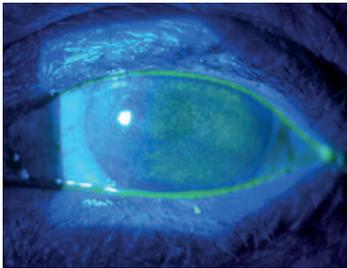


Revue annuelle 2021



# REVUE DE L'ACOS

ASSOCIATION DES CENTRES DE L'ŒIL SEC



DÉMARCHES DIAGNOSTIQUES RAISONNÉES  
DÉMARCHES THÉRAPEUTIQUES RAISONNÉES  
POINTS DE VUE DES EXPERTS : IMPACT DU SSO



Supplément Cahiers d'Ophthalmologie - CDO 245 - Mai 2021  
Commission paritaire 0324 T 93 341

**ACOS** ASSOCIATION  
DES CENTRES  
DE L'ŒIL SEC

SAMEDI 18 SEPTEMBRE 2021  
Maison de la Chimie - PARIS

# LES RENCONTRES DE L'ACOS 1<sup>ère</sup> ÉDITION

**AOS** ASSOCIATION  
DES CENTRES  
DE L'OEIL SEC

Congrès en présentiel dans le respect des consignes sanitaires

[acos-france.org](http://acos-france.org)

Les premières Rencontres de l'ACOS s'annoncent comme le rendez-vous incontournable de la surface oculaire et de la sécheresse oculaire en 2021

Autour d'experts reconnus, universitaires et libéraux, tous les thèmes seront abordés : le diagnostic, les traitements, les équipements, l'organisation, les bonnes pratiques. Avec une large part laissée aux interactions et aux cas pratiques.

Retrouvons-nous pour échanger ! Enfin !

**INSCRIVEZ-VOUS**  
[bit.ly/ACOS21](https://bit.ly/ACOS21)





Revue annuelle 2021

# ÉDITO

Nous sommes fiers de vous présenter la première revue annuelle de l'ACOS, fruit de la contribution active des membres fondateurs de l'ACOS, Association des centres de l'œil sec, et éditée sous la direction du Pr Pablo Dighiero.

Cette revue exigeante et synthétique, que nous avons voulu accessible à l'ensemble des praticiens libéraux, vous permettra de découvrir à travers les articles de nos membres les dernières innovations tant sur le diagnostic que sur la prise en charge des pathologies de surface et de sécheresse oculaire en cabinet.

Cette revue, que nous éditerons annuellement, est le reflet de l'exigence scientifique promue au sein de l'ACOS et de l'esprit collaboratif que nous souhaitons promouvoir à travers nos membres.

Nous remercions à cet effet pour leur implication et leur contribution les fondateurs de l'ACOS, les Drs : Albou Ganem, Bour, Casse, Chenal, Elmaleh, Fauquier, Majo, Marty, Morel, Rapoport, Roncin et Scholtes.

Pr Pablo Dighiero - Président ACOS



**Dr Thierry BOUR**

Président du SNOF



# LONGUE L'ACOS !

Je suis flatté d'introduire ce premier numéro de la revue de l'Association des centres de l'œil sec (ACOS), qui en regroupe déjà une vingtaine répartis en France. Elle est décidée à mettre au premier plan les moyens modernes diagnostiques et thérapeutiques des pathologies de l'œil sec, de l'appareil meibomien et, d'une façon plus générale, des affections de la surface oculaire.

Il est difficile de donner des chiffres précis sur la prévalence des problèmes de sécheresse oculaire parmi les différentes catégories d'âge de la population étant donné l'absence d'étude épidémiologique fiable en France, mais il est certain qu'ils sont très fréquents, qu'ils augmentent du fait du vieillissement de la population (papy-boom) et qu'une partie importante des consultations de notre spécialité est concernée par cette problématique.

Ces pathologies de l'œil sec et de la surface oculaire concernent en premier lieu l'ophtalmologiste libéral, car même si des complications sévères sont possibles, les situations nécessitant une hospitalisation restent fort heureusement rares. Les signes fonctionnels peuvent être au premier plan, ou être avancés à titre accessoire lors de l'interrogatoire, voire être rattachés à d'autres pathologies dont la pathogénie sera éclairée grâce à la découverte d'une insuffisance lacrymale. Il y a aussi toutes ces situations médicales (port de lentilles de contact, glaucome...) ou chirurgicales (chirurgie réfractive, cataracte...) dont la prise en charge sera plus compliquée en cas de syndrome sec.

Une répartition des causes principales de prise en charge en ophtalmologie libérale a été réalisée par le SNOF en 2019. Elle plaçait l'œil sec dans le top 5 des maladies oculaires.

