

# d'Ophthalmologie


*A Clear Vision For Life®*

## SÉCHERESSE OCULAIRE ?

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



## Cationorm®

AGIT COMME UNE VRAIE LARME

Développé, breveté  
fabriqué en France



- ✓ REMBOURSABLE \*\*
- ✓ SANS CONSERVATEUR<sup>1,2</sup>
- ✓ COMPATIBLE AVEC TOUT  
TYPE DE LENTILLES<sup>1,3</sup>

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

\* Une Vision Claire Pour La Vie.

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

## DOSSIER : LA PLAIE QUI DÉRANGE

## SÉCHERESSE OCULAIRE ?

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

# Cationorm®

AGIT COMME UNE VRAIE LARME

Développé, breveté  
fabriqué en France



✓ REMBOURSABLE\*\*

✓ SANS CONSERVATEUR<sup>1,2</sup>

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

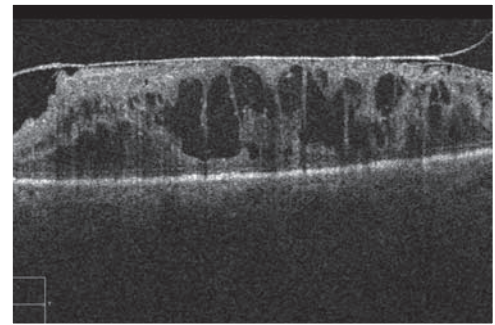
Traitement des symptômes de la sécheresse oculaire, tels que picotements, démangeaisons, sensation de brûlure oculaire ou sensation de corps étranger dans l'œil (sensation de grain de sable ou de poussière)<sup>1</sup>

\* Une Vision Claire Pour La Vie.

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

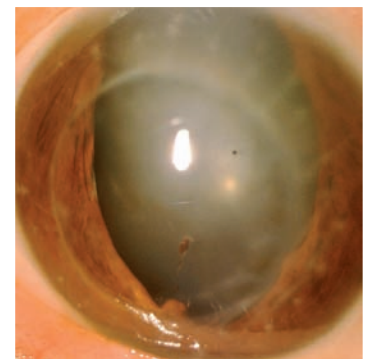
# d'Ophthalmologie

■ **RESTE À CHARGE ZÉRO  
ET DÉLÉGATION DE TÂCHES**

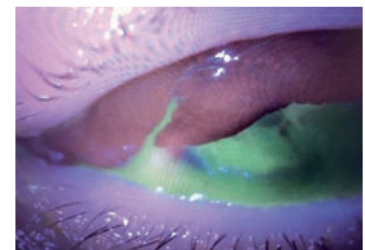


■ **TRAITEMENT MÉDICAL  
DU GLAUCOME :  
AUJOURD'HUI ET DEMAIN**

■ **ŒDÈME MACULAIRE DIABÉTIQUE  
ET MEMBRANE ÉPIRÉTINIENNE :  
QUAND OPÉRER ?**



■ **ATTEINTE CORNÉENNE  
DU GLAUCOME CONGÉNITAL**



# EXERCER EN GROUPE, C'EST UNE AVENTURE HUMAINE. RENCONTRONS-NOUS.




## Dial & Diag

### Demandez votre diagnostic sur-mesure.

Vous exercez en groupe ou envisagez de vous lancer dans ce projet ?

Votre **structure est unique** et présente des caractéristiques que nous comprenons bien, en tant que 1er assureur des professionnels de la santé. Ensemble, nous effectuons un **diagnostic sur-mesure** afin d'éviter les risques non couverts et les doublons d'assurance. Votre conseiller vous apportera des **préconisations ajustées** à votre mode d'exercice.

### Prenez rendez-vous :

nos conseillers vous rencontrent sur votre lieu de travail.

[macsf.fr/rdv-exercice-groupe](https://macsf.fr/rdv-exercice-groupe)



ou **3233** Service gratuit + prix appel

[macsf.fr/Exercice-en-Groupe](https://macsf.fr/Exercice-en-Groupe)

PUBLICITÉ

**Editorial****La plaie qui dérange****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  
 Marine Cygler : marinecygler@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@ppimedias.com  
 Bulletin d'abonnement page 49

**Comptabilité**

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

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



sont édités par  
**PROMOTION PRESSE  
 INTERNATIONALE**

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



ISSN : 1260-1055

Commission paritaire : 0319 T 93 341

Dépôt légal à parution

**Impression**

**KMC Graphic**

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

*Origine papier* : Espagne Portugal

Taux fibres recyclées : 0,3%

Certification : PEFC et FSC

Ptot : 0,01 kg/tonne



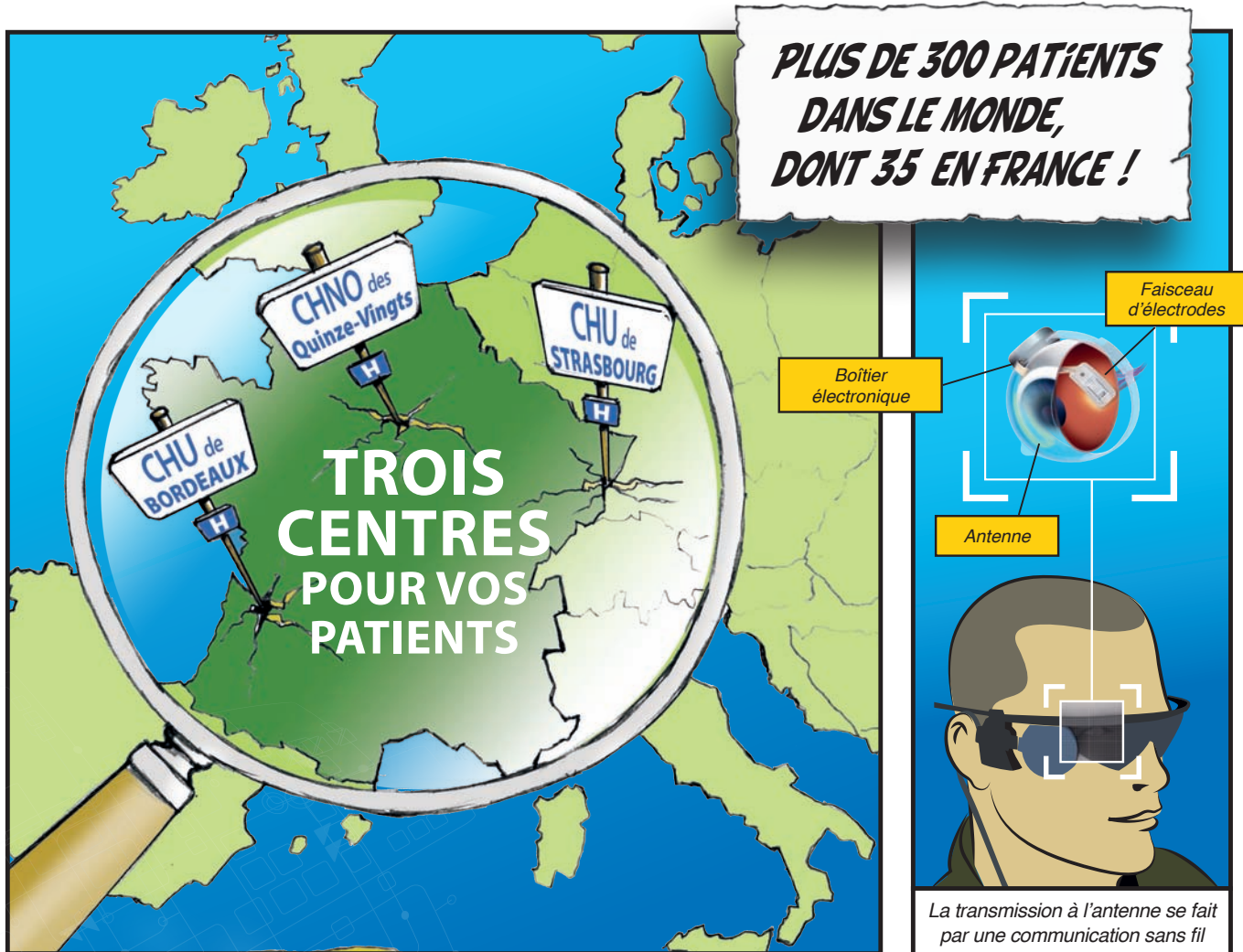
**T**outes les plaies sont dérangeantes par nature, particulièrement les plaies de la sphère oculaire. Mais pour l'ophtalmologiste, certaines le sont plus que d'autres. Des paupières à la paroi du globe oculaire lui-même, une blessure est parfois plus difficile à prendre en charge, à traiter, tout comme son pronostic, qui peut être plus réservé en fonction de la situation contextuelle ou du tableau clinique.

Quels sont ces éléments à connaître qui pourraient faire basculer une plaie de la sphère oculaire vers une difficulté de soins prévisible ou qui pourraient assombrir le pronostic ? Fort de leur expérience de pratique quotidienne, les docteurs Arnaud Martel, Jade Landman-Vu, Charles Trojman, Ianis Marcireau et Naïma Saïb ont synthétisé pour nous les principaux points de préoccupation d'un ophtalmologiste face à une plaie de l'orbite, des paupières, de la conjonctive, de la cornée ou du globe lui-même.

Je vous en souhaite une bonne lecture à tous,

*Jean-Louis Bourges  
 Université Paris Descartes,  
 Responsable des urgences ophtalmologiques de l'APHP,  
 Ophthalmopôle de Paris, Cochin.*

## Argus<sup>®</sup> II Système de prothèse rétinienne



**PLUS DE 300 PATIENTS  
DANS LE MONDE,  
DONT 35 EN FRANCE !**

**TROIS  
CENTRES  
POUR VOS  
PATIENTS**

CHU de BORDEAUX  
CHNO des Quinze-Vingts  
CHU de STRASBOURG

Boitier électronique  
Faisceau d'électrodes  
Antenne

La transmission à l'antenne se fait par une communication sans fil

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

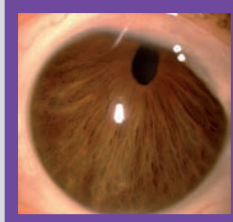
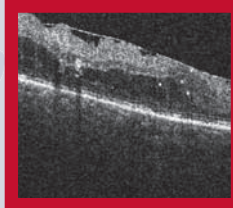
Système indiqué pour des personnes souffrant d'une perte de la vision à un stade avancé, due à une maladie dégénérative de la rétine.

Le Système de Prothèse Rétinienne Argus II est un dispositif médical implantable actif (classe DMIA) pris en charge par l'assurance maladie dans le cadre du forfait innovation selon l'article 165-1-1 du code de la sécurité sociale. Fabricant : Second Sight Medical Products, Inc. Organisme notifié : CE 0344. La notice d'utilisation contient les informations indispensables pour un bon usage du produit. Veuillez lire attentivement les instructions qui y figurent. Réservé aux professionnels de la santé.

 N°Vert

0805 0805 96

**Couverture :** M. Afaleq, V. Borderie,  
C. Creuzot-Garcher,  
P.-H. Gabrielle,  
C. Georgeon,  
I. Marcireau, A. Martel,  
M. Tessier, C. Trojman



# Sommaire

n°221 - Septembre 2018

## Les Actualités

**5** Reste à charge zéro et délégation de tâches, la prise de position du Snof

## Gestion du patrimoine

**14** Flat tax - La version sous-titrée !

Catherine Bel

## Symposium Sfo 2018

**15** La nouvelle lentille de nuit PREVENTION

**18** Les glaucomes difficiles : traitement médical ou chirurgie ?

**21** Chirurgie du glaucome

**23** Huit ans de réflexions... et d'innovations en rétine

**25** Explorer les zones d'ombre de la sécheresse oculaire

**27** L'intelligence artificielle en ophtalmologie

## Cahier Clinique

**29** Traitement médical du glaucome : aujourd'hui et demain

Florent Aptel

## Cahier Chirurgie

**35** Œdème maculaire diabétique et membrane épirétinienne : quand opérer ?

Mélanie Tessier, Pierre-Henry Gabrielle, Catherine Creuzot-Garcher

## Présentation de l'interne

**38** Atteinte cornéenne du glaucome congénital

Munirah Afaleq, Cristina Georgeon, Vincent Borderie

## Dossier : La plaie qui dérange

*Éditorial et coordination :* Jean-Louis Bourges

**40** Les plaies orbitaires

Arnaud Martel

**44** Les plaies palpébrales

Jade Landman-Vu

**48** La plaie de la conjonctive

Charles Trojman

**50** Plaies de cornée

Ianis Marcireau

**53** Plaies du globe

Naïma Saïb

## Professionnel

**Le travail en équipe progresse**

Une enquête du Syndicat national des ophtalmologistes de France (Snof), réalisée au 1<sup>er</sup> semestre 2018 auprès de ses adhérents, révèle que 60% des ophtalmologistes utilisent le travail aidé. Un pourcentage qui a doublé en seulement trois ans et qui permet d'envisager sereinement l'objectif de 80% de travail aidé en 2025. L'enquête dévoile par ailleurs que les ophtalmologistes travaillent très majoritairement avec des orthoptistes, notamment grâce au décret de décembre 2016 et aux contrats de coopération pour les soins visuels. Selon le syndicat, les effets de cette augmentation de délégation de tâches se font déjà sentir : en 2017 les délais d'attente se sont stabilisés à 87 jours (selon une enquête Ifop) ; le nombre de patients vus grâce au travail aidé a augmenté de 26% selon la CNAMTS ; l'ophtalmologiste libère du temps médical en se

recentrant sur les examens et la synthèse pour lesquels il est indispensable. D'autres protocoles devraient amplifier le mouvement : le protocole Muraine, mis en place en avril (il permet aux orthoptistes de réaliser l'ensemble du bilan visuel au sein d'une structure à distance et de télétransmettre les résultats du bilan pour interprétation aux ophtalmologistes), le protocole RNO, publié au Journal officiel le 24 juillet (il autorise l'orthoptiste à réaliser un bilan visuel 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, avec lecture médicale du dossier en différé) et la relance du protocole pour la rétinopathie diabétique, en place depuis 2014 (l'orthoptiste peut faire des examens et les télétransmettre à l'ophtalmologiste pour analyse). ■

**Le trou de la Sécu se bouche... provisoirement ?**

La commission des comptes de la Sécurité sociale révèle dans son rapport de juin une bonne surprise : la situation s'améliore. « Selon les prévisions, le déficit global du régime général et du fonds de solidarité vieillesse s'établit pour 2017 à 5,1 milliards d'euros, proche de la prévision initiale de 5,2 milliards d'euros.

Du fait notamment du dynamisme de l'économie, le déficit devrait se réduire encore en 2018 pour atteindre entre 0,3 et 0,9 milliard d'euros, en nette amélioration par rapport à la prévision votée dans la loi de financement de la Sécurité sociale en décembre dernier (-2,2 milliards) », annonce la commission.

Sur RTL, la ministre Agnès Buzyn s'est réjouie de la situation, tout en soulignant que le trou ne se bouche cependant « pas pour les bonnes raisons ». En effet, les résultats observés sont liés à une rentrée d'argent due à la reprise économique et non pas à des réformes structurelles qui permettraient

de ralentir l'augmentation des dépenses. La tendance pourrait donc s'inverser si l'activité ralentissait de nouveau. Pour y remédier, le gouvernement compte donc poursuivre ses réformes et résorber ainsi les 100 milliards d'euros de dette sociale accumulés d'ici à 2024. ■





## Les ECNi enterrées

Ils ont été entendus. Le rapport remis par le Pr Dubois-Randé, ex-président de la conférence des doyens, et Quentin Hennion-Imbault, ex-vice-président de l'Association nationale des étudiants en médecine de France (ANEMF), préconisait la fin des ECNi et la réforme du deuxième cycle des études de médecine. Les ministres de la Santé et de l'Enseignement supérieur ont suivi leurs recommandations : dès 2019 pour les étudiants qui entreront en quatrième année et jusqu'en 2022, de nouvelles modalités seront mises en place, telles que des stages plus tôt dans le cursus, la personnalisation du parcours de l'étudiant, des évaluations en stage d'externat renforcées, la formation en simulation généralisée... L'admission en 3<sup>e</sup> cycle se fera également dorénavant par un « matching » (voir CDO 219) qui remplacera les ECNi en se basant sur trois critères : les connaissances, les compétences cliniques et relationnelles et le parcours de l'étudiant. Les premières seront évaluées en fin de 5<sup>e</sup> année, les deuxièmes en fin de 6<sup>e</sup> année et le profil « sera défini par un certain nombre de paramètres exprimant la personnalisation du parcours et qui deviendra un atout », a expliqué la ministre de la Santé. Ce sont tous ces paramètres et modalités d'évaluation qui restent à présent à définir afin d'assurer une procédure équitable et transparente pour tous les étudiants. L'ANEMF et la conférence des doyens ont salué ces premières pistes et poursuivent donc la concertation avec les ministères. ■

## Toujours pas assez de postes en ophtalmologie, selon le Snof

Mi-juillet, l'arrêté définissant le nombre de postes à pourvoir pour les internes à l'issue des ECNi a été publié... et ne satisfait pas le Snof. Celui-ci avait demandé l'attribution de 240 postes, or la spécialité ne s'en voit allouer que 155. « C'est d'autant plus incohérent que l'ophtalmologie est la spécialité la plus demandée par les étudiants, a déclaré le Dr Thierry Bour, président du syndicat, dans un communiqué. Il est primordial de former un nombre suffisant d'ophtalmologistes pour en finir avec les délais d'attente et garantir un accès aux soins pour tous et sur tout le territoire ! » Le syndicat demande en outre un développement rapide des stages en cabinet libéral, pour optimiser la formation des ophtalmologistes et accueillir un nombre plus important d'internes dans la spécialité. Le déploiement de cette option est en cours, souligne le Snof, avec 14 terrains de stages libéraux déjà ouverts pour les internes en ophtalmologie dans différentes facultés de médecine comme Limoges, Lille ou Nancy. Une centaine de postes pourrait être créée dans l'année à venir si tous les acteurs se mobilisaient. « Il faut en finir avec la politique poursuivie depuis 25 ans de sous-attribution systématique des postes en ophtalmologie. » conclut le président du Snof. ■

## Reste à charge zéro et délégation de tâches, la prise de position du Snof

Le 22 juin dernier, le Syndicat national des ophtalmologistes de France (Snof) a fait le point sur le reste à charge zéro et la délégation de tâches, deux sujets pour lesquels il s'implique fortement depuis plusieurs années.

Concernant la délégation de tâches, le Dr Thierry Bour, président du Snof, a indiqué que ces trois dernières années, le pourcentage d'ophtalmologistes travaillant avec des assistants avait doublé, passant de 30 à 60%. Puis il présenté trois nouveaux protocoles de coopération dont la mise en place est attendue dans les prochains mois, voire les semaines à venir. Premier protocole national de télémédecine toutes spécialités confondues, le protocole Muraine permet aux orthoptistes de réaliser un bilan visuel, télétransmis ensuite à l'ophtalmologiste pour l'interprétation, dans le cadre d'un renouvellement ou d'une adaptation des corrections optiques chez les enfants et les adultes sans pathologie. S'adressant à la fois aux orthoptistes salariés et libéraux, il permet une rémunération mixte. Le deuxième protocole, le RNO, entré dans le régime commun en juillet, est complémentaire du premier. Avec des actes délégués à l'orthoptiste identiques à ceux du protocole Muraine, il constitue une modernisation des processus internes au cabinet médical avec une rémunération d'équipe. Les objectifs sont multiples : réduction du délai d'attente, libération du temps médical grâce à l'optimisation de la ressource orthoptiste, et amélioration de la couverture territoriale. Le troisième protocole concerne la rétinopathie diabétique, dont certains examens de dépistage (photos du fond d'œil, évaluation de la vision et de la réfraction...) pourront être réalisés par l'orthoptiste dans le cadre du travail aidé ou en télémédecine. « Au moins un tiers des diabétiques ne sont pas suivis selon les critères de la HAS, soit une visite tous les deux ans chez l'ophtalmologiste », a rappelé le Dr Bour.

Concernant le reste à charge zéro, le Dr Xavier Subirana, vice-président du Snof, qui a participé activement aux discussions avec les pouvoirs publics, a rappelé la place importante de la filière visuelle dans cette réforme. Il a, au nom du Snof, insisté sur l'adéquation indispensable entre les ambitions gouvernementales et l'intérêt médical. « Il a été important pour nous de faire comprendre la nécessité du remplacement de verres, sans délai minimal, en cas d'abaissement de la vue, et notamment chez les enfants myopes », a-t-il expliqué, insistant sur le fait que le médecin devait rester le garant de la filière. ■

## Le Conseil d'État se penche sur la pub

C'est peut-être une petite révolution qui se prépare : le Conseil d'État propose de revoir la réglementation des professions de santé en matière d'information et de publicité. L'institution justifie cette position notamment par l'évolution de la jurisprudence de la Cour de justice de l'Union européenne. Celle-ci a en effet jugé, dans un arrêt récent, qu'une prohibition générale et absolue de la publicité relative à des prestations de soins était contraire au Traité. Autre motivation avancée par le Conseil : les attentes légitimes du public de bénéficier d'une plus grande transparence quant aux pratiques, expériences professionnelles et coût des soins. Dans son étude, publiée en juin, le Conseil expose donc 15 propositions pour encourager et encadrer cette nouvelle communication, dont « Prévoir la faculté pour les professionnels de santé, dans le respect des règles déontologiques, de communiquer au public des informations sur leurs compétences et pratiques professionnelles, leur parcours professionnel, des informations pratiques sur leurs conditions matérielles d'exercice ainsi que des informations objectives à finalité scientifique, préventive ou pédagogique et scientifiquement étayées sur leurs disciplines et les enjeux de santé publique ». Le Conseil propose également de rendre obligatoire, dès la prise de rendez-vous, la diffusion, sur tout support, des informations économiques précises relatives aux coûts des soins. ■

## Le gouvernement laisse un doute aux optométristes

Le sénateur de l'Ain, Rachel Mazuir, avait adressé fin février une question écrite au gouvernement afin de savoir s'il était envisageable que les optométristes deviennent eux aussi partenaires des ophtalmologistes pour les renouvellements de lunettes ou de lentilles. La réponse du ministère de la Santé mi-juillet n'engage à rien : « Deux professions de santé interviennent d'ores et déjà dans le champ de la prise en charge visuelle de la population en complément des ophtalmologistes : les orthoptistes et les opticiens-lunetiers dont le périmètre de compétence est en évolution. [...] Une évaluation devra permettre de juger si ces évolutions permettent d'assurer une prise en charge de qualité dans des délais compatibles avec l'état de santé de nos concitoyens ou si demeurent des besoins de santé non couverts, susceptibles de faire appel à de nouveaux métiers, comme la profession d'optométriste qui est reconnue aux États-Unis et dans d'autres pays européens. » ■

## Bientôt les premiers «docteurs juniors»

C'était l'un des engagements de la réforme du troisième cycle des études de médecine : la création du statut de docteur junior pour les étudiants qui accomplissent la phase 3, dite de consolidation. Le 3 juillet, un décret lui a donné vie et précise que le statut entrera en vigueur au 1<sup>er</sup> novembre 2020. Concrètement, « l'étudiant de troisième cycle des études de médecine [...] est nommé en qualité de docteur junior par le directeur général du centre hospitalier universitaire de rattachement, précise le décret. Le docteur junior exerce des fonctions de prévention, de diagnostic, de soins et, le cas échéant, des actes de biologie médicale, avec pour objectif de parvenir progressivement à une pratique professionnelle autonome. Il suit sa formation sous le régime de l'autonomie supervisée. Les actes réalisés sous ce régime le sont par le docteur junior seul ». Pour définir quels actes réaliser et quelle progression suivre, le docteur junior s'appuiera sur un entretien individuel à l'entrée dans la phase 3 avec le coordonnateur local de la spécialité et le praticien responsable du lieu de stage, ainsi que sur un référentiel de mises en situation se référant aux maquettes de formation. Côté rémunération, le texte annonce « des émoluments forfaitaires mensuels, variables en fonction de l'avancement dans le cursus, dont le montant est fixé par arrêté », ainsi qu'une « prime d'autonomie supervisée annuelle, versée mensuellement en fonction de l'avancement dans le cursus, dont le montant est fixé selon les mêmes modalités ». Enfin, le décret crée une indemnité forfaitaire d'hébergement versée aux internes et docteurs juniors lorsqu'ils accomplissent un stage ambulatoire situé dans une zone sous-dense et à plus de 30 kilomètres de leur centre de formation. ■

## RGPD : un guide pour les médecins

Le 25 mai 2018, le nouveau Règlement général sur la protection des données personnelles (RGPD), adopté au niveau européen, est entré en application. Or les praticiens libéraux sont directement concernés par la protection des données personnelles de leurs patients. Pour les aider à mettre en place la nouvelle réglementation, le Conseil national de l'ordre des médecins (Cnom) et la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil) ont donc conjointement publié un guide. Celui-ci est composé de six fiches qui détaillent les obligations des médecins, les formalités à accomplir et les éventuelles sanctions encourues pour chacun des cadres relatifs aux données des patients : les dossiers, la prise de rendez-vous, l'utilisation de la messagerie électronique, les téléphones portables et tablettes, la recherche et enfin la télémédecine. Le guide est à télécharger gratuitement sur le site du Cnom. ■

# ALCHIMIA

## Les revenus des ophtalmologistes en hausse

+0,7%. C'est l'augmentation du bénéfice comptable moyen des ophtalmologistes français entre 2016 et 2017. Un chiffre tiré des statistiques de l'Union nationale des associations agréées (Unasa), qui révèlent que les ophtalmologistes se classent dans la partie haute du tableau des médecins en termes de revenus. Le bénéfice comptable moyen dans la spécialité s'élève en effet à 151 931 € en 2017 ; en comparaison, celui des endocrinologues est de 55 169 €, celui des généralistes de 88 277 €, celui des cardiologues de 126 603 €. Dans la fourchette supérieure, au-dessus des ophtalmologistes, se trouvent les chirurgiens orthopédistes (153 864 €) et les anesthésistes-réanimateurs (167 090 €). ■

## 44% des Français âgés de 18 ans sont myopes

En Europe, la myopie touche actuellement environ 40% des 12-54 ans, contre 20% dans les années 1970. Mais qu'en est-il exactement en France ? Pour le savoir, Krys Group et le CHU de Poitiers se sont lancés dans une étude de grande ampleur : analyser sur 8 ans les données anonymisées collectées par 696 magasins Krys auprès de 4,7 millions de personnes. Les premiers résultats, issus de données rétrospectives sur cinq ans et concernant la myopie chez les enfants, ont été publiés en juin. Ils révèlent un glissement progressif vers la myopie entre 0 et 6 ans, avec une fréquence de 0,6% à 1 an, 2,2% à 3 ans, 6,7% à 6 ans et une stabilisation ensuite. Au total, 27% de l'ensemble des enfants de ce groupe présentent une myopie et à 18 ans, près de 44% en sont atteints. Sur l'ensemble du groupe, la myopie est faible dans 21,86% des cas, modérée dans 4,38% des cas, forte pour 0,70% des enfants et enfin très forte pour 0,10%. « La poursuite de l'observation pendant trois ans fournira une évaluation prospective, avec des données d'incidence inédites, annonce Krys Group dans un communiqué. Les données seront ensuite corrigées pour pouvoir être rapportées à la population générale et établir si la France participe à ce que certains dénomment déjà le "Myopia boom". » ■

### En bref

■ **Les résultats des ECNi 2018 sont disponibles** sur le site du Conseil national de gestion depuis le 27 juin. Les 8 601 internes dont le classement a été validé pourront faire leur choix jusqu'au 25 septembre parmi les 8 622 postes ouverts cette année.

## Coloration Tissulaire

- Interventions chirurgicales du segment postérieur de l'œil pour coloration des tissus intraoculaires
- Chirurgies du trou maculaire
- Libération de tractions vitréo-maculaires

- Coloration réversible des tissus humains lors de la chirurgie vitréo-rétinienne



**TWIN®**

Solution physiologique de bleu de trypan à 0.18% et de blulife (C48H50N3NaO7S) à 0.03% avec agent épaississant, conditionnée en seringue préremplie de 0.7 ml.



**viewLLM**

Solution physiologique de blulife (C48H50N3NaO7S) à 0.03% avec agent épaississant, conditionnée en seringue préremplie de 0.7 ml.

## Huile de silicone

- RS-OIL ECS 2000
- RS-OIL ECS 1000
- RS-OIL ECS 5000
- RS-OIL ECS 1300
- RS-OIL ECS 5700

## Gaz pour tamponnement intra-oculaire

- GOT Multi SF6
- GOT Multi C2F6
- GOT Multi C3F8



**eyeDRO**

## Gel ophtalmique

## Perfluorocarbone



Ophta-France propose une gamme de dispositifs dédiés à la chirurgie vitréo-rétinienne. Fabrication italienne.



**Ophta**  
FRANCE



## Un nouveau président à la tête de l'ICO

À l'issue du dernier congrès mondial d'ophtalmologie, qui s'est tenu en juin à Barcelone, le président du Conseil international d'ophtalmologie (ICO) Hugh Taylor a cédé sa place au Pr Peter Wiedermann. Le chercheur allemand, reconnu notamment pour ses recherches sur la DMLA et la rétinopathie diabétique, est notamment directeur de l'hôpital de la vision de l'université de Leipzig. Il était également trésorier de l'ICO depuis 2014 et est remplacé à cette fonction par le Pr Clement C.Y. Tham, chef de service à l'hôpital de la vision de Hong-Kong et professeur à l'université chinoise de Hong-Kong.

### En bref

■ Mi-août, l'**avenant 6 à la convention médicale**, signé par les syndicats de médecins libéraux et l'Assurance maladie, a été publié au **Journal officiel**, entérinant le déploiement de la télémédecine en France et fixant au 15 septembre 2018 l'ouverture des téléconsultations. Dans la foulée, le décret établissant les tarifs de la téléconsultation est également paru : pour les ophtalmologistes, ils sont de 23€ en métropole et de 27,60€ en Guadeloupe, Martinique, Guyane, à la Réunion et à Mayotte.

■ **Un ophtalmologiste et un pharmacien seront jugés pour homicide involontaire** le 16 octobre suite au décès d'un patient dans le Tarn en 2014. Âgé de 35 ans, celui-ci est décédé 10 jours après avoir entamé un traitement contre la toxoplasmose oculaire, à base de Malocide (pyriméthamine). Sa famille dénonce une erreur de dosage.

■ Le baromètre 2018 de la santé visuelle, publié par l'Association nationale pour l'amélioration de la vue, révèle une tendance inquiétante : **57% des parents favorisent l'esthétique lors du choix des lunettes de soleil pour leurs enfants** et ils ne sont donc que 52% à mettre la priorité sur la protection contre les UV (ces chiffres étaient respectivement de 51 et 55% en 2017 et 40 et 66% en 2016 !).

■ L'association **Rétinostop**, qui accompagne et informe les familles dont les enfants sont touchés par un rétinoblastome, est à la **recherche de mécènes et de donateurs** pour la production de 9 films pédagogiques d'environ 3 minutes, tournés à l'Institut Curie et à la Maison des Parents.

