffrance induit une desquamation des cellules épithéliales (kératite), une disparition des cellules calciformes, une dérégulation neurosensorielle. L'hypoesthésie consécutive à la dénervation est elle-même pourvoyeuse d'auto-aggravation, limitant la perception de la sécheresse et inhibant le réflexe de clignement, salutairement augmentée initialement. De rares patients peuvent également développer une hyperesthésie, ou douleur neuropathique, discordante avec les signes physiques. Pour sortir de ce cercle vicieux, il faudra miser sur une analyse rigoureuse et une prise en charge énergique de la situation.

CHU de Bordeaux

## Analyse méthodique préopératoire, éducation et choix de la chirurgie

À la veille d'une chirurgie oculaire, le bilan de la surface présente un double avantage : il permet de préparer le patient au stress chirurgical, mais aussi de l'informer sur le risque d'inconfort postopératoire et sur les moyens à mettre en œuvre avant et après la chirurgie pour le limiter. Le patient sera ainsi informé de l'existence d'une problématique nouvelle à son entendement, intégrant le fonctionnement de sa surface oculaire, articulé autour d'une multitude de glandes invisibles, enchâssées dans deux cartilages opposés, constamment comprimés par les muscles du clignement, dans le but ultime de voir souder le précieux meibum garant de la qualité de son image rétinienne. Ainsi, il comprendra beaucoup mieux certains aléas et prescriptions postopératoires que s'il les découvre fortuitement au décours d'un geste que le chirurgien peut juger comme bien exécuté, mais qui mécontentera le patient en raison d'un inconfort au clignement ou d'une vision instable. Cela est bien sûr encore plus critique dans le cadre de la chirurgie réfractive du cristallin, impliquant la multifocalité, la toricité et parfois la monovision.

Pour être pragmatique et efficace, une consultation préopératoire doit être stéréotypée. L'analyse de la surface se basera essentiellement sur la présence de symptômes et de facteurs de risques habituellement associés, sur l'évaluation de la peau du visage et de la qualité du film lacrymal avec, dans l'ordre : la stabilité réfractive possiblement évaluée avec l'aberrométrie ou la topographie cornéenne, la hauteur ménisque de larmes, le BUT (*break up time*, temps de rupture du film lacrymal), le test de Schirmer en cas de doute, la dynamique de clignement (fréquence, amplitude, complétude, force), l'expression délicate du meibum. Enfin, l'analyse évaluera le retentissement sur le plan tissulaire : hyperhémie, micro-ulcérations, sécrétions, papilles, follicules, atrophie des glandes meibomiennes, irrégularités du bord libre, obstructions ductales, dépression de la sensibilité cornéenne (figures 1 et 2).



Figure 1. Illustration obstruction meibomienne avec matériel très dense à expression difficile.

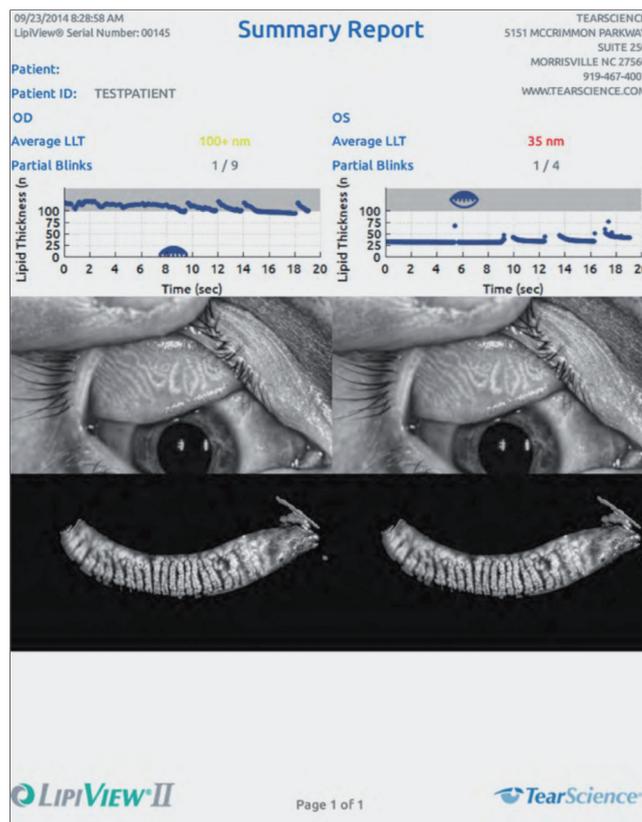


Figure 2. Rapport Lipiview montrant la meibographie inférieure et supérieure, mais aussi l'épaisseur du film lipidique et le taux de clignements incomplets.

## Préparation à la chirurgie

Au décours du bilan préopératoire, il faudra choisir la méthodologie la plus adaptée : ambition réfractive, type d'implant, d'anesthésie, préparation spécifique. Si cela semble pertinent, une période d'éducation du patient (éventuellement déléguée, avec support pédagogique) sera mise en œuvre suffisamment en amont pour être efficace (au moins 3 mois) et elle sera poursuivie au-delà de la chirurgie en fonction de l'impact chirurgical. Les bases de la prise en charge reposent comme toujours sur l'œil sec sur le trépied : rééducation du clignement, soins des paupières, collyres osmoprotecteurs. Si possible, l'éradication des facteurs de risque associés (sédatifs, antihistaminiques, anticholinergiques, intolérance aux lentilles de contact, automédication, intolérance aux conservateurs [exemple du glaucome]) sera proposée. Au cas par cas, la prescription d'un soin de désobstruction intensif avec le recours à la plateforme Lipiflow est une bonne initiative. Le patient devra payer lui-même la procédure pour ce soin non pris en charge par la Sécurité

DISPONIBLE EN FLACON OU EN UNIDOSES

# optive FUSION™

UNE FORMULATION UNIQUE,  
POUR UN SOULAGEMENT  
INSTANTANÉ ET DURABLE  
DE VOS PATIENTS<sup>1</sup>



POUR VOS PATIENTS ATTEINTS DE SÉCHERESSE OCULAIRE

 **Allergan.**

1. Notice OPTIVE FUSION™

HA : Acide Hyaluronique

CMC : Carboxyméthylcellulose

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 10ml : Prise en charge LPPR : 10,04 € - Prix limite de vente : 12,74 € ; Boîte 30 unidoses : Prise en charge LPPR : 4,37 €



**Figure 3.** Exemple de support d'information, livret disponible en PDF sur le site du CHU de Bordeaux [rubrique offre de soins, Pr Touboul].



**Figure 4.** Positionnement de la capsule lors d'un soin Lipiflow. Durée 12 minutes.

sociale, à réaliser en préopératoire (plus de 15 jours avant). Lorsque le tarif reste raisonnable, le financement n'est pas un problème pour un bon nombre de patients dès lors qu'ils ont bien compris qu'il s'agit d'investir dans leur confort et le résultat postopératoire. Il faudra réaliser préalablement une meibographie et un test des glandes afin de s'assurer de la cohérence structure/fonction. Une garniture de glandes inférieure à 50% est un facteur de mauvais pronostic. Le geste peut facilement être délégué à une infirmière qui en profitera habilement pour insister sur les soins des paupières (figures 3 et 4). La référence à la médecine dentaire est assez parlante pour les patients qui comprennent bien que l'absence d'hygiène entraîne tôt ou tard caries et perte des dents. Le Lipiflow peut ainsi être comparé à un détartrage dentaire : il va donner un coup de fouet à l'hygiène des paupières mais ne sera pas suffisant si, au-delà du soin, plus rien n'est entretenu (cf. triade sus-citée). Dans les cas présentant une inflammation macroscopique ou une kératite déjà établie, l'usage de la cyclosporine en collyre améliore la situation sans trop de risque d'intolérance. L'Ikervis® est le choix le plus évident, permettant une posologie unique, l'association à un lubrifiant en phase lipidique et l'éviction des conservateurs. Il est disponible sur prescription dans toutes les pharmacies hospitalières. D'autres molécules sont utiles : macrolide, cycline, glycyrrhizine, compléments riches en omega-3. L'arrêt du port de lentilles de contact est recommandé au moins 8 jours en amont de la chirurgie. Certains patients devront faire la preuve d'une amélioration avant de passer au bloc opératoire, ce qui peut repousser de plusieurs mois l'intervention, sous réserve de faisabilité.

## Chirurgie précautionneuse de la surface oculaire

La chirurgie de la cataracte peut tenter de limiter sa iatrogénicité pour la surface oculaire. Tout commence avec l'anesthésie et les mesures d'asepsie. La bétadine est fortement recommandée dans les culs de sac, il faut néanmoins respecter le bon timing pour éviter une trop forte dessiccation (ni trop court – inférieur à 3 min – ni trop long). L'anesthésie topique collyre ou gel est probablement plus toxique que l'anesthésie péribulbaire ou sous-ténonienne, néanmoins elle est dénuée de risque associé. Les mydriatiques sont également toxiques, l'injection intracamerulaire peut être préférée (Mydrane®). Idéalement, la chirurgie sera courte, économe en manipulations. L'incision cornéenne participe à la dénervation secondaire et sera la plus limitée possible, la protection de la surface sera au mieux assurée par un gel cornéen de type méthylcellulose. En fin d'intervention, les culs de sac seront bien lavés, une pommade sera appliquée et l'œil protégé par une coque. L'antibiothérapie locale sera nécessaire seulement 15 jours, la céfuroxime intracamerulaire ayant considérablement fait baisser le risque d'endophtalmies. Les myotiques, également toxiques, seront à éviter. Du point de vue de la surface oculaire, la cortisone collyre sera préférée aux AINS collyres, particulièrement toxiques pour les cornées à risque et presque prohibés chez certains patients (Gougerot). Une surveillance postopératoire plus serrée est légitime lorsque l'on suspecte une fragilité de la surface. Des collyres lubrifiants adjuvants sont fortement suggérés, ajustés en fonction du traitement préalable.

## Accompagnement postopératoire

Les évaluations à J2-8 et M1 sont importantes pour juger du stress opératoire sur l'épithélium de la surface et représentent le moment idéal pour intensifier certains protecteurs et renforcer l'éducation. La continuité des soins lubrifiants, ainsi que des mesures conservatrices pour la fonction des GM restent de rigueur. Les soins des paupières seront stoppés au moins 15 jours en raison de l'incision encore fraîche. Les bouchons méatiques sont possibles si le ménisque est très bas, éventuellement résorbables. Les coques d'occlusion nocturne hermétiques sont utiles si les symptômes sont majorés la nuit ou au réveil, et en cas d'inocclusion. La cyclosporine peut être reprise assez rapidement si nécessaire. L'éviction des frottements oculaires est à recommander.





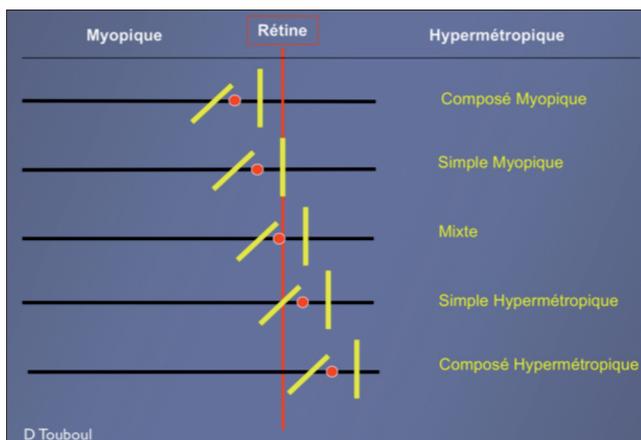
## Gestion de la toricité en chirurgie de cataracte

Quentin de Bosredon

L'implantation torique représente aujourd'hui une technique sûre et efficace pour traiter les patients présentant à la fois une cataracte et un astigmatisme cornéen. En cas d'astigmatisme résiduel postopératoire, il convient de passer en revue les différentes causes possibles afin d'offrir aux patients une solution satisfaisante.

### Définitions

L'astigmatisme est une amétropie liée à la variation de la puissance réfractive (vergence) entre les différents méridiens de l'œil. Cette variation de puissance optique s'effectue de manière continue entre deux extrêmes perpendiculaires entre eux, définissant ainsi le caractère régulier de l'astigmatisme (ex. :  $0^\circ - 90^\circ$ ,  $20^\circ - 110^\circ$ ...). Il y a donc deux focales principales, dont les positions par rapport à la rétine définissent le type d'astigmatisme (figure 1).