# VIE À

## Estimation de la répartition annuelle des 30 millions de séances d'examen en 2019 suivant le diagnostic principal :

- Cataracte : 8 M
- Glaucome : 4 M
- DMLA : 2,5 M
- Syndromes secs oculaires : 3 M
- Diabète (dépistage et RD) : 3 M
- Autres pathologies évolutives : 2 M
- Autres suivis périodiques et dépistages, y compris suivi réfractif pur : 8 M

Certains, comme le Pr Pablo Dighiero, pensent que cet ensemble nosologique est largement sous-estimé et que 7 à 8 millions de patients seraient concernés à des degrés divers, soit environ un quart de ceux que nous voyons en consultation ! C'est bien possible. Les patients viennent de plus en plus nous voir pour plusieurs motifs, les choses sont souvent intriquées : besoin plus ou moins ressenti de changer les lunettes, cataracte en évolution, glaucome, irritation oculaire, sécheresse, larmoiement paradoxal... Les polyopathologies deviennent la règle.

Une autre approche consiste à scruter les bases médicamenteuses de l'Assurance maladie, la plupart des traitements médicamenteux du syndrome sec oculaire étant au moins partiellement remboursés. Il existe deux catégories de produits de santé remboursés : les substituts lacrymaux (classés dans les médicaments) et les lubrifiants oculaires (positionnés dans les dispositifs médicaux). La répartition serait actuellement de 40 % pour les premiers et 60 % pour les seconds, d'après le ministère de la Santé. Les médicaments (larmes artificielles) représentaient 9,96

millions de boîtes en 2019, ce qui correspond à environ 830 000 patients traités à l'année et donc, si l'on ajoute ceux traités avec les lubrifiants, à 2 millions de personnes traitées par des substituts lacrymaux.

Ces chiffres ne tiennent pas compte de tous ceux qui peuvent bénéficier de traitements alternatifs (larmes artificielles non remboursées, antiseptiques, produits de lavage oculaire, traitements homéopathiques ou par les plantes, etc.).

Du fait de ce flux important de patients, on voit apparaître de plus en plus en ophtalmologie libérale des organisations dédiées à ces consultations, permettant de gérer au mieux les besoins ressentis des patients.

C'est l'objet de ce numéro de faire un inventaire des moyens actuels de diagnostic et de prise en charge de ces pathologies de surface, qui passent souvent par un dysfonctionnement des glandes de Meibomius. On peut amèrement regretter que la nomenclature des actes (la CCAM) n'ait pas suivi cette évolution. Au contraire, l'un des deux actes spécifiquement dédiés, la fluoroscopie, a été supprimé en août 2020 au prétexte qu'il s'agissait d'un acte d'examen de la rétine ayant disparu des pratiques depuis 40 ans ! Espérons que les travaux annoncés de révision de la nomenclature pour fin 2021 permettront une meilleure prise en compte des actes nécessaires au bilan des pathologies de la surface oculaire. L'argumentaire devra pouvoir s'appuyer sur des données scientifiques et cliniques solides. Souhaitons que cette revue et l'ACOS participent à la constitution de cet argumentaire.

# RENCONTRE

## AVEC LES MEMBRES FONDATEURS DE L'ACOS

# ZOOM



### Pr PABLO DIGHIERO

Interne des hôpitaux de Paris puis chef de clinique à l'Hôtel-Dieu de Paris de 1990 à 2001, PUPH au CHU de Poitiers de 2001 à 2011 puis chef du Centre ophtalmologique de Barbizon depuis 2012, le Pr Dighiero est spécialisé dans les maladies de la cornée et de la surface oculaire, avec une sur-spécialisation dans le domaine de la sécheresse oculaire depuis 2015. Il est l'auteur de 68 articles internationaux et d'une dizaine d'articles sur la sécheresse oculaire dans des revues françaises de vulgarisation.



### BERNOÛT COLLET

Diplômé de l'ESC Montpellier, Benoît Collet évolue dès 1998 dans le domaine de l'ophtalmologie : en recherche constante d'innovation, il développe dès cette époque un solide réseau d'industriels et de praticiens. Sa rencontre en 2011 avec Donald Korb, créateur du LipiFlow, lui fait découvrir le domaine de la sécheresse oculaire et lui permet de rencontrer nombre de spécialistes du sujet. La recherche de solutions, tant pour les praticiens que pour les patients, l'amène à fonder le site emgidi.com en 2018.