## Entreprises

### Nouvelles fonctions pour Nicolas Sériès chez Zeiss

Nicolas Sériès, président de l'activité Vision Care de Zeiss depuis 2010, devient directeur de l'ensemble des structures de commercialisation et de services du spécialiste de l'optique de précision en France. Il supervisera donc toujours Vision Care (verres haut de gamme), mais également les activités Méditec (technologie médicale), Microscopie (produits de microscopie pour la recherche biomédicale, la santé et les industries de haute technologie) et Métrologie (machines et solutions de mesures multidimensionnelles appliquées à l'industrie). L'objectif : renforcer les synergies entre les différentes activités du groupe et le positionnement de Zeiss en expert de la santé visuelle. ■



### Doctolib acquiert MonDocteur

Doctolib, service de prise de rendez-vous médicaux en ligne, a racheté mi-juillet son concurrent : MonDocteur. Le groupe ainsi formé revendique 600 salariés, 55 000 partenaires avec des professionnels et 1200 avec des établissements de santé ainsi que 20 millions de visites de patients par mois en Europe. Doctolib annonce dans la foulée souhaiter renforcer ses recrutements et rassembler d'ici deux ans plus de 1 000 personnes. « En particulier, les équipes de développement technologique vont tripler pour atteindre 250 ingénieurs d'ici 2020 dans ses centres de R&D à Paris et Berlin », explique l'entreprise dans un communiqué. ■

### Novartis se sépare d'Alcon

La décision est tombée fin juin, après 18 mois de revue stratégique : Novartis va se séparer d'Alcon, sa division de produits ophtalmologiques, pour se concentrer sur les médicaments innovants. À l'issue de cette scission, Alcon deviendra une société indépendante, basée en Suisse, cotée à Zurich et New York, avec un chiffre d'affaires d'environ 7 milliards de dollars en 2017 et plus de 20 000 employés. Novartis conservera en revanche les médicaments ophtalmologiques, qui représentent un chiffre d'affaires de 4,6 milliards de dollars. Parmi ceux-ci, le brolocizumab, un produit en cours de développement pour traiter la DMLA et l'œdème maculaire diabétique. La scission devrait être effective au premier semestre 2019. ■

## Lissac va bien

L'enseigne Lissac annonce une augmentation de son chiffre d'affaires de 10,8% en 2017, pour un total de 141,5 millions d'euros, grâce à l'acquisition de 28 nouveaux points de vente. Ce qui porte le nombre de magasins Lissac à 250, avec un chiffre d'affaires moyen par opticien de 566 000€. Malgré un marché maussade (-1,4% pour le marché de l'optique en France entre 2016 et 2017), la franchise, qui va fêter ses 100 ans en 2019, anticipe pour 2018 une croissance continue et prévoit un déploiement de nouveaux magasins en France et à l'international. Elle mise notamment sur son expertise sur le segment de l'enfant (prise en charge dès l'âge de 3 mois avec des collections très spécifiques équipées d'un nez silicone, d'un système de maintien ne pouvant blesser l'enfant, de protège-charnières...) et sur ses montures sur mesure. L'enseigne annonce par ailleurs réfléchir à la mise en place d'un protocole de test dans les Ehpad (Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes) pour analyser et dépister les troubles visuels, en partenariat avec un ophtalmologiste référent et les professionnels de santé intervenant dans la prise en charge de la personne âgée. ■

## Produits

### Un implant rétinien temporairement remboursé



Dans le cadre du forfait innovation, qui vise à tester des technologies innovantes en santé, la Direction générale de l'offre de soins (DGOS) a accepté début juin de prendre temporairement en charge les coûts de l'implant sous-rétinien Retina Implant Alpha AMS, fabriqué par la société allemande Retina Implant. L'objectif : équiper 40 patients atteints de maladies dégénératives de la rétine, telle que la rétinite pigmentaire, et évaluer les bénéfices de l'opération. Dans un communiqué, le professeur Nicolas Leveziel (service d'ophtalmologie CHU de Poitiers et Inserm 1084), responsable national de l'étude, déclare que l'implant « ouvre la possibilité d'une restauration visuelle chez les patients aveugles ou presque aveugles, sans caméra ». Retina Implant précise qu'avec « l'implant sous-rétinien, la plupart des patients sont capables de percevoir les sources de lumière et d'utiliser l'implant afin de s'orienter dans l'espace ». Les premières opérations seront réalisées à l'hôpital universitaire de Poitiers et à la clinique Saint-Jean à Montpellier. La société Retina Implant prendra en charge en parallèle les coûts d'une étude d'accompagnement qui examinera l'influence de l'implant sur la vie quotidienne des participants. Si les résultats de ces essais sont positifs, les pages du catalogue des prestations des caisses maladie en France pourraient s'ouvrir pour l'implant. ■

## Deux nouveaux produits chez Emetrop

La société Emetrop, qui distribue du matériel ophtalmologique dans les gammes Réfractive, Rétine et Cataracte, annonce la mise à disposition de deux nouveaux appareils. Le premier, le microscope spéculaire CellCheck, de Konan SL, permet une analyse entièrement automatisée, rapide et facile de l'endothélium cornéen. Les cornées présentant des états pathologiques avancés peuvent être réanalysées en utilisant plus d'une stratégie d'analyse lorsque peu de cellules sont visualisées, et peuvent être réévaluées à une date ultérieure sans écraser les données originales. Le second, le Thermaeye, de MDS Medical Technologies, est une lampe de lumière pulsée à haute fréquence pour le traitement de l'œil sec. Celle-ci peut améliorer l'inflammation, l'évacuation de matériaux gras et a un effet antimicrobien. ■



### Théalose® désormais disponible aussi en unidose



La solution ophtalmologique Théalose, indiquée dans le traitement du syndrome de l'œil sec modéré à sévère, était déjà disponible en flacon multidoses de 10 ml. Depuis septembre 2018, elle est également commercialisée en version unidose. « Comme pour la présentation en flacon, Théalose Unidoses est un

dispositif médical inscrit sur la liste des produits et prestations remboursables et une prise en charge de 4,15€ est prévue par la Sécurité sociale si la prescription entre dans le cadre d'un traitement symptomatique de la sécheresse oculaire avec kératite ou kératoconjonctivite sèche, en troisième intention après échec des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels », annonce Théa Pharma. ■

## Horama a lancé son essai clinique

La société de biotechnologie française Horama a annoncé mi-juillet avoir lancé depuis novembre le recrutement et la mise en place de son essai clinique de phase I/II pour HORA-PDE6B. Celui-ci est une thérapie génique administrée unilatéralement dans l'espace sous-rétinien, afin de fournir une copie non mutée du gène PDE6B humain et traiter ainsi l'une des dystrophies rétinienne les plus courantes. L'essai, mené au sein de la clinique d'ophtalmologie du CHU de Nantes, comprendra 12 patients volontaires âgés de plus de 18 ans présentant une rétinopathie pigmentaire due à une mutation du gène PDE6B sans autre manifestation syndromique. ■

### En bref

La société française **BlueCat Screen**, qui commercialise depuis 2014 des filtres anti-lumière bleue à appliquer sur les écrans, annonce la mise à disposition d'un module d'aide au choix gratuit afin de commander des filtres pour ordinateur totalement sur mesure ainsi que le lancement d'une gamme de filtres antichocs & anti-lumière bleue pour smartphones. Ceux-ci existent en version entrée de gamme (ils filtrent 30% de la lumière bleue ; à partir de 9,90€ TTC) ou pour protection optimale (filtration à 100% ; 20,90€ TTC).

## Services

### Une nouvelle plateforme de télémédecine

Depuis le 15 septembre, les téléconsultations sont remboursées par la Cnam... et les plateformes de télémédecine sont donc amenées à se développer. L'une d'elles, **Medicitus**, est actuellement en pleine levée de fonds afin de récolter 2 millions d'euros pour poursuivre son recrutement, sa R&D et sa promotion auprès du public. Elle est d'ores et déjà disponible sur Internet et permet aux patients d'être mis en relation par vidéo avec un généraliste ou un spécialiste. L'abonnement pour les patients coûte 5€/mois et la consultation est ensuite facturée au tarif de remboursement de la Cnam. Le médecin peut ensuite rédiger une ordonnance dématérialisée sécurisée et compléter le dossier médical partagé sécurisé. Pour les médecins, **Medicitus** met en avant plusieurs avantages à la téléconsultation : un meilleur suivi de la patientèle grâce aux comptes rendus médicaux et à l'archivage des prescriptions ; une optimisation de l'efficacité et du temps de travail (les informations civiles et médicales du patient sont remplies par le patient et complétées par le médecin directement en ligne), le respect du parcours de soins (réalisation d'un compte rendu de la téléconsultation des patients et envoi au médecin traitant si le patient a renseigné l'information). ■

### Ophtalink : trouver un poste ou un remplaçant

Mettre en relation les professionnels de l'ophtalmologie, voilà l'objectif d'**Ophtalink**. Cette plateforme permet en effet aux ophtalmologistes de trouver en quelques clics des collaborateurs, des remplaçants ou des associés dans le département et aux dates souhaitées. En sens inverse bien sûr, **Ophtalink** facilite également la recherche de remplacements pour ceux qui ne désirent par exemple pas s'installer en libéral ou étoffer leurs revenus. L'inscription est gratuite à ce jour et de nouvelles fonctionnalités, comme la communication d'informations scientifiques, juridiques ou marketing, sont envisagées. ■

## Prévention

### Contre la DMLA, passer à l'orange... ou au régime méditerranéen

Les flavonoïdes, puissants antioxydants, étaient déjà soupçonnés d'avoir des effets bénéfiques sur la santé... et des chercheurs australiens viennent d'apporter un argument de plus en faveur de cette hypothèse : ils ont établi que les personnes de plus de 50 ans consommant au moins une orange par jour avaient 60% de risques en moins de développer une DMLA. Leur étude, menée sur 15 ans en analysant les données médicales, l'hygiène de vie et les habitudes alimentaires de 2 037 patients de 49 ans et plus, révèle cependant que d'autres aliments riches en flavonoïdes, comme le thé, les pommes ou le vin rouge, ne semblent pas offrir la même protection. En parallèle, une autre étude, conduite cette fois par des chercheurs des universités de Bordeaux et de Rotterdam, s'est penchée sur l'incidence de la DMLA par rapport au suivi du régime méditerranéen sur deux cohortes européennes rassemblant respectivement 4446 participants de 55 ans et plus et 550 adultes de 73 ans et plus. Et celle-ci démontre que les personnes dont le régime alimentaire correspond le plus au régime méditerranéen (riche en fruits, légumes, légumineuses, poissons) ont 41% de risques en moins de développer une DMLA avancée que celles dont le régime s'en éloigne.

Sources : *Gopinath B, Liew G, Kifley A et al. Dietary flavonoids and the prevalence and 15-y incidence of age-related macular degeneration. Am J Clin Nutr. 2018 Aug; 108(2):381-7 ; Merle BM et al. Mediterranean diet and incidence of advanced AMD: The EYE-RISK CONSORTIUM. Ophthalmology. 2018 aug 13.* ■

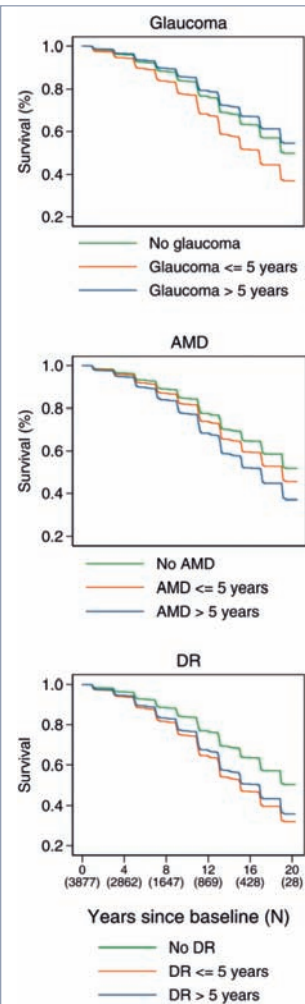
## Diagnostic

### Alzheimer et Parkinson au fond des yeux

Deux études publiées au mois d'août révèlent des liens entre maladies neurodégénératives et œil. La première, menée par une équipe américaine sur 3 877 patients pendant plus de huit ans en moyenne, s'est attachée à chercher un lien entre maladie d'Alzheimer et maladies ophtalmiques. Résultats : les patients atteints de DMLA, rétinopathie diabétique ou glaucome présentent 40 à 50% de risques supplémentaires de souffrir d'Alzheimer que les patients sans aucune de ces pathologies oculaires. La cataracte ne semble quant à elle pas avoir d'incidence sur l'apparition de la maladie neurodégénérative. « Cela ne signifie pas que les patients avec ces problèmes ophtalmologiques vont développer la maladie d'Alzheimer, précise Cecilia Lee, auteur de l'étude, dans un communiqué. En revanche, les ophtalmologistes devraient être plus conscients des risques de démence chez ces patients et les généralistes devraient chercher plus attentivement des signes de démence ou de perte de mémoire. » La seconde étude, réalisée par une équipe sud-coréenne, établit quant à elle un lien entre épaisseur de la rétine et évolution de la maladie de Parkinson. Les chercheurs ont comparé l'épaisseur de la rétine chez 49 patients diagnostiqués pour Parkinson depuis en moyenne deux ans, mais sans traitement, et 54 participants contrôle d'âge équivalent. Ils ont observé que plus l'épaisseur de la rétine est faible, plus la maladie est sévère. En outre, l'amincissement de la rétine correspond à la perte de neurones à dopamine dans le cerveau. « De plus amples études sont nécessaires pour confirmer nos résultats et déterminer pourquoi l'épaisseur de la rétine et la perte des neurones à dopamine sont liées, explique l'auteur Jee-Young Lee dans un communiqué. Si cela est fait, alors les OCT de la rétine pourraient non seulement permettre des traitements

précoces de la maladie de Parkinson, mais aussi un suivi plus précis des effets des traitements sur la maladie. » ■

Sources : Lee CS et al. Associations between recent and established ophthalmic conditions and risk of Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement.* 2018 Aug. doi: 10.1016/j.jalz.2018.06.2856 ; Ahn J et al. Retinal thinning associates with nigral dopaminergic loss in de novo Parkinson disease. *Neurology.* Aug 2018. doi: 10.1212/WNL.000000000000157.



Courbe de survie issue du modèle pour un développement de la maladie d'Alzheimer probable ou possible, pour le glaucome, la DMLA et la rétinopathie diabétique.

# NOUVEAU

# ABSolu™

L'EXCELLENCE  
PAR L'IMAGE

- Technologie annulaire à 5 anneaux
- Image calibrée au format DICOM
- Sondes B et UBM à détecteur de mouvement intégré
- Nouvelle imagerie UBM



Echographe A/B/S/UBM

Venez le découvrir au Congrès Imagerie en Ophtalmologie,  
le 12 octobre 2018 à Paris

SIÈGE SOCIAL :

+33 (0)4 73 745 745

info@quantel-medical.fr

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

L'échographe ABSolu, destiné à des applications ophtalmologiques, est un dispositif médical de classe IIa fabriqué par QUANTEL MEDICAL et dont l'évaluation de conformité a été réalisée par l'organisme certifié G-MED « CE 0459 ». Il est destiné aux professionnels de santé dans le cadre du diagnostic de certaines affections oculaires. Pour le bon usage de ce produit, il est recommandé de suivre les indications et contre-indications détaillées dans la notice d'utilisation du produit. Document publicitaire à destination des professionnels de santé. Date de réalisation : Septembre 2018

## L'OCT-A pour anticiper l'exsudation

L'OCT-angiographie serait-elle la solution pour prévenir au plus tôt les dommages de la DMLA? C'est ce que pense David Huang, chercheur à l'université de Portland, aux États-Unis. Il a présenté au congrès annuel de la société américaine des spécialistes de la rétine son étude portant sur 63 patients atteints de DMLA sèche dans un œil et de DMLA humide dans l'autre œil. Tous les six mois, David Huang et ses collègues ont scanné à l'OCT-A les yeux non exsudatifs et ils ont remarqué que ceux-ci avaient 18 fois plus de risque de devenir exsudatifs si une néovascularisation choroïdienne (NVC) quiescente était détectée à l'OCT-A que dans le cas contraire. Ces données confirment celles de l'équipe du Pr Querques qui avait retrouvé une évolution vers l'exsudation à 1 an dans 21% des yeux adelphe avec NVC quiescente comparé à un taux de 4% des yeux sans NVC quiescente. D'après Medscape Medical News, David Huang recommande donc un suivi précis de ces yeux à l'OCT-A dans les premiers mois pour y déceler une éventuelle progression rapide de la NVC quiescente, et souligne qu'un essai clinique est à présent nécessaire pour déterminer si les lésions non exsudatives peuvent être traitées. Un tel protocole permettrait d'éviter d'attendre l'exsudation pour démarrer le traitement et donc de limiter les pertes de vision en privilégiant la prophylaxie. ■

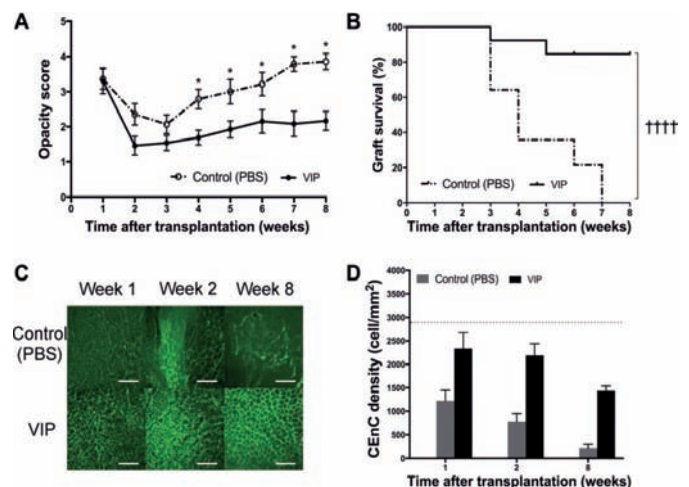
## Miser sur l'intelligence artificielle

«Au Royaume-Uni, le nombre d'OCT de la rétine augmente plus vite que le nombre d'experts capables de les analyser, souligne Pearse Keane, ophtalmologiste au Moorfields Eye Hospital à Londres. Il y a alors le risque d'engendrer des délais dans le diagnostic et le traitement de maladies menaçant la vue, ce qui peut être dévastateur pour les patients.» La solution selon lui ? Faire appel à l'intelligence artificielle pour analyser les images des patients. C'est justement dans ce but que le Moorfields Eye Hospital et la société DeepMind Health, spécialisée dans l'intelligence artificielle au service de la santé, ont noué un partenariat il y a deux ans. La bonne nouvelle étant que celui-ci vient de donner ses premiers fruits : les chercheurs ont réussi à mettre au point un algorithme capable de diagnostiquer plus de 50 pathologies oculaires avec un taux de précision de 94% (aussi bon que celui des experts humains), à partir d'images OCT. Le système présente en outre l'avantage de pouvoir fournir des informations aux médecins sur la façon dont il a établi son diagnostic et ses recommandations afin que les spécialistes soient en mesure de juger du bien-fondé de celles-ci avant de déterminer le traitement nécessaire. La prochaine étape consiste à présent à réaliser des essais cliniques pour explorer la façon dont cette technologie pourrait améliorer dans la pratique la prise en charge des patients. Il faudra ensuite obtenir les autorisations réglementaires pour permettre son utilisation dans les établissements de santé.

De Fauw J et al. Clinically applicable deep learning for diagnosis and referral in retinal disease. Nat Med. 2018 Aug 13. doi: 10.1038/s41591-018-0107-6. ■

## Le peptide vasoactif intestinal améliore la survie des greffes

Il est établi que le peptide vasoactif intestinal (VIP) peut aider à préserver l'intégrité de l'endothélium cornéen et pourrait être utilisé par les banques de cornées pour améliorer la survie des cornées des donneurs. Mais savoir si l'administration de VIP *in vivo* suite à une greffe de cornée pouvait améliorer la survie du greffon n'était pas évident. Jusqu'à présent. Car une équipe américaine vient de prouver que c'est bien le cas, chez la souris du moins. Quatre à huit semaines après la greffe, les cornées greffées sont ainsi restées plus transparentes chez les rongeurs ayant reçu une injection intracaméculaire de VIP que chez les souris contrôles. Et au bout de huit semaines, 85% des greffons ont survécu chez les souris traitées, contre 0% chez les souris contrôles. La densité de l'endothélium cornéen était par ailleurs plus élevée chez les premières que chez les deuxièmes. Les chercheurs ont également observé divers effets bénéfiques du VIP *in vitro* : sur les cultures cellulaires d'endothélium cornéen humain, le VIP a permis d'accélérer la cicatrisation, ou encore de protéger les cellules mises en présence de facteurs induisant l'apoptose, comme l'interféron- $\gamma$  ou le TNF- $\alpha$ . Des résultats à confirmer en essais cliniques mais qui pourraient un jour permettre d'améliorer l'issue des greffes de cornée.



Effet du peptide vasoactif sur l'opacité après la greffe (figure A), survie du greffon (figure B) et densité des cellules endothéliales au centre de la cornée (figures C et D – la ligne en pointillés représente la densité de cellules dans une cornée non greffée d'âge équivalent).

Source : Vasoactive Intestinal Peptide Promotes Corneal Allograft Survival. Satitpitakul V et al. Am J Pathol. 2018;188(9):2016-24. ■



## Un pas de plus vers la thérapie régénérative

Des chercheurs américains ont réussi à contrer une cécité congénitale chez des souris en convertissant des cellules de Müller en photorécepteurs. L'idée est venue d'observations chez le poisson-zèbre : chez cette espèce, les cellules de Müller se divisent spontanément en cas de blessure de la rétine et se transforment en photorécepteurs ou autres cellules rétinienues. Le phénomène peut également se produire en laboratoire chez les mammifères, mais il implique de blesser la rétine... ce que les chercheurs trouvent

contre-productif. Les scientifiques s'y sont donc pris autrement : ils ont d'abord injecté dans l'œil de souris saines un gène codant pour la protéine bêta-caténine afin d'entraîner la division des cellules de Müller. Puis ils ont injecté dans les yeux des souris des facteurs de transcription encourageant les nouvelles cellules à se différencier en bâtonnets. Les chercheurs ont ensuite observé au microscope ces nouveaux bâtonnets et noté l'absence de différences structurelles par rapport aux photorécepteurs ori-

ginaux. Ils ont en outre remarqué que les structures synaptiques permettant aux bâtonnets de communiquer avec les autres neurones de la rétine s'étaient spontanément formées. Ils ont alors testé le traitement sur des souris nées sans bâtonnets fonctionnels... et ont observé les mêmes résultats. Les réponses aux stimuli lumineux enregistrées à partir des cellules ganglionnaires de la rétine et les mesures de l'activité cérébrale ont par ailleurs confirmé que les bâtonnets nouvellement formés s'intégraient dans le

circuit de la vision, de la rétine à l'aire visuelle primaire du cerveau. Des études pour déterminer si les souris ont récupéré les aptitudes nécessaires à la réalisation de tâches visuelles ainsi que pour savoir si la technique fonctionne sur des cultures de cellules de la rétine humaine sont en cours. À terme, de telles avancées pourraient offrir un espoir pour des maladies comme la DMLA ou la rétinopathie pigmentaire.

*Yao K et al. Restoration of vision after de novo genesis of rod photoreceptors in mammalian retinas. Nature. 2018 Aug; 560(7719):484-8. ■*

## Événements

### DIU de chirurgie rétinovitréenne

Paris • Novembre 2018, janvier 2019, mars 2019

Ce diplôme interuniversitaire se prépare en trois sessions de trois jours, où seront abordés les techniques chirurgicales du segment postérieur, les traitements du décollement de rétine, les affections maculaires chirurgicales, les traitements de la rétinopathie diabétique et des occlusions veineuses, les traitements des traumatismes, des infections, des inflammations oculaires.

Renseignements et préinscriptions : [www.chirurgie-retine.org](http://www.chirurgie-retine.org) ; Pr J.-F. Korobelnik. Tél. : 05 57 82 12 17 / [jean-francois.korobelnik@chu-bordeaux.fr](mailto:jean-francois.korobelnik@chu-bordeaux.fr)

### DIU d'OCT en ophtalmologie

Paris • Janvier 2019

Ouvert aux ophtalmologistes et aux internes en ophtalmologie, ce diplôme interuniversitaire vise à maîtriser l'acquisition et l'interprétation de l'imagerie obtenue avec un OCT dans les pathologies de la rétine, du nerf optique, de la cornée et de l'angle iridocornéen. Il se déroule en deux sessions de respectivement 3 et 2 jours au cours desquelles seront abordés les grands principes et les machines d'OCT ainsi que les pathologies et la chirurgie des segments postérieur (rétine, nerf optique) et antérieur (cornée, angle) en OCT.

Informations et inscriptions : [www.diu-oct.fr](http://www.diu-oct.fr) ou [jean-francois.korobelnik@chu-bordeaux.fr](mailto:jean-francois.korobelnik@chu-bordeaux.fr)

### Atelier Agora OCT

Paris • 5 octobre, 23 novembre 2018 et 18 janvier 2019

L'association Agora organise chaque année six ateliers sur l'OCT, avec un panel varié d'orateurs. Les ateliers peuvent aussi se suivre en ligne et en différé. Chaque thème fait par ailleurs l'objet d'un envoi mail détaillé, illustré et référencé sur le sujet.

Plus d'informations et inscriptions : [octangio.agora@gmail.com](mailto:octangio.agora@gmail.com)

### Pathologic Myopia 2018

Paris • 16 novembre 2018

Les docteurs Salomon Yves Cohen et Kyoko Ohno-Matsui organisent à l'Étoile Business Center un congrès sur la myopie autour de quatre sessions (avec interventions, tables rondes, symposiums) : épidémiologie, classification, prévention ; imagerie de la myopie forte ; pôle postérieur du myope fort ; autres problèmes de la myopie forte. L'ensemble du congrès est traduit simultanément en anglais et français.

Renseignements : [www.pathologicmyopia.org](http://www.pathologicmyopia.org)

### Congrès JAO

Strasbourg • 30 novembre et 1<sup>er</sup> décembre 2018

Cette 11<sup>e</sup> édition des Journées alsaciennes d'ophtalmologie sera consacrée aux actualités des différents domaines de l'ophtalmologie. Au programme, des sessions rétine, cornée ou encore examen des paupières, ainsi que des ateliers « DMLA ou dystrophie maculaire ? », « Injections en médecine esthétique » et « Chirurgie réfractive ».

Renseignements et inscriptions sur [www.congres-jao.fr](http://www.congres-jao.fr)

### Congrès Rétine 360

Toulouse • 18 janvier 2019

La 3<sup>e</sup> édition de ce congrès se tiendra cette année encore au centre Pierre Baudis. De nombreuses sessions avec plusieurs présentations, certaines clôturées par une table ronde, seront organisées dans la journée sur différents thèmes : chirurgie, imagerie, DMLA, diabète et OVR, miscellanées, neuro-ophtalmologie. Deux symposiums, avec le soutien de Bayer et de Novartis, sont également prévus.

Plus d'informations sur [www.retine360.fr](http://www.retine360.fr)

## Flat tax - La version sous-titrée !

Il semblerait que la notion de flat tax soit relativement indigeste pour de nombreux Français ! Les quelques exemples suivants vous permettront de mieux comprendre les taxations relatives aux différents actifs.

Sont concernés par la flat tax les différents produits bancaires comme les livrets d'épargne (sauf LDD et livret A, LEP et livret jeune), l'assurance-vie et les valeurs mobilières.

### Comment cela se traduit-il dans votre quotidien ?

#### Côté livrets d'épargne

Pour les livrets d'épargne, c'est plutôt une bonne nouvelle ! En effet, jusqu'à la flat tax, les intérêts étaient taxés au taux de l'IRPP + CSG/CRDS, soit une imposition allant jusqu'à 62,20% ! Ce qui, sur des taux de rémunération très bas, était très dissuasif. Dorénavant, les intérêts seront taxés à 30% tout compris.

#### Côté PEL

Là, en revanche, c'est la douche froide, du moins pour les PEL ouverts à compter du 01/01/2018, car dorénavant, les intérêts seront taxés dès la première année et non plus après 12 ans.

#### Côté valeurs mobilières

• **Concernant les dividendes** (pour ceux qui sont en SELARL ou SELAS), c'est aussi positif ! Ainsi, jusqu'à présent, les dividendes étaient taxés dans la tranche marginale d'imposition après abattement de 40%, à quoi il fallait ajouter les CSG/CRDS. Aujourd'hui, vous pouvez tout simplement opter pour la flat tax à 30% sans rien ajouter, mais sans l'abattement de 40%. Cela devient très intéressant dès le TMI de 30%.

**Exemple** - Dividendes de 50 000 €. Avec la flat tax, vous êtes taxé à 15 000 €, il reste dans votre poche 35 000 €. Avant, si vous étiez dans la tranche

à 45% (+17,20% CSG/CRDS), les 50 000 € auraient donné lieu à 22 100 € de taxation et votre avoir disponible aurait été de 27 900 €.

**Attention toutefois**, car en SELARL, les cotisations sociales subsistent. Et si vous optez pour la flat tax, tous vos placements seront concernés. L'option est générale.

• **Concernant les cessions de titres** (pour ceux qui sont en SELARL ou SELAS) : si vous détenez des titres acquis avant le 01/01/2018, la plus-value de cession est imposée à la flat tax ou à l'impôt sur le revenu après un abattement de 50% au-delà de 2 ans de détention, et de 65% après 8 ans de détention.

Si vos titres sont acquis en 2018, vous n'avez pas le choix : vous êtes soumis à la flat tax de 30%.

**À qui cela profite-t-il ?** À ceux qui sont imposés dans la tranche à 30% et plus, et qui bénéficient d'un abattement de 50%, et à ceux qui sont dans la tranche à 41% et plus, et qui bénéficient d'un abattement de 65% !

**Exemple** - Plus-values de cessions de 50 000 € avec 50% d'abattement et une imposition totale de 62,20%, soit une taxation de 19 850 €. Alors qu'avec la flat tax, l'imposition ne s'élèvera qu'à 15 000 €.

#### Côté assurance-vie

C'est certainement la combinaison la plus compliquée à appréhender !

**Tout ce qui a été versé avant le 27/09/2017** reste sous l'ancien régime fiscal.

• **Pour tout ce qui est versé après cette date** sur un contrat ayant été souscrit

*il y a moins de 8 ans*, les intérêts et les plus-values sont taxés à 30% tout compris ou, sur option, à l'impôt sur le revenu + CSG/CRDS (soit jusqu'à 62,20%) !

#### • Après 8 ans, 2 possibilités

Les primes versées sur tous les contrats confondus sont inférieures à la somme totale de 150 000 € : vous bénéficiez de l'abattement de 4 600 € pour une personne seule et de 9 200 € pour un couple et au-delà de ces abattements, les intérêts et les plus-values sont taxés à 7,50% + CSG/CRDS.

Les primes versées sur tous les contrats confondus supérieures à la somme totale de 150 000 € : vous bénéficiez de l'abattement de 4 600 € pour une personne seule et de 9 200 € pour un couple et au-delà de ces abattements, les intérêts et les plus-values sont taxés à 7,50% + CSG/CRDS jusqu'à 150 000 € et, au-delà de cette somme à 12,8% + CSG/CRDS.

### Conclusion

L'option la plus intéressante varie selon la situation de chacun. Il est donc très important de réaliser des simulations pour ne pas se tromper, car n'oubliez pas que l'option que vous retiendrez s'appliquera à l'ensemble de vos placements pour toute l'année.

**Catherine Bel**

catherinebel@  
patrimoinepremier.com  
Patrimoine Premier

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





## La nouvelle lentille de nuit PREVENTION

Ce symposium organisé par Precilens et animé par le Dr Jaume Pauné (Université Polytechnique de Catalogne, Barcelone) avait pour objectif de présenter une nouveauté dans le domaine de l'orthokératologie, la lentille DRL PREVENTION, deux ans après le lancement de la lentille DRL Contrôle Myopie par le même laboratoire. Spécialisé en contactologie et en orthokératologie, Precilens a en effet comme ambition, outre le contrôle de la myopie, la prévention de celle-ci chez les enfants.

### Myopie : une épidémie mondiale en plein boom

La prévalence de la myopie chez les jeunes atteint 80% dans certaines régions d'Asie (Hong-Kong, Singapour...). En Europe, elle concerne jusqu'à 45% des personnes faisant des études supérieures.

D'ici à 2050, le nombre de myopes à l'échelle mondiale est susceptible de doubler. Le problème posé par cette épidémie n'est pas tant la myopie en elle-même, que l'on peut aisément corriger par des verres ou par des lentilles, mais la myopie forte (longueur axiale supérieure ou égale à 26 mm) et ses conséquences pouvant mener à la cécité. La proportion de myopes forts, qui est d'environ 5% actuellement, est, elle aussi, amenée à croître.