**Figure 1.** Types d'astigmatisme selon la focalisation sur la rétine. Le cercle de moindre diffusion (PSF) est matérialisé en rouge.

On distingue classiquement :

- l'astigmatisme accommodatif, de faible amplitude ;
- l'astigmatisme kératométrique ou cornéen, composante dominante de l'astigmatisme total ;
- l'astigmatisme réfractif ou total, somme vectorielle des astigmatismes cornéen, cristallinien et rétinien.

C'est l'astigmatisme cornéen que nous devons prendre en charge chirurgicalement au décours d'une chirurgie réfractive de la cataracte, ciblant l'emmétropie. Afin

d'envisager une correction de cette amétropie, il faut savoir l'évaluer. Concernant l'astigmatisme réfractif, les réfractomètres automatiques raffinés par une réfraction subjective de qualité ont supplanté la skiascopie dynamique manuelle, et l'aberrométrie guide déjà certaines chirurgies réfractives au laser Excimer. Il convient néanmoins de garder en mémoire la variabilité de la réfraction cylindrique subjective de l'ordre de  $\pm 0,65$  D sur des yeux sains [1].

L'astigmatisme cornéen a été évalué initialement de façon manuelle grâce à l'ophtalmomètre de Javal. Depuis, de nombreux kératomètres automatiques mesurent de façon plus reproductible la puissance cornéenne, dont nos biomètres actuels. L'avènement et la démocratisation dans nos cabinets des topographes (spéculaire, élévation, bientôt OCT) tendent vers une amélioration de la qualité et de la reproductibilité des mesures de l'astigmatisme cornéen préopératoire.

### Prévalence

L'ensemble des données publiées jusqu'à présent permet d'estimer à 70% la proportion de patients se présentant avec un astigmatisme cornéen supérieur ou égal à 0,50 D pour une chirurgie de cataracte. Environ 30 à 40% des patients présentent un cylindre cornéen supérieur ou égal à 1 D.

### Correction chirurgicale de l'astigmatisme

Après avoir établi qu'un patient sur trois présente un astigmatisme cornéen significatif en préopératoire d'une chirurgie de la cataracte, nous pouvons aujourd'hui corriger cet astigmatisme de deux façons : avec les incisions relaxantes limbiques et avec les lentilles intraoculaires (LIO) toriques. Actuellement, une grande partie des opérateurs privilégient les implants toriques qui offrent une meilleure reproductibilité et une meilleure efficacité [2].

# Laser 3 en 1

Quantel  
medical

Pour d'autres auteurs, la question n'est pas tranchée, notamment avec l'arrivée sur le marché de plateformes de femto-cataracte permettant de réaliser ces incisions de façon calibrée. Une étude prospective randomisée anglaise [3] et une revue de la Cochrane [4] devraient permettre d'y voir plus clair prochainement.

Les LIO toriques représentent 3,5% des implants posés actuellement en Europe, contre 29,2% en Australie. En Europe, un tiers des LIO toriques posées sont des implants de type T2-T3, contre 60% en Australie (données de Graham Barrett présentées à l'ESCRS 2017 à Lisbonne).

La problématique du frein à l'implantation torique est multifactorielle, avec sur un plan médical la crainte de la gestion d'un éventuel astigmatisme postopératoire résiduel, et sur un plan économique, les difficultés parfois rencontrées pour mettre en place un copaiement de ces LIO.

## Résultats de l'implantation torique

Les résultats réfractifs des LIO toriques sont certains, comme cela a récemment été publié dans une méta-analyse [5], avec une meilleure acuité visuelle de loin sans correction, un taux d'indépendance en lunettes en vision de loin de 84% pour les LIO toriques contre 31% pour les LIO monofocales [6]. La mise en place en pratique courante d'une proposition d'implantation torique monofocale pour tous les patients présentant un astigmatisme cornéen supérieur ou égal à 1 D nécessite peu de matériel supplémentaire. Il conviendra de prendre le temps de calculer ces LIO toriques en préopératoire, avant éventuellement de déléguer cette étape à un orthoptiste qui aura été préalablement formé.

## Astigmatisme résiduel

Sa crainte ne doit pas être un frein à l'implantation torique. Nous passerons en revue ses causes possibles et présenterons un plan d'analyse permettant d'aboutir à une solution satisfaisante à proposer à nos patients le cas échéant (figure 2).

La cause la plus fréquente est une erreur d'évaluation de l'astigmatisme cornéen préopératoire. Une sécheresse oculaire passée inaperçue, une mesure de mauvaise qualité peuvent faire varier la puissance et l'axe de l'astigmatisme cornéen préopératoire. De même, la non-prise en compte de l'astigmatisme cornéen postérieur aboutira à une surcorrection des astigmatismes directs et à une sous-correction des astigmatismes inverses. De façon un petit peu surprenante, l'évaluation directe de l'astigmatisme cornéen total par topographie Scheimpflug donne de moins bons résultats en terme d'astigmatisme résiduel par rapport aux valeurs de kératométries du

## Laser 3 en 1

SLT / YAG / MULTISPOT  
Glaucome, Cataracte et Rétine



GAMME DE LASERS POUR LA CHAMBRE ANTERIEURE

## Une solution adaptée à chaque besoin

OPTIMIS FUSION  
Laser combo SLT/YAG



SOLUTIS  
Laser SLT Portable



OPTIMIS II  
Laser YAG



Compatible avec le laser photocoagulateur Vitra Multispot 532 nm



Siège social : Tél : +33 (0)4 73 745 745

info@quantel-medical.fr

www.quantel-medical.fr

Quantel  
medical

Les lasers OPTIMIS FUSION, VITRA Multispot, SOLUTIS et OPTIMIS II sont des lasers pour applications ophtalmologiques et sont des dispositifs médicaux de classe IIb fabriqués par QUANTEL MEDICAL et dont l'évaluation de conformité a été réalisée par l'organisme LNE/G-MED «CE 0459». Ils sont destinés aux professionnels de santé dans le cadre du traitement de certaines affections oculaires. Lire attentivement la notice d'utilisation. Pour le bon usage de ces produits, il est recommandé de suivre les indications et contre-indications détaillées dans la notice d'utilisation de chaque produit. Document publicitaire à destination des professionnels de santé.

16/01/QUANTEL MED/PM/006

Date de réalisation : JANVIER 2016

## Pré-opératoire

- Erreur de mesure (kératométrie)
  - INFLUENCE DE LA FACE POSTÉRIEURE
- Ratio LA/ELP

## Per-opératoire

- Erreur d'implant posé
- SIA

## Post-opératoire

- CA de profondeur inattendue

## Erreur d'alignement

- Marquage pré-op
- Alignement per-op
- Rotation post-op

*Dr de Basredon, FEBO*

**Figure 2.** Causes de l'astigmatisme résiduel (LA = longueur axiale, ELP = position estimée de l'implant, SIA = astigmatisme chirurgicalement induit, CA = chambre antérieure).

biomètre implémentées dans le calculateur de Barrett (<http://www.ascrs.org/barrett-toric-calculator>) [7]. Ce calculateur fait aujourd'hui office de référence, prenant aussi en compte les variations de ratio longueur axiale (LA)/position effective estimée de l'implant (ELP). En effet, une LIO torique avec un cylindre donné corrige une quantité variable d'astigmatisme sur le plan cornéen en fonction de la distance LIO-cornée. Plus la distance LIO-cornée est faible, plus la corrélation entre la correction au plan de l'implant et au plan de la cornée est forte, et inversement.

Le calculateur de Barrett permet en outre une dernière vérification de la puissance (en équivalent sphérique) de l'implant prévu grâce à la formule Barrett Universal II sur laquelle repose le calculateur torique.

Enfin, tout patient candidat à une chirurgie de cataracte avec LIO torique devrait bénéficier d'une topographie cornéenne pour dépister un astigmatisme irrégulier. Néanmoins, si l'état de la surface oculaire est satisfaisant, et si les différentes mesures de kératométrie (autokératomètre, biomètre) sont concordantes en termes d'axe et de puissance, une implantation monofocale torique peut être proposée. En revanche, il nous paraît obligatoire de réaliser une topographie cornéenne avant une implantation multifocale torique. En cas d'astigmatisme résiduel, il faudra savoir réaliser a posteriori une topographie cornéenne pour expliquer une surprise réfractive.

Les causes peropératoires sont moins fréquentes, avec, de façon heureusement exceptionnelle, une erreur d'implant posé. Une cause plus importante est constituée par la valeur de l'astigmatisme chirurgicalement induit (SIA) rentré en préopératoire dans le calculateur. Chaque chi-

urgien est censé réactualiser en permanence cette valeur à partir de sa propre série de patients. Il est aujourd'hui extrêmement fastidieux de colliger manuellement ces données. Les résultats publiés dans la littérature permettent d'évaluer à environ 0,30D de SIA pour une incision de 2,2 mm en cornée claire, mais des études récentes confirment la dispersion importante de ces valeurs pour un même chirurgien [8]. Le SIA est influencé notamment par le type et par la quantité d'astigmatisme cornéen préopératoire et par la topographie de l'incision par rapport au méridien cornéen le plus cambré. L'automatisation rendue possible par les plateformes numériques de type Verion permet dès aujourd'hui une mesure en temps réel de cette valeur en pratique courante, au service d'une plus grande reproductibilité chirurgicale pour nos patients.

Les causes postopératoires d'astigmatisme résiduel concernent les rotations postopératoires et, de manière anecdotique, les erreurs d'ELP avec des chambres antérieures de profondeur inattendue.

Les erreurs d'alignement, que ce soit au moment du marquage préopératoire ou de l'alignement peropératoire, sont évaluées dans les études publiées à environ 5 à 7°, pouvant être diminuées de moitié grâce au guidage numérique peropératoire. Ce gain d'efficacité est d'autant plus notable que l'astigmatisme à corriger est important. En peropératoire, on s'assurera du caractère régulier du rhéxis recouvrant l'optique de l'implant. Le viscoélastique devra impérativement être retiré sous l'implant au moment de l'irrigation-aspiration et la chambre antérieure devra être parfaitement stable en fin d'intervention, sans hyperinflation du sac pouvant entraîner une rotation postopératoire précoce, notamment chez le myope.

Devant un astigmatisme résiduel significatif cliniquement à M1 de chirurgie de cataracte avec LIO torique, il conviendra d'évaluer de façon rigoureuse :

- s'il s'agit d'une sur- ou d'une sous-corrrection ;
- s'il existe une erreur d'alignement par rapport à l'axe prévu ;
- la quantité d'astigmatisme chirurgicalement induit en refaisant une biométrie ± une topographie si possible ;
- si l'astigmatisme préopératoire était bien un astigmatisme régulier en réalisant une topographie.

Une fois cette grille d'analyse passée en revue, divers calculateurs permettent d'évaluer la pertinence d'une rotation secondaire de l'implant (<https://astigmatismfix.com/>), qui ne devra pas être réalisée de façon trop précoce, mais idéalement entre J15 et J30 [9]. Les alternatives peuvent être une explantation si l'erreur est grossière (mauvais implant posé), la mise en place d'un implant de sulcus ou une correction cornéenne de l'amétropie résiduelle par PKR ou Lasik selon les habitudes de chacun.

## Conclusion

Les implants toriques constituent aujourd'hui le *gold standard* de la prise en charge des patients présentant une cataracte et un astigmatisme supérieur ou égal à 1 D. Ce seuil pourra être abaissé à 0,50 D dans le cadre d'une implantation multifocale. La correction d'un astigmatisme cornéen permet en effet une meilleure indépendance en lunettes en vision de loin avec une meilleure acuité visuelle sans correction. L'implantation torique est une technique sûre, ne nécessitant pas de modifier de façon importante notre pratique quotidienne. Les cas de rotation postopératoire sont faibles, avec des taux de repositionnement estimés à moins de 1% des chirurgies [9]. Les résultats publiés retrouvent néanmoins un astigmatisme résiduel de plus de 0,5 D chez la moitié des patients opérés. Ces études ne prenaient pas en compte l'influence de la face postérieure de la cornée. Les techniques de réalité augmentée au bloc opératoire permettent une nette diminution des erreurs d'alignement.