*L'ACOS, cette nouvelle association née de la collaboration étroite de deux précurseurs de la cause de l'œil sec, ambitionne d'accompagner les ophtalmologues libéraux dans la prise en charge des pathologies de surface et de sécheresse oculaire en cabinet.*

*Forts de leurs expériences complémentaires et d'une étroite collaboration entamée dès 2015, le Pr Dighiero et Benoît Collet décident, dès le premier confinement en mai 2020, de créer l'ACOS. Moins d'un an après sa création, l'ACOS compte déjà plus de 20 membres actifs, édite une revue scientifique exigeante, crée une formation DPC et organise un grand rendez-vous pour l'ensemble de la profession à travers les premières Rencontres de l'œil sec en septembre prochain à Paris. Interview croisée de ses fondateurs, le Pr Pablo Dighiero, président, et Benoît Collet, trésorier.*

### **Pourquoi avoir créé l'ACOS, une association à destination des ophtalmologues libéraux ?**

**Pr PLD** - C'est un fait, chaque praticien, quelles que soient la taille de son cabinet ou sa spécialité, est confronté dans son exercice libéral quotidien à un nombre croissant de consultations pour des sécheresses oculaires. Selon notre propre syndicat professionnel, on estime en 2021 que plus de 30% des consultations sont aujourd'hui directement ou indirectement liées à ces pathologies, et on constate en parallèle que les patients qui souffrent de ces pathologies sont de plus en plus informés et de plus en plus exigeants

sur les réponses qu'ils attendent ! Or le cabinet n'est pas toujours équipé ou formé pour diagnostiquer ou orienter efficacement les patients alors qu'il existe de nombreux dispositifs et solutions.

**BC** - Et beaucoup de cabinets n'ont pas aujourd'hui les clefs pour se lancer dans la détection et la prise en charge de ces pathologies. On pense encore trop souvent qu'il est difficile et coûteux de s'équiper, et nombre d'entre eux ne savent pas où se former sur ces sujets... bref, à travers mes contacts quotidiens avec les praticiens, j'ai trop souvent constaté que beaucoup se sentaient perdus face aux nombreux dispositifs existants et ne savaient pas comment mettre en place une consultation de sécheresse oculaire efficace et adaptée à leurs conditions de travail.

**Pr PLD** - C'est pourquoi nous avons voulu, avec Benoît, en tant que défricheurs de la cause de l'œil sec, mettre en commun nos expertises et créer l'ACOS : une association qui sensibilise et fédère les praticiens libéraux autour de la prise en charge de ces pathologies, et ce, quelles que soient leur taille ou la maturité du praticien sur le sujet !

**BC** - À travers l'ACOS, nous partageons nos expériences et notre expertise acquise depuis plus de 10 ans pour aider chaque ophtalmologue libéral à trouver la solution adaptée à son cabinet et à ses ambitions. Ce partage et ces échanges entre membres, c'est cela l'esprit de l'ACOS et c'est aussi ce qui nous a rapprochés !

### **Pourquoi est-ce si important que le praticien libéral soit au cœur de ce sujet ?**

**Pr PLD** - En premier lieu car il s'agit là d'une véritable question de santé publique et là je remets ma casquette de Professeur et de spécialiste universitaire de la cornée : les récentes recherches et publications internationales confirment unanimement la dimension de santé publique que revêtent ces pathologies et la pertinence de les traiter au niveau du cabinet : par un diagnostic précoce et une bonne prise en charge en première ligne, on évite de nombreuses complications et les pathologies lourdes qui vont ensuite relever du secteur hospitalier.

### **Pourquoi, selon vous, la sécheresse oculaire est-elle actuellement un sujet central de l'ophtalmologie ? N'exagère-t-on pas un peu son impact ? Est-ce un effet de mode, comme certains le prétendent ?**

**Pr PLD** - Nous avons créé l'ACOS avec Benoît car nous partageons la conviction que nous sommes aujourd'hui face à un tournant historique dans notre pratique, et je pèse mes mots : une évolution de rupture, une avancée majeure dans l'ophtalmologie comme il en existe tous les 20 ou 30 ans, à l'image de ce qu'a été l'OCT il y a quelques années. À la lumière des dernières publications et des nombreuses innovations qui bouleversent la connaissance et la prise en charge des pathologies de surface, nous sommes face à un sujet de première importance pour les années à venir, et qui va faire évoluer la pratique de chaque praticien, quelles que soient la taille de son cabinet et son approche actuelle !

### **Mais est-ce que l'ACOS s'adresse vraiment à tous les praticiens libéraux ?**

**Pr PLD** - Vraiment à tous ! Il faut aussi se sortir de la tête que ces consultations sont chronophages et inaccessibles : il existe des dispositifs de diagnostic ou de prise en charge très accessibles et adaptés à chaque cabinet. Une des missions centrales de l'ACOS est d'accompagner les praticiens libéraux dans le développement d'une consultation dimensionnée à la taille de leur cabinet, et de les aider à faire le bon choix parmi les plateformes de diagnostic et de traitement et les innovations récentes pour s'équiper de manière optimale.

**BC** - D'ailleurs, les industriels et les laboratoires ne s'y trompent pas. L'œil sec est aujourd'hui l'un des secteurs les plus innovants de l'ophtalmologie : innovations en matière d'équipements de diagnostic, dispositifs de prise en charge ou technologies de traitement de ces pathologies, et c'est aussi l'émergence de nouvelles solutions durables pour les patients.