Ainsi le contrôle de la myopie, en intervenant à un âge précoce, pourrait permettre de prévenir l'apparition d'une myopie forte et de ses complications.

### Physiopathologie de la progression de la myopie

Une étude sur modèle simien a révélé que la rétine périphérique jouait un rôle crucial dans le développement de la croissance de l'œil. EL Smith a démontré en 2009 qu'un système ne laissant percevoir que la vision centrale de façon nette et entraînant un flou visuel en vision périphérique chez de jeunes singes pouvait entraîner une croissance de la longueur axiale (figure 1). Cette croissance se fait en réaction au défocus hypermétropique relatif induit en rétine périphérique.

Les yeux myopiques corrigés avec un équipement optique traditionnel ont une réfraction périphérique dont le focus se place en arrière de la rétine. Cette défocalisation est suggérée comme étant responsable de l'évolutivité de la myopie.

### Réfraction relative périphérique selon les systèmes de correction optique

La compensation de la myopie en lunettes augmente la défocalisation hypermétropique périphérique et ne permet pas de la contrôler.

L'orthokératologie permet un changement de la réfraction périphérique en ramenant l'image en avant chez les patients myopes. Grâce à un traitement bien conduit, on réussit à freiner la croissance de la longueur axiale de 32 à 55% selon les études. Les lentilles d'orthokératologie classiques ont une zone optique de 6 mm. Celles-ci modifient la réfraction périphérique avec une relation de 1 pour 1 : une correction de 1 dioptrie entraîne une addition périphérique de 1 dioptrie. Le

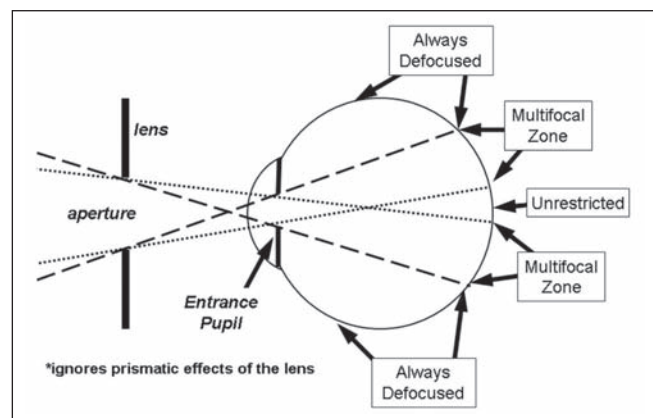
diamètre pupillaire chez les patients porteurs de lentilles d'orthokératologie classiques est corrélé au taux de succès de la freination de la myopie : plus le diamètre pupillaire est élevé, meilleure est la freination. Il semblerait que le degré de myopie fasse aussi varier le taux de succès du traitement, les myopes porteurs d'une amétropie sphérique supérieure à 4 dioptries auraient ainsi un meilleur contrôle de leur myopie avec l'orthokératologie que les amétropies moins importantes.

### Contrôle de la myopie

Plus la myopie débute tôt, plus elle est susceptible de progresser au cours de la croissance. Donc, plus on arrive à avoir une freination précoce, moins on aura de myopie à l'âge adulte.

L'orthokératologie a initialement été utilisée à visée réfractive chez les adultes sans objectif de modifier l'évolution de la myopie. Le contrôle de la myopie a été un effet secondaire positif découvert au cours du suivi des patients. Les lentilles PREVENTION constituent un changement

**Figure 1.**  
Effets sur la rétine d'une vision à travers une lentille correctrice uniquement en périphérie chez de jeunes singes. D'après Smith EL.



d'indication, leur objectif premier est de contrôler la myopie tout en faisant bénéficier le patient d'une modification de sa réfraction.

Afin d'assurer un contrôle de la myopie, on modifie la réfraction cornéenne périphérique, mais ce faisant, on augmente les aberrations cornéennes périphériques. Plus on a d'aberrations, plus il y a de freination (figure 2). Plus la myopie est importante, plus on génère d'aberrations avec un même type de lentille (figure 3). C'est un effet secondaire indissociable de l'efficacité du traitement mais qui est acceptable compte tenu des bénéfices escomptés. Par ailleurs, les jeunes patients ne se plaignent que rarement des halos périphériques résultant du traitement.

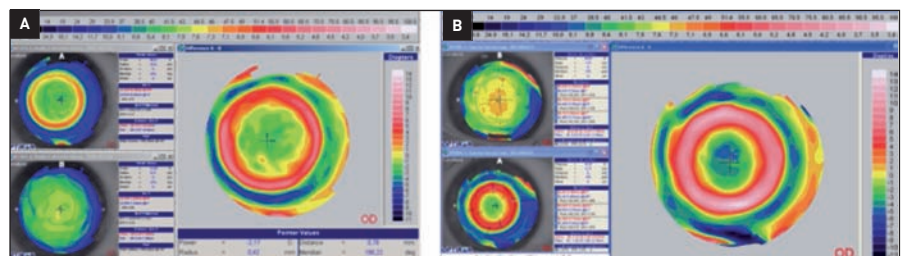
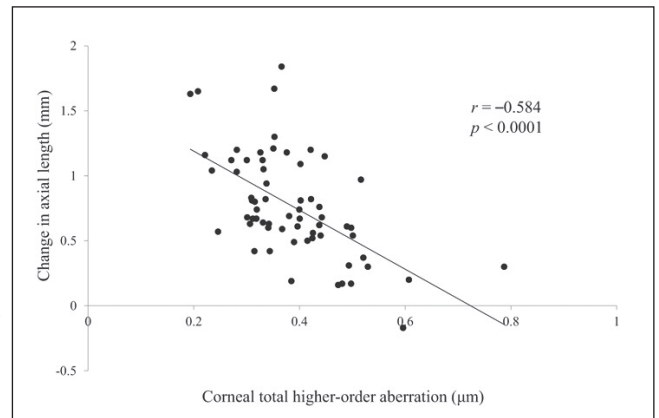
## PREVENTION : la première lentille qui prévient l'évolution de la myopie

La lentille PREVENTION possède une zone optique customisée qui génère un anneau d'aberrations plus proche de l'axe visuel que les lentilles ayant une zone optique de 6 mm. Son anneau de larmes est également plus important, et donc plus puissant que celui des autres lentilles d'orthokéatologie. Grâce à ses caractéristiques, la lentille PREVENTION permet d'avoir une meilleure action sur la réfraction de la rétine périphérique et un meilleur contrôle de la myopie que les lentilles d'orthokéatologie actuelles (figure 4).

Les résultats d'une étude non encore publiée par l'équipe du Dr Jaume Pauné, portant sur l'évolution de la réfraction en fonction du diamètre de la zone optique, vont dans ce sens, avec près de 70% de freination de la myopie chez les patients porteurs de lentilles PREVENTION après un suivi de 1 an.

Cette majoration d'efficacité sur le contrôle de la myopie a un retentissement plus important sur l'acuité visuelle des patients qu'avec les autres lentilles en raison d'aberrations plus importantes et plus proches de l'axe visuel. Cependant, en pratique clinique, la gêne ressentie par les enfants est minime en raison de leurs facultés d'adaptation et de leur capital visuel de base plus élevé que celui des

**Figure 2.** Modification de la longueur axiale en fonction des aberrations cornéennes secondaires à un traitement par orthokéatologie. D'après Hiraoka, Scientific Reports 2017.



**Figure 3.** Modifications topographiques secondaires à un traitement par lentille d'orthokéatologie. A. Un œil avec une myopie de -2 dioptries ; B. un œil avec une myopie de -6 dioptries.

adultes. Selon les retours d'expériences de praticiens utilisant la lentille PREVENTION, il n'y a pas plus de gêne ressentie qu'avec la lentille DRL standard. S'il arrivait qu'un patient soit gêné, il est toujours possible de faire varier la puissance positive pour avoir moins d'aberrations et ainsi diminuer les effets secondaires. Par ailleurs, en raison d'une zone optique plus petite, la zone périphérique est plus grande et la lentille plus stable qu'avec les lentilles ayant une zone optique de 6 mm.

Comme pour toute lentille d'orthokéatologie, la lentille PREVENTION est indiquée chez des patients dormant au moins 6 heures par nuit, ayant un sommeil régulier. Les 3 premiers mois de traitement, on demande au patient de placer la lentille juste avant le coucher

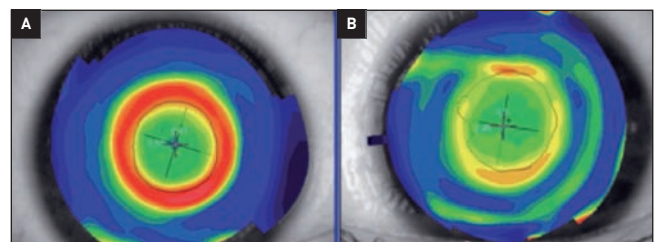
afin de prévenir un décentrement de la zone de traitement lié aux clignements en cas de pose plus précoce sur un œil naïf de traitement par lentille.

L'adaptation de la lentille PREVENTION se fait exactement de la même manière que le reste de la gamme DRL. On peut s'aider du logiciel d'adaptation de lentille Click&Fit développé par le laboratoire Precilens. Il suffit d'importer les données de la topographie cornéenne ainsi que le degré de myopie de l'enfant (évalué après une cycloplégie) et le logiciel donne les éléments nécessaires à la rédaction de l'ordonnance.

Les paramètres à prendre en compte pour les lentilles PREVENTION sont :

- K (valeur proche de la kératométrie, qui tient compte des excentricités cornéennes) : il permet de modifier la flèche de

**Figure 4.** Comparaison en faible myopie (-1 D) des modifications topographiques obtenues avec : A. lentille Prevention, B. lentille DRL MC (Myopia Control).





la zone centrale, et donc la hauteur sagittale de la zone optique ;  
 - M (myopie) et C (cylindre) : ils correspondent à la réfraction à corriger. Les valeurs pour le paramètre M sont un peu plus importantes que la réfraction à corriger afin d'obtenir une légère hypermétropie au lever et d'assurer une correction optimale toute la journée ;  
 - P : il correspond à l'alignement de la zone périphérique.

Les paramètres que l'on utilise pour la lentille DRL ne sont pas ceux correspondant à la lentille, mais à la cornée que l'on est en train d'adapter. Ainsi, sans faire varier le K ou le P, on peut faire varier le diamètre total de la lentille (entre 10 et 12 mm) ou celui de la zone optique. Le logiciel d'adaptation recalcule alors le rayon permettant d'obtenir le bon alignement. On peut ensuite personnaliser la lentille pour une adaptation optimale.

Le suivi au long cours se fait par des contrôles semestriels au cours desquels on peut réaliser une mesure de la longueur axiale afin d'évaluer la progression de la myopie. Un signe d'efficacité du port de la lentille sur la freination de la myopie est la variation d'épaisseur de la choroïde. Si elle augmente lors des différents contrôles, l'efficacité du traitement est prouvée. Il est cependant difficile, en pratique, d'obtenir des mesures reproductibles d'un examen à l'autre, compte tenu des nombreux facteurs pouvant jouer sur

la mesure de l'épaisseur de la choroïde (luminosité ambiante lors de la mesure, état d'hydratation du patient...). Au sortir de l'adolescence, si les patients sont demandeurs d'une chirurgie réfractive, il faut attendre au moins 6 mois, au mieux 1 an, sans port de lentille, avec une stabilité de la longueur axiale avant de pouvoir leur répondre favorablement.

Des ressources sont disponibles pour les familles de patients cherchant des informations complémentaires sur le site de Precilens, qui propose des vidéos de manipulation et d'entretien de lentilles d'orthokératologie, ainsi que des tests pour évaluer les risques d'évolution de la myopie des patients. L'association internationale d'orthokératologie (European Academy of Orthokeratology – EurOK), qui a pour vocation la transmission du savoir et des actualités dans le domaine du contrôle de la myopie et de l'orthokératologie aux professionnels, propose aussi une section dédiée aux familles de patients ([www.eurok.eu](http://www.eurok.eu)).

### Conclusion

La lentille PREVENTION constitue un choix de première intention en orthokératologie pour la freination de la myopie chez les enfants, grâce à son action sur le défocus périphérique majoré par une addition périphérique plus importante que les lentilles d'orthokératologie classiques.

### Pour en savoir plus

Taberero J, Vazquez D, Seidemann A *et al.* Effects of myopic spectacle correction and radial refractive gradient spectacles on peripheral refraction. *Vision Res.* 2009;49(17):2176-86.

Chen Z, Niu L, Xue F *et al.* Impact of pupil diameter on axial growth in orthokeratology. *Optom Vis Sci.* 2012;89(11):1636-40.

Saw SM, Gazzard G, Shih-Yen EC, Chua WH. Myopia and associated pathological complications. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2005;25(5):381-91.

Smith EL 3rd. Optical treatment strategies to slow myopia progression: effects of the visual extent of the optical treatment zone. *Exp Eye Res.* 2013;114:77-88.

Kang P, Swarbrick H. Peripheral refraction in myopic children wearing orthokeratology and gas-permeable lenses. *Optom Vis Sci.* 2011;88(4):476-82.

Charman WN, Mountford J, Atchison DA, Markwell EL. Peripheral refraction in orthokeratology patients. *Optom Vis Sci.* 2006;83(9):641-8.

Hiraoka T, Kotsuka J, Kakita T *et al.* Relationship between higher-order wavefront aberrations and natural progression of myopia in schoolchildren. *Sci Rep.* 2017;7(1):7876.

Smith EL 3rd, Hung LF, Huang J. Relative peripheral hyperopic defocus alters central refractive development in infant monkeys. *Vision Res.* 2009;49(19):2386-92.

Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53(11):7077-85.

Dolgin E. The myopia boom. *Nature.* 2015;519(7543):276-8.

Compte rendu rédigé par Adam Mainguy

## CONGRÈS JAO 2018 - 11<sup>ÈME</sup> ÉDITION



### JOURNÉES ALSACIENNES D'OPHTALMOLOGIE

VILLA STURM - STRASBOURG

Comité scientifique : Pierre-Henri Becmeur, Guillaume Michel, Arnaud Sauer, Marie Weissrock

Programme et inscription sur [www.congres-jao.fr](http://www.congres-jao.fr)

30 novembre  
1<sup>er</sup> décembre  
2018



## Les glaucomes difficiles : traitement médical ou chirurgie ?

**C**e symposium organisé par Allergan est destiné à guider le praticien dans différentes situations cliniques difficiles rencontrées en pratique courante, du glaucome débutant au glaucome réfractaire, et rappelle les différentes techniques chirurgicales du glaucome.

### Hypertonie oculaire ou glaucome débutant ?

*D'après l'intervention du Pr Florent Aptel (Grenoble)*

#### Cas 1 - Hypertonie oculaire (HTO)

Devant la mesure d'une pression intra-oculaire (PIO) supérieure à 21 mmHg, 3 éléments sont à prendre en considération :

- vérifier qu'il s'agit d'une vraie HTO en mesurant la pachymétrie et en contrôlant la PIO au tonomètre de Goldmann ;
- vérifier l'absence de neuropathie glaucomeuse en examinant la structure (aspect des papilles, RNFL et complexe maculaire ganglionnaire à l'OCT), la fonction (champ visuel), et toujours réaliser une gonioscopie ;
- estimer le risque de conversion en glaucome : l'étude OHTS [1,2] a montré qu'un traitement précoce de l'HTO diminuait le risque d'évolution vers un glaucome (une baisse de 1 mmHg/PIO initiale diminue de 10% le risque d'évolution vers un glaucome). Les 2 principaux facteurs de risque de progression sont la PIO et la pachymétrie. Les 3 autres facteurs de risque qui sont pris en considération dans le calculateur de risque (disponible en ligne) sont l'âge, le PSD et le rapport C/D. La décision thérapeutique en fonction du risque calculé est illustrée par le *tableau* ci-dessous. Le rythme de surveillance est à moduler selon le risque.

**Tableau.** Décision thérapeutique devant une HTO selon le risque calculé d'évolution vers un glaucome.

Risque < 6%	Risque entre 6 et 13%	Risque > 13%
Pas de traitement	Traitement à discuter	Traitement systématique

#### Cas 2 - Glaucome chronique à angle ouvert (GCAO) débutant

L'étude EMGT [3,4] montre que le traitement d'un GCAO réduit le risque de progression et que, même en cas de progression avérée, la vitesse d'évolution sera réduite. De même, pour chaque mmHg en moins, le risque de progression est réduit de 10%.

L'European Glaucoma Society (EGS) recommande un traitement médical en première intention, en monothérapie ou en bithérapie d'emblée dans certains cas (glaucome exfoliatif ou pigmentaire par exemple), ou une trabéculoplastie. La classe thérapeutique la plus efficace, c'est-à-dire les prostaglandines, et en particulier le bimatoprost, est recommandée en première intention.

En cas d'évolution sous monothérapie, l'étude PROGRESSION [5] montre que l'ajout d'une classe thérapeutique ou la réalisation d'une trabéculoplastie baisse la PIO et ralentit l'évolution du glaucome. **Les associations fixes sont à privilégier.**

#### Glaucome juvénile

*D'après l'intervention du Pr Jean-Paul Renard (Paris)*

Un glaucome juvénile est un glaucome à angle ouvert qui survient entre l'âge de 10 et 35 ans. La transmission est le plus souvent autosomique dominante – mutation au niveau du locus GLC1A qui contient

le gène TIGR/MYOC codant pour la myociline, protéine située dans les cellules trabéculaires, qui est également à l'origine de la réponse pressionnelle aux corticoïdes.

Les facteurs de risque du glaucome juvénile sont représentés par le sexe masculin, une myopie axiale modérée et des antécédents familiaux de GCAO. Les formes unilatérales initiales ou bilatérales et très asymétriques sont fréquentes avec un début insidieux (à la différence du glaucome congénital), ce qui retarde souvent le diagnostic. Parfois, la présence de signes cliniques (céphalées, vision floue) doit indiquer une imagerie cérébrale afin d'éliminer un diagnostic différentiel.

La PIO très élevée (jusqu'à 40-50 mmHg) présente de grandes fluctuations. L'examen de l'angle iridocornéen (AIC) retrouve dans 50% des cas seulement une trabéculodysgénésie.

Deux formes d'insertion irienne sont retrouvées : une insertion irienne à plat (au niveau ou en avant de l'éperon scléral, sur 360° et donnant un aspect de « vagues ») ; ou une insertion de l'iris concave au niveau de l'éperon scléral, qui se prolonge dans l'AIC jusqu'à l'anneau de Schwalbe avec un aspect de feutrage. Une petite membrane hyperréfléctive dans l'AIC, plus discrète que la membrane de Barkan des glaucomes congénitaux, peut être visible en OCT.

L'excavation papillaire est profonde, et l'anneau neuro-rétinien est régulier sans encoche. Il est important de bien documenter l'atteinte structurelle (sans oublier les rétinophotographies) et fonctionnelle, et d'éliminer les causes de glaucomes secondaires (traumatique,



cortisonique, uvéitique, dispersion pigmentaire...).

Le traitement, initialement médical, doit privilégier les analogues des prostaglandines et les bêtabloquants et éviter les  $\alpha$ -agonistes (responsables chez les sujets jeunes de complications pulmonaires, d'hypotension artérielle ou de troubles de la vigilance).

L'observance doit être particulièrement vérifiée chez ces sujets jeunes. Une trabéculoplastie sélective [6] peut être envisagée en l'absence de goniodysgénésie, mais le traitement chirurgical, avec antimitotiques, s'impose rapidement. Son taux de succès varie entre 50 et 87%, mais le suivi doit être rapproché du fait du risque majeur de fibrose sous-conjonctivale et épisclérale, et des fréquentes remontées pressionnelles.

En conclusion, le glaucome juvénile doit être dépisté par des examens ophtalmologiques réguliers, avec une attention particulière chez les jeunes sujets myopes, surtout en cas de terrain familial. Sa gestion doit être particulièrement prudente du fait de valeurs pressionnelles élevées et d'une espérance de vie longue.

### **Glaucome et myopie**

*D'après l'intervention  
du Dr Éric Sellem (Lyon)*

#### **Comment poser le diagnostic de glaucome en cas myopie forte ?**

Il est très difficile de poser le diagnostic de glaucome chez le myope fort. En effet, sauf lorsqu'une hémorragie papillaire est notée, l'examen de la tête du nerf optique est non contributif, car la papille est souvent dysversée, verticalisée, et s'excave peu – la présence de coudures vasculaires est alors indicative. L'OCT est le plus souvent non contributif. Le champ visuel chez le myope fort retrouve une hyposensibilité diffuse. La présence de scotomes limités par le méridien horizontal est évocatrice, mais il faut bien examiner le fond d'œil afin de vérifier qu'ils ne soient pas liés à une atrophie chorioretinienne.

#### **Faut-il faire baisser la PIO ?**

Dans cette population, le risque de glaucome est plus important, notamment dès que la PIO dépasse 17 mmHg. La pachymétrie est souvent normale mais la rigidité sclérale étant faible, la PIO est souvent sous-estimée.

#### **Comment baisser la PIO ?**

Les traitements sont les mêmes en cas de glaucome chez le myope fort. Une suspicion de progression doit faire indiquer une chirurgie filtrante, de préférence de type sclérectomie profonde non perforante. La progression du glaucome est plus rapide [7], et la surveillance du champ visuel et de la PIO doit donc être rapprochée. Le rythme de surveillance doit aussi prendre en compte les autres facteurs de risque (syndrome d'apnées du sommeil, hypotension artérielle, hérédité).

#### **Quand opérer ?**

*D'après l'intervention  
du Dr Yves Lachkar (Paris)*

Le Dr Lachkar souligne l'importance d'une chirurgie précoce lorsque le glaucome progresse : en effet, lorsque la chirurgie est trop tardive, même si la perte en cellules ganglionnaires est ralentie, la perte physiologique peut entraîner à un stade avancé une baisse d'acuité visuelle.

L'indication chirurgicale doit confronter plusieurs éléments : la probabilité d'aboutir à une atteinte visuelle symptomatique liée à une longue espérance de vie, le taux de progression (rapide ?), les facteurs de risque ajoutés, les risques de l'intervention, l'état de l'œil adelphe, et les préférences du patient.

L'EGS recommande un traitement chirurgical dans 4 situations : en cas d'échec du traitement médical ou laser, ou si ce dernier n'est pas adéquat du fait d'une mauvaise observance par exemple, si la PIO cible n'est pas atteinte, ou s'il s'agit d'un glaucome avancé avec une PIO initiale très élevée.

Avec l'avènement des chirurgies mini-invasives, l'intervention peut être encore plus précoce, en privilégiant les interventions *ab externo*.

Ainsi, 10 éléments doivent être évalués

avant de poser une indication chirurgicale : l'espérance de vie, le terrain familial, l'état de l'AIC, la présence d'une exfoliation capsulaire ou d'une dispersion pigmentaire, la valeur de la PIO, une pachymétrie fine, l'atteinte structurelle du nerf optique, l'atteinte du champ visuel et le contexte.

La chirurgie du glaucome est efficace, mais difficile et exigeante. Son indication doit être posée à bon escient. Le suivi postopératoire est essentiel et le choix du type de chirurgie doit s'adapter à chaque patient.

### **Glaucome chirurgical**

*D'après l'intervention  
du Pr Philippe Denis (Lyon)*

#### **Chirurgies invasives**

- **Chirurgies filtrantes**

Elles sont indiquées dans les glaucomes de gravité modérée à sévère, ainsi que pour les glaucomes à pression normale.

- **Trabéculéctomie**

Il s'agit du *gold standard*, qui a évolué en 50 ans avec l'avènement des sutures ajustables et des antimétabolites, et la standardisation des protocoles. Son coût est faible, la technique est efficace mais les complications sont fréquentes (hypotonies, endophtalmies, 50% de cataracte à 5 ans...).

- **Sclérectomie profonde non perforante (SPNP)**

Elle a été conçue pour faciliter le flux d'humeur aqueuse au travers du trabéculum en retirant le trabéculum juxta-canaliculaire, sans ouverture de la chambre antérieure, entraînant une décompression douce du globe. Elle est un peu moins efficace que la trabéculéctomie [8] mais sa tolérance est meilleure.

- **Valves**

Elles sont indiquées dans les glaucomes réfractaires. La valve de Ahmed possède un système Venturi tandis que l'implant de Baerveldt ne dispose pas d'un système de restriction du flux.

L'étude TVT [9] retrouve un succès plus élevé avec l'implant de Baerveldt qu'avec

une deuxième trabéculéctomie en cas d'échec de la première.

### Chirurgies non invasives

Les techniques de cyclo-destruction permettent de diminuer la PIO en diminuant la production d'humeur aqueuse. La baisse pressionnelle étant imprévisible, l'inflammation postopératoire importante et les complications fréquentes, il convient de réserver le cyclo-affaiblissement (laser diode, ultrasonore...) aux glaucomes réfractaires ou avancés.

### Chirurgies mini-invasives

Les chirurgies mini-invasives du glaucome sont réunies sous le terme de MIGS (*Mini-Invasive Glaucoma Surgery*). Elles utilisent les voies trabéculaire, supra-choroïdienne ou sous-conjonctivale. L'implant Xen® (Allergan) permet un abord chirurgical par voie interne jusqu'à l'espace sous-conjonctival.

Les MIGS sont indiquées pour des glaucomes modérés, en particulier en combinaison avec une chirurgie de la cataracte.

### Que préférer en cas de glaucome avancé ou agonique, quand faut-il opérer ?

*D'après l'intervention du Pr Christophe Baudouin (Paris)*

Avant de poser une indication chirurgicale chez un glaucome avancé, il convient de vérifier plusieurs points.

- Le glaucome doit être évolutif : dans le cas du myope fort, il faut éliminer une progression de l'atrophie choroïdienne. Le diagnostic de progression doit s'appuyer sur un champ visuel central. L'OCT à un stade évolué n'est plus contributif,

sauf parfois l'étude du complexe maculaire ganglionnaire.

- Il faut également interpréter la mesure de la PIO en fonction de la pachymétrie, d'un éventuel antécédent de chirurgie réfractive, et envisager la possibilité de fluctuations pressionnelles (pseudo-exfoliation capsulaire, dispersion pigmentaire).

- L'observance au traitement médical doit être vérifiée.

- Les facteurs vasculaires ou ischémiques associés doivent être recherchés, en particulier la présence d'un syndrome d'apnées du sommeil ou d'une hypotension artérielle.

Le Pr Baudouin souligne le fait qu'il faut opérer non pas un glaucome grave, mais un glaucome qui s'aggrave, et qu'il convient, dans la mesure du possible, d'envisager d'autres solutions que la chirurgie, en particulier vérifier la tolérance aux collyres – une inflammation de surface oculaire peut diminuer leur efficacité –, réaliser une trabéculoplastie ou répéter la gonioscopie afin d'éliminer un blocage pupillaire intermittent.

Le risque d'une chirurgie dans un glaucome avancé, outre la baisse d'acuité réversible en quelques semaines, est le *wipe-out* – qui est un effacement du point de fixation, et donc une baisse d'acuité visuelle irréversible – lié à l'intervention par effet de la décompression brutale et/ou par inertie de la mort programmée.

Le choix du type de chirurgie envisagée doit être adapté à chaque patient et confronter les risques aux bénéfices de l'intervention.

### Références bibliographiques

- [1] Gordon MO, Kass MA. The ocular hypertension treatment study: design and baseline description of the participants. *Arch Ophthalmol.* 1999;117(5):573-83.
- [2] De Moraes CG, Demirel S, Gardiner SK *et al.* Rate of visual field progression in eyes with optic disc hemorrhages in the ocular hypertension treatment study. *Arch Ophthalmol.* 2012;130(12):1541-6.
- [3] Heijl A, Lindgren G, Olsson J. Normal variability of static perimetric threshold values across the central visual field. *Arch Ophthalmol.* 1987;105(11):1544-9.
- [4] Heijl A, Bengtsson B, Hyman L *et al.* Natural history of open-angle glaucoma. *Ophthalmology.* 2009;116(12):2271-6.
- [5] Aptel F, Bron AM, Lachkar Y, Schweitzer C. Change in visual field progression following treatment escalation in primary open-angle glaucoma. *J Glaucoma.* 2017;26(10):875-80.
- [6] Gupta V, Ghosh S, Sujeeth M *et al.* Selective laser trabeculoplasty for primary open-angle glaucoma patients younger than 40 years. *Can J Ophthalmol.* 2018;53(1):81-5.
- [7] Lee YA, Shih YF, Lin LL. Association between high myopia and progression of visual field loss in primary open-angle glaucoma. *J Formos Med Assoc.* 2008;107(12):952-7.
- [8] Cheng JW, Cheng SW, Cai JP *et al.* Systematic overview of the efficacy of nonpenetrating glaucoma surgery in the treatment of open angle glaucoma. *Med Sci Monit.* 2011;17(7):RA155-63.
- [9] Gedde SJ, Schiffman JC, Feuer WJ *et al.* Treatment outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) study after five years of follow-up. *Am J Ophthalmol.* 2012;153(5):789-803.

*Compte rendu rédigé par Juliette Hugo*

## Dossier à paraître

n°222 • Octobre 2018

### Comment suivre un patient glaucomateux ?

*Coordination : Florent Aptel*

- **Quelle est l'évolution naturelle d'un glaucome ?**

*Dr Muriel Poli*

- **Quand et comment suivre avec le champ visuel ?**

*Dr Esther Blumen-Ohana*

- **Quand et comment suivre avec l'OCT ?**

*Pr Jean-Paul Renard*

- **Que faire en cas de progression trop rapide**

*Pr Florent Aptel*



## Chirurgie du glaucome

**C**e symposium, organisé lors du Congrès de la SFO, était consacré au glaucome ; en particulier les problématiques des pièges liés aux thérapeutiques (interventionnelles et non-interventionnelles).

### Pièges peropératoires

*D'après l'intervention du Pr Alain Bron (Dijon)*

En matière de glaucome, les indications doivent être claires et le patient bien informé (suivi long et fastidieux). La technique sera choisie en fonction du profil physiopathologique (importance de la gonioscopie). Dans le cas où une trabéculéctomie est faite, le respect de l'épéron scléral et de l'étanchéité (tester si la chambre antérieure tient) est capital ; ils diminuent les risques de cataracte et/ou de maculopathie induits. En cas de sclérectomie profonde, les impératifs sont les mêmes et il faut savoir gérer une hernie de l'uvée (source de plus d'inflammation). Les nouvelles techniques chirurgicales *ab interno* MIGS utilisent les outils classiques et induisent quant à elles d'autres effets indésirables éventuels : saignement, malposition du drain en chambre antérieure. Dans tous les cas, des précautions particulières sont toujours à prendre, notamment en rapport avec les traitements anticoagulants chez certains patients, le choix de l'œil à opérer et le type d'anesthésie.

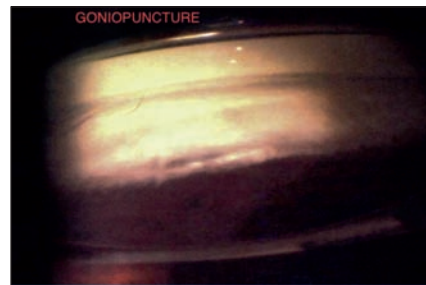
Les chirurgiens se battent pour une chirurgie de dix minutes, pour réduire la pression à 10mmHg, et tout cela doit durer 10 ans.

### Pièges postopératoires

*D'après l'intervention du Dr Yves Lachkar (Paris)*

La chirurgie du glaucome nécessite un long suivi postopératoire permettant de lutter contre certains pièges (cicatrisation excessive, absence de fuite d'humeur aqueuse). Il est important de proposer un type de chirurgie adapté au profil du patient : une trabéculéctomie et/ou une extraction du cristallin dans le cas d'un angle irido-cornéen étroit, et une sclé-

rectomie et/ou MIGS dans le cas d'un angle ouvert. On commence toujours par le bon œil (l'œil le moins atteint, celui avec un meilleur pronostic visuel) ! En cas d'échec, il faut pouvoir proposer une alternative thérapeutique. Il est capital de savoir gérer les complications postopératoires : *needling* dans le cas d'une fibrose aiguë de la bulle, couper les fils du volet scléral au laser argon si nécessaire, savoir exécuter une goniopuncture en présence d'une chirurgie non perforante. Le chirurgien doit se méfier d'une incarceration de l'iris face à une élévation de la PIO avec une pupille ronde. Le suivi postopératoire adapte le traitement anti-inflammatoire et traite la bulle de filtration. Il varie selon les patients.