Dans le cadre de la prise en charge de la toricité en chirurgie de la cataracte en 2018, le chirurgien doit faire sienne la phrase attribuée à Léonard de Vinci : « *La rigueur vient toujours à bout de l'obstacle.* »

## Références bibliographiques

- [1] Grein HJ, Schmidt O, Ritsche A. Zur Reproduzierbarkeit von Refraktionsbestimmungen. *Ophthalmologie*. 2014;111(11):1057-64.
- [2] Lam DK, Chow VW, Ye C *et al*. Comparative evaluation of aspheric toric intraocular lens implantation and limbal relaxing incisions in eyes with cataracts and  $\leq 3$  dioptres of astigmatism. *Br J Ophthalmol*. 2016;100(2):258-62.
- [3] Limbal relaxing incision versus toric intraocular lens for corneal astigmatism during cataract surgery. Full Text View. *ClinicalTrials.gov* [Internet]. [cited 2017 Dec 31]. Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02067429>
- [4] Lake JC, Victor G, Santhiago MR *et al*. Limbal relaxing incisions versus toric intraocular lens for corneal astigmatism after phacemulsification. *Cochrane Eyes and Vision Group, editor. Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 Sep 20; Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD012801>
- [5] Kessel L, Andresen J, Tendal B *et al*. Toric intraocular lenses in the correction of astigmatism during cataract surgery: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2016;123(2):275-86.
- [6] Visser N, Beckers HJ, Bauer NJ *et al*. Toric vs aspherical control intraocular lenses in patients with cataract and corneal astigmatism: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol*. 2014;132(12):1462-8.
- [7] Abulafia A, Hill WE, Franchina M, Barrett GD. Comparison of methods to predict residual astigmatism after intraocular lens implantation. *J Refract Surg*. 2015;31(10):699-707.
- [8] Alpíns N, Ong JK, Stamatelatos G. Asymmetric corneal flattening effect after small incision cataract surgery. *J Refract Surg*. 2016;32(9):598-603.
- [9] Oshika T, Inamura M, Inoue Y *et al*. Incidence and outcomes of repositioning surgery to correct misalignment of toric intraocular lenses. *Ophthalmology*. 2018;125(1):31-5.

## Dossier à paraître

n°218 • Avril 2018

### Pathologies de la cornée et de la surface oculaire liées à l'âge

Coordination : Vincent Borderie

- **Quand la surface oculaire vieillit...** – *Christophe Baudouin*
- **Les infections de la cornée et de la surface oculaire du patient âgé** – *Tristan Bourcier*
- **Vieillesse de l'innervation cornéenne : progrès des connaissances et aspects pratiques**  
*N. Bouheraoua*
- **Le vieillissement de l'endothélium cornéen : la dystrophie de Fuchs est-elle la DMLA de la cornée ?**  
*Vincent Borderie*



## Optimisation et nouvelles tendances pour le workflow chirurgical

Serge Zaluski

**E**n raison de la constante progression des actes chirurgicaux de la cataracte et du papy boom, les praticiens et les établissements doivent trouver des axes d'amélioration de la performance, et, par conséquent, augmenter leur productivité en limitant les coûts par acte. La structuration du parcours de soins dans cette chirurgie devient donc fondamentale au regard des aspects démographiques et économiques d'un côté, et des exigences de qualité de l'autre.

Le nombre de chirurgies est passé entre 2010 et 2016 de 666 000 à 830 000, soit une augmentation de 24,4%. À l'inverse des volumes d'activité, le GHS en privé a chuté sur la même période de 890 à 727€, soit une baisse de 32%, ou 38,4% en euros constants (figure 1).

Le GHS des établissements publics a, quant à lui, vu sa valeur diminuer de 1 512 à 1 266€ entre 2009 et 2016. Pour mémoire, la chirurgie de la cataracte, en France, est réalisée pour environ 74% en privé et 26% en public.

Le problème, à l'aube de la prochaine décennie, sera d'assurer dans les meilleures conditions de prise en charge le million de patients (en réalité d'yeux) qui justifieront d'une chirurgie de la cataracte. Or, parallèlement, le geste et son environnement (phacoémulsificateurs, anesthésie topique, ambulatoire...) ont gagné en reproductibilité et en sécurité et les exigences justifient d'une prise en charge plus adaptée et personnalisée.

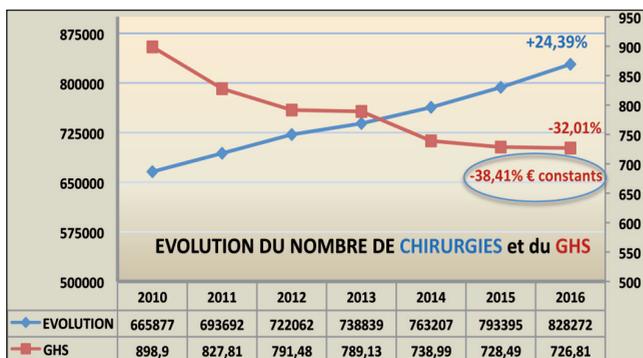


Figure 1. Évolution du nombre de chirurgies et du GHS.

VISIS, Perpignan

Liens d'intérêt : consultant (Johnson & Johnson, Théa) ; partenaire Alaxione

## Mode d'entrée dans le parcours de soins

On considère actuellement que sur les 5 900 ophtalmologistes en activité, 1 500 à 1 800 pratiquent la chirurgie de la cataracte. Ces chiffres, difficiles à préciser, vont évoluer en fonction de critères d'influence contradictoire : une formation chirurgicale de la plupart des jeunes formés en France et la concentration observable des gros volumes de chirurgie vers un nombre plus restreint d'opérateurs. À cela s'ajouteront la pénurie annoncée des ophtalmologistes (figures 2 et 3) et l'arrivée de possibles nouveaux schémas de consultation et de recrutement.

De nombreux patients commencent aujourd'hui encore leur parcours de soins en consultant un ophtalmologiste n'opérant pas la cataracte. Cette première étape qui, il y

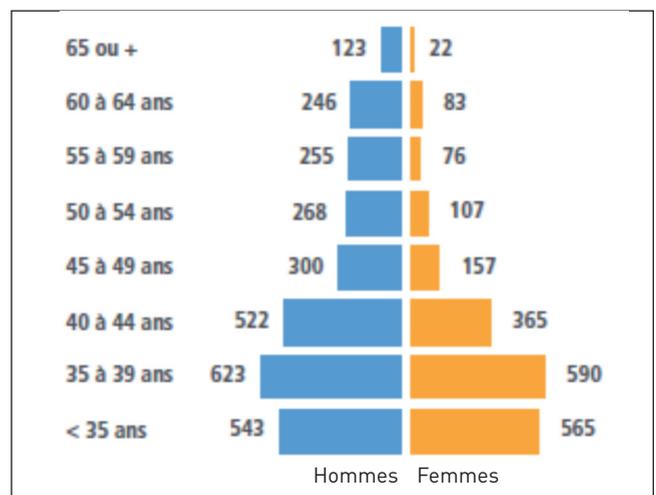


Figure 2. Pyramide des âges des ophtalmologistes en 1990 en France métropolitaine.



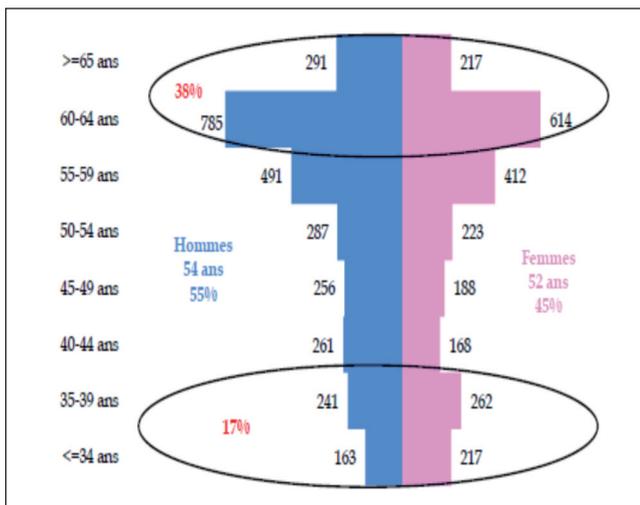


Figure 3. Démographie des ophtalmologistes en 2017.

a quelques années, se traduisait par la simple orientation du patient vers le chirurgien, a évolué. Certains examens réalisés lors de cette consultation permettent en effet de rechercher les pathologies associées et d'envisager le choix des implants. L'ophtalmologiste adressant devient alors acteur de l'information et de l'indication et il sera mieux considéré par le patient qui jugera la qualité du résultat.

Qu'il soit adressé ou vienne directement, la consultation avec le chirurgien doit rester un passage obligé pour le patient.

## Consultation préopératoire

Elle regroupe un ensemble d'étapes qui passent par l'écoute et l'examen clinique, la réalisation éventuelle d'examens complémentaires, l'information sur les choix thérapeutiques et sur les risques, ainsi que les informations de nature organisationnelle qui concourent à la prise de décision. Cette démarche doit être organisée. La modification radicale de la consultation est liée au fait que la chirurgie de la cataracte est aujourd'hui la première indication de la chirurgie réfractive et qu'elle repose sur des choix réfléchis, effectués après avoir appréhendé au plus près les besoins et les exigences des patients. Les organisations des cabinets sont un élément clé dans la capacité à accueillir tous les patients afin d'établir les diagnostics et de définir au mieux les stratégies thérapeutiques. Nous ne revenons pas ici sur l'apport fondamental des orthoptistes et d'un secrétariat organisé afin d'optimiser cette consultation, d'autant que la remise de l'ensemble des documents au patient (consentements, devis, feuille d'admission, recommandations...) fait partie intégrante du parcours de soins.

## Outils d'aide à la fluidification du parcours de soins

Alaxione a développé, à destination des secrétariats médicaux et des patients, des outils qui facilitent le parcours de soins :

- prise des rendez-vous préopératoires et opératoires en ligne dans les agendas du chirurgien par les secrétariats médicaux des médecins correspondants (gain de temps pour les deux secrétariats, information et organisation immédiate pour les patients) ;
- algorithme optimisé de prise du rendez-vous de consultation préanesthésique en ligne ;
- rappels automatiques des rendez-vous précisant les préconisations recommandées à chaque étape (retirer ses lentilles, ne pas conduire, ne pas oublier la douche...) ;
- attribution de codes temporaires donnant aux patients opérés un accès en ligne pour des rendez-vous urgents.

## Parcours en établissements de soins

La chirurgie de la cataracte est pratiquée à plus de 90% en mode ambulatoire. Elle génère donc un important flux de patients mais les organisations diffèrent beaucoup d'un établissement à l'autre. Nous avons analysé la dispersion et l'hétérogénéité des pratiques organisationnelles au sein de 23 cliniques d'un même groupe d'établissements réalisant un total de 42 000 interventions (étude par questionnaire réalisée en 2016 sur l'activité 2015). Les taux de mode ambulatoire variaient de 80 à 99,5%, avec une moyenne de 89,7% ; 74% des patients ambulatoires étaient hébergés en chambre, soit dans 3 cliniques sur 4 ; 71% des établissements qui hébergaient en chambre ne disposaient pas de chambres au même niveau que le bloc (36% des patients). Seuls 11% des patients étaient acheminés au bloc opératoire à pied, les autres en fauteuil (46%) ou en brancard (43%). Les délais entre l'admission et l'entrée au bloc pouvaient atteindre 4 heures. La sortie avait lieu entre 30 minutes et 2 heures 30 après la sortie du bloc.

Par ailleurs, un recueil observationnel de données réalisé sur un nombre restreint de blocs opératoires montre, selon les établissements et les chirurgiens, des disparités allant d'environ 3 à plus de 15 patients par demi-journée opératoire. Ces écarts sont également mis en évidence dans le cadre de l'étude réalisée au mois de mai 2017 sur la chirurgie de la cataracte par le cabinet Gallileo. Ces différences interpellent et doivent certainement nous amener à reconsidérer nos pratiques au regard des intérêts médico-économiques pour les patients, les praticiens, les établissements et la société.