### **C'est quoi l'ACOS aujourd'hui ?**

**BC** - Déjà plus de 20 cabinets membres, plus de 100 contacts actifs que nous animons régulièrement à travers les réseaux sociaux, une revue scientifique que nous avons voulu ambitieuse, conçue sous la direction du Pr Dighiero et éditée grâce aux contributions des membres fondateurs de l'ACOS que je remercie pour leur travail de grande qualité.

### **À travers cette revue, vous avez voulu donner une orientation scientifique à l'ACOS ?**

**Pr PLD** - Effectivement, l'expertise scientifique/médicale est un des fondements de l'ACOS et nous l'affirmons avec les autres membres, notamment à travers cette revue scientifique. Nous voulons que cette revue annuelle soit une synthèse exigeante des principales avancées dans le domaine et un repère pour les praticiens... tout comme nous souhaitons installer dans le temps les rencontres de l'œil sec tel le rendez-vous annuel des praticiens autour de la question...

### **Justement parlez-nous de ces premières rencontres de l'ACOS le 18 septembre prochain à la Maison de la Chimie à Paris.**

Nous avons voulu une journée utile, pratique et interactive qui s'adresse vraiment à tous les praticiens et à leurs assistants : que vous soyez sensibilisés ou non à la prise en charge de ces pathologies, vous trouverez lors des premières rencontres de l'ACOS, les réponses que vous cherchez pour votre cabinet... et vos patients...

En effet, nous réunissons l'ensemble de l'écosystème de l'œil sec : universitaires, industriels, praticiens... tous à nos côtés le 18 septembre prochain pour que chaque praticien s'informe, échange et trouve les solutions concrètes qu'il cherche pour son cabinet.

### **Avez-vous un message à adresser vos confrères praticiens libéraux ?**

**Pr PLD** - Praticiens libéraux, rejoignez-nous ! Rejoignez le mouvement de l'ACOS car désormais, il existe une association pour vous accompagner dans le développement de votre consultation de sécheresse oculaire et la prise en charge de cette pathologies. Ce grand rendez-vous du 18 septembre prochain est l'occasion de sauter le pas et de venir à notre rencontre... Venez avec vos assistants et ne laissez plus passer un sujet aussi essentiel pour l'avenir de votre cabinet...

Rejoindre l'ACOS, c'est aussi envisager une nouvelle approche de votre pratique, de nouvelles solutions pour votre cabinet et de nouvelles réponses pour vos patients... comme une aventure passionnante pour l'ensemble du cabinet !

# Théalose®

Tréhalose 3%



Acide Hyaluronique 0,15%

Seule association pour la  
**BIOPROTECTION**  
de la surface oculaire<sup>1</sup>

**Tréhalose**  
*Bioprotection*

**Acide  
Hyaluronique**  
*Hydratation*



**En flacon 15 ml**



Théalose® Flacon et Théalose® UD - Dispositifs médicaux de classe IIb - CE0459 - Solution pour la protection, l'hydratation et la lubrification de la surface oculaire indiquée pour le traitement du syndrome de l'oeil sec modéré à sévère - Fabricant : Laboratoires Théa. Lire attentivement les instructions d'utilisation figurant dans la notice. Solution ophtalmique aqueuse, stérile, sans conservateur, hypotonique et de pH neutre. Posologie : 1 goutte dans chaque oeil, 4 à 6 fois par jour. Peut être utilisé chez les porteurs de lentilles de contact. Précautions d'utilisation : Ne pas utiliser en cas d'antécédents d'allergie à l'un des constituants. Interactions : Espacer d'au moins 10 minutes l'administration de deux produits oculaires. Effets secondaires : Rare possibilité de légères irritations oculaires et rougeur des yeux. Dans ce cas, si vous portez des lentilles de contact retirez-les. Conservation : Flacon : 3 mois après ouverture du flacon. Unidose : Jeter l'unidose ouverte immédiatement après utilisation. Conserver les récipients unidoses non ouverts dans leur emballage d'origine pour les protéger de la lumière. A conserver entre 8°C et 30°C.

Remboursement 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 (avis de la CNEDIMTS THEALOSE® : 10 ml du 21/07/2015 / 15 ml du 18/06/2019 / UD du 20/02/2018).