*Goniopuncture*

### Pièges en surface : quand le patient ne se plaint pas...

*D'après l'intervention du Pr Christophe Baudouin (Paris)*

De nombreuses études observationnelles de vraie vie ont montré que la qualité de vie et la tolérance des traitements diminuaient avec l'augmentation des collyres prescrits et la sévérité du glaucome. Les patients se plaignant d'intolérance ne sont pas majoritaires mais le médecin ne doit pas renoncer à rechercher les signes d'intolérance lors des visites de contrôle. Les contrôles récurrents doivent

rechercher systématiquement les anomalies de la surface oculaire (kératite toxique), qui doit être préservée le plus longtemps possible (potentielle chirurgie à distance). Paradoxalement, les patients glaucomateux ne s'en plaignent pas beaucoup du fait de l'hypoesthésie cornéenne associée. L'ophtalmologiste ne doit pas renoncer à traquer les signes de toxicité. La toxicité n'est pas à confondre avec les allergies (phénomènes plus aigus, plus rapides) qui peuvent toucher l'œil et/ou ses annexes. En cas d'allergies vraies, les antihistaminiques sont inutiles ! Seule la suppression totale de l'allergène peut être efficace (attention aux allergies croisées ou aux agents masqués par des noms commerciaux différents). Prenons l'exemple du chlorure de benzalkonium, qui s'est avéré peu allergisant mais toxique à long terme directement sur les cellules épithéliales et les cellules à mucus, indirectement avec ses propriétés détergentes sur le film lacrymal et directement pro-inflammatoires. La toxicité est dose- et temps-dépendante. Contrairement aux réflexes habituels (stratégie d'addition), une stratégie de soustraction est bien plus efficace (suppression des produits toxiques, des molécules allergisantes, associations fixes, SLT, voire chirurgie) dans la gestion des collyres à prescrire. La gestion des collyres impacte la qualité de vie, l'observance, la chirurgie et la prise en charge de la pression intraoculaire (PIO). En effet, une grande partie des patients se plaignent plus des contraintes thérapeutiques que du déficit visuel. Une surface oculaire saine est propice à la réussite d'une chirurgie ultérieure et connaîtra moins de problèmes de fibrose postopératoire (souvent liés à un mauvais état conjonctival préopératoire).

## Pièges du traitement médical

*D'après l'intervention  
du Pr Philippe Denis (Lyon)*

Il ne faut pas oublier que le glaucome est une maladie progressive chronique (équivalent d'une accélération du processus d'apoptose naturelle) et que la PIO n'est pas forcément un bon marqueur de diagnostic. Toutes les hypertopies oculaires ne sont pas à traiter systématiquement. L'OHTS a démontré qu'un traitement précoce réduisait l'incidence du glaucome de 50% à 5 ans. Cependant, l'OHTS/EGPS rapportent que seulement 1 à 2% des patients non traités développent réellement un glaucome par an et que 30 à 40% des patients non traités ont un risque inférieur à 1% d'en développer un chaque année. L'OHTS2 recommande la prise en compte des autres facteurs de risque de conversion en glaucome d'une hypertonie oculaire (pseudo-exfoliation, antécédents familiaux, myopie forte, hémorragies du disque optique, cornée fine) pour déterminer la PIO-cible. Il n'existe pas de prise en charge typique et l'attitude des médecins ne peut pas être uniciste ! La connaissance physiopathologique et pharmacologique permet un suivi adapté à chaque profil de patient.

Les mécanismes d'action des collyres ont 3 axes :

- augmenter le flux trabéculaire (myotiques, inhibiteurs de la rho-kinase) ;
- augmenter le flux uvéo-scléral (prostaglandines) ;
- diminuer la sécrétion d'humeur aqueuse (bêtabloquants, inhibiteurs de l'anhydrase carbonique, alpha-2 adrénergiques).

Ainsi certains collyres sont inefficaces

la nuit et leurs effets ne s'additionnent pas mécaniquement. Il faut toujours privilégier les prostaglandines en premier choix, sauf dans le cas d'un glaucome traumatique, de glaucomes inflammatoires (syndrome de Posner-Schlossman, uvéite de Fuchs, herpès, glaucome néovasculaire), d'un risque d'œdèmes maculaires (diabète, membrane maculaire, OVCR, rupture de la capsule postérieure), de pics pressionnels postopératoires, d'une grossesse, d'un traitement unilatéral.

En cas de glaucome débutant, la progression des déficits du champ visuel est comparable à long terme que les patients suivent un traitement médical ou soient opérés précocement. En revanche, en cas de glaucome avancé, la chirurgie semble supérieure au traitement par collyres pour conserver le champ visuel.

## Pièges de l'observance

*D'après l'intervention  
du Pr Jean-Paul Renard (Paris)*

L'observance est un marqueur d'efficacité du traitement. Il a été démontré que dans les meilleurs cas, même les patients glaucomeux avec les meilleurs taux d'observance avaient une couverture médicamenteuse équivalente à 236 jours par an. Les récentes études de l'EGS ont rapporté que chez la plupart des patients glaucomeux, 30 à 70% avaient une mauvaise observance et qu'un tiers d'entre eux négligeait les visites de contrôle. L'adhérence (respect de la prescription en dose et en durée des recommandations de contrôle) et la persistance (poursuite du traitement à long terme) ont des

taux plus élevés avec les prostaglandines dans plusieurs études.

L'inobservance sera suspectée dans le cas d'une aggravation du champ visuel et d'une intolérance aux collyres. L'interrogatoire, les questionnaires, les dispositifs d'aide électroniques (moniteurs) et le rapport de possession médicamenteuse permettent de quantifier l'inobservance.

Les pièges classiques sont des instillations excessives, donc inefficaces (non-respect du *wash-out* des gouttes), une automédication, un changement d'agent hypotonisant plus ou moins volontaire, le non-respect de la persistance après un premier contrôle satisfaisant, des visites de contrôle non respectées, une dissimulation de l'observance ; en plus des facteurs individuels (âge inférieur à 50 ans et supérieur à 80 ans, manque d'information et de motivation, défaut de sources d'information variées, faible niveau de connaissance du glaucome) et des facteurs liés au traitement (le risque augmente avec plus de 2 instillations quotidiennes).

Une bonne relation avec le patient, une éducation thérapeutique (information appropriée, vérification des connaissances), un recours aux traitements les mieux tolérés (les simplifier, privilégier les agents sans conservateurs et/ou les combinaisons fixes aux associations) et une connaissance du profil évolutif du patient ralentissent la progression de la maladie.

*Compte rendu rédigé par  
Cynthia Rumuri-Sehungiza*

**Soumettez vos articles  
aux Cahiers d'Ophthalmologie  
et contribuez à l'amélioration  
de la pratique clinique de vos confrères.**

**Comment ? C'est simple...**

- Transmettez vos textes et photos, avec vos coordonnées complètes par mail à : **contact@cahiers-ophthalmologie.com** ou à partir du site **www.cahiers-ophthalmologie.fr**, en bas à droite de la page d'accueil (inscription préalable).
- Le Comité éditorial évaluera votre texte et vous apportera une réponse dans des délais rapides.

Les Cahiers

Partagez vos connaissances

*d'Ophthalmologie*



## Huit ans de réflexions... et d'innovations en rétine

**C**e symposium organisé par Allergan, avec la participation des professeurs Catherine Creuzot-Garcher, Corinne Dot, Laurent Kodjikian, Frédéric Matonti, Eric Souied et du docteur Vincent Gualino rappelle la place des corticoïdes dans l'arsenal thérapeutique des œdèmes maculaires diabétiques et des occlusions veineuses rétinienne.

Identifiés par Kendall, Reichstein et Hench en 1950, les corticoïdes ont été utilisés en intravitréen pour la première fois en 1975 par Machemer.

### Cinq critères pour une action optimale

L'action des corticoïdes doit être abordée selon 5 critères, qui sont intimement liés.

**Le mode d'action cellulaire** - Les corticoïdes recrutent des leucocytes, agissent sur la régulation de la microglie et sur les cellules gliales de Muller.

**Le type de molécule** - Trois classes de corticoïdes sont utilisées en ophtalmologie : la dexaméthasone, la triamcinolone acétonide et la fluocinolone acétonide. Bien que de structures chimiques proches, leurs puissances anti-inflammatoires et leurs tolérances sont différentes.

**La voie d'administration** - Intravitréenne (IVT) ou sous-ténonienne. L'IVT est la voie optimale en terme de biodisponibilité. Une dose 10 fois moindre qu'en sous-ténonienne procure une concentration vitréenne 10 fois plus importante et davantage constante. L'IVT engendre également un moindre passage systémique. La voie supra-choroïdienne reste à évaluer en termes d'efficacité et de tolérance.

**La dose et le mode de délivrance (pharmacocinétique)** - Délivrée en IVT flash, la demi-vie de la dexaméthasone est de quelques heures. L'implant de dexaméthasone à libération prolongée (Ozurdex) a, lui, une demi-vie de plusieurs mois. Sa distribution dans le temps est biphasique, avec une rupture de la courbe entre 2 et 3 mois. La nécessité de réinjecter s'observe en moyenne à 4 mois. L'implant intravitréen de fluocinolone maintient une concentration efficace lentement décroissante sur 36 mois (mais 25% des patients ont besoin d'une réinjection avant ce délai).

**La tolérance** - Les 2 principaux effets indésirables rencontrés avec les corticoïdes sont la cataracte et l'hypertonie oculaire. Le risque de développer une cataracte est de 80% à 3 ans après une IVT de fluocinolone, et de 47% après 2 IVT de triamcinolone. Pour Ozurdex, le risque est à évaluer en fonction de l'état du cristallin. L'hypertonie oculaire s'explique par la liaison entre le corticoïde injecté et les récepteurs glucocorticoïdes naturellement présents dans le trabéculum. La sévérité de l'hypertonie dépend de la sensibilité du patient, de la dose et de la classe de corticoïdes utilisés, la dexaméthasone étant la classe thérapeutique la moins hypertonisante. L'hypertonie induite par la dexaméthasone semble totalement réversible, le retour à l'état antérieur étant observé 4 mois après l'injection.

### Efficacité des corticoïdes dans l'œdème maculaire diabétique (OMD)

On distingue 2 types d'études cliniques : les études pivots et celles en vraie vie.

Les études pivots évaluent de façon objective une molécule dans un protocole précis en vue de l'obtention d'une AMM. Elles ont un haut niveau de preuve, mais ne s'intéressent qu'au court ou au moyen terme. Les patients sont motivés et sélectionnés selon des critères stricts d'inclusion et d'exclusion. Les schémas d'injection sont parfois trop lourds pour être respectés en pratique.

Bien que les biais soient inévitables en vraie vie (cohorte moins homogène, données manquantes, rendez-vous non honorés par les patients...), il est nécessaire de compléter les études pivots par des études en conditions réelles. Les résultats sont parfois surprenants. C'est le cas des études en vraie vie sur l'efficacité de l'Ozurdex dans l'OMD, qui ont montré de meilleurs résultats fonction-

nels que ceux observés dans son étude de phase III (MEAD).

Cela s'explique par plusieurs faits :  
 - en conditions réelles, les patients sont réinjectés dès la récurrence, contrairement au protocole MEAD dans lequel ils ne pouvaient recevoir une deuxième injection qu'au bout de 6 mois ;  
 - les patients naïfs répondent mieux que les autres, or ils étaient absents du protocole MEAD ;  
 - en vraie vie, la chirurgie de la cataracte est pratiquée si nécessaire.

L'étude INVICTUS a comparé la meilleure acuité visuelle (AV) corrigée à 6 et à 12 mois entre des patients traités par ranibizumab, aflibercept et dexaméthasone pour un OMD. Aucune différence en termes de gain d'AV n'a été observée entre les 3 molécules, mais moins d'IVT ont été nécessaires avec la dexaméthasone. Une meilleure réponse était notée si le traitement de la maladie et de ses récurrences était intense et précoce, et si le patient était naïf. Aucun effet indésirable grave (endophtalmie, déchirure ou décollement de rétine) n'a été observé.

Le Pr Kodjikian a réalisé une revue de la littérature Pubmed existante au 1<sup>er</sup> février 2018 dans le traitement de l'OMD. L'analyse de 32 études portant sur les anti-VEGF (6842 yeux) et de 31 sur l'implant de dexaméthasone (1703 yeux), retrouvait un gain moyen d'AV significativement inférieur avec les anti-VEGF (+4,7 lettres vs +9,6). Cela était probablement dû au fait que moins d'injections d'anti-VEGF étaient réalisées en vraie vie que dans les études pivots. Les meilleurs résultats obtenus avec l'Ozurdex n'étaient pas liés à l'AV initiale.

Tous les OMD sont traitables par la dexaméthasone, y compris les œdèmes réfractaires. Un gain variable s'observe même pour les AV initiales faibles.

Malgré les bons résultats de l'Ozurdex dans l'OMD, il faut garder en tête l'arsenal thérapeutique disponible (laser, anti-VEGF, corticoïdes) et savoir changer de stratégie thérapeutique quand cela s'avère nécessaire. En termes d'IVT, 3 types de *switch* sont possibles : dexaméthasone vers anti-VEGF, anti-VEGF vers dexaméthasone, ou anti-VEGF vers un autre anti-VEGF.

### Pourquoi switcher d'un anti-VEGF vers un corticoïde ?

On définit la non-réponse fonctionnelle par un gain d'AV de moins de 5 lettres, et la non-réponse anatomique par une réduction de l'épaisseur maculaire centrale de moins de 20%. Un tiers des patients traités pour un OMD sont des non-répondeurs fonctionnels aux anti-VEGF, et ce taux ne varie pas sur la durée. Cela s'explique par la composante anti-inflammatoire des OMD, qui diffère selon les patients.

Le nombre d'IVT d'anti-VEGF reçu n'est pas corrélé à l'efficacité thérapeutique. Au contraire, un traitement retardé sera une perte de chance, car meilleure est l'AV initiale, meilleure sera l'AV finale. Il ne faut donc pas attendre trop longtemps pour *switcher*. La prédictibilité fonctionnelle avec les anti-VEGF semble exister après les 3 à 6 premières injections.

### Quand retraiter un OMD par corticoïdes ?

On distingue 3 modèles différents de récurrence :

- la récurrence fonctionnelle, définie par une réduction de l'AV supérieure ou égale à 1 ligne ETDRS (5 lettres) ;
- la récurrence anatomique stricte ou qualitative, définie par la récurrence des kystes intrarétiniens ou du décollement séreux rétinien, avec une augmentation de l'épaisseur maculaire centrale inférieure à 50 microns ;
- la récurrence anatomique évidente ou quantitative, définie par une augmentation de l'épaisseur maculaire centrale supérieure ou égale à 50 microns.

La récurrence anatomique stricte précède la récurrence évidente (+10,6 jours) et fonc-

tionnelle (+17,5 jours). Quand la récurrence anatomique apparaît, la récurrence fonctionnelle arrive dans les 15 jours dans 90% des cas.

Il est préférable qu'une deuxième injection d'implant de dexaméthasone n'intervienne pas avant le sixième mois. Après 6 mois, une deuxième injection ne devrait être envisagée que dans le cas d'une réduction de l'AV supérieure ou égale à 5 lettres ETDRS, d'une épaisseur maculaire centrale supérieure ou égale à 275 microns, ou d'un œdème résiduel considéré cliniquement significatif par le praticien. Une réinjection avant 6 mois pourrait être envisagée dans le cas d'une réduction de l'AV supérieure à 10 lettres ETDRS ou d'une augmentation de l'épaisseur maculaire centrale supérieure à 100 microns. De manière générale, l'intervalle moyen entre les injections d'Ozurdex augmente avec le temps.

### Corticoïdes et occlusions veineuses rétinienne (OVR)

L'OVR est la deuxième cause de baisse d'AV liée à une pathologie rétinienne vasculaire après le diabète. L'œdème maculaire cystoïde (OMC) en est sa première complication. Son mécanisme physiopathologique implique des protéines pro-inflammatoires et des facteurs pro-endothéliaux. Deux classes thérapeutiques, anti-VEGF et corticoïdes, sont disponibles en injections IVT pour le traitement de l'OMC de l'OVR.

Parallèlement à la prise en charge médicamenteuse de l'OVR, un bilan complémentaire est à réaliser. Une OVCR nécessitera une NFS et un bilan cardiovasculaire : holter tensionnel, ECG, ETT, recherche d'un syndrome d'apnées du sommeil. Pour une OBVR, on pourra se contenter d'un holter tensionnel.

Le traitement de l'OMC devra être initié le plus tôt possible. Il est en effet prouvé que les œdèmes maculaires traités avant 3 mois ont un meilleur pronostic visuel. Les IVT seront faites en première intention, le temps de la régression des hémorragies maculaires, afin de réduire le délai pour la réalisation du laser.

Les recommandations sur l'œdème maculaire post-OVR diffèrent selon l'intensité de la baisse d'AV :

- si l'AV est supérieure ou égale à 6/10, en général seule une simple observation est entreprise ;
- entre 3 et 6/10, on ne traitera qu'en l'absence d'amélioration de l'AV à 3 mois ;
- si l'AV est inférieure à 3/10, on proposera d'emblée un traitement par IVT, à moins que l'occlusion ne date de plus de 6 mois, puisque le laser sera possible en l'absence d'hémorragie maculaire ;
- les OMC récidivants, surtout sur exsudats, devront faire rechercher des anévrysmes diffusants en angiographie ICG, accessibles au laser focal. Ils n'apparaissent généralement pas avant 1 an.

Le suivi du traitement sous implant de dexaméthasone sera mensuel après la première IVT. À partir de la deuxième IVT, souvent vers le quatrième mois, il sera bimestriel.

Les patients sous ranibizumab seront revus 1 mois après la troisième IVT (phase d'induction habituelle), puis mensuellement, avec une injection à la demande.

Pour les 2 traitements, une angiographie pourra être indiquée dans le cas d'un œdème maculaire récidivant, ou pour déceler l'apparition de territoires ischémiques.

L'étude de l'efficacité et de la tolérance de l'Ozurdex dans l'OVR retrouve qu'à 26 mois, une moyenne de 2,6 injections a été nécessaire. Le délai moyen avant une réinjection est stable dans le temps, de 5,6 mois. À 26 mois, 31% de chirurgie de la cataracte et 17% d'hypertonie supérieure à 25mmHg sont observées. L'efficacité fonctionnelle de l'Ozurdex est significative lors des 5 premières IVT. L'efficacité anatomique l'est plus longtemps, jusqu'à la huitième IVT. Il existe vraisemblablement une tendance à la diminution de l'efficacité fonctionnelle avec le temps après de multiples IVT d'Ozurdex. Dans ces cas-là, un *switch* pour les anti-VEGF est à envisager.

Compte rendu rédigé par  
Tiphonie Audelan



## Explorer les zones d'ombre de la sécheresse oculaire

Ce symposium organisé par Santen nous présente les mécanismes de la sécheresse oculaire, son impact sur la qualité de vie, les attitudes diagnostiques et thérapeutiques adaptées aux sécheresses par dysfonctionnement meibomien.

### Sécheresse oculaire : une souffrance

D'après l'intervention du Pr Maurizio Rolando (Gênes, Italie)

Le délai pour poser le diagnostic de sécheresse oculaire est supérieur à 1 an pour 60% des patients atteints du syndrome de Gougerot-Sjögren. Il existe un lien entre le temps d'attente pour le diagnostic et l'inconfort quotidien, la douleur quotidienne, la vie professionnelle et la qualité de vie globale. L'impact sur la qualité de vie peut être important, équivalent à celui de l'angine de poitrine sévère ; 10 à 20% des patients considèrent leur sécheresse oculaire comme un handicap. C'est la pathologie ophtalmologique qui cause le plus de dépressions. Plusieurs mécanismes sont responsables de cette sécheresse : diminution du *Break Up Time* (BUT), déficit aqueux, syndrome des larmes toxiques, hyperosmolarité, inflammation, rôle des récepteurs au froid – leur stimulation induit un larmoiement, et si la stimulation est trop fréquente ils deviennent des nocicepteurs –, friction des paupières sur la surface oculaire, impact psychologique. Les récepteurs mécaniques (20% des récepteurs de la surface oculaire) sont responsables d'une douleur aiguë provoquée par un contact physique avec la surface oculaire. Les récepteurs polymodaux (70% des récepteurs) sont stimulés par des médiateurs endogènes de l'inflammation, des irritants chimiques exogènes, la chaleur et le froid. Les récepteurs thermiques (10% des récepteurs) ont un rôle homéostatique dans la régulation de la sécrétion lacrymale basale et le clignement ; ils sont stimulés par le froid, la chaleur (plus de 45 °C) et l'osmolarité élevée. Leur activité est modulée par l'inflammation. Les récepteurs au froid peuvent jouer un rôle de nocicepteurs en conduisant des informations douloureuses aux stades

précoces de la sécheresse oculaire. Une stimulation chronique peut être associée à une plasticité neuronale avec des phénomènes d'hyperalgésie. Paradoxalement, les symptômes peuvent être réduits dans les stades sévères de sécheresse à cause d'une régulation négative de ces récepteurs sensoriels.

### Mon patient se plaint et pourtant ...

D'après l'intervention du Pr Christophe Baudouin (Paris)

La discordance entre signes et symptômes est souvent présente dans la sécheresse oculaire. Des patients avec un BUT court ont une grande instabilité du film lacrymal, une gêne majeure, et pourtant la cornée n'est pas colorée par la fluorescéine. Au niveau du cercle vicieux de la sécheresse (figure 1), les nerfs cornéens jouent un rôle majeur : ils sont impliqués dans la kératopathie neurotrophique, l'inflammation neurogène et la douleur neuropathique. Il existe de nombreux récepteurs cornéens (polymodaux, mécaniques, thermiques). Les récepteurs au froid sont sur-stimulés par la rupture précoce du film lacrymal liée à son instabilité, qui entraîne des microvariations de

température qui induisent un clignement ; cela fonctionne avec la boucle V-VII (trijumeau-facial). Plusieurs types d'anomalies des nerfs cornéens peuvent être rencontrés dans la sécheresse mais ils ne sont pas spécifiques. L'excès de cellules inflammatoires est un élément encore plus important que la raréfaction des nerfs cornéens après une chirurgie réfractive, d'où l'importance du traitement de l'inflammation associé à la lubrification. Le mécanisme des douleurs est aussi neuropathique : une stimulation chronique répétée induit une imprégnation qui persiste au niveau des centres de la douleur. Deux facteurs sont aussi à prendre en compte : l'impact psychologique et le rôle des toxiques locaux qui ont souvent tendance à masquer la symptomatologie (mais peuvent aussi la majorer). Même une simple sécheresse oculaire peut avoir un impact psychologique important à cause de la douleur chronique, de l'atteinte de la fonction visuelle. La sécheresse a des répercussions sur la santé et le bien-être psychologique. Les patients avec une grande discordance signes-symptômes sont plus souvent dépressifs.

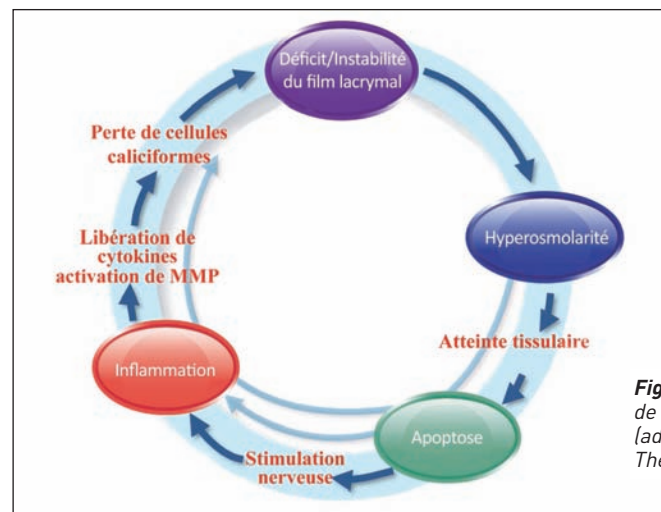


Figure 1. Mécanismes clés de la sécheresse oculaire (adapté de Baudouin C et al. *The Ocular Surface*, 2013).

## Mon patient n'a pas mal et pourtant, deux cas cliniques

D'après les interventions du Pr Dominique Brémond-Gignac (Paris) et du Dr Serge Doan (Paris)

Le Pr Brémond-Gignac nous a présenté le cas d'un enfant de 11 ans consultant pour une fatigue oculaire et des yeux rouges. Ses antécédents révèlent qu'il est traité par corticoïdes inhalés pour une toux inexplicée. Il ne présente pas de brûlures oculaires, ni d'irritation, ni de prurit, mais ses parents ont constaté des clignements répétés – qui sont un signe important chez l'enfant, qui exprime peu sa gêne. L'acuité visuelle est à 10/10 aux 2 yeux, le segment antérieur est calme, il existe une rougeur conjonctivale diffuse, le fond d'œil est normal, le bilan orthoptique et la réfraction sous-cycloplégique ne retrouvent pas d'anomalie. Le BUT de l'adulte est anormal s'il est inférieur à 10 secondes, le BUT normal de l'enfant est supérieur à 15 secondes (entre 15 et 31). Le jeune patient présente une sécheresse par dysfonction des glandes de Meibomius, ce qui occasionne un œil rouge, non douloureux. Le traitement comporte un agent mouillant sans conservateur et des soins des paupières. Les nouvelles techniques (meibographie, mesure de l'osmolarité des larmes) sont une aide diagnostique. L'osmolarité normale moyenne est autour de 300 mOsm/L. Une hyperosmolarité est retrouvée dans la sécheresse oculaire et son importance est corrélée à la sévérité de la sécheresse (moyenne de 315 mOsm/L dans les sécheresses modérées et de 338 mOsm/L dans les sécheresses sévères). La sécheresse oculaire de l'enfant a une faible prévalence, elle est souvent asymptomatique, d'où son diagnostic retardé, elle peut se manifester comme une gêne oculaire. Les facteurs de risque sont environnementaux (pollution, écrans), dysfonction des glandes de Meibomius, génétiques.

Le Dr Doan nous a exposé le cas d'un patient de 64 ans adressé pour une chirurgie de la cataracte et qui ne présente pas de symptôme oculaire en dehors d'une baisse de vision. Il est atteint d'une blépharite mixte sans plainte mais avec une kératite majeure, un BUT à 4 secon-

des, un test de Schirmer normal à 10 mm, un clignement abortif et une kératinisation du bord libre palpébral. Il ne sent rien à cause d'une hypoesthésie cornéenne bilatérale modérée. La meibographie montre un dysfonctionnement meibomien avec souffrance des glandes de Meibomius (atrophie, raréfaction). Les dysfonctionnements meibomiens sont souvent asymptomatiques. L'hypoesthésie cornéenne est à rechercher dans le cas d'une kératite ponctuée superficielle chronique asymptomatique. Il est essentiel de traiter la sécheresse oculaire avant d'opérer la cataracte.

## L'émulsion cationique, de la recherche aux patients

D'après l'intervention du Pr Marc Labetoulle (Le Kremlin-Bicêtre)

L'administration topique de collyres peut poser des difficultés. Les défauts des solutions aqueuses actuelles sont les principes actifs – qui ne sont pas toujours solubles dans de l'eau –, la faible pénétration dans les tissus cibles (inférieure à 5%), des problèmes de tolérance et de sécurité d'emploi (dans certains cas) et la stabilité chimique modérée des principes actifs. Les nanotechnologies peuvent répondre à une partie de ces problèmes : temps de rémanence augmenté, meilleur taux de pénétration, meilleure tolérance, encapsulation des molécules lipophiles et amélioration de la stabilité, ce qui favorise la sécurité, l'observance et l'efficacité des traitements topiques. Les émulsions cationiques apportant de l'huile dans de l'eau permettent de délivrer des principes actifs lipophiles et améliorent leur absorption (grâce à

la charge cationique) ; elles ont des propriétés lubrifiantes et hydratantes, et améliorent la stabilité du film lacrymal (grâce à leur composition). Cette émulsion cationique huile dans eau est une technologie brevetée par Santen (Novasorb®) et utilisée dans deux produits déjà commercialisés : Cationorm® et Ikervis®. Notre niveau de connaissance de la sécheresse oculaire et du film lacrymal évolue. Nous savons désormais que la couche lipidique joue un rôle primordial dans la sécheresse oculaire (86% des sécheresses oculaires sont d'origine évaporative (isolée ou mixte)) comme dans la stabilisation du film lacrymal, en permettant de le lisser, d'améliorer ses qualités optiques, de réduire la tension de surface, de collecter et d'éliminer les poussières de petit calibre et de jouer un rôle antimicrobien. La couche lipidique des larmes se renouvelle bien plus lentement que la couche aqueuse (10 minutes vs 1 minute environ). En conséquence, utiliser une émulsion lipidique et la stabiliser dans son environnement aqueux permet d'augmenter la rémanence du produit. L'ajout d'un lipide polaire cationique, et le choix de celui-ci, est alors essentiel. Le chlorure de cétalkonium (CKC) très lipophile avec ses chaînes de 16 carbones (C16) a de très bonnes interactions avec les lipides meibomiens naturels sans effet notable détergent pour les membranes cellulaires, à la différence du chlorure de benzalkonium. Il a d'ailleurs été montré, dans une étude chez le lapin, que son profil de tolérance était équivalent à celui d'une solution tampon. Grâce à ce lipide polaire cationique et le cœur huileux des nanogouttelettes de l'émulsion, Cationorm®



Figure 2. Caractéristiques du Novasorb® (à gauche) et représentation de son interaction avec une membrane cellulaire (à droite).



augmente jusqu'à 20% l'épaisseur de la couche lipidique du film lacrymal pour stabiliser ce dernier. Cationorm® a aussi montré un effet procatrisant cornéen en conditions expérimentales, en diminuant le nombre de cellules inflammatoires dans la cornée et en favorisant la croissance des cellules caliciformes. Des études ont montré la non-infériorité de

Cationorm® par rapport à l'acide hyaluronique 0,18% et 0,2% pour le score d'Oxford et les symptômes d'inconfort oculaire, notamment après chirurgie réfractive (PKR). Cette technologie de l'émulsion huile dans eau cationique peut accueillir des principes actifs lipophiles et permet ainsi, dans le cas de la ciclosporine (Ikervis®) par exemple, d'aug-

menter la pénétration tissulaire de la molécule de 2 à 4 fois par rapport à une émulsion anionique (chargée négativement). Cette technologie donnera naissance très certainement à d'autres produits, encore aujourd'hui en cours de développement.

*Compte rendu rédigé par Pauline Eymard*

## L'intelligence artificielle en ophtalmologie

**L'***Institut de la vision a centré ses premiers travaux sur les pathologies des photorécepteurs et mis l'accent, pour la prochaine décennie, sur les pathologies des cellules ganglionnaires. Ce symposium, organisé par Optic 2000 le 5 mai 2018, a permis de faire le point sur l'intelligence artificielle (notamment les travaux sur les rétines artificielles) et sur les innovations actuelles de l'Institut.*

### Rétine artificielle : de la modélisation à la prothèse rétinienne

*D'après l'intervention de Serge Picaud (Paris)*

L'intelligence artificielle (IA) est un ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence. Elle désigne, par extension de langage courant, les dispositifs imitant ou remplaçant l'homme dans certaines fonctions cognitives.

L'enjeu de l'Institut de la vision est de comprendre quel est le traitement des informations et comment nous percevons les objets afin de pouvoir les modéliser. Le but principal est de créer des dispositifs d'IA pour aider les patients qui souffrent d'une déficience visuelle.