## Nouveautés dans le domaine de l'organisation

Des mots nouveaux sont apparus dans le domaine de l'organisation des flux patients comme le *fast tracking* et le *lean management*.

### Fast tracking

Le terme anglais *fast track* signifie raccourci ou *shunt* dans un circuit préétabli. Pour nous, il s'inscrit dans une fluidification du parcours depuis l'admission jusqu'à la sortie et suggère l'absence de passage en salle de surveillance postinterventionnelle (SSPI). Or, s'il est évident pour (presque) tous que ce passage n'est pas justifié chez un patient parfaitement conscient après une anesthésie topique, même potentialisée, il n'en reste pas moins inscrit dans certains textes. Nous adhérons à la déclaration suivante rédigée par Bruno Frattini, expert en prévention des risques, et Éric Lopard, médecin anesthésiste (MACSF, juin 2016) : « *Les sociétés savantes et les praticiens de terrain semblent souhaiter que le cadre réglementaire évolue dans ce sens, car un passage obligatoire en SSPI, pour les patients opérés par exemple d'une cataracte sous topique [...] ne présente à l'évidence aucune valeur ajoutée en terme de sécurité.* » Sur ce même sujet, Kim Thia Soui Tchong et Pierre Cunnac, du CHU de Grenoble, ont réalisé une étude observationnelle s'intéressant à l'organisation de la chirurgie de la cataracte en l'absence de SSPI qui sera présentée lors du congrès 2018 de la SAFIR.

### Lean management

Ce terme sert à qualifier une théorie de gestion de la production qui se concentre sur la gestion sans gaspillage, ou encore une gestion au plus juste ou en juste à temps. Le juste à temps, la qualité à tous les niveaux des processus et la réduction des coûts en sont les moyens et les objectifs primordiaux. J'aime à emprunter à Christophe Durand (symposium SAFIR 2017) l'image qu'il donne de personnes devant éteindre un incendie avec des seaux d'eau : « *...Si on porte tous en désordre, on se rentre dedans et on n'éteint pas le feu, si on se passe les seaux, on est plus efficace, moins fatigué et on éteint le feu. Le lean n'est pas travailler plus vite mais travailler mieux...* »

## Acteurs des changements

L'évolution des pratiques ne peut se concevoir que si elle est partagée sur le plan de sa réflexion et de sa mise en application. Elle concerne les établissements au niveau de leur direction, des cadres de santé et des personnels soignants ; on peut y intégrer les pharmaciens, responsables en grande partie des flux de consommables. Des

consultants en organisation de soins peuvent être sollicités. Le rôle des praticiens est fondamental pour plusieurs raisons :

- nous sommes les seuls à avoir l'expertise du circuit patient depuis la consultation préopératoire jusqu'au suivi postopératoire ;
- nous sommes garants du maintien et de l'amélioration de la qualité des soins pour nos patients ;
- nous sommes en veille permanente sur les innovations ;
- nous sommes les acteurs majeurs et responsables de la chirurgie.

Mais force est de constater que l'investissement dans les pratiques organisationnelles n'est parfois pas la priorité des ophtalmologistes. Plus étonnamment encore, les établissements de santé, en règle capables de réaliser une comptabilité analytique des dépenses de consommables pour chacun de leurs praticiens, sont peu concernés (ou n'ont pas les outils idoines) par l'analyse des organisations dont le coût, exorbitant si elles sont de piètre qualité, est mal ou pas évalué. Raft, en 2015, chiffrait à environ 650€ le coût horaire d'un bloc opératoire avec SSPI, et à 900€ si l'on y intégrait la logistique en amont et en aval. Une rotation de patient décalée de 15 minutes coûte en théorie à l'établissement de l'ordre de 200€. Quoi qu'il en soit, seules des évolutions concertées expliquées, acceptées par tous et également favorables à tous, pourront être développées harmonieusement.

## En pratique dans nos établissements

Les éléments qui suivent ne concernent que les cataractes opérées sur des patients ne présentant pas de comorbidité grave ou invalidante et pouvant bénéficier d'une chirurgie sous anesthésie topique (ou parfois encore caronculaire ou péribulbaire), soit la quasi-totalité de nos patients.

Travailler dans une organisation fluide offre donc un confort de travail pour tous. Pour cela, il est nécessaire d'adopter et de mettre en œuvre des modèles organisationnels fondés sur une gestion des flux centrée autour du patient, de son parcours et des circuits qu'il emprunte, et assortis d'une démarche de qualité et de gestion des risques.

Le patient souhaite une organisation « zéro défaut » pour les risques et pour la qualité de l'intervention, mais aussi pour la fluidité de son parcours. D'autre part, les établissements sont confrontés au défi de l'amélioration de leur efficacité. Des patients qui attendent mobilisent des ressources en espaces, en personnel et en hôtellerie.

### Organisation des flux

**Les flux et circuits patients** (les plus courts possibles et planifiés de manière précise au niveau de l'admission, de l'entrée, du passage au bloc, de la sortie). Ces flux et

processus sont dits opérationnels.

**Les flux et circuits d'information** (information du patient spécifique, passeport ambulatoire, dossier médical, pilotage du parcours du patient, etc.).

**Les flux et circuits logistiques** (matériels, médicaments, bionettoyage, évacuation des déchets, restauration/collation).

## Durée de séjour et rotation

Plus le séjour est court, plus le flux est rapide. Cela permet une plus grande rotation du nombre de patients sur la journée au regard des supports utilisés. Un passage en chambre n'est aujourd'hui aucunement justifié pour une chirurgie de la cataracte. Dans les établissements les plus performants sur le plan organisationnel, un patient traité pour une chirurgie du cristallin séjourne entre 1 heure 30 et 2 heures 30.

## Accélérateurs de flux

Pour optimiser les parcours, on peut s'appuyer sur les accélérateurs de flux. Il s'agit de tous les éléments de l'organisation (architecture, effectif, qualification, procédure, circuit, pratique ou technique professionnelle, méthode de travail, innovation thérapeutique, etc.) qui permettent de réduire les temps de chaque étape, d'en supprimer, de limiter les temps d'attente et de réduire, au final, la durée du séjour dans l'établissement.

On insistera ici sur l'intérêt de l'accès au dossier médical informatisé du patient depuis la salle d'opération afin de vérifier les informations nécessaires pour la chirurgie et pouvoir éditer en temps réel comptes rendus opératoires et ordonnances éventuelles.

## Conception de circuits de prise en charge spécifiques courts

Le patient est convoqué 30 à 45 minutes avant son passage au bloc opératoire. La préadmission, par exemple en ligne, est un moyen de fluidifier l'accueil administratif. Les convocations et les arrivées des patients sont échelonnées en fonction des heures d'interventions programmées. Après le pointage et l'accueil, le patient passe au vestiaire puis range ses effets personnels dans un casier et se dirige vers la salle d'attente préopératoire. L'infirmière le prépare à l'intervention, instille éventuellement des collyres, puis le conduit au bloc à pied (éventuellement en fauteuil). L'idéal est la proximité immédiate de la salle d'attente, du vestiaire et du bloc opératoire. Après l'intervention, on pratique le *fast tracking* de la salle de réveil chaque fois que possible soit sous la forme complète, soit sous la forme d'un « pointage » en SSPI. Le patient revient du bloc à pied, si nécessaire en fauteuil. Il se change au vestiaire avant de passer en salle de repos

postopératoire (zone de fauteuils) où il peut prendre une collation. Après la validation de sa mise à la rue, il quitte l'établissement. Il résulte de la mise en place du circuit court que la durée du séjour est en général inférieure à 3 heures. On comprend ici l'importance des éléments liés à l'architecture de l'unité. Lorsque celle-ci est inexistante, une réflexion sur les améliorations doit être engagée, parfois un réaménagement ou une construction *de novo* nécessiteront en premier chef la participation des chirurgiens à la conception du circuit.

## Une ou deux salles opératoires ?

Opérer sur deux salles ne modifie en rien la qualité des soins et peut parfois être considéré par les établissements comme une dépense irrationnelle, voire un caprice de chirurgien. S'il n'y a aucune justification à opérer sur deux salles pour un programme court (disons moins de 8 ou 9 patients), ou si le temps de la chirurgie dépasse de loin celui de la rotation entre deux patients, il n'en va pas de même pour des chirurgiens opérant de gros volumes et ayant des temps opératoires courts.

Pour illustrer, 2 chirurgiens opérant 8 cataractes chacun dans sa salle ou un chirurgien en opérant 16 sur deux salles représentent toujours le même gain pour l'établissement et cela semble équivalent. C'est cependant méconnaître le fait qu'avec la démographie médicale actuelle, l'élément le plus précieux est le temps médical. Un chirurgien qui réalise 16 interventions en une demi-journée gagne une demi-journée supplémentaire de temps médical permettant la prise en charge de nouveaux patients.

## Place des innovations thérapeutiques

Les systèmes de guidage pour la chirurgie type Verion ou Callisto eye permettent de récupérer sur le microscope opératoire des informations utiles à la chirurgie saisies lors de la consultation. Si ces systèmes peuvent être un apport à la précision de la chirurgie, elles jouent peu sur l'organisation des flux.

Le laser femtoseconde, dans sa forme actuelle, a démontré son absence de supériorité, son surcoût et la nécessité d'un schéma organisationnel plus complexe.

L'injection peropératoire de tropicamide, de néosynéphrine, de lidocaïne, commercialisée depuis peu (Mydrane), présente en revanche un intérêt potentiel dans les schémas organisationnels. Faire arriver le patient seulement quelques minutes avant l'heure programmée de sa chirurgie a des conséquences sur sa durée de séjour, sur l'heure d'ouverture du centre et d'arrivée des personnels d'accueil, sur la qualification des personnels requis, sur l'évitement des ruptures de flux pour retard à la dilatation... Savoir si le surcoût lié à l'utilisation de ce produit est compensé par les gains en productivité et les économies

annexes est le sujet d'une évaluation médico-économique. Cette solution pourra, pour certains établissements, être l'opportunité de repenser leur fonctionnement.

## Nouveaux métiers

La chirurgie de la cataracte nécessite une parfaite coordination entre le bloc opératoire et la pharmacie pour la disponibilité et l'acheminement des consommables de tous types (champs, gants, liquides d'infusion, cassettes, pharmacie, dispositifs médicaux implantables...). Il n'est pas rare de voir les infirmières effectuer les tâches de commande, de réception, de rangement et de mise à disposition de ces matériels. Nous avons créé, avec bonheur, un poste de logisticien de bloc (sic) dont la fonction est de gérer tous les flux de matériel sans perturber le fonctionnement des infirmières du bloc opératoire.

## Évolution prévisible

La productivité en chirurgie de la cataracte va rapidement devenir un des enjeux de la performance globale (couple maintien de la qualité/maîtrise des coûts). Les ophtalmologistes, peu attirés par les processus organisationnels, vont certainement devoir s'y intéresser et ne pas laisser les décisions ou l'inertie aux seules mains des directeurs d'établissements ou de groupes financiers. Les établissements de santé, toujours prompts à analyser des lignes comptables (coût du consommable et des salaires et non coût global de fonctionnement), vont aussi devoir réaliser de véritables analyses médico-économiques de leurs pratiques organisationnelles. L'architecture des futurs centres de chirurgie de la cataracte va être profondément affectée par les exigences d'aujourd'hui et les évolutions de demain.

### Pour en savoir plus

Danos JP. Organisation des parcours dans les établissements et gestion des flux. In : Aissou M, Danos JP, Jolivet A, eds. Structurer les parcours de soins et de santé. LEH Édition, 2016:143-73.

Danos JP, Zaluski S. L'organisation des flux patients en chirurgie de la cataracte. Réalités Ophtalmologiques. 2016;235(3):72-4.

Labetoulle M, Findl O, Malecaze F *et al.* Evaluation of the efficacy and safety of a standardised intracameral combination of mydriatics and anaesthetics for cataract surgery. Br J Ophthalmol. 2016;100(7):976-85.

Raft J, Millet F, Meistelman C. Example of cost calculations for an operating room and a post-anaesthesia care unit. Anaesth Crit Care Pain Med. 2015;34(4):211-5.