1. Jones L. et al. TFOS DEWS II Management and Therapy Report. The Ocular Surface. 2017: 580-634.

 **Théa**

Théa Pharma - 12, rue Louis Blériot  
63100 Clermont-Ferrand



# SOMMAIRE

## DÉMARCHES DIAGNOSTIQUES RAISONNÉES

- 11 / PRISE EN CHARGE DIAGNOSTIQUE DE LA SÉCHERESSE OCULAIRE / [Stéphan Fauquier](#)
- 17 / COMMENT CHOISIR SON MEIBOGRAPHE EN 2021 ? / [Pablo Dighiero](#)
- 26 / L'OCT ÉPITHÉLIAL CORNÉEN DANS LE CADRE DU SYNDROME SEC OCULAIRE / [Pablo Dighiero](#)

## DÉMARCHES THÉRAPEUTIQUES RAISONNÉES

- 34 / HYGIÈNE PALPÉBRALE : UN PRÉREQUIS POUR LE TRAITEMENT DE LA SÉCHERESSE OCULAIRE / [Stéphane Roncin](#)
- 41 / ARSENAL THÉRAPEUTIQUE PHARMACOLOGIQUE / [Guillaume Casse](#)
- 52 / DYSFONCTIONNEMENT OBSTRUCTIF DES GLANDES DE MEIBOMIUS : LES SOLUTIONS THÉRAPEUTIQUES EN 2021 / [Pablo Dighiero](#)
- 59 / LA LUMIÈRE PULSÉE INTENSE DANS LE DYSFONCTIONNEMENT DES GLANDES DE MEIBOMIUS / [Pablo Dighiero](#)
- 67 / LA PHOTO-BIOMODULATION AU LASER DE BASSE ÉNERGIE DANS LE DGM / [Pablo Dighiero](#)
- 74 / STRATÉGIE THÉRAPEUTIQUE POUR LA PRISE EN CHARGE MODERNE DU DGM / [Pablo Dighiero](#)
- 81 / MICRONUTRITION ET MALADIES CHRONIQUES DE LA SURFACE OCULAIRE / [François Majo](#)

## POINTS DE VUE DES EXPERTS: IMPACT DU SSO ET

- 94 / LENTILLES DE CONTACT ET SÉCHERESSE OCULAIRE / [Valérie Elmaleh](#)
- 99 / LENTILLES SCLÉRALES ET SYNDROME SEC OCULAIRE / [Anne Sophie Marty](#)
- 107 / SÉCHERESSE OCULAIRE : LE POINT DE VUE DE L'OCULOPLASTICIEN / [Hervé Chenal](#)
- 113 / DISPOSITIFS IMPLANTABLES INTRAMÉATIQUES : BOUCHONS ET CLOU-TROUS / [Xavier Morel](#)
- 119 / CHIRURGIE DE LA CATARACTE : QUAND LE CHIRURGIEN EST CONTENT... MAIS PAS LE PATIENT / [Frédéric Scholtes](#)
- 124 / CHIRURGIE RÉFRACTIVE ET SÉCHERESSE OCULAIRE / [Cati Albou-Ganem](#)
- 131 / LE CHALAZION EN OPHTALMOLOGIE LIBÉRALE : TRAITER ET ALLER PLUS LOIN / [Pascal Rapoport](#)
- 136 / KÉRATOCÔNE ET PATHOLOGIES MEIBOMIENNES / [Pablo Dighiero](#)

# Gamme complète **Sécheresse oculaire**

DIAGNOSTIC

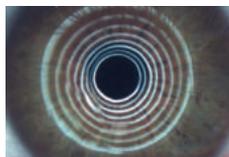
## LACRYDIAG®

Analyseur de surface oculaire

4 examens  
non-contact  
répondant aux critères du TFOS-DEWS II :



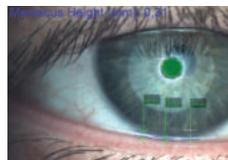
N.I.B.U.T.



INTERFÉROMÉTRIE



MÉNISQUE  
LACRYMAL



MEIBOGRAPHIE



TRAITEMENT

## LACRYSTIM®

Système I.P.L.

Traitement du **Dysfonctionnement des glandes de Meibomius (DGM)**, de la **glande lacrymale** et des **lésions inflammatoires** (rosacée, blépharite)



SIÈGE SOCIAL :

QUANTEL MEDICAL

Tél : +33 (0)4 73 745 745

contact@quantelmedical.fr



www.quantel-medical.fr

L'analyseur de surface oculaire LACRYDIAG est un appareil de diagnostic médical non-invasif de classe I, conçu par SBM SISTEMI pour QUANTEL MEDICAL et dont l'enregistrement du produit a été fait auprès du ministère de la santé italienne. L'IPL LacryStim est un dispositif médical de classe IIb, conçu par CSB pour QUANTEL MEDICAL, et dont l'évaluation de conformité a été réalisée par l'organisme IMQ, CE 0051. Ces produits sont destinés aux professionnels de santé dans le cadre du diagnostic et du traitement de certaines affections oculaires. Pour le bon usage de ces produits, il est recommandé de suivre les indications et contre-indications détaillées dans la notice d'utilisation des produits. Document publicitaire à destination des professionnels de santé.