L'enjeu actuel des implants rétinien est d'améliorer la résolution de l'image. De nouveaux procédés sont en cours de développement, qui incluent une grille de masse associée à une électrode centrale. L'implant, composé de silicium, est glissé sous la rétine afin d'activer les neurones rétinien et ainsi de permettre une perception lumineuse aux patients. À la différence d'une caméra classique, qui enregistre l'information de façon constante, les nouvelles caméras intelligentes associées aux implants rétinien sont dites « événementielles ». Elles enregistrent des intensités lumineuses et envoient des

informations positives ou négatives de la scène visuelle.

### Diagnostic et analyse d'image assistés par intelligence artificielle

*D'après l'intervention de Vincent Borderie (Paris)*

L'IA correspond à des algorithmes informatiques qui effectuent des tâches comme le ferait notre propre cerveau. L'algorithme s'améliore grâce à une phase d'apprentissage au cours de laquelle il va s'automodifier. L'IA permet donc de transférer à l'ordinateur la capacité de conceptualisation de l'homme en l'associant aux capacités de mémoire de l'ordinateur.

Initialement, l'analyse d'image a été développée grâce à des algorithmes conventionnels qui utilisent une succession de fonctions mathématiques. L'effectif est faible, l'apprentissage est réalisé par l'homme et la fiabilité est donc inférieure à celle de l'homme.

Le *deep learning*, lui, utilise des réseaux neuronaux convolutionnels. Il présente plusieurs avantages : tout d'abord l'utilisation d'une base de données importante, dite *Big Data*, puis une phase d'apprentissage réalisée par une machine et donc une fiabilité et une performance finale supérieures à celle de l'homme.

Sa première application en ophtalmo-

logie est l'analyse d'images par l'apprentissage profond supervisé. On utilise une série d'images qui sont classifiées par un collège d'experts, on réalise l'apprentissage de la machine puis on valide cet algorithme sur une deuxième série d'images classifiées. Si cela fonctionne, on pourra l'utiliser en clinique.

Il a d'abord été utilisé dans la rétinopathie diabétique ; l'objectif était de dépister des rétinopathies diabétiques à référer sur des photos en couleurs du fond de l'œil et ainsi de poser des diagnostics de rétinopathies proliférantes ou non, et de maculopathies diabétiques œdémateuses ou non. Les sets d'images pour entraîner la machine sont de l'ordre de 100 000 images, les bases pour les valider sont des bases d'images publiques diagnostiquées par des experts et les taux de sensibilité et de spécificité avoisinent les 90% ; ce qui est supérieur à ce que peut faire l'homme individuellement.

Une deuxième utilisation concerne le diagnostic de la DMLA. On a recours à des photos du fond de l'œil ou des coupes OCT de la macula afin d'établir une classification binaire : DMLA versus pas de DMLA, ou DMLA à référer versus pas de DMLA avec un objectif quantitatif de segmentation des images.

Une étude récente apporte un diagnostic plus élaboré, car elle ne rapporte

pas une classification binaire mais une classification complète de la DMLA avec 12 stades AREDS et un treizième stade : l'image ininterprétable. Et une autre étude exploite le *deep learning* dans la segmentation du fluide intra- et sous-rétinien, permettant une quantification des œdèmes et corrélée à ce que peut faire l'homme pour délimiter les œdèmes intra- et sous-rétiniens. C'est une aide à la décision thérapeutique dans le traitement de la DMLA.

Troisième utilisation dans le diagnostic de glaucome : une étude utilise le *deep learning* dans le dépistage de masse. Elle utilise des images du fond de l'œil pour le diagnostic binaire : glaucome à référer versus pas de glaucome. Les auteurs se basent sur des bases de 30 000 images pour la phase d'apprentissage et de 8 000 images pour celle de validation. Le taux de sensibilité est de 95%, la spécificité, de 90%, l'aire sous la courbe ROC, de 0,99. Ces valeurs très élevées dépassent les possibilités offertes à l'homme.

Il est important d'avoir des données d'entrée de bonne qualité, des variables pertinentes, des images de bonne qualité sans artefact, une interprétation exacte, une population représentative de la population générale... Ces programmes vont modifier de manière profonde notre pratique en ophtalmologie, car leur exactitude est supérieure à ce que peut faire l'homme, et donc utilisable en routine. C'est de ce fait une véritable aide au diagnostic humain (notamment en télé-médecine) et à la décision thérapeutique, et cela représente une évolution vers une médecine personnalisée telle qu'elle existe déjà en cancérologie.

Le génotypage des tumeurs est analysé par des logiciels d'IA qui vont déterminer le meilleur traitement pour chaque patient. C'est donc un futur proche en ophtalmologie.

### Impact de l'intelligence artificielle en ophtalmologie

*D'après la communication de Carlos Ciller*

RetinAI Medical est une société suisse qui soutient les professionnels de la vue et les patients tout au long du processus

d'examen médical en utilisant l'IA. La vision de RetinAI est de favoriser la transition de la médecine réactive à la médecine préventive pour les maladies à fort impact, telles que la DMLA, la rétinopathie diabétique et le glaucome.

Les solutions s'appuient sur les dernières avancées en matière d'analyse d'images médicales, d'ophtalmologie et d'apprentissage automatique. Une équipe unique de scientifiques travaille sur la création d'algorithmes d'IA et l'intégration de cette technologie dans la prochaine génération de dispositifs médicaux. S'il est un domaine où l'IA a récemment fait ses preuves, c'est bien dans la reconnaissance d'images pour l'aide au diagnostic.

RetinAI a compris l'importance du dépistage en médecine ainsi que le problème de l'accès aux dispositifs médicaux dans les pays en voie de développement et dans les pays sous-développés. Sa technologie est particulièrement intéressante parce qu'elle simplifie et démocratise le diagnostic ophtalmique. Le logiciel d'analyse d'image du fond de l'œil et d'OCT apporte une aide au diagnostic précoce et une surveillance étroite qui permet de prévenir les complications ainsi que de réaliser des rapports médicaux automatiques.

Avec les outils de RetinAI, les spécialistes effectuent les premières analyses sur la base d'une image prise par des dispositifs médicaux ou par des smartphones. Les photos du fond de l'œil sont ensuite transmises aux ophtalmologistes. Des fabricants d'équipements médicaux et des hôpitaux se sont déjà portés acquéreurs de cette technologie, permettant à RetinAI de devenir un précurseur dans le développement des dispositifs médicaux de haute gamme à faible coût.

### Un exemple d'innovation actuelle : Smart connected eyewear

*D'après la communication de Andrea Castagnetti*

Ellcie Healthy a mis au point des lunettes connectées intelligentes qui permettent de lutter contre l'endormissement au volant.

L'idée consiste à intégrer un certain nombre de capteurs dans la monture, à envoyer les informations récupérées (physiques, physiologiques ou environnementales) sur un smartphone ou un relais (*gateway*), permettant à des algorithmes d'IA de traiter puis de délivrer ces informations et/ou des prédictions relatives à la santé et/ou à la sécurité des porteurs à ces derniers, à leurs ayants droit, aux accompagnants, aux médecins traitants et au corps médical en général si nécessaire. Cela en utilisant cet accessoire totalement adopté par le grand public : les montures de lunettes.

On étudie la corrélation entre des paramètres tels que la fréquence du clignement ou la durée de fermeture de l'œil et la fatigue. Le principe se base sur la mesure de l'oculomotricité grâce à un émetteur et un détecteur infrarouge. Les mouvements oculaires et les clignements sont enregistrés et le niveau de risque est analysé. Si celui-ci est élevé, la lunette envoie une alerte via le smartphone.

Ces montures connectées intelligentes sont dotées d'un système d'IA basé sur des algorithmes d'optimisation. Au fur et à mesure de la récupération des données par l'algorithme, un système d'apprentissage s'opère pour affiner les informations collectées et garantir des résultats au plus proche de la réalité. Au fil des jours, quand vous portez les montures Ellcie Healthy, les algorithmes apprennent des comportements et affinent la précision de leurs diagnostics. Dès que votre smartphone est connecté au réseau, les algorithmes se synchronisent avec le *Cloud* et s'enrichissent automatiquement de toutes les données collectées. Le *Cloud* est un espace de stockage dématérialisé et infini qui permet d'accroître l'intelligence des lunettes connectées Ellcie Healthy tout en vous offrant toujours plus de précision et une variété croissante de services à travers l'utilisation des montures.

*Compte rendu rédigé par  
Hélène Beylerian*





# Traitement médical du glaucome : aujourd'hui et demain

Florent Aptel

**L**e glaucome est une neuropathie optique progressive liée à plusieurs facteurs de risques identifiés, mais dont le seul accessible à une intervention thérapeutique est l'élévation de la pression intraoculaire (PIO). Le traitement du glaucome, quels que soient sa forme et son stade, consiste donc à abaisser de façon durable la PIO. Nous vous présentons dans cet article les principes du traitement médical du glaucome à ce jour, ainsi que les grandes innovations dans ce domaine qui arriveront probablement en pratique courante dans les années à venir.

Dans la grande majorité des cas de glaucomes, le traitement médical sous forme de collyres instillés quotidiennement est le traitement de première intention, et il suffit très souvent à contrôler l'évolution du glaucome. Il est ainsi estimé que 80 à 90% des cas de glaucomes en occident seront pris en charge à vie par un seul traitement médical, sans à avoir recours à des traitements physiques ou chirurgicaux.

## Aujourd'hui

### Principes généraux du traitement

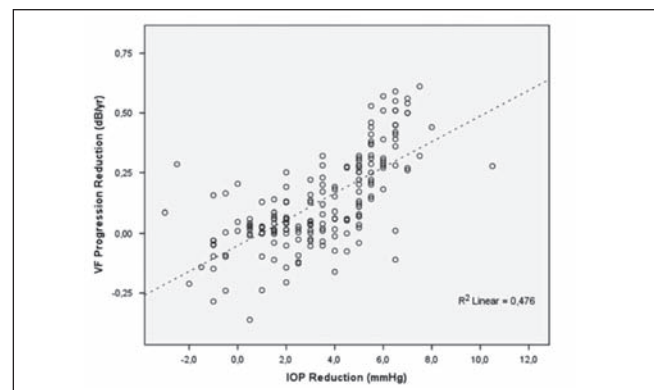
Les grandes études de cohorte de ces 20 dernières années ont indiscutablement montré que l'initiation d'un traitement réduisant la PIO permettait de diminuer le risque de développement d'un glaucome chez un sujet hypertone, ou le risque et la vitesse d'aggravation d'un glaucome chez un sujet glaucomateux. Ces résultats ont été retrouvés quels qu'aient été la modalité thérapeutique, le type et le stade de glaucome, le niveau de la PIO avant le traitement et l'origine ethnique des patients glaucomateux.

Au stade de l'hypertonie oculaire, l'étude Ocular Hypertension Treatment Study a montré qu'une réduction de 22,5% de la PIO divisait par 2 le risque d'apparition d'un glaucome à 5 ans (4,4% versus 9,5%), avec, en analyse multivariée, une réduction de 10% du risque pour chaque mmHg de réduction de la PIO [1].

En présence d'un glaucome débutant et nouvellement diagnostiqué, l'étude Early Manifest Glaucoma Trial a rapporté que lors de l'initiation d'un traitement hypotonisant,

chaque réduction de 1 mmHg de la PIO à partir de la PIO de départ (20,6 mmHg) réduisait – en analyse multivariée prenant en compte les autres facteurs de risque de progression – de 11% le risque d'évolution d'un glaucome sur une période de 6 ans [2]. De façon similaire, la Canadian Glaucoma Study a révélé que lors de la mise en route d'un traitement ayant pour objectif de réduire la PIO d'environ 30%, une réduction de 19% du risque d'évolution d'un glaucome était constatée pour chaque mm de Hg de réduction de la PIO [3].

Enfin, dans le cas d'un glaucome déjà traité mais néanmoins évolutif, cette même étude a montré qu'un renforcement de traitement permettant une réduction pressionnelle additionnelle de 20% de la PIO permettait une réduction significative de la vitesse de progression des déficits périmétriques (taux de progression de -0,36 dB/an avant versus -0,11 dB/an après) [3]. Une deuxième étude réalisée en France a montré chez 139 sujets glaucomateux sous traitement médical et ayant bénéficié d'une



**Figure 1.** Lien positif entre baisse pressionnelle additionnelle et ralentissement du rythme de dégradation [4].

Service d'ophtalmologie, CHU de Grenoble et université Grenoble-Alpes

# Clinique

majoration de traitement qu'une baisse additionnelle de 11,1% de la PIO réduisait la vitesse d'évolution de -0,57 dB/an à -0,29 dB/an, avec une relation quasiment linéaire entre la baisse pressionnelle induite par le changement de traitement et le ralentissement de la vitesse d'évolution (figure 1) [4].

## Choix du traitement de première intention

Le traitement de première intention du glaucome est très souvent un traitement médical par collyres [5]. On commence dans la grande majorité des cas par une monothérapie. Lorsque la monothérapie de première intention n'est pas efficace (pas de baisse de PIO, sujet non répondeur) ou mal tolérée, une autre classe thérapeutique doit être envisagée, en monothérapie également. Lorsqu'elle est efficace (réduction pressionnelle effective), mais que la PIO cible n'est pas atteinte (c'est-à-dire évolution de la neuropathie glaucomeuse toujours trop rapide à la vue de l'espérance de vie du patient), une bithérapie doit être envisagée.

Le choix d'une classe thérapeutique de première intention dépend de différents facteurs :

- la réduction pressionnelle attendue avec cette classe thérapeutique ;
- le schéma thérapeutique (nombre d'instillations nécessaires et horaires d'instillations) ;
- les effets secondaires connus de cette classe thérapeutique ;
- les contre-indications ;
- le coût du traitement.

Comme il a été discuté ci-dessus, il existe une relation très étroite entre l'efficacité d'un traitement à réduire la PIO et son aptitude à ralentir ou à stopper l'évolution d'un glaucome. De ce fait, l'efficacité d'une classe thérapeutique est souvent un élément prépondérant dans le choix. De très nombreuses études ont comparé l'efficacité des 4 principales classes thérapeutiques actuellement disponibles pour réduire la PIO (analogues de prostaglandines, bêtabloquants, alpha-agonistes et inhibiteurs de l'anhydrase carbonique). Ces travaux ont été résumés par des méta-analyses qui ont montré que la classe thérapeutique la plus efficace était celle des analogues de prostaglandines (réduction de 31 à 33% de la PIO), suivie par celle des bêtabloquants (réduction de 23 à 27%). Les alpha-agonistes et les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique sont moins efficaces, avec une baisse de la PIO de 17 à 25% (figure 2) [6].

Dans les situations suivantes, il est maintenant admis qu'une bithérapie peut être prescrite d'emblée comme traitement de première intention :

- PIO très élevée (par exemple supérieure à 35 mmHg) ;
- glaucome très évolué au moment du diagnostic ;

Group	Generic Product	Absolute change (mmHg)		Relative Change (%)		No. of Studies
		Mean Difference from Baseline	95% Confidence Limits	Mean Difference from Baseline	95% Confidence Limits	
Placebo	Trough	-1.3	-2.4 to -0.3	-5	-9 to -1	3
	Peak	-1.6	-2.7 to -0.5	-5	-10 to 0	3
β-blockers	Betaxolol, trough	-5.2	-6.3 to -4.1	-20	-23 to -17	4
	Betaxolol, peak	-6.0	-6.6 to -5.3	-23	-25 to -22	5
	Timolol, trough	-6.9	-7.4 to -6.5	-26	-28 to -25	15
	Timolol, peak	-6.9	-7.5 to -6.3	-27	-29 to -25	15
	Bimatoprost, trough	-6.5	-6.8 to -6.1	-28	-29 to -27	6
	Bimatoprost, peak	-8.4	-9.0 to -7.8	-33	-35 to -31	6
Prostaglandin analogs or prostamide	Latanoprost, trough	-6.8	-7.6 to -6.1	-28	-30 to -26	11
	Latanoprost, peak	-7.9	-8.3 to -7.4	-31	-33 to -29	12
	Travoprost, trough	-7.0	-8.2 to -5.7	-29	-32 to -25	4
	Travoprost, peak	-8.2	-8.7 to -7.7	-31	-32 to -29	5
α <sub>2</sub> -adrenergic agent	Brimonidine, trough	-4.5	-5.2 to -3.8	-18	-21 to -14	3
	Brimonidine, peak	-6.1	-6.7 to -5.4	-25	-28 to -22	4
	Brimonidine, trough	-4.5	-5.1 to -3.9	-17	-19 to -15	1
Carbonic anhydrase inhibitors	Brimonidine, peak	-4.4	-5.0 to -3.8	-17	-19 to -15	1
	Dorzolamide, dal	-4.5	-5.0 to -4.0	-17	-19 to -15	6
	Dorzolamide, peak	-5.9	-6.5 to -5.2	-22	-24 to -20	6

Figure 2. Efficacité des classes thérapeutiques [6].

- facteurs de risque de progression (cornée très fine, myopie forte, syndrome pseudo-exfoliatif) ;
- autres situations pouvant faire préférer une bithérapie d'emblée (sujet jeune, œil unique).

Dans ce cas, il est recommandé de privilégier une combinaison fixe, de façon à simplifier l'observance thérapeutique et à favoriser une bonne observance, et à réduire le risque d'effets secondaires et la potentielle toxicité pour la surface oculaire.

La trabéculoplastie laser constitue une alternative au traitement médical de première intention, notamment chez les sujets présentant des contre-indications ou des effets secondaires aux traitements par collyres, chez les non-observants, et également chez les femmes enceintes ou qui allaitent. Il est estimé qu'une trabéculoplastie laser de première intention peut permettre une baisse pressionnelle comparable ou légèrement inférieure à celle apportée par une monothérapie par analogue de prostaglandine ou par bêtabloquant (figure 3) [7]. Il faut néanmoins rappeler que l'efficacité du laser diminue progressivement avec le temps, avec un échappement thérapeutique fréquent après 5 à 10 ans de traitement, alors que les traitements médicaux ont généralement une action pérenne dans le temps.

## Choix du traitement de deuxième intention

Lorsqu'un deuxième traitement est nécessaire, le recours à une association fixe – formulation associant plusieurs principes actifs dans un même flacon – est très souvent privilégié et recommandé par la Société européenne du glaucome. Les avantages des associations fixes par rapport à la prescription séparée des principes actifs qui les composent sont en effet nombreux : simplification du schéma thérapeutique et amélioration de l'observance des patients au traitement prescrit, absence de risque de *wash-out* du premier collyre par un deuxième instillé juste après, et enfin diminution de la quantité de conservateur administrée et donc de la toxicité potentielle

Johnson & Johnson VISION

# TRANSMETTEZ EN TOUTE SÉRÉNITÉ UNE VISION DE QUALITÉ

*Commencez avec*  
**MOI !**

L'implant est ce qui subsiste dans l'œil, il détermine la vision de vos patients.

Les implants **TECNIS**<sup>®</sup> sont conçus pour compenser les aberrations sphériques de la cornée et pour ainsi améliorer la vision fonctionnelle des patients dans les conditions de faible luminosité.<sup>1</sup>

FAMILLE D'IMPLANTS TECNIS<sup>®</sup>

**TECNIS**<sup>®</sup>  
ASPHERIC IOL **7**

**TECNIS**<sup>®</sup>  
TORIC ASPHERIC IOL

**TECNIS**  
*Symphony*<sup>®</sup>  
Extended Range of Vision IOL

1. Notice iTec PCB00\_Z310911P\_E

Dispositifs médicaux, consultez les notices spécifiques à chaque produit pour plus d'information.

TECNIS et TECNIS Symphony sont des marques commerciales de Johnson & Johnson Surgical Vision, Inc.

© Johnson & Johnson Surgical Vision, Inc. 2018. PP2018MLT4101 - Juin 2018 - N° 1705AMOPM002

pour la surface oculaire. Cette situation n'est pas rare, ainsi de nombreuses études ont montré qu'une proportion significative des patients ne demeurait pas contrôlée après quelques années d'évolution par un seul traitement. Dans l'étude Ocular Hypertension Treatment Study, environ 40% des patients nécessitaient au moins 2 collyres pour suivre l'objectif d'une baisse – pourtant modeste – de 20% de la PIO initiale [1].

## Demain

### De nouvelles classes thérapeutiques ?

Plusieurs nouvelles classes thérapeutiques sont en cours de développement clinique. Leurs caractéristiques principales sont présentées dans le *tableau 1*. Il est à noter que plusieurs d'entre elles agissent en remodelant le trabéculum et en le rendant plus perméable à l'humeur

**Table 1 – List of studies reporting on IOP reduction at 12 months or more**

Author	Number of eyes	Type of glaucoma	Type of patients	Degree of treatment	Follow up duration (months)	Baseline IOP	Post-laser IOP	% reduction
Abdelrahman 2012 <sup>2</sup>	106	POAG	newly diagnosed cases or on medication	360	18	19.6	16	18
Babighian 2010 <sup>5</sup>	15	POAG	MTMT	180	24	23.9	19.1	21
Birt 2007 <sup>7</sup>	27 (SLT after ALT)	OAG (POAG, PEX, PDS)	on medication	180	12	21.5	16.7	19.3
	30 (SLT)			180		22.9	17.7	23
Bovell 2011 <sup>8</sup>	89	OAG	MTMT	180	60	23.8	15.9	33
Cvenkel 2004 <sup>9</sup>	44	OAG (POAG, PDS, PEX)	MTMT	180	12	25.6	21.2	17.1
El Mallah 2010 <sup>12</sup>	4	NTG	n/a	180	mean 9.9	14.3	12.2	14.7
	27			360				
Goldenfeld 2011 <sup>14</sup>	57	PEX	medically uncontrolled	180	12	26	17.8	31.6
Gracner 2001 <sup>16</sup>	50	POAG	medically uncontrolled	180	12	22.5	17.6	21.9
Gracner 2002 <sup>17</sup>	16	Capsular glaucoma	MTMT	180	18	23.6	18.3	31.4
	18	POAG	MTMT	180		22.8	15.8	35.1
Hirneiss 2013 <sup>22</sup>	68	OAG	medically uncontrolled	360	12	18.1	13.9	23.2
Hu 2009 <sup>26</sup>	28	OAG	n/a	180	12	29.3	24.7	15.9
Juzych 2004 <sup>27</sup>	41	OAG	MTMT	180	60 (mean 37.4)	23.9	18	27.1
Kara 2011 <sup>28</sup>	20	OAG	receiving prostaglandin analog	180	12	21.3	16.4	23
	28		receiving timolol/dorzolamide fixed combination	180	12	20.7	14.2	31.4
Katz 2012 <sup>29</sup>	67	POAG, PEX, mixed mechanism, OHT	not on medication	360 then 180 then 180	12	24.5	18.2	26.4
Koucheki 2012 <sup>36</sup>	91	POAG	MTMT	360	mean 16.6	21.9	18.3	16.7
	22	PEX				22.3	18.3	16.6
	23	PDS				22.1	18.7	14.5
Kulkarni 2008 <sup>23</sup> (abstract only)	11	POAG, OHT	on medication	n/a	18	22.6	17.3	23.5
	10					22.7	18.1	20.3
Lai 2004 <sup>38,a</sup>	29	POAG, OHT	newly diagnosed cases	360	60	26.8	18.2	32.1
Liu 2012 <sup>45</sup>	20	POAG, juvenile OAG, OHT, PEX, mixed mechanism, NTG, PDS	on medication	180	24	19.1	17.3	7.7
Maeda 2006 <sup>47</sup> (abstract only)	33	POAG/NTG	n/a	180	24	17.4	14.6	16.1
Mahdy 2008 <sup>48</sup>	35	POAG/OHT	primary treatment	180	12	26.8	19.3	28
Melamed 2003 <sup>49</sup>	45	POAG/PEX/PDS/NTG/OHT	primary treatment	180	18	25.5	17.9	30
Nitta 2013 <sup>57</sup>	40	NTG	not on medication	n/a	36	15.8	13.5	14.6
Prasad 2009 <sup>60</sup>	19	POAG/OHT	primary treatment	180	24	25.6	18.4	28
	22			360		25.7	16.6	35
Qian 2007 <sup>51</sup>	85	POAG	medically uncontrolled	180	24	25	22	13
Rosenfeld 2012 <sup>57</sup>	22	POAG, PEX, PDS, OHT (pseudophakic)	MTMT	180	12	25.4	21.1	16.9
Russo 2009 <sup>59</sup>	43	OAG	MTMT	360	12	22.7	16.7	26.5
Seymenoglu 2013 <sup>71</sup>	28	POAG, PEX, OHT (pseudophakic)		360	12	22.2	16.9	23.7
	60	phakic		360	12	22.5	17.7	21.2
Shazly 2010 <sup>72</sup>	19	POAG	not on medication	180	49	23.2	17.6	24.1
	13	PEX	not on medication	180	30-32 <sup>b</sup>	25.5	18.3 <sup>c</sup>	28.2
Song 2005 <sup>75</sup>	94	OAG, PEX, PDS, NTG, combined, aphakic	medically uncontrolled	180 (in 90% of eyes), 270, 360	14.5	17.6	15.5	11.4
Tang 2011 <sup>77</sup>	39	OHT/suspected glaucoma/POAG	primary treatment	360	12	25.1	20.2	19.5
	35	OHT/suspected glaucoma/POAG (using low energy)	primary treatment	360	12	24.5	20.4	16.7
Thatsnarong 2010 <sup>78</sup>	21	POAG	MTMT	180	12	18.6	15.3	17.7
Tokuda 2012 <sup>80</sup> (abstract only)	10	Steroid-induced glaucoma	n/a	360	12	29.9	17.9	35.9
	16	POAG				20	17.3	13.2
	10	PEX				21.1	18.1	10.7
	10	Mixed				21.3	19.9	6.9
Tzimis 2011 <sup>82</sup>	150	POAG, PEX, pigmentary glaucoma	medically uncontrolled or intolerant to medication	180	12	22.2	19.5	12.1
Vyborny 2009 <sup>83</sup> (abstract only, data N/A for a group of patients)	133	POAG	n/a	270	12	21.1	17.7	16.1
Werner 2007 <sup>86</sup>	82	POAG, PDS, PEX (phakic)	n/a	180	24	18.1	15.5	14.4
	71	POAG, PDS, PEX (pseudophakic)	n/a	180	24	18.3	15.2	16.9

**Figure 3. Efficacité des trabéculoplasties laser [7].**

**Tableau I.** Présentation des nouvelles classes thérapeutiques destinées à réduire la pression intraoculaire.

Famille	Synthèse HA	Voie trabéculaire	Voie uvéo-sclérale	Baisse PIO	Phase clinique	Probabilité disponibilité clinique
Donneur NO		Ouverture	Ouverture	30-35%	2-3	+++
Inhibiteurs rho-kinase		Ouverture		20-25%	2-3	+++
Agonistes métallo-protéinases		Ouverture		15-20%	2	+
Agonistes adénosine	↑	Ouverture		25%	1-2	-
Inhibiteurs actine		Ouverture		20%	1-2	-
Cannabinoïdes	↓		Ouverture	25-30%	1	-
Agonistes sérotonine	↓			10%	1	-

aqueuse ; elles proposent de ce fait un mécanisme d'action nouveau. Deux de ces classes ont été évaluées dans des essais cliniques de phase III (donneurs d'oxyde nitrique [NO] et inhibiteurs des rho-kinases), et sont commercialisées aux États-Unis et/ou au Japon. La classe des donneurs de NO semble particulièrement intéressante, ayant montré dans les études une aptitude à réduire la PIO supérieure à celle du latanoprost (analogues de prostaglandine), avec une tolérance comparable [8,9].

Ainsi, dans une étude réalisée chez 413 sujets glaucomeux ou hypertones (étude VOYAGER), le latanoprost donneur de NO à la concentration de 0,024% permettait une réduction pressionnelle moyenne de 9,00 mmHg 1 mois après son instauration, versus 7,77 mmHg pour le latanoprost seul (figure 4) [9]. Environ 68% des sujets traités par latanoprost donneur de NO avaient une PIO inférieure ou égale à 18 mmHg, contre moins de 50% des sujets traités par latanoprost seul. Il semble légitime de présumer que cette classe thérapeutique sera disponible en Europe dans un futur proche.

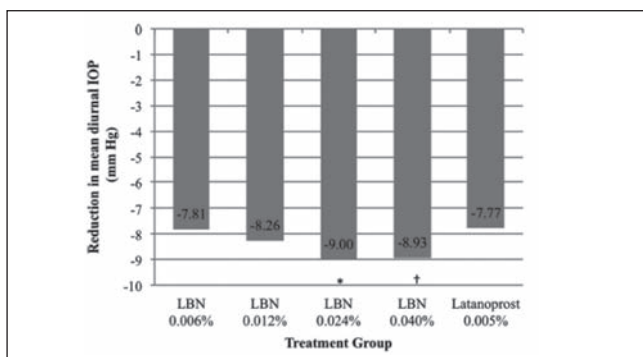
Une autre classe thérapeutique a été évaluée dans des essais de phase III (inhibiteurs des rho-kinases), avec une baisse pressionnelle comparable à celle des bêtabloquants, inférieure à celle des prostaglandines, et une

tolérance assez médiocre liée à la survenue fréquente d'hyperhémies conjonctivales et d'hémorragies sous-conjonctivales spontanées [10]. Cette classe thérapeutique trouvera peut-être un avenir sous forme de combinaisons (faiblement dosées) à un analogue de prostaglandines, ou par le développement de nouvelles molécules de cette classe mieux tolérées.

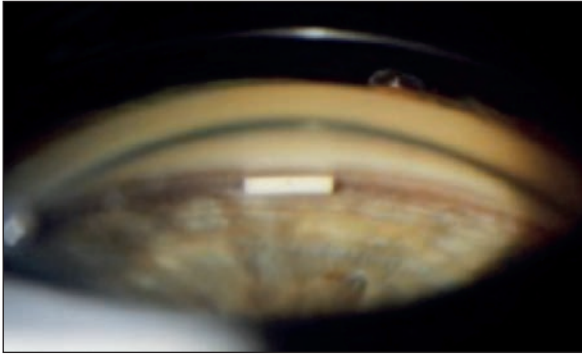
#### De nouvelles voies d'administration ?

La voie topique qui est actuellement utilisée pour tous les traitements médicaux du glaucome n'est pas sans inconvénients : elle est dépendante de l'observance du patient et de son aptitude à instiller les gouttes, et entraîne fréquemment des effets secondaires sur la surface oculaire qui, au long cours, peuvent altérer la qualité de vie. Plusieurs laboratoires ou équipes de recherche développent des implants intraoculaires permettant une délivrance prolongée de médicaments hypotonisants. Les résultats des premiers essais cliniques commencent à être présentés et semblent très prometteurs, et des études de phase III sont en cours de réalisation. Les avantages de cette nouvelle voie d'administration des traitements anti-glaucomeux sont nombreux – délivrance prolongée avec effet constant sur le nyctémère et possiblement moins de fluctuations circadiennes de la PIO, absence de risque de mauvaise observance, absence d'effets toxiques sur la surface oculaire – et ces résultats augurent peut-être d'une révolution dans le traitement du glaucome similaire à celle qu'a connue le domaine de la rétine avec l'arrivée des anti-VEGF il y a quelques années.

Ainsi, une étude de phase I/II réalisée chez 75 sujets atteints d'un glaucome primitif à angle ouvert a évalué l'effet sur la PIO et la tolérance d'une administration d'un implant intracaméculaire à délivrance prolongée de bimatoprost [11] (figure 5). Une deuxième injection pouvait être réalisée à partir de 3 mois après la première injection en cas de contrôle pressionnel insuffisant. Différents dosages étaient utilisés (6, 10, 15, ou 20 µg). Une baisse



**Figure 4.** Comparaison du latanoprost donneur de NO (LBN) au latanoprost seul, chez 413 sujets glaucomeux ou hypertones [9].