Zaluski S. Pratiques organisationnelles en chirurgie de la cataracte. In : Nouveautés en chirurgie de la cataracte et implants cristalliniens. Réflexions Ophtalmologiques. 2016;198:26-8.

Observatoire Strat'Ophtas. Étude : chirurgie de la cataracte mai 2017. Revue de l'ophtalmologie française. 2017;208:42-3.

Symposium SAFIR 2017 sur les pratiques organisationnelles. <https://www.youtube.com/watch?v=hOS-pt0Q1iY>

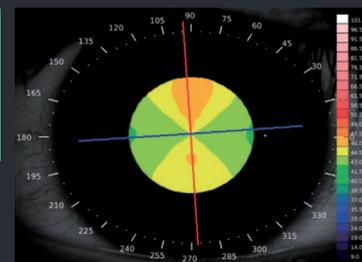


TOMEY

OA-2000

BIOMÈTRE  
SWEEP-SOURCE

1 mesure,  
8 paramètres,  
100% de réussite\*



Longueur axiale

Profondeur de chambre  
antérieure

Épaisseur du Cristallin

Pachymétrie

Kératométrie

Topographie

Blanc à Blanc

Diamètre pupillaire

**NOUVEAU :**  
Formules de Barrett  
et Olsen disponibles  
(options)



Envie de le mettre à l'épreuve ? Demandez un essai !

ebc  
EUROPE

16a rue de Jouanet - 35700 Rennes  
Tél : 02.30.25.30.25 - Fax : 02.99.63.66.40  
infos@ebc-europe.com - www.ebc-europe.com



## Imprévus chirurgicaux : pupille, cornée, sac

Pascal Rozot

**U**n chirurgien accompli en phacoémulsification doit savoir non seulement prévenir d'éventuelles complications par la finesse de son examen ophtalmologique préopératoire mais également en cas de complications, et connaître les gestes qui permettront de limiter les conséquences éventuelles d'incidents peropératoires qui, en l'absence de vigilance, peuvent survenir à tout instant, même si la phacoémulsification est devenue parfaitement codifiée et facilitée par la qualité des instruments à notre disposition.

### Pupille et iris

#### IFIS (Intraoperative Floppy Iris Syndrome)

Le resserrement intempestif de la pupille en peropératoire [1] est le plus souvent l'apanage des patients masculins traités par alphabloquants pour un traitement médical de l'adénome prostatique – dont la tamsulosine en premier lieu – et s'accompagne souvent d'une flaccidité de l'iris, qui risque ainsi d'être plus facilement lésé par les instruments. Ce syndrome IFIS peut être d'emblée présent, ou apparaître au fur et à mesure de la procédure chirurgicale. Il survient bien souvent au cours de la phase ultrasonique (*figure 1*) et il est recommandé de retirer la sonde à phaco et d'instiller dans la chambre antérieure une rinçure d'adrénaline [2] qui aidera à retrouver une mydriase active, permettant de terminer l'intervention en toute sécurité. Dans les syndromes IFIS les plus sévères, il est recommandé de placer un anneau dilateur de l'iris, notamment de type Malyugin, qui maintiendra

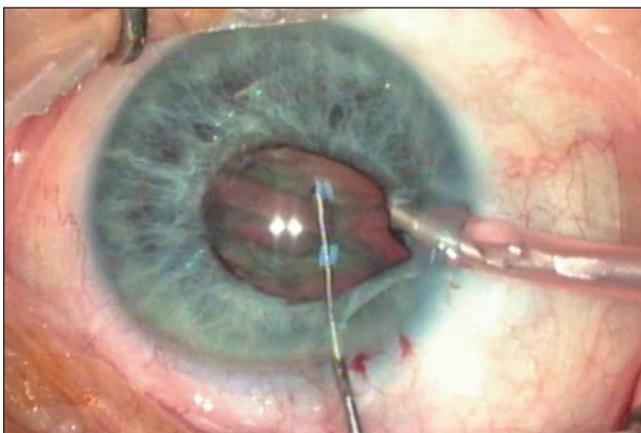


Figure 1. IFIS.

Clinique Juge, Marseille

une mydriase jusqu'à l'ablation de ce dispositif en fin de chirurgie, juste avant l'aspiration du produit viscoélastique. Le caractère flasque de l'iris peut également conduire à une hernie de celui-ci au travers de l'incision principale, parfois même dans l'incision de service, ce d'autant plus facilement que l'incision serait trop large, ou de tunnelisation insuffisante.

#### Hernie irienne

En cas de hernie irienne (*figure 2*) [3] – qui n'est pas spécifique de l'IFIS, car survenant également sur des incisions trop directes et/ou trop postérieures – ou en cas de forte poussée vitrénne, la réintégration de l'iris est souvent difficile : elle doit être tentée sur un œil mou, par une injection de produit viscoélastique, mais elle peut nécessiter une iridectomie périphérique, la fermeture de l'incision par monofilament et, lorsque la pupille est mieux dilatée, la poursuite de la chirurgie au travers d'une nouvelle incision sur un autre site. La réintégration de l'iris peut également être complétée par une injection de myotiques en fin de geste, dans la chambre antérieure.



Figure 2. Hernie irienne sur IFIS.

## Lésion directe de l'iris

Rarement, et plus souvent dans les cas d'iris flasques, une lésion directe de l'iris par la sonde à phacoémulsification peut aboutir à la présence d'un iris effiloché, plus ou moins hémorragique, qui va s'engager à chaque tentative d'aspiration dans l'embout de phaco. Dans de tels cas, il est possible d'éviter l'aspiration permanente de l'iris en utilisant le vitréotome antérieur pour sectionner l'iris effiloché, le plus parcimonieusement possible, avant de poursuivre la chirurgie.

Des cas plus rares de désinsertion de l'iris ont été décrits, par embrochage de l'iris également par la sonde de phaco, et qui s'accompagnent bien souvent d'une hémorragie angulaire qui diffuse dans la chambre antérieure. Il peut alors être nécessaire de suspendre la chirurgie pour une reprise ultérieure, éventuellement en milieu spécialisé.

## Cornée

### Trouble cornéen

Un incident fréquent, mais peu grave, risque de gêner les gestes intraoculaires : il s'agit de la réduction ou de la perte de transparence cornéenne, qui sont liées à la dégradation d'un épithélium cornéen fragile, notamment chez le sujet très âgé et/ou porteur d'une sécheresse oculaire. Dans une telle situation, il est recommandé, pour éviter une perte de transparence trop gênante, d'instiller sur le dôme cornéen un produit couvrant, de type méthylcellulose ou autre, qui améliorera grandement la visibilité du geste intraoculaire. Dans de rares cas, sur des cornées plus remaniées, un pelage péropératoire de l'épithélium cornéen, suivi d'un pansement occlusif, peut être associé. Il conviendra ensuite d'adapter le traitement postopératoire avec des produits cicatrisants, jusqu'à la complète réépithélisation.

### Déchirure, décollement de la membrane de Descemet

Plus fréquent sur terrain de cornée guttata, où elle est moins puissamment adhérente au stroma, cet incident peut être négligé si la déchirure est limitée à 1 ou 2 mm, car bien souvent l'endothélium se repositionne spontanément en fin de geste ; il faut surtout éviter d'aggraver la situation en voulant couper l'endothélium flottant, au risque d'entraîner une extension du décollement et de la déchirure descémétique, avec possibilité d'œdème cornéen postopératoire pouvant aller jusqu'à faire proposer une greffe endothéliale par la suite. Si l'irrigation douce, en réduisant la pression d'irrigation, permet le repositionnement spontané de la Descemet, l'adjonction d'une bulle d'air en fin d'intervention aide également celle-ci à se remettre en place.

## Brûlures cornéennes

Les brûlures cornéennes, induites par l'échauffement lié à la sonde de phaco en phase ultrasonique et en l'absence d'irrigation significatif (*figure 3*), doivent être reconnues rapidement (ce qui n'est pas toujours le cas, le chirurgien se focalisant plus sur l'extrémité de la sonde dans le cristallin que sur la cornée...). Leur présence peut être préalablement et indirectement décelée par l'absence d'aspiration efficace des fragments dans la chambre antérieure. Il faut alors immédiatement arrêter les ultrasons et vérifier que les bords de l'incision ne sont pas en train de blanchir ou de se rétracter. Il n'est pas exceptionnel que cet incident arrive en tout début de geste, la sonde pouvant être obstruée par un produit viscoélastique dispersif : il est donc d'usage de démarrer la phase ultrasonique par un temps dit de « préphaco » qui permet d'aspirer, outre le cortex antérieur du cristallin, un éventuel bouchon de visqueux dans la sonde, avant de passer à une phase spécifique d'attaque du cristallin. Dans certains cas, il est même utile de passer quelques instants en mode « aspiration de viscoélastique », temps dévolu à la fin de la chirurgie mais avec la sonde phaco en place, afin d'utiliser un débit élevé à fort niveau d'aspiration qui permettra de déboucher la sonde plus facilement. La rétraction cornéenne qui s'ensuit nécessite la pose de plusieurs sutures cornéennes avec une étanchéité aléatoire au cours des premiers jours, améliorée par certains par la réalisation d'un volet conjonctival de recouvrement [4].



Figure 3. Brûlure cornéenne.

### Absence d'étanchéité de l'incision cornéenne

La non-étanchéité de l'incision en fin d'intervention, et ce malgré l'hydrosuture habituellement pratiquée, est un facteur significatif d'endophtalmie : elle concerne souvent des cornées fines et/ou molles (patient fort myope, kératocone...), sur lesquelles il est logique de mettre un ou plusieurs point(s) de monofilament. Il en va de même sur

les cas de cornéa guttata importantes, où l'hydrosuture risque de favoriser l'œdème cornéen : il est prudent de placer une suture sur l'incision. Enfin, une incision trop directe empêche également l'étanchéité en réduisant l'effet de clapet naturel dû à la tunnellation.

## Sac

### Rupture zonulaire

La rupture zonulaire est favorisée par la présence d'une zonule pathologique ou lésée (pseudo-exfoliation capsulaire, maladie de Marfan, antécédents de contusion, etc.), et doit être reconnue rapidement pour éviter une issue de vitré ou une instabilité majeure du sac. Les paramètres de la machine sont aussitôt adaptés en abaissant la hauteur de perfusion et en réduisant le débit tout en aspirant doucement les quartiers cristalliniens. Si la rupture est localisée sur un quadrant à un quadrant et demi, le plus logique est de mettre aussitôt en place un anneau de tension capsulaire, geste réalisable dans certains cas dès l'hydrodissection, bien souvent en cours de phacoémulsification ou avant l'aspiration du cortex. Il faut néanmoins être sûr que le sac est intègre, car s'il est déchiré, l'anneau passera immanquablement dans la loge vitréenne.

Si, malgré tout, du vitré passe en chambre antérieure, il faut retirer la sonde de phaco et effectuer une vitrectomie antérieure dans la zone de la rupture, sans irrigation au départ, puis avec un très faible niveau d'irrigation, avant de poursuivre la phase ultrasonique qui n'est efficace qu'en l'absence de vitré devant le cristallin. Au besoin, le noyau ou la part de noyau résiduel peut être verticalisé et/ou luxé en chambre antérieure pour y être émulsifié (figure 4), sous protection plus importante et répétée de produit viscoélastique. Dans les cas les plus sévères, et si le chirurgien maîtrise la pratique, une conversion en

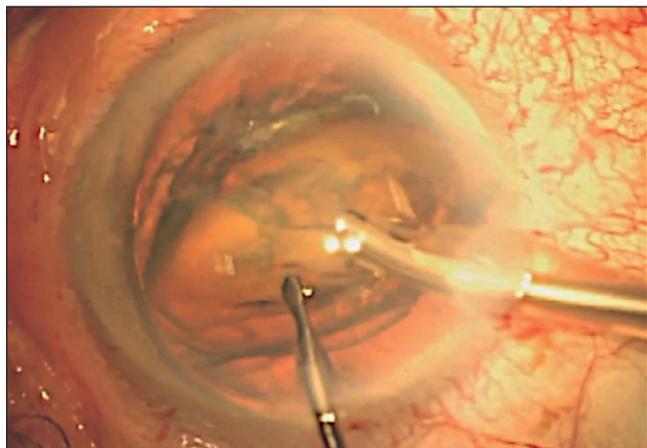


Figure 4. Phacoémulsification sur noyau verticalisé - insuffisance zonulaire sévère.

extra- ou en intracapsulaire peut être décidée. Sinon, la fin de l'intervention peut être différée : la cornée est alors soigneusement fermée dans l'attente d'une prise en charge plus spécialisée.