Date de réalisation : Mars 2011 - XS\_LACRYDIAG\_LACRYSTIM\_PUB\_FR\_200917



Revue annuelle 2021

# DÉMARCHES DIAGNOSTIQUES RAISONNÉES

11

**PRISE EN CHARGE DIAGNOSTIQUE DE LA SÉCHERESSE OCULAIRE**  
/ *Stéphan Fauquier*

17

**COMMENT CHOISIR SON MEIBOGRAPHE EN 2021 ?**  
/ *Pablo Dighiero*

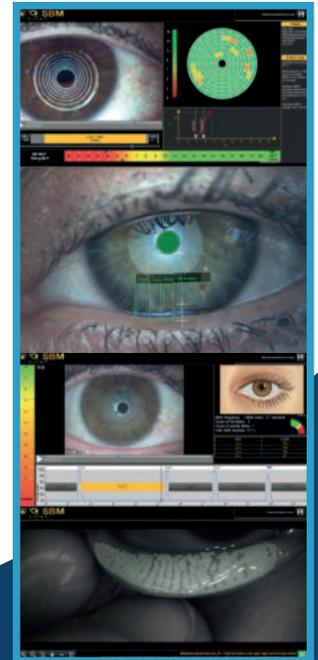
26

**L'OCT ÉPITHÉLIAL CORNÉEN DANS LE CADRE DU SYNDROME  
SEC OCULAIRE** / *Pablo Dighiero*

# PLATEFORME D'ANALYSE AUTOMATIQUE DE LA SURFACE OCULAIRE



Fully automatic  
dry eye diagnostic  
platform



**AUTO Interférométrie EXCLUSIVITE IDRA**  
Analyse **AUTOMATIQUE** du film lipidique  
précision nanométrique

Quantité de film lacrymal  
(Hauteur du Ménisque en 5 mesures)

Stabilité du film lacrymal **AUTO N.I.B.U.T. EXCLUSIVITE IDRA**

Analyse **AUTOMATIQUE** de la qualité du clignement  
**EXCLUSIVITE IDRA**

Meibographie **AUTOMATIQUE**  
Auto détection des paupières et glandes **EXCLUSIVITE IDRA**

Meibographie 3D

Protocole de Traitement de la Pathologie

Blépharite à Demodex



**EDC LAMY**  
Eye Diagnostic & care

**CARVIN - 09 75 36 44 48**  
[contact@edc-lamy.fr](mailto:contact@edc-lamy.fr) - 131 rue Florent Evrard 62220



**Dr Stéphan Fauquier**

Centre Monticelli-Paradis, Marseille



# PRISE EN CHARGE DIAGNOSTIQUE DE LA SÉCHERESSE OCULAIRE

## INTRODUCTION

Nous savons tous que la sécheresse oculaire est une pathologie très fréquente qui touche principalement les femmes. Le diagnostic est finalement assez facile, avec à l'interrogatoire des sensations de grains de sable et/ou de brûlures, et à la lampe à fente, un examen avec la fluorescéine montrant un *Break-Up Time* (BUT) diminué, plus ou moins une kératite inférieure. Un traitement par larmes artificielles est prescrit qui suffit à soulager efficacement nos patients mais est-ce suffisant ?

Cette prise en charge répond parfaitement aux signes fonctionnels mais ne tient pas compte de l'aspect plurifactoriel ni de la physiopathologie de la sécheresse oculaire.

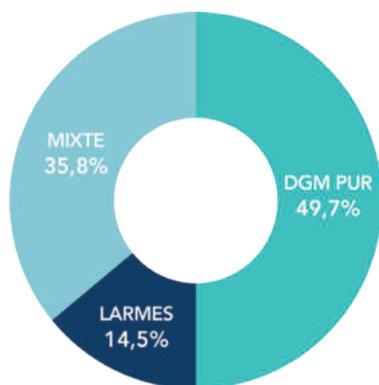


Figure 1. Répartition origines de sécheresse oculaire

Le rapport du Dry Eye Workshop (DEWS) définit la sécheresse oculaire comme une maladie chronique évolutive et plurifactorielle [1]. Il met en évidence plusieurs dysfonctionnements pouvant s'associer pour aboutir à un syndrome sec.

La cause la plus fréquente d'une sécheresse oculaire n'est pas un déficit quantitatif, comme on pourrait le penser intuitivement, mais un déficit qualitatif secondaire à un dysfonctionnement des glandes de Meibomius (DGM) [2]. Plus précisément, on admet à présent que 49,7 % des cas de sécheresse oculaire sont secondaires à un DGM pur, 14,5 % à un déficit quantitatif et 35,8 % à un déficit mixte (figure 1) [3].

En 2011 au sein du TFOS, un groupe de travail international sur les DGM s'est réuni pour établir un rapport décrivant la physiopathologies et donnant des recommandations de traitements [4].