**Figure 5.** Implant de bimatoprost intracaméculaire situé dans l'angle iridocornéen 2 semaines après l'injection.

pressionnelle rapide, proportionnelle à la dose et généralement durable, était mise en évidence. À 4 mois, la baisse pressionnelle moyenne variait de 7,2 à 9,5 mmHg en fonction de la dose, pour une baisse de 8,4 mmHg dans l'œil controlatéral traité par la même prostaglandine administrée par voie topique. Le principal effet secondaire observé était une hyperhémie conjonctivale, souvent précoce et transitoire, et donc possiblement liée à la procédure d'injection plutôt qu'à l'effet pharmacologique du principe actif. La survenue d'une hyperhémie à distance de l'injection était moins fréquente pour les yeux injectés (6,7%) que pour les yeux adelphe traités par voie topique (17,3%). À 6 mois, 71% des yeux n'avaient pas nécessité une deuxième injection ou l'administration de collyres hypotonisants.

Une étude de phase IIa réalisée chez 21 sujets atteints de glaucomes primitifs à angle ouvert débutants ou modérés montrait qu'une injection unique d'un implant intracaméculaire de travoprost permettait sur une période de 25 jours une baisse pressionnelle comparable à celle permise par l'instillation quotidienne de la même molécule sous forme de collyre, voisine de -30% [12].

Il est à noter par ailleurs que des formulations à libération contrôlée extraoculaire (anneau dans le cul-de-sac conjonctival (*figure 6*), plugs dans les orifices lacrymaux, etc.) sont également développés, et permettent aussi une réduction pressionnelle prolongée (plusieurs semaines ou mois).



**Figure 6.** Implant de bimatoprost inséré sous forme d'anneau dans les culs-de-sac conjonctivaux, permettant une réduction de la PIO pendant plusieurs mois.

## Des traitements agissant sur le nerf optique ?

Les recherches dans ce domaine (traitements neuroprotecteurs ralentissant l'évolution du glaucome indépendamment de la PIO, ou neurorégénérateurs permettant une restauration de la fonction visuelle) n'en sont qu'au stade expérimental, quelle que soit la forme étudiée (agents pharmacologiques, cellules souches, thérapie génique), et il est probable que le traitement du glaucome dans les 5 à 10 années à venir consistera toujours et seulement à abaisser la PIO.

## Références bibliographiques

- [1] Kass MA, Heuer DK, Higginbotham EJ *et al.* The Ocular Hypertension Treatment Study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 2002;120(6):701-13. [2] Heijl A, Leske MC, Bengtsson B *et al.* Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: results from the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol.* 2002;120(10):1268-79. [3] Chauhan BC, Mikelberg FS, Balaszi AG *et al.* Canadian Glaucoma Study: 2. risk factors for the progression of open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 2008;126(8):1030-6. [4] Aptel F, Bron AM, Lachkar Y, Schweitzer C. Change in visual field progression following treatment escalation in primary open-angle glaucoma. *J Glaucoma.* 2017;26(10):875-80. [5] Terminology and guidelines for glaucoma (European guidelines), 4th edn. Savona: DOGMA, 2014 <https://www.eugs.org/eng/guidelines.asp> [6] Van der Valk R, Webers CA, Schouten JS *et al.* Intraocular pressure-lowering effects of all commonly used glaucoma drugs: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Ophthalmology.* 2005;112(7):1177-85. [7] Wong MO, Lee JW, Choy BN *et al.* Systematic review and meta-analysis on the efficacy of selective laser trabeculoplasty in open-angle glaucoma. *Surv Ophthalmol.* 2015;60(1):36-50. [8] Kaufman PL. Latanoprostene bunod ophthalmic solution 0.024% for IOP lowering in glaucoma and ocular hypertension. *Expert Opin Pharmacother.* 2017;18(4):433-44. [9] Weinreb RN, Ong T, Scassellati Sforzolini B *et al.* A randomised, controlled comparison of latanoprostene bunod and latanoprost 0.005% in the treatment of ocular hypertension and open angle glaucoma: the VOYAGER study. *Br J Ophthalmol.* 2015;99(6):738-45. [10] Serle JB, Katz LJ, McLaurin E *et al.* Two phase 3 clinical trials comparing the safety and efficacy of netarsudil to timolol in patients with elevated intraocular pressure: rho kinase elevated IOP treatment trial 1 and 2 (ROCKET-1 and ROCKET-2). *Am J Ophthalmol.* 2018;186:116-27. [11] Perera S, Lewis RA, Christie WC *et al.* Bimatoprost sustained-release implants for glaucoma therapy: 12-month interim results from a phase 1/2 clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2016;57:e-abstract 4280. [12] Envisia Therapeutics. Envisia Therapeutics' lead product candidate, ENV515 (travoprost XR), achieves primary efficacy endpoint in phase 2a glaucoma clinical trial. October 6, 2015. <http://prn.to/1NljZBr>. Accessed December 14, 2015.



## Œdème maculaire diabétique et membrane épitélinienne : quand opérer ?

Mélanie Tessier<sup>1</sup>, Pierre-Henry Gabrielle<sup>1,2</sup>, Catherine Creuzot-Garcher<sup>1,2</sup>

**L'**œdème maculaire diabétique (OMD) est une des causes majeures de baisse d'acuité visuelle (BAV) chez les patients diabétiques et sa prise en charge est une problématique de notre pratique quotidienne. Dans le cas d'un OMD associé à une membrane épitélinienne, la chirurgie vitéo-rétinienne peut être envisagée mais il faut faire la distinction entre les différents scénarios.

La pathogénie de l'OMD est multifactorielle mais repose principalement sur une hyperperméabilité des capillaires rétiniens ayant pour conséquence une rupture de la barrière hématorétinienne. L'interface vitéo-rétinienne et ses pathologies telles que les membranes épitéliniennes (MER) jouent un rôle non négligeable dans la genèse et l'entretien de l'OMD. Les MER sont des proliférations cellulaires gliales avasculaires qui se développent à la surface de la rétine au contact de la limitante interne avec un épécêtre contractile maculaire ou paramaculaire. En se contractant, elles provoquent un plissement plus ou moins sévère de la région maculaire. Elles peuvent être idiopathiques ou secondaires, comme dans la rétinopathie diabétique.

La prise en charge de l'OMD comprend de façon systématique l'optimisation des facteurs de risque systémiques (hypertension artérielle, contrôle glycémique, éventuellement recherche d'une apnée du sommeil), les injections intravitréennes (IVT) d'anti-VEGF (*vascular endothelial growth factor*) ou de corticostéroïdes et, dans certains cas précis la chirurgie vitéo-rétinienne. Dans le cas d'un OMD associé à une MER, quand devons-nous proposer et retenir une indication chirurgicale ?

### Rationnel de la vitrectomie avec pelage de la MER dans l'OMD

La chirurgie a pour objectif de réduire l'exsudation rétinienne en supprimant certains mécanismes physiopathologiques. Tout d'abord, la levée des tractions vitéo-

rétiniennes est bénéfique, car elle permet de limiter la distorsion des vaisseaux intrarétiniens et la souffrance des cellules de Müller qui jouent un rôle dans l'équilibre hydro-électrolytique intrarétinien. Dans les cas de tractions sévères, la perte d'apposition entre la rétine et l'épithélium pigmentaire affecte la fonction de pompe de celui-ci et la réapplication de la rétine facilite la résorption de l'œdème. De plus, la vitrectomie permettrait de diminuer les taux intravitréens de cytokines pro-inflammatoires et de facteurs de croissances tels que le VEGF, l'interleukine 6 et le PDGF (*platelet-derived growth factor*) qui sont des médiateurs favorisant l'inflammation et la perméabilité de la barrière hémato-rétinienne [1]. Enfin, l'amélioration de la diffusion de l'oxygène vers la rétine serait pour certains auteurs également augmentée après une vitrectomie [2].

### Indication opératoire

Il est nécessaire de distinguer 3 scénarios différents : celui d'une MER associée à une traction vitéo-maculaire (TVM), celui d'une MER rétractile et celui d'une MER sans effet rétractile.

#### MER associée à une traction vitéo-maculaire

L'adhérence vitéo-maculaire correspond à un décollement partiel du vitré périphérique plus ou moins étendu, avec persistance d'une attache de la hyaloïde postérieure à la région maculaire. Elle est fréquemment associée à une MER et dans ce cas, les forces de traction du vitré sont transmises à la rétine par l'intermédiaire de la MER. Celle-ci se prolonge de la surface rétinienne à la face postérieure de la hyaloïde en une seule et même membrane. Ces formes se rencontrent volontiers dans les rétinopathies diabétiques proliférantes ayant bénéficié d'un traitement par panphotocoagulation rétinienne.

1. Service ophtalmologie, CHU Dijon  
2. Eye and Nutrition Research Group, CSGA, UMR 1324 INRA, 6265 CNRS, université de Bourgogne-Franche-Comté, Dijon

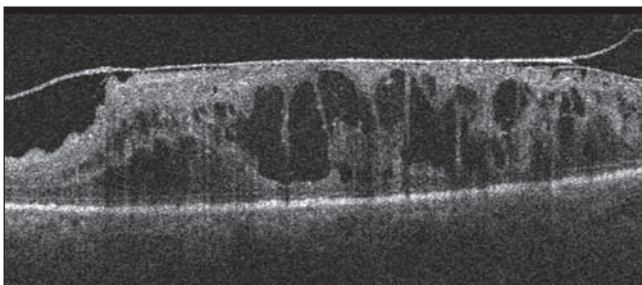
La tomographie en cohérence optique (OCT) *spectral domain* a permis de définir des critères diagnostiques anatomiques précis d'une TVM : le sommet de l'œdème est au niveau ou en dessous de la hyaloïde postérieure partiellement décollée. Ainsi, il est important de distinguer la TVM d'un décollement périfovéolaire de la hyaloïde postérieure. Dans ce dernier cas, la hyaloïde postérieure touche le sommet de l'œdème mais descend de part et d'autre de l'œdème et n'a donc aucun effet tractionnel sur l'OMD.

Si la TVM s'accompagne d'une BAV significative, la chirurgie est indiquée en première intention, car la vitrectomie a largement démontré son efficacité dans cette indication. Dans ce cas de figure, il n'est donc pas nécessaire de tenter de traiter l'OMD par IVT.

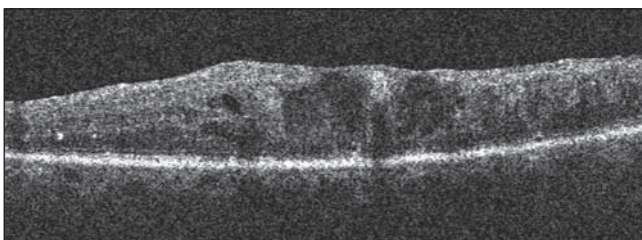
La technique chirurgicale consiste à réaliser une vitrectomie avec, dans la mesure du possible, un décollement de la hyaloïde postérieure et de la membrane en un seul bloc.

En postopératoire, on constate dans plus de 80% des cas une amélioration anatomique et fonctionnelle. On retrouve une diminution de l'épaisseur centrale rétinienne de 240 µm et une augmentation de l'AV de 2,6 lignes à 3 ans [3].

Nous soumettons le cas d'un patient diabétique qui présentait une TVM associée à une MER et à un OMD (figure 1). À 1 mois postopératoire, on peut noter une franche amélioration anatomique et fonctionnelle avec une AV qui passe de « compte les doigts » à 1/10 Monoyer (figure 2).



**Figure 1.** Patient diabétique présentant une traction vitréo-maculaire associée à une MER et à un OMD.



**Figure 2.** À 1 mois postopératoire, franche amélioration anatomique et fonctionnelle avec une AV qui passe de « compte les doigts » à 1/10 Monoyer.

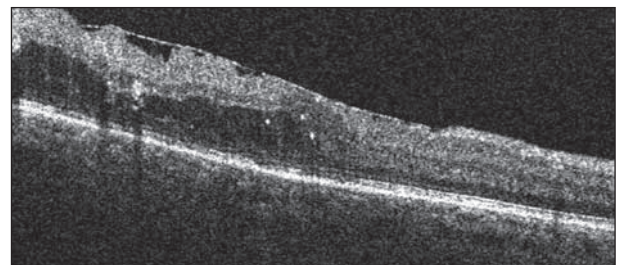
### MER rétractile

Il est parfois difficile d'évaluer le rôle joué par une MER sur la pathogénicité d'un OMD. Néanmoins, il est légitime de s'interroger sur l'indication d'une vitrectomie lorsque l'on pense que la MER exerce un effet rétractile important.

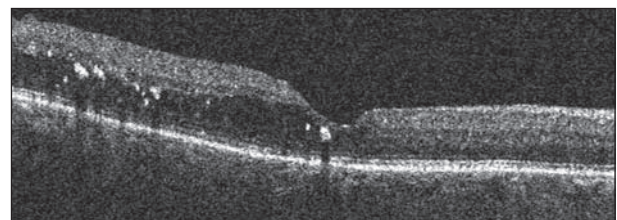
En imagerie OCT, on retrouve une membrane hyper-réfléctrice responsable d'une contraction, voire d'une distorsion, de la rétine sous-jacente. En plus de l'épaississement maculaire central, on peut observer des plis rétinien plus ou moins épais et plus ou moins sinueux, une constriction maculaire, une ectopie maculaire, un étirement ou une tortuosité des vaisseaux rétinien.

L'indication opératoire de ces MER repose sur les mêmes critères que pour les membranes idiopathiques : la situation est alors parfois celle d'un patient diabétique porteur d'une membrane sans réel lien avec son diabète. On propose une intervention dès lors qu'il existe une gêne visuelle nettement ressentie par le patient, qu'il s'agisse d'une BAV ou de signes plus subjectifs mais invalidants, tels que des métamorphopsies, une diplopie monoculaire ou une perte des reliefs. Ainsi, la décision opératoire n'est jamais prise sur des critères anatomiques seuls. L'ancienneté du trouble visuel entre également en compte, car il semble que de meilleurs résultats fonctionnels soient obtenus lorsque l'AV initiale est conservée. Il semblerait qu'une AV préopératoire au-delà de 3/10 permette une meilleure récupération postopératoire que pour des AV plus basses [4].

Ce patient présentait une BAV à 4/10 Monoyer associée à des métamorphopsies très invalidantes (figure 3). On observe une diminution de l'épaisseur rétinienne et une AV à 7/10 Monoyer à 3 mois postopératoire (figure 4).



**Figure 3.** Mer rétractile : patient présentant une BAV à 4/10 Monoyer associée à des métamorphopsies très invalidantes.



**Figure 4.** À 3 mois postopératoire, diminution de l'épaisseur rétinienne et AV à 7/10 Monoyer.

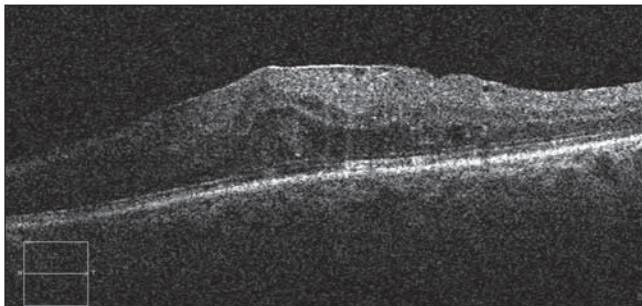


### MER non rétractile

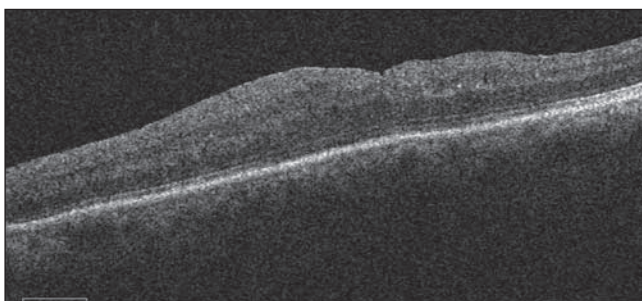
Dans les OMD, une MER peut se développer à la surface rétinienne sans effet rétractile sous-jacent. Actuellement, les résultats des études réalisées sur le sujet sont discordants et il n'existe aucun consensus précis. Il est donc admis de ne pas proposer la vitrectomie en première intention. Si l'on constate une BAV significative, il est justifié d'initier un traitement d'épreuve par des IVT d'anti-VEGF ou de corticostéroïdes. En cas de mauvaise réponse, on peut envisager un pelage de la MER comme traitement de seconde ligne. Une mauvaise réponse est définie par un gain d'AV inférieur à 5 lettres ETDRS ou par une réduction de l'épaisseur maculaire centrale inférieure à 10% après 3 injections d'anti-VEGF ou une injection de dexaméthasone.

Il semble que dans ce cas, la vitrectomie donne de bons résultats anatomiques (avec une diminution de plus de 20% de l'épaisseur centrale rétinienne chez 80 à 100% des patients) et de bons résultats fonctionnels (avec une augmentation de plus de 2 lignes d'AV chez 60 à 100% des patients) [5].

Pour illustrer ce cas de figure, voici le cas d'un patient diabétique résistant aux anti-VEGF et à la dexaméthasone qui présentait une MER (figure 5). À 3 mois postopératoires, on note une franche diminution de l'épaisseur centrale rétinienne (figure 6), son AV est restée stable à 7/10 Monoyer.



**Figure 5.** Patient diabétique résistant aux anti-VEGF et à la dexaméthasone présentant une MER.

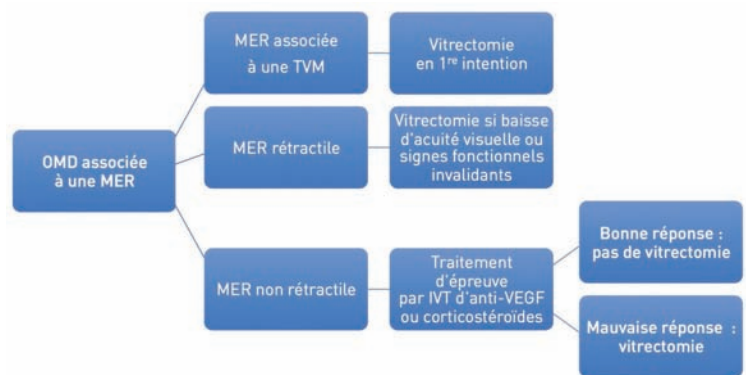


**Figure 6.** À 3 mois postopératoire, franche diminution de l'épaisseur centrale rétinienne, son AV est restée stable à 7/10 Monoyer.

### Conclusion

Les études ayant étudié la chirurgie de MER dans les OMD ne permettent pas d'obtenir de consensus ou de recommandations précises sur la prise en charge à proposer à nos patients.

Néanmoins, on peut probablement mettre en évidence 3 situations distinctes pour guider notre décision thérapeutique. Dans le cas d'une MER associée à une TVM, la chirurgie semble indiquée d'emblée. Dans celui d'une MER rétractile, les critères d'indication opératoire restent les mêmes que pour une MER idiopathique. Enfin, en présence d'une MER sans effet rétractile, la chirurgie est discutée en seconde intention après l'échec d'un traitement d'épreuve par IVT.



### Références bibliographiques

- [1] Das A, McGuire PG, Rangasamy S. Diabetic macular edema: pathophysiology and novel therapeutic targets. *Ophthalmology*. 2015; 122(7):1375-94.
- [2] Stefánsson E. The therapeutic effects of retinal laser treatment and vitrectomy. A theory based on oxygen and vascular physiology. *Acta Ophthalmol Scand*. 2001;79(5):435-40.
- [3] Bonnin S, Sandali O, Bonnel S *et al*. Vitrectomy with internal limiting membrane peeling for tractional and nontractional diabetic macular edema. Long-term results of a comparative study. *Retina*. 2015;35(5):921-8.
- [4] Song SJ, Kuriyan AE, Smiddy WE. Results and prognostic factors for visual improvement after pars plana vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane. *Retina*. 2015;35(5):866-72.
- [5] Yamamoto T, Akabane N, Takeuchi S. Vitrectomy for diabetic macular edema: the role of posterior vitreous detachment and epimacular membrane. *Am J Ophthalmol*. 2001;132(3):369-77.

### Pour en savoir plus

Creuzot-Garcher C, Massin P. Œdèmes maculaires. Rapport SFO 2016 [Physiopathologie de l'œdème maculaire diabétique [221-5]. Vitrectomie dans l'œdème maculaire diabétique [347-51]]. Elsevier/Masson : Paris, 2016.

Talcott KE, Modjtahedi BS, Elliott D. Surgical management of diabetic macular edema. *Int Ophthalmol Clin*. 2015;55(4):123-36.

# Atteinte cornéenne du glaucome congénital

Munirah Afaleq<sup>1,2</sup>, Cristina Georgeon<sup>1</sup>, Vincent Borderie<sup>1</sup>

*Le terme de glaucome congénital correspond à l'existence à la naissance d'une anomalie de développement d'origine génétique qui entraînera au cours des trois premières années de la vie – lorsque la sclère, plus riche en fibres élastiques qu'en fibres collagènes matures, est encore capable de distension – une augmentation de la pression intra-oculaire (PIO) et éventuellement par la suite un glaucome.*

Cette anomalie de développement peut être isolée ou bien associée à d'autres malformations oculaires ou générales [1]. Les glaucomes congénitaux regroupent en effet traditionnellement les glaucomes primitifs « infantiles », ou buphtalmies, découverts à la naissance ou durant la première année de vie, et les glaucomes congénitaux primitifs « juvéniles », à manifestation plus tardive (après l'âge de 2 ans, au cours de l'adolescence ou chez l'adulte jeune), mais que l'on savait également liés à des anomalies de développement présentes à la naissance [2].

Le glaucome congénital est caractérisé par une PIO élevée, un élargissement du globe (buphtalmie), un œdème cornéen et une excavation papillaire, avec des caractéristiques cliniques telles qu'un épiphora, une photophobie et un blépharospasme. C'est, avec la sclérocornée et l'anomalie de Peters, l'une des causes les plus communes de l'opacité congénitale de la cornée. Les causes rares comprennent le staphylome antérieur/kératectasie, les dystrophies cornéennes, les mucopolysaccharidoses, les mycolipidoses et les tumeurs cornéennes congénitales [3,4].

L'œdème cornéen chez ces patients résulte de la rupture de la membrane de Descemet (stries de Haab) et de la perte cellulaire endothéliale. Il peut être présent dès la naissance et irréversible ou réversible. Il peut également se développer secondairement lorsque le capital de cellules endothéliales devient insuffisant pour assurer la fonction de déturgescence du stroma cornéen. Si l'œdème cornéen ne s'améliore pas malgré le traitement du glaucome, ou lorsque l'endothélium est définitivement défaillant, une greffe de cornée peut être discutée.

## Cas clinique

Notre cas clinique est celui d'un patient qui avait été opéré d'un glaucome congénital pendant la première année de vie par iridencclésis.

Il nous avait été adressé en 1999, à l'âge de 38 ans, pour un

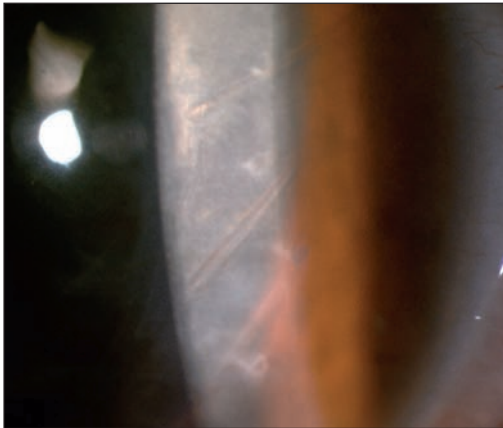
œdème cornéen douloureux de l'œil gauche avec une PIO normale à 8 mmHg à droite et 10 mmHg à gauche, sans traitement hypotonisant. Le glaucome était donc parfaitement contrôlé par la chirurgie initiale. L'acuité visuelle était de 6/10 à droite et de 1/10 à gauche. L'examen biomicroscopique montrait la correction et l'hernie de l'uvée antérieure, signes du premier traitement chirurgical du glaucome par iridencclésis. La cornée était claire à droite et œdémateuse à gauche, avec des stries de Haab. Le patient avait été opéré cette même année d'une kératoplastie transfixiante de l'œil gauche. Les suites opératoires étaient marquées par une hypertonie postopératoire immédiate à 33 mmHg, contrôlée par une bithérapie (timolol, dorzolamide). Après la décroissance de la corticothérapie locale, le traitement hypotonisant était arrêté et la PIO restait normale sans traitement, montrant que l'iridencclésis était toujours fonctionnel. Le patient avait récupéré une acuité visuelle de 4/10. Le suivi postopératoire des quatre premières années était simple, puis le patient avait été perdu de vue.

Nous le revoyons 19 ans après sa greffe pour un contrôle de routine. Il ne rapporte aucune plainte fonctionnelle. L'acuité visuelle de l'œil greffé est de 3/10 Parinaud 8 avec un astigmatisme de 4 D, la PIO est de 16 mmHg. L'épaisseur cornéenne centrale de l'œil greffé est de 650 µ. Le greffon est clair (figure 1) et la microscopie spéculaire montre une densité endothéliale de 800 cellules/mm<sup>2</sup>. Les stries de Haab sont bien visibles au niveau de la cornée périphérique (non greffée, figure 2). En topographie cornéenne, la valeur du cylindre SimK est de 4,08 D avec une kératométrie moyenne simulée de 45,7 D. L'OCT *spectral domain* montre un greffon ayant les caractéristiques d'une cornée centrale normale, en dehors du mapping épithélial qui se caractérise par une augmentation de la variabilité de l'épaisseur épithéliale (figure 3). L'œil controlatéral a une vision et une PIO stables avec une cornée qui reste claire (figure 4). L'OCT est normal à droite (figure 5).

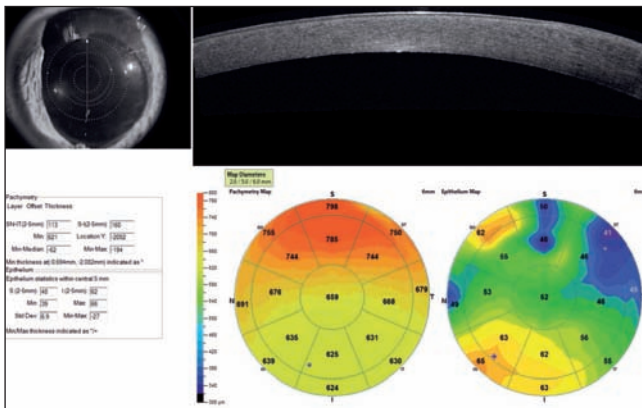


**Figure 1.**  
Œil gauche opéré 57 ans plus tôt d'un iridencclésis et 19 ans plus tôt d'une kératoplastie transfixiante. Le greffon cornéen reste clair et la PIO est normale.

Service d'ophtalmologie V, centre hospitalier national d'ophtalmologie des Quinze-Vingts, Paris ; 2. Interne, 10<sup>e</sup> semestre



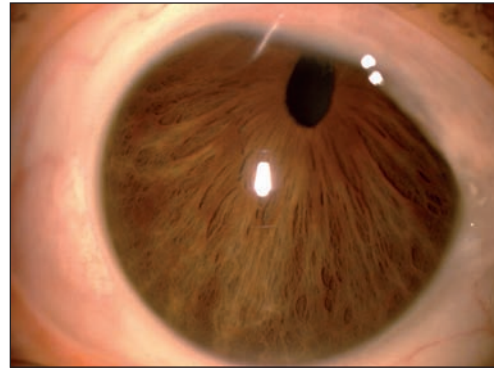
**Figure 2.** Cornée périphérique de l'œil gauche. Les ruptures de la membrane de Descemet (stries de Haab) sont bien visibles alors que le greffon présente une membrane de Descemet intacte.



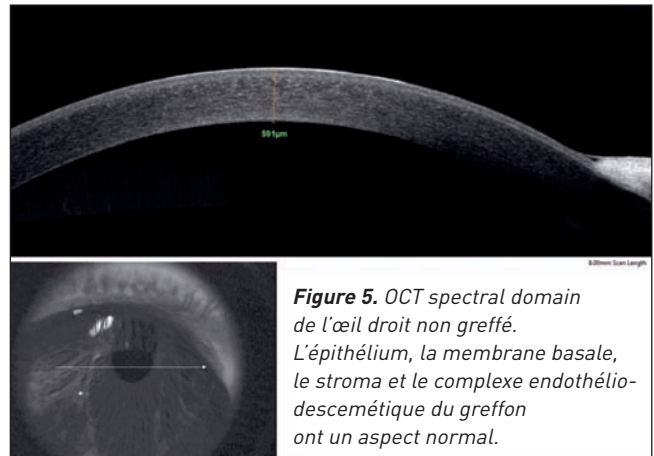
**Figure 3.** OCT spectral domain de l'œil gauche. L'épithélium, la membrane basale, le stroma et le complexe endothélio-descémétique du greffon ont un aspect normal 19 ans après la greffe. On note néanmoins une variabilité de l'épaisseur épithéliale, fréquente après une greffe.

## Discussion

L'œdème cornéen du glaucome congénital, lié aux ruptures de la membrane de Descemet et à la perte cellulaire endothéliale, pose des problèmes difficiles dans la prise en charge thérapeutique. La greffe de cornée (endothéliale si le stroma n'est pas fibrosé, sinon transfixiante) est la solution logique lorsque la fonction endothéliale est définitivement perdue. Elle expose néanmoins au risque de décompensation du glaucome et de perte de la vision par évolution de la neuropathie optique glaucomateuse [5]. De plus, l'hypertonie postgreffe est source de perte cellulaire endothéliale accélérée et de décompensation endothéliale non immunologique du greffon. Il faut donc poser l'indication opératoire avec prudence et ne pas opérer un œil dont le glaucome n'est pas parfaitement contrôlé ou contrôlable. Enfin la présence d'une amblyopie ou de comorbidités oculaires peut limiter le potentiel visuel de l'œil.



**Figure 4.** Œil droit opéré 57 ans plus tôt d'un iridocléisis. La PIO est normale et la cornée claire. Noter la correctopie et le remaniement conjonctival liés à la chirurgie.



**Figure 5.** OCT spectral domain de l'œil droit non greffé. L'épithélium, la membrane basale, le stroma et le complexe endothélio-descémétique du greffon ont un aspect normal.

Dans notre cas clinique, la chirurgie du glaucome congénital (iridocléisis) a été couronnée de succès puisque 37 ans plus tard, elle est restée parfaitement efficace et a permis la réalisation d'une greffe de cornée dans de bonnes conditions. La survie du greffon et de son endothélium est remarquable 19 ans après la greffe. Cette évolution favorable ne doit cependant pas inciter à porter l'indication de la greffe par excès. Lorsque le pronostic visuel ou anatomique de la greffe est mauvais, une greffe de membrane amniotique à but antalgique peut améliorer les douleurs liées à l'œdème sans risquer d'entraîner une perte de la vision par évolution terminale du glaucome.

## Références bibliographiques

- [1] Schnyder C, Mermoud A. Glaucome. Elsevier, Paris. 2005.
- [2] Hoskins HD Jr, Shaffer RN, Hetherington J. Anatomical classification of the developmental glaucomas. Arch Ophthalmol. 1984;102(9):1331-6.
- [3] Nischal KK. A new approach to the classification of neonatal corneal opacities. Curr Opin Ophthalmol. 2012;23(5):344-54.
- [4] Gupta N, Tandon R. Sociodemographic features and risk factor profile of keratomalacia in early infancy. Cornea. 2012;31(8):864-6.
- [5] Borderie VM, Loriaut P, Bouheraoua N, Nordmann JP. Incidence of intraocular pressure elevation and glaucoma after lamellar versus full-thickness penetrating keratoplasty. Ophthalmology. 2016;123(7):1428-34.



## Les plaies orbitaires

Arnaud Martel

**L**es plaies orbitaires sont des pathologies rares pouvant menacer le pronostic vital du patient. Elles sont l'apanage des hommes jeunes dans un contexte de rixe et d'éthylisme. Certains pièges diagnostiques et thérapeutiques peuvent engager la responsabilité de l'ophtalmologiste.