### Ruptures capsulaires

#### *Rhexis ayant filé jusqu'à l'équateur du sac*

Il faut réduire les paramètres d'aspiration pour éviter que la déchirure capsulaire antérieure ne s'étende vers la capsule postérieure, avec un risque de luxation du noyau. L'implantation intrasacculaire est le plus souvent possible, de préférence en plaçant les haptiques de l'implant à 90° de l'ouverture de la capsule antérieure et en préférant des implants à contrainte mécanique faible, à anses en C monoblocs, plutôt que des implants navettes dont parfois la simple pression pour placer la deuxième haptique peut aboutir à une extension de la déchirure vers la capsule postérieure. En cas de doute, notamment dans des conditions difficiles et en particulier lorsque l'iris se resserre, il est préférable de placer un implant 3 pièces dans le sulcus en ayant pris soin de réduire la puissance de l'implant initial d'une demi-dioptrie.

#### *Rupture capsulaire postérieure*

Plus la rupture capsulaire postérieure [5,6] survient tard au cours de la phase de la chirurgie, moins ses conséquences sont habituellement importantes, car il y a moins de matériel cristallinien à extraire en plus de la gestion de cette rupture.

Ainsi, lorsque celle-ci se produit au cours du polissage capsulaire, et si la rupture est centrale et d'étendue limitée, une conversion en capsulorhexis postérieur, après avoir injecté du viscoélastique en arrière de cette rupture, permet bien souvent de placer un implant en intrasacculaire sans avoir à effectuer de vitrectomie postérieure. Si la déchirure capsulaire postérieure est extensive ou très excentrée, il est préférable de placer l'implant dans le sulcus et, le cas échéant, d'effectuer une vitrectomie antérieure en cas d'issue vitréenne. Le geste est ensuite complété par une injection de myotiques pour ouvrir au mieux l'implant 3 pièces dans le sulcus.

Lorsque la rupture survient en cours de phase d'irrigation/aspiration, il faut remplacer sa pièce à main d'irrigation/aspiration par le vitréotome, ce qui permet d'alterner les temps d'irrigation/aspiration et d'irrigation/coupe lorsque du vitré vient obstruer la sonde, le geste étant pratiqué de façon bimanuelle. Bien souvent, l'implantation ne peut se faire que dans le sulcus dans une telle situation.

Lorsque la rupture survient en cours de phacoémulsification, souvent induite par une émulsification intempestive trop profonde, il faut la reconnaître et y penser

devant une rotation qui devient difficile, un noyau qui s'excentre. Il faut immédiatement passer par l'incision de service du viscoélastique dans la chambre antérieure pour faire contre-pression sans retirer la sonde de phaco, retirer ensuite seulement cette sonde, et faire une inspection précise des lieux.

On pourra poursuivre, le cas échéant, par une luxation du noyau en chambre antérieure pour terminer la phacoémulsification après avoir injecté copieusement, et à plusieurs reprises, du viscoélastique en arrière de ce noyau, au besoin en le stabilisant par la pose d'aiguilles à 30G sous celui-ci pour éviter sa bascule postérieure (figure 5). Dans certains cas, il est préférable d'élargir l'incision initiale sur 160° pour extraire le noyau en s'aidant d'une anse de Snellen avant la vitrectomie de propreté, et/ou l'implantation, qui, si on en dispose, est au mieux assurée par un implant clippé à la face postérieure de l'iris.

En l'absence d'expérience pour une conversion en intra-

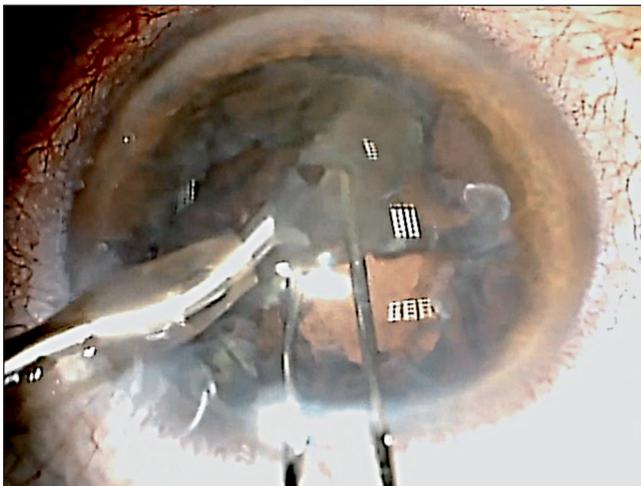


Figure 5. Aiguille 30G (à droite) sous le noyau - rupture capsulaire étendue.

ou extracapsulaire, il est préférable de fermer et de transférer le patient à un centre spécialisé en segment antérieur complexe, ou, en cas de bascule intravitréenne de tout ou partie du noyau, aux rétinologues.

## Conclusion

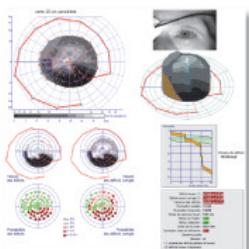
L'amélioration de la fluide de nos machines à phacoémulsification a rendu beaucoup plus rares les complications décrites dans cet exposé, notamment grâce au procédé d'irrigation active et au système de levée d'occlusion rendant les phénomènes de *surge* beaucoup moins fréquents ; néanmoins, grâce à l'acquisition progressive de son expérience, le chirurgien doit acquérir des réflexes en cas de situation anormale, qu'il est utile de connaître non seulement par la visualisation de vidéos chirurgicales descriptives, mais aussi, pour les plus jeunes d'entre nous, par l'usage de simulateurs chirurgicaux désormais très performants qui permettent de passer en toute sérénité la nécessaire courbe d'apprentissage de la phacoémulsification.

## Références bibliographiques

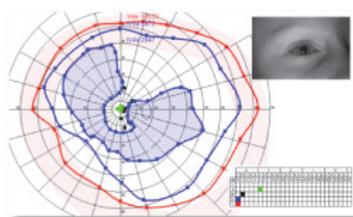
- [1] Enright JM, Karacal H, Tsai LM. Floppy iris syndrome and cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol.* 2017;28(1):29-34.
- [2] Shugar JK. Use of epinephrine for IFIS prophylaxis. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(7):1074-5.
- [3] Hu YJ, Hou P. Managing iris prolapse. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36(6):1064.
- [4] Haldar K, Saraff R. Closure technique for leaking wound resulting from thermal injury during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2014;40(9):1412-4.
- [5] Hong AR, Sheybani A, Huang AJ. Intraoperative management of posterior capsule rupture. *Curr Opin Ophthalmol.* 2015;26(1):16-21.
- [6] Chiu CS. 2013 update on the management of posterior capsule rupture during cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol.* 2014;25(1): 26-34.

## La nouvelle périmétrie avec imagerie vidéo

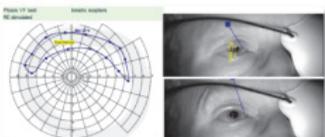
### • Périmétrie statique



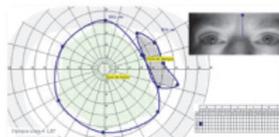
### • Périmétrie Goldmann



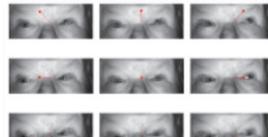
### • Bilan ptosis



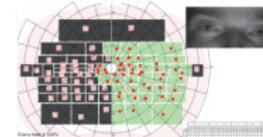
### • Bilan diplopie



### • Bilan oculomoteur



### • Bilan basse vision





# Phacoémulsificateurs et nouvelles technologies embarquées

Thierry Amzallag

**L**es phacoémulsificateurs, quelles que soient leurs spécificités, se caractérisent essentiellement par leur hydrodynamique et leur efficacité mécanique. Les nouvelles technologies permettent des améliorations dans ces deux domaines. L'amélioration notable des interfaces des périphériques et de la connectique, bien que moins essentielle, contribue à une meilleure utilisation des machines. Le but de ces innovations est de limiter le traumatisme tissulaire peropératoire, d'accroître la sécurité des procédures, de réduire le temps opératoire et la taille des incisions, et d'améliorer l'ergonomie et la connectique. L'arrivée, il y a maintenant six ans, du laser femtoseconde n'a pas fait disparaître la phacoémulsification mais les caractéristiques seront peut-être modifiées.

## Hydrodynamique

L'hydrodynamique permet le maintien de la chambre antérieure en toutes circonstances et particulièrement lors de la désocclusion (après l'aspiration d'un fragment nucléaire). Que se passe-t-il lors de la désocclusion ? La tubulure, qui était contractée, revient à sa position d'origine, provoquant une dépression relative dans la chambre antérieure. Ce phénomène de collapsus lors de la désocclusion (ou *surge*) peut entraîner des traumatismes tissulaires (figure 1). Les principaux risques sont donc la rupture capsulaire, les traumatismes tissulaires et les brûlures cornéennes. Afin de les limiter, les machines récentes améliorent par différents moyens l'équilibre fluide, ce

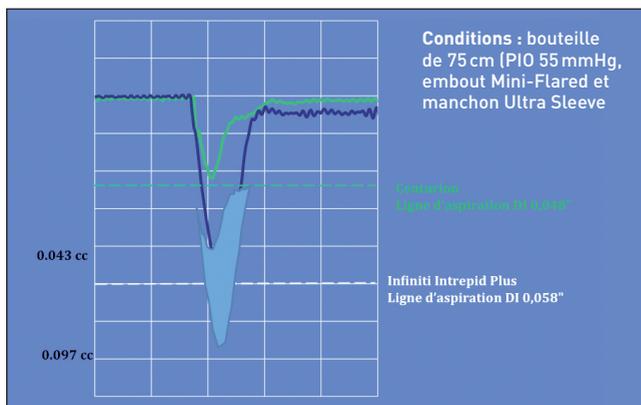


Figure 1. Rupture d'occlusion comparée entre Infiniti et Centurion (Alcon) ; dépression moindre avec Centurion.

Institut ophtalmique, Somain  
Conflits d'intérêt : Alcon, Théa, Cuting Edge

qui permet d'accroître la stabilité de la chambre antérieure. Une meilleure efficacité mécanique réduit la libération de chaleur et limite également les phénomènes d'occlusion.

## Irrigation

Le débit d'irrigation dépend de la hauteur de perfusion et du diamètre de tubulure (figure 2). Si l'on souhaite réduire la taille d'incision et compenser la réduction d'irrigation, deux solutions sont possibles :

- augmenter la hauteur de perfusion, mais cela a des limites ;
- augmenter la pression de perfusion en comprimant le liquide soit par du gaz (technologie Digiflow®, Bausch & Lomb, Visalis 500 Zeiss), soit mécaniquement entre deux plaques métalliques (technologie Active Fluidics™, Alcon) [figure 3]. Ces systèmes de pressurisation constituent un progrès indéniable qui contribue au maintien d'une pression intraoculaire ciblée à l'avance.

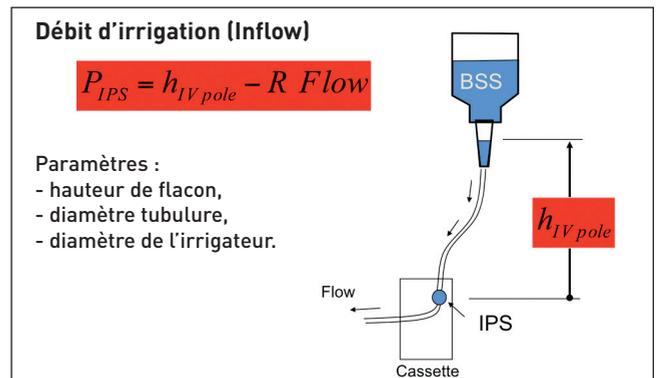
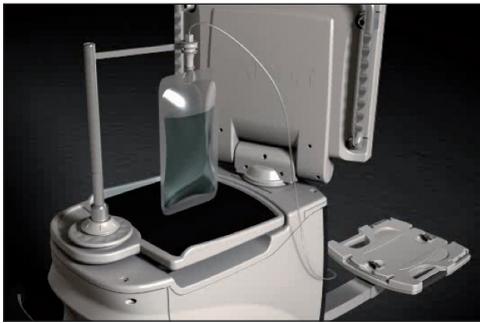


Figure 2. Paramètres d'irrigation gravitationnelle.