Nous allons voir quel peut être l'examen basique dans le cadre du diagnostic étiologique de sécheresse oculaire pour un ophtalmologiste ne disposant pas d'équipements « sophistiqués ». La présentation des différents appareils disponibles sera détaillée dans « Comment choisir son Meibographe en 2021 ». Nous en profiterons pour faire quelques rapides rappels physiopathologiques.

## ÉVALUATION DES SYMPTÔMES ET INTERROGATOIRE

On utilise un questionnaire (rempli en salle d'attente) qui permet au patient d'apprécier ses symptômes et, éventuellement répété à chaque consultation, d'évaluer l'efficacité des traitements. Il en existe plusieurs, les plus connus étant le questionnaire OSDI [5] et le questionnaire SPEED® [6].

L'interrogatoire du patient est bien sûr indispensable pour connaître sa profession (environnement professionnel), ses antécédents, ses traitements (médicaments avec effet anticholinergique ou pouvant influencer le fonctionnement des glandes de meibomius), un éventuel tabagisme ainsi que les signes fonctionnels.

## ÉVALUATION DU DÉFICIT QUANTITATIF

Le plus classique est le test de Schirmer 1 (5min sans anesthésie). L'utilisation du test au fil rouge (Zone Quick®) est plus rapide (15 secondes) et semble être aussi fiable que le Schirmer [7], voire augmente sa sensibilité s'ils sont associés [8]. Etant non

irritant il peut être utilisé quand le test de Schirmer est non interprétable du fait d'un larmoiement irritatif réactionnel à la bandelette. Après quelques années de commercialisation en France, il n'est cependant plus disponible.

## ÉVALUATION DU DÉFICIT QUALITATIF

### Qualité du film lipidique

Il faut examiner le bord libre palpébral à la recherche de télangiectasies (figure 2), orientant vers une rosacée ou une dermatite séborrhéique, de bouchons de meibum dans ou sur les orifices des glandes (figure 3).

On contrôle les cils (signes de blépharite antérieure infectieuse et/ou démodex (figure 4)), les méats (ectropion, sténose) et la conjonctive bulbaire (conjonctivochalasis, inflammation, ptérygion).

L'instillation d'une goutte de fluorescéine permet d'évaluer le BUT.



Figure 2. Télangiectasies



Figure 3. Bouchons de cire



Figure 4. Blépharite antérieure à demodex

L'utilisation du vert de lissamine peut également être complémentaire pour visualiser et grader l'atteinte de l'épithélium conjonctival et cornéen. Mais il permet aussi de visualiser la présence d'une ligne de Marx (visible aussi mais plus difficilement avec la fluorescéine) (figure 5). Son décalage sur le versant conjonctival signe souvent un dysfonctionnement meibomien [9,] et, au niveau de la paupière supérieure, peut expliquer l'irritation parfois ressentie par le patient lors du clignement.



Figure 5. Ligne de marx

## Évaluation du dysfonctionnement meibomien

Sans appareil spécifique, en appuyant sur le tarse, on peut déjà avoir une idée précise de la qualité de la sécrétion des GM. Celle-ci peut être normale, en ayant l'aspect d'une gouttelette fluide d'huile jaune clair. Elle devient pathologique quand la couleur change, passant de jaune foncé à blanc, et sa consistance plus ou moins épaisse (figure 8), granuleuse voire pâteuse (figure 9). La quantité

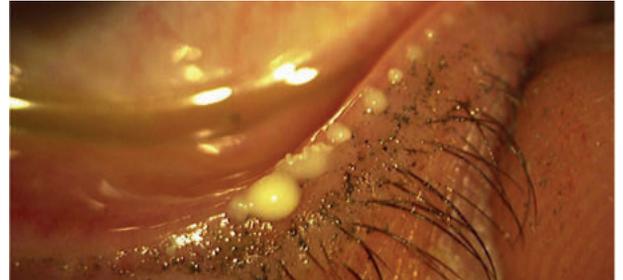


Figure 8. Sécrétion épaisse et blanche



Figure 9. Sécrétion jaune vermicelle

peut être soit diminuée dans le cas d'une atrophie ou d'un blocage important, ou au contraire beaucoup plus abondante que la normale. La sécrétion peut également être purulente (figure 10).



Figure 10. DGM purulent

Il est intéressant également d'observer de la mousse blanche dans la rivière lacrymale ou qui apparaît à la pression du tarse (figure 11). Elle signe une saponification des graisses par les toxines des staphylocoques présents essentiellement dans les GM. Sa présence génère généralement des sensations de brûlures oculaires et les yeux sont fréquemment collés le matin.



Figure 11. Mousse dans la rivière lacrymale

Pourquoi la recherche d'un DGM est-elle si importante ? D'abord parce qu'il est présent, comme nous l'avons vu, dans 85,5 % des cas de sécheresse oculaire, seul ou associé à un déficit quantitatif [3].