### Rappels anatomiques

L'orbite osseuse est constituée de 4 parois (le plancher, la paroi médiale, le toit et la paroi latérale) et 7 os. Les parois les plus fragiles sont, dans l'ordre : la paroi médiale (lame papyracée éthmoïdale), le plancher (en particulier la portion située en dedans du canal infra-orbitaire), le toit de l'orbite et la paroi latérale. L'apex orbitaire correspond à l'extrémité postérieure de la pyramide orbitaire délimitée par l'os sphénoïde. Au niveau de l'apex, on retrouve le canal optique, la fissure orbitaire supérieure et la fissure orbitaire inférieure (figure 1).

Les rapports entre l'orbite et le crâne sont étroits et résumés dans la figure 2.

### Étage antérieur du crâne

L'étage antérieur est en rapport avec le toit de l'orbite. Il comprend principalement le sinus frontal, le lobe frontal et le nerf olfactif (lame criblée). Dans le cas d'une fracture du toit de l'orbite, les risques sont avant tout :

- infectieux (cellulite orbitaire, méningite, abcès parenchymateux), favorisés par l'ouverture du sinus frontal ;
- lésions du lobe frontal : contusion, œdème, hématome ;
- fuites de liquide céphalo-rachidien (LCR) par la paupière et l'orbite (oculorrhée) ou par le nez (rhinorrhée).

Service d'ophtalmologie,  
Hôpital Pasteur 2, CHU de Nice

### Étage moyen/intermédiaire du crâne

L'étage moyen/intermédiaire est en rapport avec l'apex orbitaire. Il est principalement constitué du sinus caverneux – dans lequel chemine notamment le siphon carotidien –, de la portion latérale du pont (tronc cérébral) et de la portion médiale du lobe temporal.

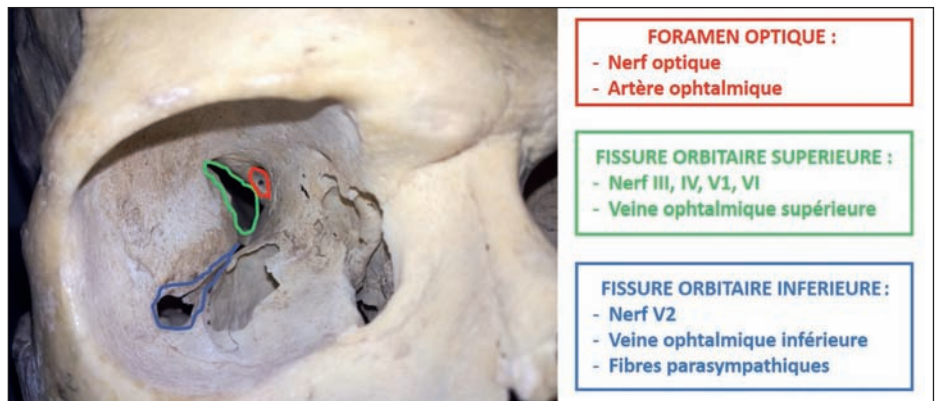


Figure 1. Rappels anatomiques orbitaires : vue de face.

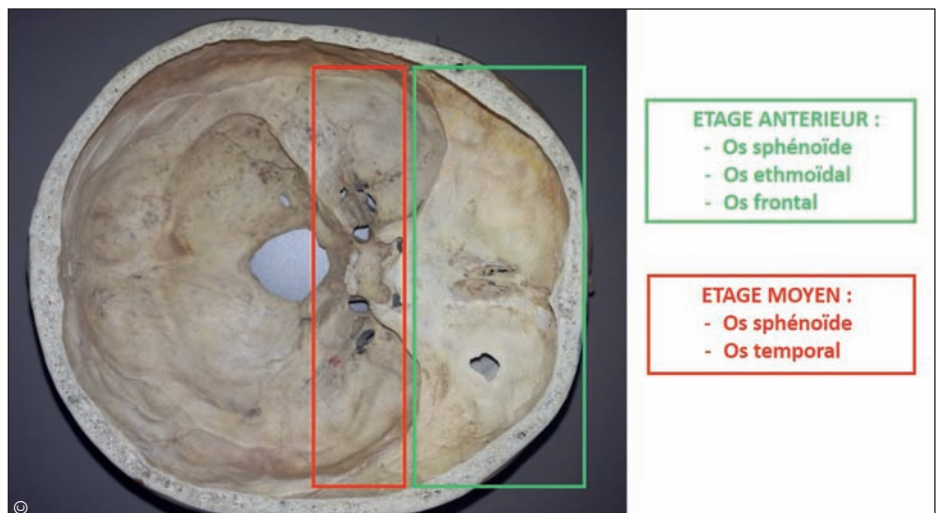
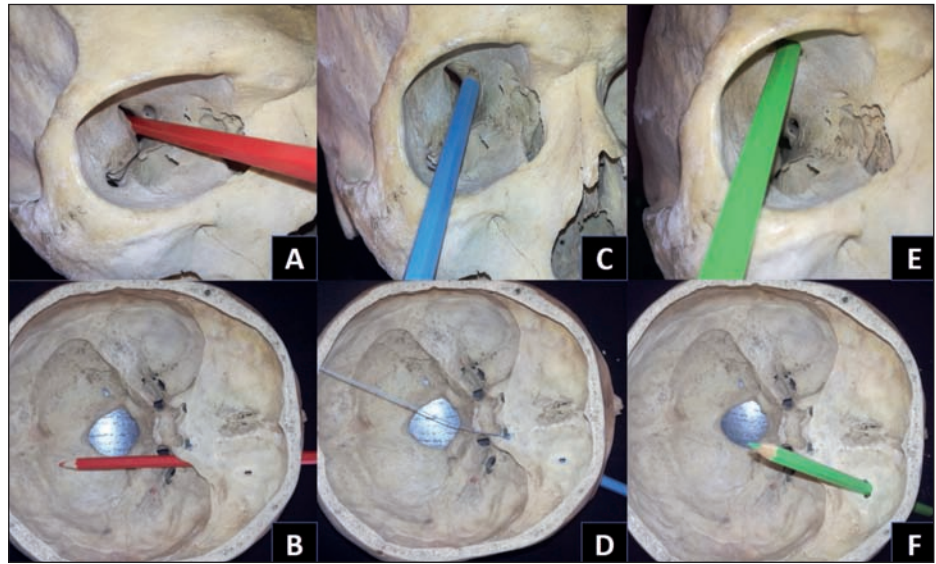


Figure 2. Vue supérieure du crâne. L'étage antérieur est en rapport avec la face supérieure de l'orbite. L'étage moyen est en rapport avec la face postérieure de l'orbite (apex orbitaire).

Un corps étranger orbitaire peut pénétrer en intracrânien par 3 voies d'accès (figure 3).

**Figure 3.** Principales voies de passage d'un corps étranger orbito-crânien. A (vue de face) et B (vue supérieure) = passage par la fissure orbitaire supérieure vers l'étage moyen. C (vue de face) et D (vue supérieure) = passage par le canal optique vers l'étage moyen. E (vue de face) et F (vue supérieure) = passage par l'os frontal vers l'étage antérieur.



## Classifications

On recense plusieurs classifications des plaies orbitaires :

- les plaies orbitaires isolées versus les plaies orbito-crâniennes. Il s'agit de la dichotomie la plus importante en pratique, car le pronostic vital du patient peut être engagé ;
- les plaies orbitaires avec ou sans corps étranger ;
- en présence d'un corps étranger, il convient de distinguer ceux survenus à haute cinétique (> 100 m/s : traumatismes balistiques) de ceux survenus à faible cinétique (< 100 m/s : bouts de bois, automutilation) ;
- les plaies orbitaires avec ou sans fracture orbitaire.

## Examen clinique aux urgences

### Interrogatoire

L'interrogatoire peut être non contributif (contexte éthylique). Il faut se renseigner auprès du patient sur le mécanisme lésionnel, la présence éventuelle d'un corps étranger et l'heure du dernier repas.

### Examen ophtalmologique

L'examen ophtalmologique doit être complet (acuité visuelle [AV], lampe à fente, pression intraoculaire, fond d'œil). Dans ce contexte, l'AV est médico-légale. Une baisse d'AV importante avec un déficit pupillaire afférent relatif évoque une contusion du nerf optique, retrouvée dans les atteintes de l'apex orbitaire et de l'étage moyen du crâne. L'examen recherchera principalement une plaie du globe associée.

### Examen orbitaire

L'examen orbitaire recherchera une porte d'entrée cutanée. Toute plaie, aussi banale soit-elle, peut cacher un corps étranger intraorbitaire volumineux +++ . Un scanner orbitaire et cérébral est donc systématique. L'examen recherchera une exophtalmie (figures 4A et 4B), une ophtalmoplégie avec ou sans diplopie binoculaire, un emphysème cutané à la palpation (témoin d'une fracture orbitaire avec communication sinusienne ou d'une cellulite nécrosante à germes anaérobies). Une ophtalmoplégie associée à une hypoesthésie frontale réalise un syndrome de l'apex orbitaire évocateur d'une lésion de la fissure orbitaire supérieure. Si elle est associée à une hypoesthésie du nerf V2, une lésion du sinus caverneux doit être suspectée. Des photographies et un mot dans le dossier sont systématiques.

### Examen neurologique

L'examen neurologique est généralement réalisé par l'urgentiste : score de Glasgow, état de somnolence (atteinte frontale et/ou du tronc), motricité des 4 membres, syndrome méningé, recherche de rhinorrhée et anosmie.

### Prise des constantes

Température, tension artérielle et saturation (atteinte tronc cérébral).

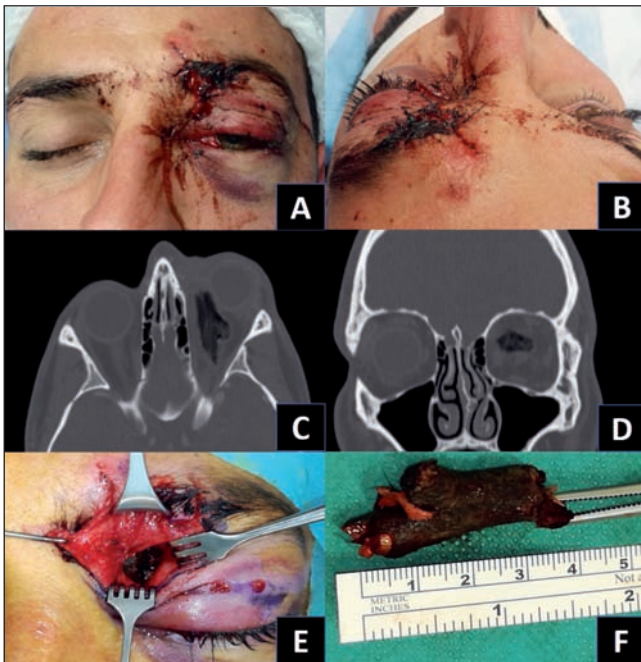
## Imagerie en urgence

### Scanner orbitaire et cérébral

Le scanner orbitaire et cérébral ( $\pm$  injecté) est l'examen de choix en urgence. Il est systématique dans le cas d'une plaie orbitaire. L'étude de l'orbite recherchera la présence d'un corps étranger et de fractures. Le scanner doit être réalisé en coupes fines millimétriques et interprété dans les 3 plans de l'espace, si possible avec des reconstructions en 3D. Les corps étrangers végétaux en bois représentent un véritable piège diagnostique ++. Le bois sec est hypodense et peut être confondu avec un emphysème orbitaire, surtout dans le cas d'une fracture orbitaire associée (figures 4C et 4D). Le bois humide, quant à lui, a une densité souvent identique à celle du parenchyme cérébral. Les corps étrangers métalliques et en plastique sont généralement hyperdenses.

### Étude de l'étage antérieur

L'étude de l'étage antérieur du crâne recherchera une fracture du toit de l'orbite, et notamment de la paroi postérieure du sinus frontal en raison du risque de méningite et d'oculorrhée/rhinorrhée associée.



**Figure 4.** Corps étranger végétal intraorbitaire gauche. **A** = porte d'entrée cutanée supéro-interne. **B** = exophtalmie gauche. **C** = TDM coupe axiale fenêtre osseuse : hypodensité linéaire intraconique rétrobulbaire. **D** = TDM coupe coronale fenêtre osseuse : corps étranger à cheval sur les espaces extra- et intraconique, rétrobulbaire, au-dessus du nerf optique. **E** = exploration peropératoire avec identification du corps étranger. **F** = extraction d'un volumineux morceau de bois.

### Étude de l'étage moyen

L'étude de l'étage moyen du crâne recherchera la présence d'un corps étranger, une fracture de l'os sphénoïde, une lésion hémorragique du sinus caverneux, et vérifiera l'état du tronc cérébral et de lobe temporal.

### IRM orbitaire

L'IRM orbitaire est indiquée si l'on suspecte la présence d'un corps étranger végétal en bois. Elle est contre-indiquée dans le cas d'un corps étranger métallique/ferro-magnétique.

### Artériographie, angio-scanner, angio-IRM

L'artériographie, l'angio-scanner ou l'angio-IRM sont recommandés dans le cas d'une lésion de l'étage moyen, à la recherche d'une atteinte du siphon carotidien et du sinus caverneux. Ces examens sont généralement réalisés en urgence différée.

## Traitement

### Dans tous les cas

On procède à une hospitalisation, idéalement dans un centre hospitalier universitaire (CHU) proche possédant un service de neurochirurgie. Un traitement antibiotique est systématique : il doit couvrir les germes anaérobies et disposer d'une pénétration suffisante dans le LCR. Les antibiotiques suivants sont généralement associés au métronidazole : amoxicilline + acide clavulanique ou clindamycine ou lévofloxacine pour une durée de 7 à 10 jours. Un rappel antitétanique est systématique en cas de doute. Les vaccinations antipneumococcique et anti-Haemophilus doivent être réalisées en présence d'une brèche méningée. L'usage de la cortisone est déconseillé dans ce contexte septique.

### Dans le cas d'une plaie orbitaire isolée (figures 4E et 4F)

Les corps étrangers végétaux doivent être retirés en raison du risque de surinfection. Les corps étrangers métalliques peuvent être laissés en place si leur extraction est jugée trop dangereuse. Le timing idéal est non consensuel. Dans notre expérience, l'exérèse en urgence permet de diminuer le risque de surinfection et de s'affranchir de la fibrose, qui pourrait compliquer l'exérèse du corps étranger. La voie d'abord est toujours, dans la mesure du possible, celle que le corps étranger a empruntée. Des prélèvements bactériologiques par écouvillon sont systématiques. Une dissection douce est réalisée autour du corps étranger afin de le mobiliser et l'extraire en monobloc. Il est ensuite envoyé en bactériologie  $\pm$

## La plaie qui dérange

mycologie ± parasitologie (amibe). Un lavage abondant de la cavité est réalisé (rifamycine diluée ou bétadine diluée). Dans le cas d'une fracture orbitaire associée, cette dernière peut être réparée secondairement compte tenu du risque de surinfection lié à la pose d'un matériel d'ostéosynthèse.

### Dans le cas d'une plaie orbito-crânienne

Une prise en charge pluridisciplinaire en double équipe avec les neurochirurgiens est indispensable. L'état neurologique guidera l'urgence du traitement. Schématiquement :

- lésion de l'étage antérieur : voie d'abord bicoronale, cranialisation du sinus frontal, exérèse du corps étranger sous contrôle direct de la vue, réparation des fractures frontales, plastie de dure mère, drain lombaire si besoin ;
- lésion de l'étage moyen : un bilan neuro-radiovasculaire doit être réalisé au moindre doute sur une complication carotido-caverneuse. La chirurgie est réalisée en urgence en présence de troubles neurologiques (lésion du tronc cérébral +++).

### Complications

Elles dépendent de la topographie lésionnelle.

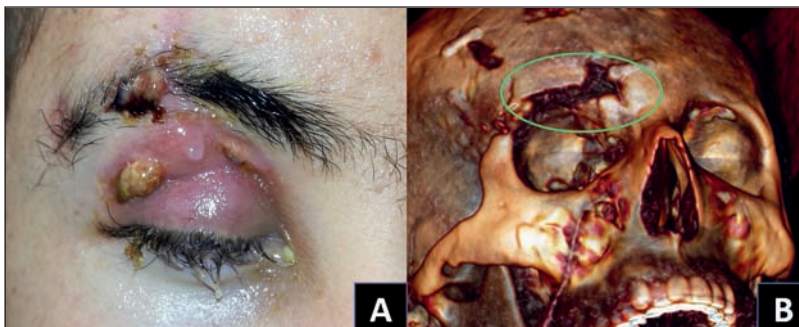
- Plaies orbitaires isolées : cécité, cellulite orbitaire, diplopie binoculaire, énoptalmie, ptosis.
- Lésion de l'étage antérieur du crâne : fuite de LCR ; oculorrhée (figure 5) ou rhinorrhée, encéphalocèle et

complications infectieuses (méningite, abcès frontal, cellulite orbitaire), anosmie.

- Lésions de l'étage moyen du crâne : décès, fistule carotido-caverneuse, anévrysme traumatique, atteinte des nerfs crâniens.

### Conclusion : que faut-il retenir ?

- Toute plaie orbitaire est une plaie orbito-crânienne jusqu'à preuve du contraire. Un examen neurologique et un scanner orbito-crânien doivent être systématiquement réalisés.
- Ne pas se fier à l'aspect faussement rassurant d'une plaie : toute plaie palpébrale, même punctiforme, peut dissimuler un énorme corps étranger intraorbitaire pouvant conduire à un retard diagnostique et thérapeutique préjudiciable.
- Le bois sec est matérialisé par une hypodensité sur le scanner pouvant être injustement interprétée comme un emphysème orbitaire, surtout dans le cas d'une fracture orbitaire associée. Dans ce cas très précis, une IRM orbitaire doit être réalisée.
- Dans le cas d'une plaie orbito-crânienne, il conviendra de distinguer les plaies intéressant l'étage antérieur du crâne de celles concernant l'étage moyen. Une prise en charge pluridisciplinaire avec les neurochirurgiens est alors obligatoire.
- L'extraction d'un corps étranger doit systématiquement s'effectuer au bloc opératoire, jamais aux urgences !



Remerciements au Dr Antoine Gennari, chef de clinique dans le service de neurochirurgie au CHU de Nice, pour sa relecture et ses corrections.

**Figure 5.** A = fistule palpébrale + sourcilière droite de LCR responsable d'une oculorrhée chez un patient victime d'un traumatisme crânien. B = défaut osseux du toit de l'orbite avec brèche dure mérienne associée (cercle vert).

**Dossier Contacto à paraître en novembre**



## Les plaies palpébrales

Jade Landman-Vu

**L**es paupières sont des structures complexes dont le rôle est de protéger le globe oculaire de la sécheresse, des traumatismes mécaniques et des corps étrangers, assurant ainsi la sauvegarde de la fonction visuelle. Elles ont également un rôle majeur dans l'expression faciale et l'esthétique du visage, permettant sa reconnaissance. La prise en charge d'une plaie palpébrale nécessite une bonne connaissance de leur anatomie et doit être confiée à un ophtalmologiste en première intention.

### Épidémiologie

Il existe un portrait-robot du traumatisé palpébral : il s'agit dans 80% des cas d'un homme âgé de 15 à 45 ans. Le traumatisme est d'abord dû à un accident de travail, puis aux accidents sur la voie publique. Chez les enfants, on retrouve également une prédominance masculine, l'origine première étant la morsure animale, canine le plus souvent. Enfin, chez la personne âgée, c'est la chute qui est le plus souvent responsable du traumatisme.

### Examen clinique

Toute urgence vitale doit avoir été écartée et prime sur le traumatisme palpébral. Bien que celui-ci soit le plus souvent évident, il convient de procéder, dans la mesure du possible, à un interrogatoire complet afin de le dater et d'évaluer les risques de contamination de la plaie.

Le statut antitétanique doit être connu et une remise à jour effectuée en cas de doute. Les morsures animales doivent entraîner une prévention antirabique au besoin et une antibiothérapie orientée devra être débutée (*Pasteurella* dans le cas d'une morsure canine, *Bartonella* après une griffure féline, *Clostridium* en présence d'une souillure).

On s'attache à rechercher une plaie du globe associée qui modifie le délai de prise en charge : immédiat en présence d'une plaie du globe, il peut être reporté de 48 à 72 heures dans le cas d'une plaie palpébrale isolée, cela afin d'être dans les meilleures conditions possibles pour une réparation idéalement en un temps. Bien sûr, on commence toujours par la réparation du globe avant celle des paupières (risque d'éviscération).

Enfin, on s'assure de la bonne protection cornéenne ;

si celle-ci n'est pas assurée, comme par exemple dans le cas d'une perte de substance intéressant la paupière supérieure, la prise en charge doit être immédiate afin d'éviter toute complication à type d'ulcère, d'infection, voire de perforation cornéenne.

Si l'inspection n'est pas possible (jeune enfant, patient non coopérant), il est nécessaire de recourir à un examen sous anesthésie générale qui permettra la reconstruction dans le même temps.

### Examens paracliniques

S'ils ne sont pas indispensables dans le cas d'une plaie de paupière, les examens paracliniques deviennent nécessaires si on suspecte un corps étranger intraorbitaire ou une fracture associée (radiographie standard s'il n'est pas possible de réaliser une tomодensitométrie).

### Formes cliniques des traumatismes et prise en charge

La chirurgie réparatrice palpébrale est soumise à différents principes permettant une prise en charge optimale du patient.

- **Le principe de simplicité** : la reconstruction en un temps opératoire doit être favorisée dès qu'elle est possible.

- **Le principe de sécurité** : afin d'assurer la sécurité vasculaire, on évite l'association de deux greffes superposées (lamelle antérieure et lamelle postérieure), et on favorise plutôt l'association de deux lambeaux ou d'un lambeau et d'une greffe. De plus, la résection de tissu, lorsqu'elle est nécessaire, se doit d'être économe.

- **Le principe d'homologie** : on remplace idéalement un tissu par son homologue le plus strict, en l'occurrence la paupière elle-même lorsque c'est possible.



- **Le principe de réparation plan par plan** : chaque structure anatomique doit être respectée.

### Lacérations palpébrales superficielles

Lorsque celles-ci sont horizontales, leur suture n'est pas indispensable s'il n'existe pas de tension. On peut alors avoir recours à des Steri-Strip™ et reconstruire le patient à distance. En cas de gêne au clignement ou de tension tissulaire, on réalise un plan cutané pour suturer une plaie qui se trouve devant le tarse, et un plan sous-cutané si la plaie est à distance du tarse. L'utilisation d'un fil résorbable est préférée chez l'enfant, et d'un fil non résorbable (tressé ou non) chez l'adulte. Les fils sont ôtés généralement au bout de 5 jours de cicatrisation.

Les dermabrasions nécessitent un lavage soigneux à la bétadine afin d'éliminer toute trace de corps étranger. La cicatrisation dirigée se fera au moyen de corps gras.



**Figure 1.** Dermabrasion intéressant la paupière inférieure droite dans un contexte d'accident de la voie publique. Remerciements au Pr Harold Merle.

### Plaies transfixiantes

Les plaies intéressant le bord libre sont courantes et constituent également un motif fréquent de reprise chirurgicale.

Certains repères anatomiques sont essentiels et similaires pour la paupière supérieure et la paupière inférieure :

- la ligne grise ;
- la ligne des cils ;
- la ligne des glandes de Meibomius ;
- les points lacrymaux.

On réalise une suture en 3 plans : le bord libre est suturé au niveau de la ligne grise à l'aide d'un fil non résorbable, en prenant garde à ne pas entrer en contact avec la surface oculaire. Le plan orbiculotarsal est suturé à l'aide d'un fil résorbable tressé 6.0 et le plan cutané à l'aide d'un fil non résorbable 6.0, tressé ou non.



**Figure 2.** Plaie bipalpébrale transfixiante associée à une plaie du globe (accident professionnel par disque de meuleuse). Remerciements au Pr Harold Merle.

La réparation doit impérativement respecter l'alignement du bord libre, le risque étant de voir apparaître une « marche d'escalier ».

Les plaies transfixiantes qui n'intéressent pas le bord libre sont suturées plan par plan. Si la plaie concerne la paupière supérieure, il est indispensable de rechercher un ptosis préopératoire et de contrôler le muscle releveur de la paupière supérieure en peropératoire.

### Avulsions palpébrales

La rupture a souvent lieu au niveau de la zone de faiblesse des paupières, à savoir l'angle interne. Dans le cas d'une avulsion du canthus médial, une voie de dacrycysto-rhinostomie peut permettre d'amarrer le canthus médial à la crête lacrymale postérieure.

La reconstruction se fait plan par plan en commençant par le bord libre. Le muscle releveur de la paupière supérieure doit être réamarré au tarse. En cas d'atteinte



**Figure 3.** Avulsion des paupières supérieure et inférieure gauches au cours d'une rixe. Remerciements à Adrien Mazharian.

## Dossier

canaliculaire associée, la reconstruction palpébrale doit s'attacher à diminuer autant que possible la tension tissulaire sur les canalicules.

### Pertes de substance palpébrale

Concernant le bord libre, on peut s'appuyer sur la règle dite du « quart de Mustardé » (celle-ci est étendue au tiers en cas de flaccidité palpébrale). Lorsque la perte de substance ne dépasse pas le quart du bord libre, une suture directe en 3 plans est possible. Au-delà, on y associe une cantholyse externe, voire un lambeau de voisinage. Cette prise en charge implique un opérateur entraîné aux greffes et aux lambeaux et disposant du matériel nécessaire.

### Plaie canaliculaire

Toute plaie concernant le tiers médial de la paupière doit, jusqu'à preuve du contraire, être considérée comme une plaie canaliculaire. Si la partie latérale du canalicule est souvent aisée à trouver, le moignon médial peut s'avérer difficile à individualiser : on peut s'aider dans ce cas du bleu de méthylène ou d'un produit viscoélastique injectés par le canalicule en place. La queue de cochon est de maniement difficile et peut s'avérer iatrogène pour la muqueuse canaliculaire.

La suture canaliculaire se fait à l'aide d'un monofilament 10.0. On réalise 3 à 6 sutures transfixiantes sans tension. En fin de reconstruction, 2 repères sont essentiels et prédisent le pronostic de la plaie :

- l'alignement des méats lacrymaux supérieur et inférieur ;
- l'absence de diastasis entre la paupière et le globe oculaire.

L'intubation dépend du siège de la plaie : si elle concerne les deux tiers externes du canalicule, on peut recourir à une sonde monocanaliculaire à fixation autostable de type mini-Monoka®, que l'on ajuste à 2 millimètres après la



**Figure 4.** Plaie canthale interne associée à une section du canalicule inférieur (canule lacrymale en place). Remerciements à Romain Gaillard.

section traumatique. En cas de section distale, une sonde mono-caniculo-nasale de type Monoka® peut s'avérer utile. Enfin, en cas de section des 2 canalicules ou du canal d'union, on procède à une intubation bicanaliculo-nasale.

## Conclusion

La traumatologie palpébrale répond à des critères de prise en charge précis et nécessite de bonnes connaissances anatomiques afin d'envisager un traitement idéalement en un seul temps. Elle doit toujours faire suspecter une plaie du globe perforante, modifiant le délai de prise en charge chirurgicale. Enfin, son pronostic est globalement bon, exception faite des pertes de substances importantes et des plaies canaliculaires ; ces plaies nécessitent d'autant plus notre attention.

### Pour en savoir plus

Ruban JM, Fau JL. Plaies palpébrales supérieures et inférieures. Dans : Bourges JL, ed. Urgences en ophtalmologie. Rapport de la Société française d'ophtalmologie. Elsevier-Masson, 2018.

Chang EI, Esmaeli B, Butler CE. Eyelid reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2017;140(5):724e-35e.

Ko AC, Satterfield KR, Korn BS, Kikkawa DO. Eyelid and periorbital soft tissue trauma. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2017;25(4):605-16.

Nezzar H, Viennet A, Chiambaretta F. Traumatismes palpébraux. *EMC Ophtalmologie*, 2016.

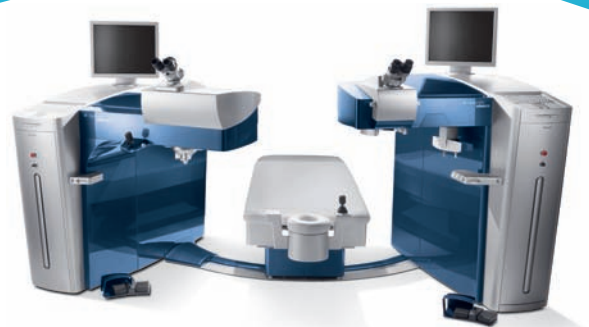
Ducasse A, Lagier J, Adenis JP. Traumatologie lacrymale. *EMC Ophtalmologie*, 2015.

Fayet B, Bernard JA. A monocanicular stent with self-stabilizing meatic fixation in surgery of excretory lacrimal ducts. Initial results. *Ophtalmologie*. 1990;4(4):351-7.

# Atteignez les sommets de la performance réfractive.



Les laboratoires Alcon sont fiers d'accompagner les professionnels de santé dans une quête d'excellence en matière de chirurgie réfractive. Grâce à la plateforme laser **WaveLight®**, nous visons à vous offrir plus d'options tout au long des étapes de la chirurgie, et plus de flexibilité dans la salle d'opération\*.



Laser Femtoseconde  
WaveLight® FS200

Laser Excimer  
WaveLight® EX500

**Alcon** A Novartis  
Division

 **WaveLight®**  
Gamme Réfractive

 **Avancer**  
DANS LA CHIRURGIE  
RÉFRACTIVE

\* En comparaison avec les versions précédentes du système et du logiciel.

WaveLight® FS200 est un système laser femtoseconde non mobile à balayage utilisé en chirurgie réfractive pour la création de capots cornéens et les résections lamellaires de la cornée. WaveLight® EX500 est un système laser excimer fixe à balayage par spots utilisé en chirurgie réfractive. Dispositifs médicaux de classe IIb - Organisme notifié : 0197 TÜV Rheinland LGA products GmbH - Fabricant : WaveLight GmbH. Lire attentivement le mode d'emploi qui accompagne ces dispositifs médicaux avant utilisation.

A001.18 - Mars 2018 - © Laboratoires Alcon - SAS au capital de 12 852 002,25 € - 4 rue Henri Ste Claire Deville - Rueil Malmaison (92563) - RCS Nanterre 652 009 044 - 18/01/ALCON/PM/006



## La plaie de la conjonctive

Charles Trojman

**L**es plaies de la conjonctive bulbaire représentent seulement 0,4% des traumatismes oculaires alors que les plaies pénétrantes sont de l'ordre de 1,4%. Il est donc capital de bien examiner une plaie conjonctivale, car elle peut être profonde et s'avérer être une plaie pénétrante du globe oculaire.

L'anamnèse doit rechercher le mécanisme du traumatisme, la nature de l'élément responsable de la plaie (végétale, métallique), la vitesse du traumatisme et l'état vaccinal antitétanique du patient.

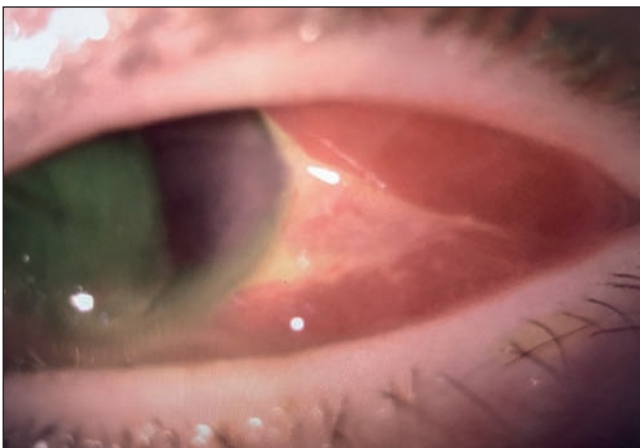
L'examen clinique se fera après l'instillation d'une goutte de collyre anesthésiant. Il s'agit d'identifier la gaine de Tenon, de s'assurer de l'intégrité de la sclère à l'aide d'un bâtonnet ou d'une fléchette stérile et de rechercher d'éventuels corps étrangers. Afin de nous orienter vers une plaie sclérale, on recherchera un signe de Seidel conjonctival en instillant une goutte de fluorescéine, et une hypotonie en mesurant délicatement la tension intra-oculaire. L'examen du fond d'œil est systématique, à la recherche de lésions associées du segment postérieur.