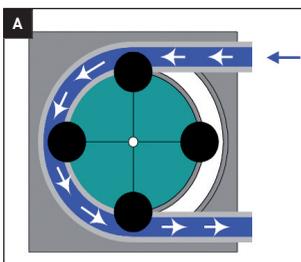


**Figure 3.**  
Technologie  
Active fluidics™  
(Alcon).  
Pressurisation  
de l'irrigation  
par plaques  
métalliques.

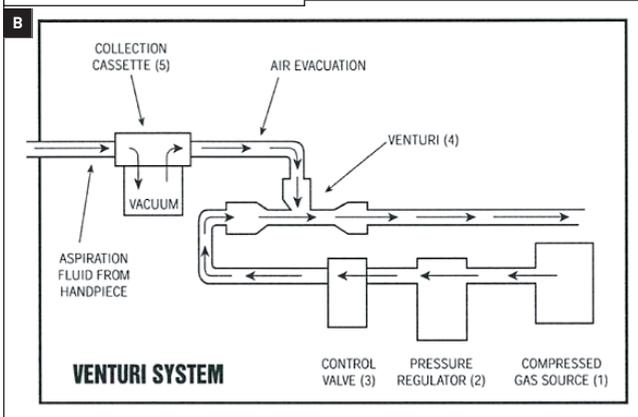
## Aspiration : les pompes

Les principaux progrès récents consistent en une augmentation de leur efficacité, de leur réactivité et de leur contribution à un meilleur maintien de la chambre antérieure, particulièrement lors de la désocclusion. Une puissance d'aspiration accrue est d'autant plus nécessaire que les diamètres des pointes et des tubulures se sont réduits pour limiter le collapsus lors de la désocclusion. Les pompes les plus répandues demeurent les pompes péristaltiques (Alcon) entraînées par galets ou les systèmes Venturi (Bausch & Lomb) [figure 4]. Avec les pompes péristaltiques, le vide augmente uniquement lors de l'occlusion ; avec les pompes Venturi, l'augmentation est indépendante de l'occlusion. Parmi les progrès récents, il faut noter que certaines machines sont équipées des deux types de pompes (Signature PRO [AMO], Visalis 500 [Zeiss], OS 4 [Oertli]), avec une cassette unique et qui peuvent être utilisées indépendamment ou alternativement au cours d'une même procédure.

Les principaux progrès résident cependant dans les softwares qui permettent un ajustement très fin à la technique de chaque chirurgien, et ce, quel que soit le type de pompe. Ils contribuent également à limiter le collapsus en l'anticipant par différents



**Figure 4.**  
A. Pompe péristaltique.  
B. Pompe Venturi.



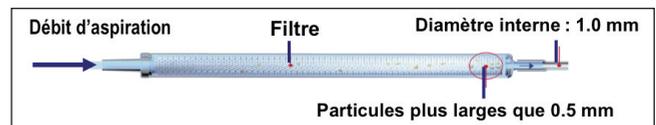
moyens et en ajustant le débit des pompes. Les machines échantillonnent le flux et le vide plusieurs dizaines de fois par seconde. En cas de réduction du flux, elles génèrent un ralentissement de la pompe et donc une réduction du vide, limitant ainsi le *surge*. Le système double linéaire (Dual Linear control, Bausch & Lomb Stellaris Activate, Visalis 500, Zeiss) est programmé pour séparer vide de la puissance des ultrasons, rendant possible une réduction du vide avant la délivrance des ultrasons.

## Tubulures

Poursuivant le même objectif de maintien de la chambre antérieure, les tubulures se sont rigidifiées (figure 5), le plus souvent par l'augmentation de l'épaisseur des parois et par la réduction du diamètre interne. Il en résulte une moindre déformation lors de la dépression et un moindre collapsus à la désocclusion, mais cela nécessite un accroissement de la puissance d'aspiration et des paramètres d'aspiration : vide et débit de pompe.

## Réducteurs de flux

Toujours dans le même ordre d'idée, les réducteurs de flux sont destinés à limiter les collapsus lors de la désocclusion (figure 5). En réduisant le flux en amont de la tubulure, ils évitent une déformation excessive de celle-ci et limitent donc le collapsus lors du retour de la tubulure à sa forme initiale. Le réducteur de flux StableChamber (Bausch & Lomb, Stellaris Activate) mesure 10 cm et est placé sur la tubulure d'aspiration. Il comprend un système à deux chambres séparées par un filtre cylindrique. Les fragments de noyau sont retenus à l'extrémité distale de chambre centrale alors que le flux de BSS s'écoule à travers l'extrémité proximale du filtre.



**Figure 5.** Système StableChamber [Bausch & Lomb] de restriction de flux.

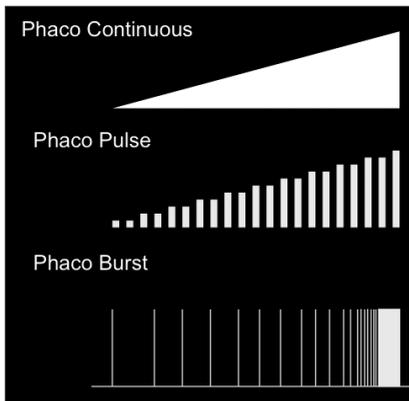
## Pointes

Elles sont très importantes, car elles contribuent par leur dessin interne et externe à l'efficacité mécanique, mais également au maintien de la chambre antérieure, et à la capacité de préhension des fragments. Il existe une multitude de dessins : droit, courbé, Kelman, évasé, *balanced* (double courbure). Ils sont destinés à améliorer l'efficacité et l'ergonomie. Plus les embouts sont longs et fins, plus les résistances au passage du flux sont élevées, et moins le risque de collapsus est important.

## Modes de délivrance des ultrasons

### Continu ou discontinu (figure 6)

La délivrance discontinue des ultrasons est destinée à réduire leurs effets indésirables, principalement thermiques, sans compromettre leur efficacité. Le mode pulse consiste en une délivrance discontinue des ultrasons, avec un cycle actif (ON) de durée égale au cycle non actif (OFF). Du fait de son caractère discontinu, ce mode permet de réduire l'énergie délivrée lors de la procédure pour une efficacité comparable et de limiter ainsi les effets néfastes. Afin d'optimiser encore le mode de délivrance discontinu, les concepteurs ont d'abord fait varier la durée et les proportions des cycles ON et OFF puis les ont rendus variables de manière programmée en fonction de la position de pédale, les pulses devenant de plus en



plus fréquents. Si la durée du pulse est très brève, elle passe en dessous du seuil de relaxation thermique tissulaire, limitant encore le risque de brûlure.

**Figure 6.** Modes de délivrance d'ultrasons, continu et discontinu.

### Longitudinal, oscillatoire, ellipse

Le déplacement habituel de la pointe de phacoémulsification est longitudinal et il a été optimisé. Il équipe toutes les machines en dehors de Alcon Infinity, Centurion et AMO Signature PRO. Le système APC, Zeiss Visalis 500 (Adaptive Power Control) mesure en temps réel l'élongation de la pointe de phacoémulsification et conduit à une délivrance d'énergie optimisée (et variable) quelle que soit la dureté du noyau, permettant une réduction de l'énergie délivrée. Cependant, c'est le mode torsionnel (Alcon, Ozil, Centurion) qui est le plus utilisé en France. La pointe de phaco effectue des oscillations de quelques degrés de part et d'autre de sa position de base. Le cisaillement réduit les répulsions et accroît l'efficacité. Il nécessite l'utilisation d'une pointe courbée de type Kelman pour être plus efficace. Le mode Ozil peut éventuellement être combiné au mode longitudinal dans des proportions variables. Enfin, le système Ellips FX associe un déplacement longitudinal et transversal destiné à accroître l'efficacité mécanique.

## Interfaces et périphériques

La plupart des pédales sont devenus sans fil, plus précis, programmables et multifonctions. Le pédalier du Centurion (Alcon) permet même de commander l'injection d'images dans le microscope LuxOR LX3 (Alcon) à partir du Verion (Alcon). Il est devenu un véritable centre de commande permettant de faire défiler les différentes fonctions liées à l'utilisation d'implants toriques mais également certains paramètres du phacoémulsificateurs : aspiration, vide, EPC (*effective phaco time*). Les écrans des phacoémulsificateurs sont plus grands, digitaux, plus complets, plus interactifs. Les télécommandes se sont généralisées, permettant aux chirurgiens d'accéder à de nombreuses commandes et réglages.

### Phacoémulsification sans ultrasons, FLACS (figure 7)

L'arrivée du laser femtoseconde en 2008 devait signer la fin de la phacoémulsification. Six ans plus tard, elle est toujours pratiquée [1] mais la FLACS (*femtosecond laser assisted cataract surgery*) l'a fait évoluer. La FLACS permet essentiellement de réduire les temps d'ultrasons, donc éventuellement de diminuer le traumatisme opératoire. En attendant l'évolution et l'adaptation des machines, des pièces à main spécifiques sont apparues. Bausch & Lomb commercialise une pièce à main d'irrigation-aspiration à usage unique angulée de 30°, conçue pour le retrait du cristallin après la fragmentation par le laser femtoseconde. Son diamètre interne est plus large que celui d'une pièce à main MICS (1,8 - 2,2 mm).



**Figure 7.** Pointe irrigation-aspiration zéro phaco (Bausch & Lomb).

## Conclusion

Les phacoémulsificateurs récents comportent des technologies embarquées permettant d'améliorer l'hydrodynamique, l'efficacité énergétique, l'ergonomie, les interfaces et la connectique. Il en résulte une meilleure efficacité, une plus grande sécurité opératoire et une récupération plus rapide pour le patient. Le laser femtoseconde limite le besoin d'ultrasons et probablement le traumatisme opératoire mais le phacoémulsificateur demeure indispensable.

**Référence bibliographique** [1] Day AC, Gore DM, Bunce C, Evans JR. Laser-assisted cataract surgery versus standard ultrasound phacoemulsification cataract surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;7:CD010735.



## Implants du futur

Joël Pynson

**A**border le sujet des implants du futur est un exercice de prospective toujours risqué : combien d'innovations présentées comme majeures se sont finalement révélées sans lendemain ! Cependant les fabricants continuent leurs recherches et explorent toutes les pistes afin de proposer aux patients des produits au plus près de leurs besoins, associant performance et tolérance.

Ce sujet peut être abordé sous l'aspect des techniques chirurgicales : à titre d'exemple, le design des implants a été influencé par le développement des petites incisions ou du capsulorhexis. Les techniques les plus récentes, comme la chirurgie assistée par laser femto-seconde, sont donc susceptibles de faire évoluer la géométrie ou les optiques des lentilles intraoculaires (LIO). Un exemple nous est donné par l'implant Femtis IOL d'Oculentis, dont deux extensions permettent de le clipser au capsulorhexis réalisé au laser, ce qui assure un centrage parfait de l'optique [1].

Le sujet peut aussi être abordé sous l'angle des problèmes encore à résoudre. Car malgré plusieurs décennies d'améliorations des techniques chirurgicales, deux problèmes majeurs n'ont toujours pas trouvé de réponse définitive : l'erreur réfractive postopératoire et la perte d'accommodation. C'est vers ces deux directions que travaillent la plupart des fabricants d'implants qui préparent les lentilles intraoculaires du futur.

### Erreur réfractive postopératoire

Malgré l'amélioration des mesures et des formules de calcul, il existe toujours une erreur réfractive postopératoire qui atteint, dans le meilleur des cas, plus ou moins 0,50 D. La raison principale tient au fait qu'on ne peut pas prédire avec une précision suffisante la position axiale de l'implant dans l'œil. Rappelons qu'une erreur de prédiction de 0,5 mm dans l'axe optique correspond à une erreur réfractive de 1 D pour un implant de 20 D. De ce fait, proposer par exemple des LIO par pas de 0,25 D n'a pas grand intérêt.

Il existe aussi des surprises réfractives, malgré un calcul correctement réalisé, en particulier chez les yeux aux dimensions « hors normes » ou ayant précédemment bénéficié d'une chirurgie réfractive.

*Auteur de nombreux brevets en ophtalmologie, directeur médical des Laboratoires Alcon*

Deux solutions techniques peuvent être proposées : l'optique additionnelle, ou implant add-on, qui vient s'ajouter à l'implant déjà en place, et la modification de la puissance de l'implant *in situ*, technique qui vient juste d'obtenir l'agrément de la Food and Drug Administration (FDA) aux États-Unis.

#### Add-on

L'idée d'ajouter une lentille intraoculaire mince pour corriger les amétropies chez le phake n'est pas nouvelle. Elle est plus récente chez le pseudo-phake et pourrait à l'avenir devenir une alternative fiable à la chirurgie réfractive additionnelle, ou au remplacement de la LIO, en cas de surprise réfractive postopératoire.

Deux entreprises européennes produisent ce type d'implants : Rayner et 1stQ. Chez Rayner, la lentille en acrylique hydrophile SulcoFlex s'implante dans le sulcus ciliaire et permet la correction des erreurs réfractives, y compris les astigmatismes résiduels. Elle existe aussi avec une optique multifocale. Sa tolérance à moyen terme est bien documentée [2,3].

Chez 1stQ, la lentille AddOn IOL est également en acrylique hydrophile. Elle se place dans le sulcus et permet la correction de toute amétropie résiduelle [4]. Il existe une version multifocale et une version avec une forte addition positive pour améliorer la vision en cas de DMLA.

Une autre idée consiste à concevoir un implant dont l'optique est interchangeable. C'est ce qu'a réalisé ClarVista Medical avec l'implant Harmoni Modular IOL, constitué d'un support qui se place dans le sac capsulaire et d'une optique que l'on clipse sur son support et qui peut être changée ultérieurement, soit en cas d'erreur réfractive, soit pour apporter une optique multifocale [5].

#### Modification de puissance *in situ*

Les matériaux utilisés pour la fabrication des LIO sont des polymères dont la matrice peut être modifiée par un apport d'énergie telle que la lumière ou la chaleur. On peut

ainsi modifier la forme ou l'indice de réfraction à certains endroits d'une lentille, par exemple grâce à un laser, ce qui change sa puissance dioptrique. Cela peut être réalisé sur des matériaux spécialement conçus pour être modifiables, mais aussi, de façon assez surprenante, sur pratiquement n'importe lequel des matériaux acryliques actuellement utilisés pour fabriquer des LIO.

La société RxSight, anciennement Calhoun Vision, a été la première à proposer une lentille baptisée Light Adjustable Lens (RxLAL) dont l'optique est modifiable sous l'effet de la lumière ultraviolette. Le matériau, spécialement développé, est un silicone comportant des macromères spécifiques photosensibles. Sous l'effet de la lumière ultraviolette, la source étant simplement montée sur une lampe à fente, la polymérisation de l'optique peut être modifiée, ce qui change la répartition des zones plus ou moins polymérisées et entraîne des modifications de la courbure de l'optique [6]. Deux ou trois semaines après l'implantation de la lentille, une première séance d'irradiation de l'optique ajuste la puissance à la réfraction souhaitée. Si les résultats sont corrects, après environ un mois, une deuxième séance permet de «verrouiller» la correction. Le procédé est utilisé en Europe depuis plusieurs années [7] et vient d'obtenir l'agrément de la FDA pour les patients présentant un astigmatisme préopératoire supérieur ou égal à 0,75 D.

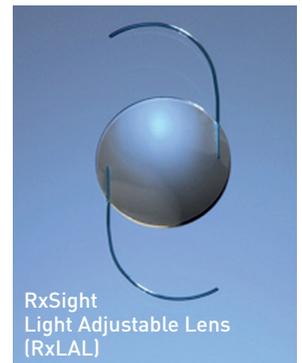
Suivant les travaux du Dr Josef Bille, de l'université de Heidelberg, la société Perfect Lens a développé un système capable de modifier localement l'indice de réfraction d'une optique grâce à un laser femtoseconde. L'ensemble ressemble à une procédure FLAC (*femtosecond laser assisted cataract surgery*) avec un système d'interface patient permettant d'immobiliser l'œil, un OCT temps réel pour déterminer avec précision la position de l'implant, et un laser femtoseconde qui va créer au sein de l'optique en acrylique des zones hydrophiles, avec pour conséquence une modification locale de l'indice de réfraction et donc de la puissance optique. En théorie, des modifications de puissance jusqu'à 4 D peuvent être réalisées, que ce soit en sphère, en cylindre, ou suivant des formes complexes telles que des optiques multifocales. *In vitro*, la technique a pu modifier avec précision la puissance de LIO provenant de plusieurs fabricants [8]. Le système



Oculentis Femtis IOL



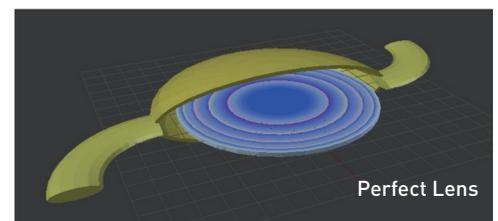
Rayner SulcoFlex



RxSight Light Adjustable Lens (RxLAL)



1stQ AddOn



Perfect Lens



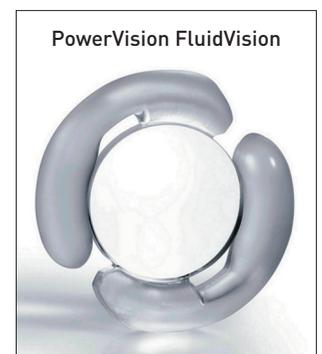
NuLens Dynacurve



AkkoLens Lumina



Z Lens AD-IOL



PowerVision FluidVision



Elenza Sapphire



ClarVista Medical Harmoni Modular

Les implants du futur.

peut également être adapté à la fabrication de LIO sur mesure, par modification en usine selon les besoins individuels d'un patient donné [9].

## Correction de la presbytie

Des progrès considérables ont été réalisés dans le domaine des optiques multifocales, en particulier depuis l'introduction des optiques trifocales (Alcon PanOptix, Physiol FineVision, Zeiss AT LISA tri...) qui donnent une qualité de vision remarquable, y compris en vision intermédiaire. Par le jeu de la diffraction ou des aberrations optiques, il est possible d'augmenter la profondeur de champ des optiques multifocales (AMO Tecnis Symphony, SIFI Medtech Mini-Well) pour pallier en partie les effets secondaires potentiels de ces optiques. Le principe du trou sténopéique a été également adapté aux LIO pour augmenter la profondeur de champ (AcuFocus IC-8). Mais du fait du principe d'une lumière incidente unique qui se répartit entre plusieurs foyers, performance et tolérance sont difficiles à gérer simultanément.

De nombreuses tentatives de développement d'implants accommodatifs ont été faites ces dix dernières années. Les résultats obtenus n'ont pas été, à ce jour, à la hauteur des espérances. Certains résultats sont toutefois encourageants. C'est le cas de l'implant FluidVision, de PowerVision, qui a beaucoup évolué au fil des essais. Il comporte de larges haptiques creuses et contient une huile de silicone qui, sous l'effet de la contraction du muscle ciliaire, se déplace vers l'optique, également creuse, ce qui modifie ses rayons de courbure et donc sa puissance optique. Les résultats sur les premiers patients sont prometteurs [10], même si l'incision à réaliser dépasse 3,5mm.

L'un des problèmes à résoudre vient du fait que la contraction du muscle ciliaire n'est que partiellement transmise au sac capsulaire, dont la fibrose postopératoire est imprévisible. Certaines solutions techniques tentent donc de s'affranchir du sac [11]. C'est le cas du Dynacurve de NuLens, du Lumina d'AkkoLens et du AD-IOL de Z Lens. Le Dynacurve est implanté sur le sac capsulaire et prend appui sur le muscle ciliaire. Sous l'effet de la contraction du muscle ciliaire, les anses appuient sur un petit réservoir au sein de l'optique contenant un gel de silicone, ce qui change les rayons de courbure de l'optique. La taille de l'incision d'implantation est encore réductible mais des modifications de design sont en cours. L'implant d'Akkolens reprend le principe des lentilles d'Alvarez et comporte deux optiques asymétriques qui peuvent translater l'une sur l'autre sous l'effet du muscle ciliaire, la LIO étant implantée dans le sulcus. L'incision est inférieure à 3mm. Enfin, pour s'affranchir du problème de la fibrose capsulaire, 4 à 6 semaines

après l'implantation de l'implant AD-IOL, des capsulotomies radiaires sont faites au laser, ce qui permet aux 4 anses radiaires de bénéficier des mouvements du sac et de faire déplacer l'optique vers l'avant. Une version avec l'optique contenant un fluide est à l'étude.

La société Elenza a choisi une voie radicalement nouvelle pour son implant accommodatif Sapphire. Sur une optique standard sont encapsulés des cristaux liquides qui sont activés par la quantité de lumière passant par la pupille, via une minuscule batterie rechargeable [12]. Le principe étant que l'accommodation s'accompagne d'une réduction du diamètre pupillaire. L'augmentation de puissance théorique de 3D est ainsi indépendante du sac capsulaire et de la contraction du muscle ciliaire. Le principe d'utiliser une source d'énergie pour activer un effet mécanique dans l'œil est certainement prometteur si l'on en croit les nombreux brevets déposés à ce sujet.

## Conclusion

Pour ce qui est du futur proche, les optiques des LIO continueront à être améliorées pour tenter d'associer performance et tolérance. La restauration complète de l'accommodation passe sans doute par une combinaison de technologies associant information, énergie et mécanique, ce qui demandera certainement encore plusieurs années de développement.

## Références bibliographiques

- [1] [http://www.oculentis.com/Downloads/CRSTEuro\\_Oculentis\\_102017.pdf](http://www.oculentis.com/Downloads/CRSTEuro_Oculentis_102017.pdf).
- [2] Falzon K, Stewart OG. Correction of undesirable pseudophakic refractive error with the Sulcoflex intraocular lens. *J Refract Surg.* 2012;28(9):614-9.
- [3] Kahraman G, Amon M. New supplementary intraocular lens for refractive enhancement in pseudophakic patients. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36(7):1090-4.
- [4] Gundersen KG, Potvin R. A review of results after implantation of a secondary intraocular lens to correct residual refractive error after cataract surgery. *Clin Ophthalmol.* 2017;11:1791-6.
- [5] <http://clarvistamedical.com/usa/>
- [6] Rongé LJ. Inside the Calhoun Light-Adjustable Lens. 2005, oct. <https://www.aao.org/eyenet/article/inside-calhoun-light-adjustable-lens>
- [7] Brierley L. Refractive results after implantation of a light-adjustable intraocular lens in post-refractive-surgery cataract patients. *Ophthalmology.* 2013;120(10):1968-72.
- [8] Sahler R, Bille J. Alteration of an implanted IOL. *Cataract & Refractive Surgery Today Europe.* July/August 2017, pp 34-36.
- [9] <http://www.perfectlens.com/products.htm>
- [10] Nichamin LD. FluidVision Accommodating IOL: 2 Years of Data. 2015, nov. <https://www.aao.org/eyenet/academy-live/detail/fluidvision-accommodating-iol-2-years-of-data-2>
- [11] Alió J, Alió del Barrio JL, Vega-Estrada A. Accommodative intraocular lenses : where are we and where we are going. *Eye Vis (Lond).* 2017;4:16.
- [12] Hayden FA. Electronic IOLs: The future of cataract surgery. *Eye World.* 2012;2:58-60.

**EXERCER EN GROUPE  
C'EST UNE AVENTURE  
HUMAINE...**  
**VOUS NOUS ASSUREZ  
COMMENT ?**

La MACSF, 1<sup>er</sup> assureur des professionnels de la santé, étudie avec vous des solutions d'assurance sur mesure, adaptées à votre mode d'exercice.

**3233**

Service gratuit  
+ prix appel

[macsf.fr](http://macsf.fr)

**Nous évoluons toujours  
dans votre intérêt.**