Si la sclère présente une plaie, un chémosis hémorragique étendu (*figure 1*), un signe de Seidel conjonctival (*figure 2*), ou en cas de doute du diagnostic sur une atteinte

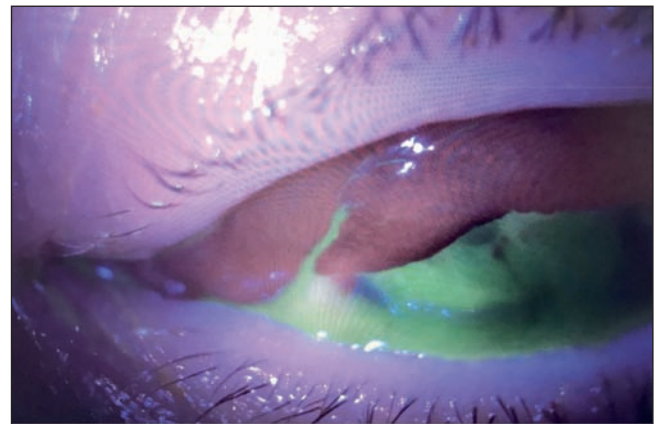
profonde, une exploration en urgence au bloc opératoire est impérative. Il faudra au préalable avoir réalisé un scanner orbitaire en urgence à la recherche d'un corps étranger intraoculaire, ou de signes indirects évocateurs de perforation du globe (perte du volume du globe oculaire, hémorragie intravitréenne, décollement choroïdien).

Une échographie n'est pas préconisée initialement car elle risque d'aggraver l'hypotonie du globe en cas de perforation sclérale, mais elle pourra être effectuée à distance du traumatisme, pour établir le bilan lésionnel du pôle postérieur.

Si une plaie sclérale est découverte au bloc opératoire (*figure 3*), il faudra réaliser une suture sclérale étanche, par des points séparés enfouis (soie 8.0), par des points en croix enfouis ou encore par un surjet. La conjonctive sera repositionnée par des points séparés de Vicryl® 8/0 et une antibioprofylaxie locale et systémique sera prescrite.

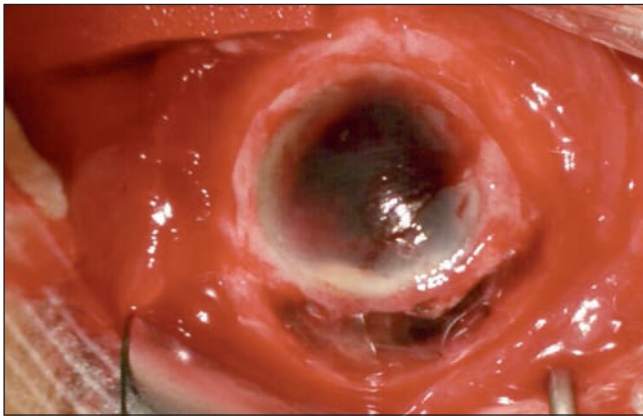


**Figure 1.** Examen à la lampe à fente : œil gauche présentant un chémosis hémorragique sur 360 degrés, ainsi qu'une athalémie.



**Figure 2.** Examen à la lampe à fente après instillation de fluoresceine œil gauche présentant un signe de Seidel conjonctival : forte suspicion de plaie pénétrante du globe oculaire.

# La plaie qui dérange



**Figure 3.** Exploration de la plaie au bloc opératoire : mise en évidence d'une large plaie sclérolimbique supérieure masquée initialement par le chémosis hémorragique.

S'il existe une plaie conjonctivale isolée la prise en charge dépendra de sa localisation et de sa taille. Une plaie conjonctivale protégée par la paupière, ou de taille inférieure à 10 mm, ne nécessitera pas de suture, contrairement à une plaie de conjonctive exposée, ou supérieure à 10 mm, qui nécessitera des points séparés de Vicryl® 8/0 ou l'utilisation d'une colle biologique. Dans ces 2 cas, une antibioprofylaxie locale à large spectre sera prescrite (rifamycine).

### Pour en savoir plus

Saïb N. Plaies du globe. Dans : Bourges JL, ed. Urgences en ophtalmologie. Rapport de la SFO. Paris : Elsevier Masson, 2018;[chap 5.1.2]228-38.

## Bulletin d'abonnement

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

**Oui, je m'abonne aux Cahiers d'Ophtalmologie**  
+ l'accès web illimité à la base complète des actus et articles indexés



- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> <b>pour 1 an (9 numéros)*</b>  | <input type="checkbox"/> <b>pour 2 ans (18 numéros)*</b>  |
| <input type="checkbox"/> France : 55€ TTC soit -45%**   | <input type="checkbox"/> France : 88€ TTC soit -55%**   |
| <input type="checkbox"/> Étudiants et internes français*** : 35€ TTC                            | <input type="checkbox"/> Étudiants et internes français*** : 55€ TTC                            |
| <input type="checkbox"/> Orthoptistes, médecins généralistes et autres spécialités*** : 40€ TTC | <input type="checkbox"/> Orthoptistes, médecins généralistes et autres spécialités*** : 70€ TTC |
| <input type="checkbox"/> Autres pays : 75€ TTC  | <input type="checkbox"/> Autres pays : 128€ TTC   |
- \*déductible de vos frais professionnels
- \*\*par rapport au prix au numéro  
\*\*\*à titre individuel et sur justificatif
- Je joins mon règlement de ..... € par
- Chèque bancaire ou postal à l'ordre de PPI Médias
- Carte bancaire Visa, Eurocard/Mastercard

N°

Date d'expiration       Cryptogramme

Date :

Signature :

Je souhaite recevoir une facture pour ma comptabilité

Nom ..... Prénom .....

Téléphone : .....

Adresse complète .....

Code postal      Ville .....

**Pour bénéficier de notre newsletter**

Votre e-mail : .....

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

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

Adressez ce bulletin à :

Les Cahiers d'Ophtalmologie  
PPI Médias

7, ter Cour des Petites Ecuries, 75010 Paris

ou abonnez-vous en ligne :

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



## Plaies de cornée

Ianis Marcireau

**O**n estime que les plaies de cornée représentent environ 7 à 14% des blessures traumatiques oculaires vues en unité d'urgence ophtalmologique. Le traumatisme cornéen est la plaie la plus fréquente chez l'homme d'âge moyen (entre 20 et 30 ans), l'enfant et la personne âgée [1]. Une plaie de cornée « qui dérange » est une plaie difficile à traiter ou qui présente des facteurs de mauvais pronostic fonctionnel. Il faudra s'attacher à ne pas méconnaître la présence d'un corps étranger intraoculaire (CEIO).

### Présentation clinique

#### Signes fonctionnels

Une plaie de cornée peut être asymptomatique, ou entraîner une douleur d'intensité variable, avec ou sans baisse de l'acuité visuelle (BAV) en fonction de sa localisation.

#### Examen clinique

L'interrogatoire précisera les antécédents ophtalmologiques, les circonstances de l'accident (professionnel, voie publique ou domestique) qui détermineront le bilan lésionnel extra-oculaire, péri-oculaire et oculaire.

L'acuité visuelle (AV) sera si possible chiffrée et l'examen oculaire, après l'instillation d'une goutte d'anesthésie locale, sera bilatéral et symétrique. Il se fera plan par plan avec examen du fond d'œil après dilatation pupillaire, et toute hémorragie sous-conjonctivale dense, plaie limbique, hypotonie, hématome choroïdien imposeront une exploration de la sclère au bloc opératoire sous anesthésie générale. L'examen recherchera également des signes de balisage intraoculaires extracornéens en faveur d'un CEIO : hyphéma, transillumination irienne, correction, cataracte sectorielle, hyalite, hémorragie intravitréenne, pré- ou intrarétinienne.

L'examen biomicroscopique de la cornée déterminera la localisation de la lésion par rapport à l'axe visuel, la présence d'un corps étranger (CE) et sa nature, son caractère pénétrant ou non. L'instillation d'une goutte de fluorescéine permettra d'objectiver un défaut tissulaire, recherchera un signe de Seidel et précisera le caractère autoétanche ou non étanche de la plaie si celle-ci est transfixiante (figure 1). Selon la classification de l'Ocular Trauma Classification Group (OTC) [2], les plaies de cornée

sont dites de zone 1 lorsqu'elles sont isolées, et de zone 2 lorsqu'elles sont cornéosclérales (encadré). Isolées (zone 1), elles représenteraient environ 20% des plaies du globe.

Zones de plaies du globe déterminées par l'Ocular Trauma Classification Group (OTC) [2]

- Zone 1 : plaie cornéenne isolée à la cornée, limbe cornéoscléral exclu.
- Zone 2 : plaie cornéosclérale allant jusqu'à 5 mm du limbe en sclère antérieure.
- Zone 3 : plaie sclérale dont l'étendue est postérieure à 5 mm de l'anneau limbique.

### Examens paracliniques

Toute suspicion de CEIO impose la réalisation d'examen complémentaires.

La **radiographie standard** objective un CE radio-opaque.

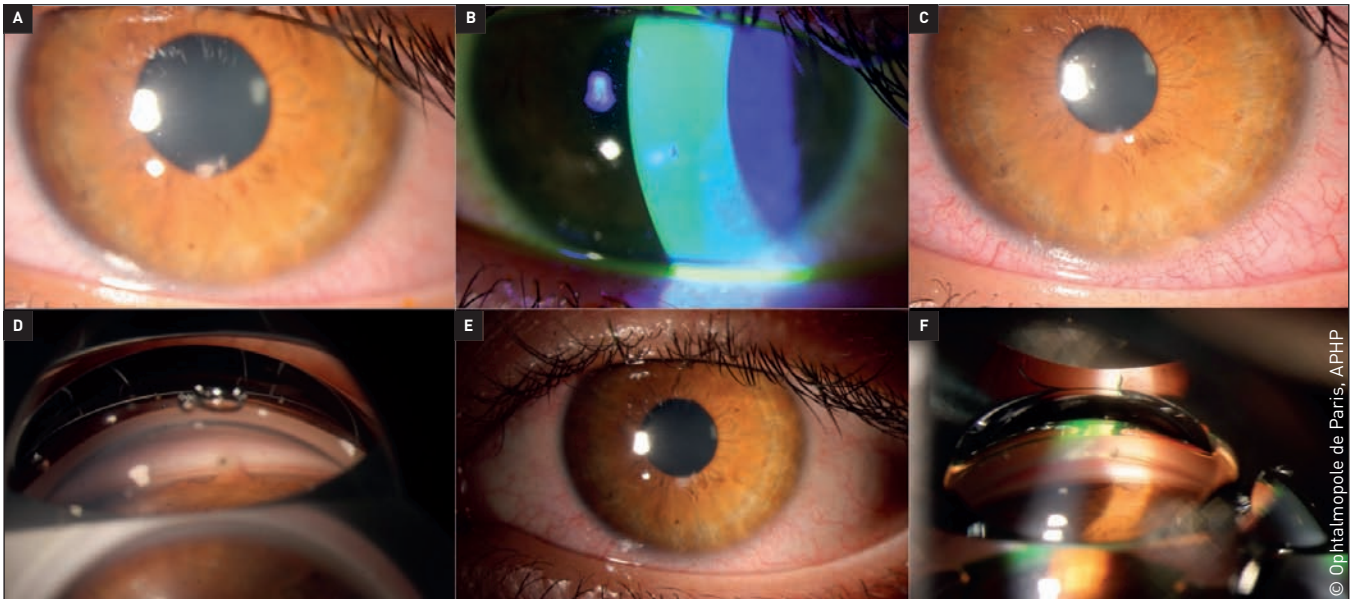
La **TDM** (préférée à la radio) permet d'objectiver les CE, une rupture de sphéricité du globe ou une collection hématique choroïdienne.

Une plaie de cornée ou du globe contre-indique la pratique d'exploration « contact » comme l'échographie. Une suspicion de CE magnétisable interdit l'imagerie par résonance magnétique (IRM).

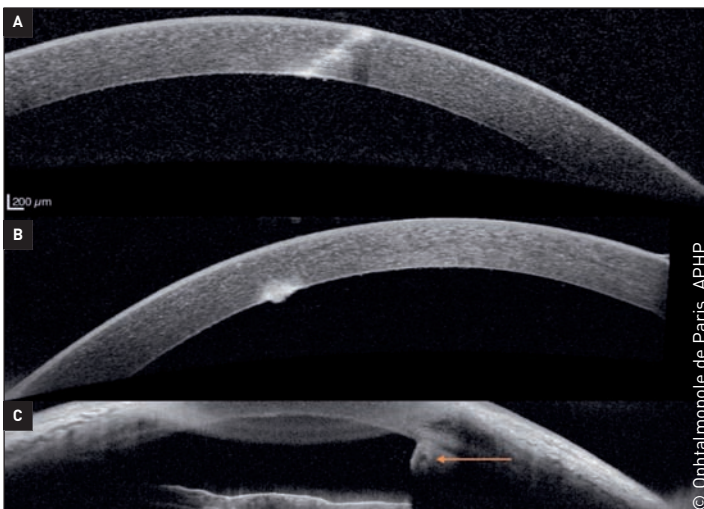
L'**OCT** quantifie l'aire de la plaie, sa profondeur et la profondeur de la chambre antérieure. Il visualise et localise le cas échéant un CE (figure 2).

La **photographie de la surface oculaire** documente la lésion initiale.

Hôpital Cochin, AP-HP, Paris



**Figure 1.** Patient de 17 ans ayant subi un traumatisme cornéen transfixiant d'origine végétale avec une acuité visuelle conservée à 10/10. **A.** Plaie cornéenne transfixiante avec infiltrat postérieur **B.** Plaie auto-étanche avec absence de Seidel à l'instillation de fluorescéine **C.** À J7 apparition d'un granulome inflammatoire rétrocornéen à 5h **D.** Corps étranger (CE) dans l'angle irido-cornéen visible en gonioscopie **E.** Disparition du granulome inflammatoire rétrocornéen après ablation chirurgicale du CE **F.** Gonioscopie postopératoire mettant en évidence des synéchies irido-cornéennes cicatricielles.



**Figure 2.** OCT cornéen préopératoire du patient de 17 ans ayant subi un traumatisme cornéen transfixiant d'origine végétale. **A.** Hyperréflexivité cornéenne mettant en évidence le caractère transfixiant de la plaie **B.** Hyperréflexivité rétro- et pré-desmétique mettant en évidence l'infiltrat postérieur **C.** Hyporéflexivité arrondie rétrocornéenne mettant en évidence le CE (flèche orange).

## Prise en charge immédiate

Le délai de prise en charge influe sur le pronostic final des plaies de cornée.

**Une plaie non transfixiante** doit être prise en charge médicalement dans un délai inférieur à 24 heures. La chirurgie, si elle est indiquée, est dans l'idéal inférieure à 36 heures [3].

**Une plaie transfixiante** doit être prise en charge médicalement immédiatement ou dans un délai inférieur à 6 heures. La chirurgie, si elle est indiquée, doit être réalisée dans les 24 heures [4].

Lorsque la plaie de cornée est non transfixiante, isolée, et qu'elle ne nécessite pas de suture, elle peut être prise en charge en consultation externe. Dans ce cas, la pose d'une lentille pansement ou l'ablation d'un CE cornéen superficiel à la lampe à fente peut être requis. Dans les autres cas, le patient est acheminé sans délai vers un établissement de soins spécialisé.

L'antibioprophylaxie topique est discutée, car elle n'a pas fait l'objet d'étude contrôlée mais engendrerait moins de complications infectieuses. De même, l'utilisation d'une antibioprophylaxie systémique paraît justifiée actuellement en cas de plaie transfixiante.

Une lentille pansement coapte une lacération lamellaire, sous couverture antibiotique ciblant les Cocci à Gram positif et les bacilles à Gram négatif.

La colle biologique (cyanoacrylate et la fibrine)

étanchéifie une plaie transfixiante qui fuit. Son adhésion est transitoire.

Les indications chirurgicales d'une plaie cornéenne sont : le caractère transfixiant non étanche, une perte de substance importante et la présence d'un CE transfixiant.

Le traitement chirurgical fera alors appel selon le cas à une simple suture, une suture complexe ou à l'association de sutures et d'autres techniques : lentille pansement, colle, greffe de membrane amniotique, patchs conjonctivaux, cornéens ou scléraux. Le choix des fils de suture cornéenne est orienté par leurs propriétés spécifiques, le polypropylène ou le monofilament sont les plus couramment utilisés.

## Surveillance recommandée

En surveillance postopératoire immédiate, on vérifiera l'étanchéité de la plaie, l'absence de tissu incarcerated dans ses berges et l'absence d'inflammation. Le délai d'ablation des sutures est d'environ 3 mois.

Dans tous les cas, on s'assurera de l'absence de complications infectieuses prévenues par la prescription d'une antibioprofylaxie topique à large spectre, à toxicité épithéliale limitée, associée à une antibiothérapie systémique pour les plaies transfixiantes septiques. On associera des collyres cicatrisants et lubrifiants de surface oculaire.

## Pronostic

Une plaie de cornée est préoccupante lorsqu'elle montre des facteurs de gravité initiaux : AV non chiffrable, implication des 3 mm centraux, hyphéma > 50%, prolapsus uvéal, hémorragie intravitréenne, plaie transfixiante,

enfant avec risque d'amblyopie, terrain cornéen pathologique. Elle pose aussi problème lorsqu'il existe une perte initiale de substance ou une altération tissulaire (ex. : brûlure). Cela rend le traitement chirurgical complexe avec un risque d'astigmatisme irrégulier résiduel ou une mauvaise coaptation des berges qui peut engendrer une étanchéité médiocre ou un défaut d'étalement du film lacrymal. L'AV moyenne finale des patients de l'étude des urgences de l'AP-HP était de 0,23 logMAR (6,3/10). Parmi eux, 40% voyaient 5/10 ou plus à leur dernière visite de suivi (suivi médian de 138 jours), 32% avaient une AV chiffrable < 5/10, 18% avaient une AV non chiffrable, tandis que 10% avaient perdu la perception lumineuse [5].

## Conclusion

Environ un traumatisme oculaire sur dix est associé à une plaie de cornée. Une plaie de cornée peut être plus préoccupante médicalement si elle est souillée ou prise en charge trop tardivement. Chirurgicalement, elle pose problème lorsqu'il existe un CE, une perte de substance ou une atteinte cornéosclérale (en zone 2).

### Points forts

- Toujours suspecter un corps étranger intracornéen ou intraoculaire.
- Éléments préoccupants médicaux : souillure, prise en charge tardive, facteur de mauvais pronostic initial, retard de cicatrisation.
- Éléments préoccupants chirurgicaux : corps étranger, perte de substance ou rétraction tissulaire (brûlures).

## Références bibliographiques

[1] Bourges JL. Les plaies de cornée. Dans : Bourges JL, ed. Urgences en ophtalmologie. Rapport de la SFO. Paris : Elsevier Masson. 2018:[chap5.1.1]219-27.

[2] Pieramici DJ, Sternberg P Jr, Aaberg TM Sr *et al.* A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe). The Ocular Trauma Classification Group. Am J Ophthalmol. 1997;123(6):820-31.

[3] Barr CC. Prognostic factors in corneoscleral lacerations. Arch Ophthalmol. 1983;101(6):919-24.

[4] Schmidt GW, Broman AT, Hindman HB, Grant MP. Vision survival after open globe injury predicted by classification and regression tree analysis. Ophthalmology. 2008;115(1):202-9.

[5] Famery N, Nicolau R, Bourges JL, Brezin A. Perforating wounds observed healthy corneas: a one year observatory report. Arvo 2015. Investig Ophthalmol Vis Sci. 2015;56(7):6048 <https://iovs.arvo-journals.org/article.aspx?articleid=2336146>.





## Plaies du globe

Naïma Saïb

**L**es lésions traumatiques du globe oculaire sont une cause importante de morbidité. Une plaie du globe est en soi une plaie qui dérange [1]. Parmi ces plaies, il est crucial d'identifier rapidement les facteurs péjoratifs pour la stratégie thérapeutique ou pour le pronostic. Par exemple, la présence d'un corps étranger intraoculaire (CEIO) conditionne l'acte chirurgical et le pronostic visuel.

### Terminologie et classification

La classification internationale de Birmingham [2,3] des traumatismes oculaires appelée BETT, a été publiée en 1996 par Kuhn afin de classer précisément les différents types de traumatismes du globe oculaire [4]. En fonction de l'intégrité de la paroi oculaire, la classification distingue 2 grands types de traumatisme : à globe ouvert en cas de lésion de pleine épaisseur de la cornée ou de la sclère, et à globe fermé dans le cas contraire.

#### Traumatismes à globe fermé

**La contusion** : traumatisme à globe fermé induite par un objet moussé.

**La lacération lamellaire** : plaie partielle de la paroi oculaire.

**Le corps étranger superficiel** : les CE de la conjonctive ou de la paroi oculaire sans atteinte de pleine épaisseur.

#### Traumatismes à globe ouvert

Le traumatisme à globe ouvert est une plaie de pleine épaisseur de la paroi cornéosclérale. Deux catégories sont distinguées.

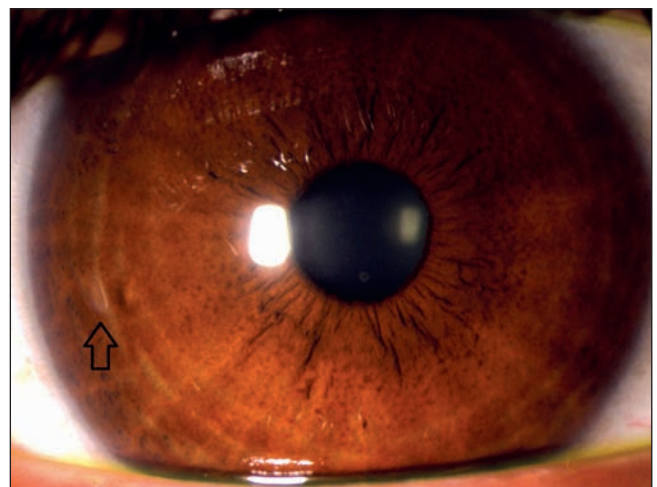
**La rupture du globe oculaire** : plaie de pleine épaisseur de globe oculaire causée par un objet émoussé.

**La lacération** : lésion de pleine épaisseur de la paroi oculaire par un objet tranchant. Avec une seule plaie, elle est pénétrante. Avec une porte d'entrée et une porte de sortie, elle est perforante.

Un traumatisme par CEIO est parfois responsable de lacération au point d'entrée (figures 1 et 2).



**Figure 1.** Photo à la lampe à fente de plaie du globe ouverte avec corps étranger en plastique par porte d'entrée cornéenne et induction de cataracte traumatique.



**Figure 2.** Photo à la lampe à fente de corps étranger intracornéen (morceau de verre).

## Présentation clinique et bilan lésionnel initial

La prise en charge chirurgicale tardive est problématique. Jonas a démontré qu'une prise en charge chirurgicale supérieure à 24 heures était un facteur de risque significatif d'endophtalmie [5]. L'anamnèse précise le contexte traumatique et la possibilité de lésions extra-oculaires. Le patient peut présenter des signes fonctionnels aggravants qui préoccupent d'avantage :

- extraoculaires : état de choc, trouble de la conscience, céphalées, douleurs de fracture, rhinorrhée limpide évocatrice d'une brèche céphalorachidienne, trouble du rythme cardiaque dans le cadre d'un bilan de chute, trouble neurologique, endocriniens, psychiatriques ;
- ophtalmologiques : trouble permanent de la vision, douleur (inconstante), myodésopsie, diplopie, amputation du champ visuel.
- un terrain défavorable : intoxication (éthylque, stupéfiant, médicamenteuse), perte de connaissance ;
- un contexte professionnel complexe : accident du travail ;
- une circonstance de survenue particulière : contusion et/ou traumatisme perforant ou pénétrant avec risque de CEIO, bilan de chute, d'une maltraitance potentielle ;
- une heure du traumatisme éloigné, un statut vaccinal précaire.

L'examen ophtalmologique évite absolument les situations d'hyperpression oculaire qui aggravent les lésions. Il comprend :

- **mesure de l'acuité visuelle corrigée** pour chaque œil. Elle a une valeur pronostique et médico-légale. C'est un élément capital parmi les signes de gravité potentiels ;
- **exploration des paupières et des voies lacrymales.** L'empyème sous-cutané doit faire rechercher l'effraction d'une paroi osseuse sinusale, l'hypoesthésie dans le territoire du nerf V2, effacement du relief malaire orienté vers une fracture du plancher orbitaire ; une énoptalmie traduit un affaissement du globe ouvert ou une fracture de paroi orbitaire volumineuse ;
- **examen de la motilité oculaire** à la recherche d'une fracture du cadre orbitaire, d'une incarceration musculaire ;
- **analyse du réflexe photomoteur.** Il évalue l'atteinte sphinctérienne de l'iris et la fonction des afférences végétatives ;
- **prise du tonus oculaire.** L'hypotonie est un signe majeur d'une plaie du globe ou d'une cyclodialyse. Une hypertonie oculaire peut être présente en cas d'hyphéma, de récession angulaire importante ou de blocage angulaire par luxation cristallinienne antépositionnelle ;
- **examen des conjonctives bulbaire et tarsale.** Il recherche

une plaie associée, une hémorragie sous-conjonctivale ou un CE superficiel sans et après un test à la fluorescéine à la recherche d'un signe de Seidel. Les hémorragies sous-conjonctivales étendues peuvent masquer une plaie de sclère sous-jacente et doivent donc être explorées au bloc opératoire ;

- **examen de la cornée** : on réalise un test à la fluorescéine à la recherche d'un signe de Seidel spontané ou provoqué ;
- **examen de la chambre antérieure** : une diminution de profondeur comparative de la chambre antérieure doit faire suspecter une plaie cornéenne ou une luxation antérieure du cristallin. Une augmentation de la chambre antérieure doit faire suspecter une récession oculaire ou une plaie sclérale postérieure. On recherche un signe de Tyndall de la chambre antérieure. En cas d'hyphéma, on précise sa hauteur en millimètres et sa densité ;
- **examen du cristallin** : on recherche une luxation du cristallin, un phacodonésis, une cataracte traumatique, l'intégrité ou non du sac capsulaire ;
- **examen de l'iris** : on recherche une récession angulaire, une anomalie du jeu pupillaire, témoin d'une rupture du sphincter irien ou d'une iridodialyse ;
- **examen du fond d'œil pupille dilatée** : on recherche des lésions vitéo-rétiniennes ou choroïdiennes associées, un CE intravitréen, un œdème rétinien du pôle postérieur, des déchirures rétiniennes. Les facteurs de mauvais pronostics préopératoires sont une acuité visuelle non chiffrable, une anomalie du réflexe pupillaire afférent relatif, un trait de refend > 10 mm, présence d'un CEIO, un traumatisme contusif associé, une cataracte traumatique, un hyphéma, un prolapsus vitréen et une atteinte rétinienne.

## Examens paracliniques

**La radiologie conventionnelle** permet de détecter les CEIO radio-opaques.

**Le scanner (TDM)** est l'examen de choix dans le bilan d'une plaie oculaire à la recherche des CEIO. Il détermine avec précision leur localisation, il détecte aussi des CE rétro-orbitaires, sous-cutanés et complète le bilan des fractures éventuelles.

**L'IRM** est formellement contre-indiquée dans le cas d'un CEIO magnétisable, elle permet de mieux détecter les CE en bois ou en plastique, les CE radiotransparents.

Le recours à **l'échographie oculaire en mode B** permet de compléter le bilan lésionnel dans le cas d'un trouble des milieux, après s'être assuré de l'absence de plaie du globe oculaire à globe ouvert.

**L'OCT de cornée** est un examen non contact qui peut aider à évaluer la localisation/profondeur des CE dans un milieu transparent.

## Prise en charge immédiate

Après un examen clinique et radiologique, la mise en place d'une coque oculaire rigide protectrice est obligatoire afin d'éviter toute pression sur le globe. Une double antibioprofylaxie utilisant des antibiotiques à large spectre est débutée en urgence par voie parentérale pendant 48 heures minimum.

Elle peut associer la vancomycine et généralement une céphalosporine de troisième génération. La pharmacodynamie intraoculaire plaiderait pour la prolongation de l'antibioprofylaxie au-delà de la 48<sup>e</sup> heure, de 3 à 5 jours selon les services.

On vérifie la prophylaxie antitétanique. La chirurgie sous anesthésie générale consiste à rétablir la continuité pariétale du globe oculaire. Dans le même temps ou dans un second temps, elle s'attache à restaurer l'intégrité des tissus oculaires et à enlever le(s) corps étranger(s). C'est une urgence chirurgicale prioritaire en ophtalmologie, à opérer dans un délai maximum de 24 heures, sauf priorité plus élevée, généralement extra-ophtalmologique. La prise en charge de la cataracte traumatique ou d'un décollement de rétine est réalisée au besoin secondairement. De même, une reconstruction palpébrale ne s'envisage qu'après obtention d'une étanchéité stable du globe oculaire, pour ne pas potentialiser une pression délétère sur le globe.

Les plaies de cornées qui se prolongent en sclère doivent être explorées afin de déterminer précisément l'étendue des refends scléraux. On commence d'abord par suturer la portion limbique de la plaie par du fil non résorbable puis la portion cornéenne par des points sépa-

rés de nylon 10-0 enfouis. Ensuite on commence l'exploration de la plaie sclérale. Pour cela, on désinsère la conjonctive sur 360° (péritomie) afin d'explorer les 4 quadrants. L'exposition de la sclère doit être douce pour ne pas aggraver le prolapsus des tissus intraoculaires. La plaie doit être nettoyée de tout vitré luxé. Le vitré extériorisé est sectionné avec des ciseaux de vannas au ras de la sclère, sans introduction d'instrument dans le globe, sans traction. La suture de la sclère utilise un fil non résorbable de type monofilament 8-0 ou 9-0. La sclère est suturée de proche en proche par des points séparés après la réintégration de l'uvée prolapsée. En cas d'extériorisation de la rétine, il faut la réintégrer avec la choroïde en évitant au maximum toute excision et toute incarceration. Si la plaie s'étend sous un muscle droit, celui-ci doit être chargé puis récliné par l'aide pour permettre la suture de la plaie. Si cette manœuvre ne suffit pas pour exposer suffisamment la plaie sans risque de luxation/extériorisation de structure intraoculaire, le muscle sera désinséré après l'avoir chargé par du fil de polypropylène 6-0, doublement serti, qui servira à la réinsertion du muscle. Les plaies très postérieures et difficilement accessibles à la suture seront laissées, elles sont souvent colmatées par la graisse orbitaire.

Les traumatismes oculaires à globe ouvert, avec ou sans CE, représentent encore une cause importante de cécité monoculaire légale chez le sujet jeune. La prise en charge immédiate aux urgences se fait sans délai. Il s'agit d'un item qui engage le pronostic oculaire, pourvoyeur de handicap.

### Références bibliographiques

- [1] Negrel AD, Thylefors B. The global impact of eye injuries. *Ophthalmic Epidemiol.* 1998;5(3):143-69.  
 [2] Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD *et al.* A standardized classification of ocular trauma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1996;234(6):399-403.  
 [3] Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD *et al.* A standardized classification of ocular trauma. *Ophthalmology.* 1996;103(2):240-3.

- [4] Shah M, Shah S, Agrawal R *et al.* Validation of a modified Birmingham Eye Trauma Terminology classification for mechanical eye injuries. *Trauma.* 2017;20(3):217-20.  
 [5] Jonas JB, Knorr HL, Budde WM. Prognostic factors in ocular injuries caused by intraocular or retrobulbar foreign bodies. *Ophthalmology.* 2000;107(5):823-8.



# LA FORCE DE L'ÉQUILIBRE



## INDICATION REMBOURSEE

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**

1. HAS. Commission Nationale d'évaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de Santé. Avis de la CNEDIMTS. 9 février 2016.