Mais aussi parce qu'il s'agit d'un véritable cercle vicieux, de même que le cercle vicieux inflammatoire dans la sécheresse oculaire [10]. En effet, le DGM va s'aggraver, entraînant progressivement et irréversiblement l'atrophie des GM. Il s'agit d'une vraie maladie chronique évolutive et indolore [11,]. Le problème est qu'en ne la diagnostiquant



Figure 6. Glandes de meibomius en éversant la paupière



Figure 7. Atrophie des glandes de meibomius avec rétro-illuminateur

pas, on peut masquer son évolution avec des larmes artificielles ou des bouchons méatiques.

L'estimation de l'atrophie des GM est un élément important. Elle peut être visualisée simplement en éversant le tarse de la paupière inférieure avec le doigt (figure 6) ou avec un rétro-illuminateur qui se fixe sur un manche d'ophtalmoscope (figure 7).

Il est bien sûr beaucoup plus intéressant et démonstratif d'utiliser un meibographe, dont les différents modèles sont détaillés au chapitre suivant.

## DIAGNOSTIQUER UNE HYPEROSMOLARITÉ ET L'INFLAMMATION

L'hyperosmolarité est un élément majeur dans la physiopathologie de la sécheresse oculaire et elle est directement liée à l'inflammation [12,]. Sa mesure peut s'effectuer avec le Tearlab® [13].

Le seuil considéré comme pathologique varie selon les études et il existe souvent une importante variabilité intra-individuelle probablement d'autant plus importante que l'œil est sec, reflétant l'instabilité du film lacrymal.

Néanmoins ces variations génèrent une imprécision et plusieurs études ne retrouvent pas de corrélation entre la mesure de l'osmolarité et les variations du score OSDI [14,] ou avec le score OSDI et la kératite [15,]. La mesure de l'osmolarité semble donc être un assez bon examen diagnostique de la sécheresse oculaire mais moins bon pour le suivi. Il est très peu utilisé en pratique du fait du prix du consommable sans qu'il existe une cotation Sécu.

Le diagnostic direct de l'inflammation, lorsqu'il n'est pas évident à l'examen des conjonctives, essentiellement tarsales, est maintenant possible en consultation grâce à des kits de biodiagnostics.

L'InflammaDry® dose dans les larmes la métalloprotéase 9 permettant de diagnostiquer une inflammation de la surface oculaire [16,17,]. Il est réalisé par l'ophtalmologiste grâce à un prélèvement de larmes réalisé en quelques secondes, puis à l'utilisation d'un réactif donnant le résultat en 10 minutes.

Diagnostiquer une inflammation permet de guider le traitement : utilisation de corticoïdes en traitement court et, dans le cas d'une inflammation chronique, de ciclosporine, cyclines ou azithromycine, surtout si un DGM y est associé.

En présence d'une inflammation l'utilisation de bouchons méatiques devra se faire avec prudence pour éviter le syndrome des larmes toxiques.

Ce test ne permet malheureusement pas d'établir un diagnostic de sécheresse oculaire puisque d'autres pathologies inflammatoires entraînent aussi une positivité de celui-ci : allergie, ptérygion, conjunctivochalasis, blépharite et conjonctivite infectieuse.

Dans beaucoup de cas le diagnostic différentiel est assez facile mais il peut néanmoins poser problème quand ces pathologies se retrouvent associées. Il n'est actuellement pas distribué en France.

Il existe aux États-Unis un test spécifique du syndrome Goujerot Sjogrende, le SJO®.

Il s'effectue au cabinet, à partir d'un kit de prélèvement d'une gouttelette de sang que l'on envoie pour analyse. Des tests spécifiques des conjonctivites allergiques sont à l'étude.

Les tests biodiagnostiques seront dans le futur des éléments indispensables dans notre pratique quotidienne si on arrive à avoir des biomarqueurs spécifiques.

## DIAGNOSTIQUER UN SYNDROME DU CLIGNEMENT INCOMPLET

Nous en parlons car c'est un problème normalement pas ou très peu symptomatique mais qui le devient dans nos sociétés. Néanmoins, la mise en évidence d'un syndrome du clignement incomplet n'est pas possible à l'œil nu. Il nécessite des appareils spécifiques, comme cela sera décrit au chapitre suivant.

Son implication dans le développement d'une sécheresse oculaire est maintenant bien connue car c'est à chaque clignement que s'effectue sous la contraction de l'orbiculaire [18,] l'expression des GM.

Ce syndrome peut même être la seule cause de l'apparition d'une sécheresse oculaire [19,].

S'il y a trop de clignements incomplets (classiquement plus de 50 %), ni l'expression ni le renouvellement optimal du film lipidique ne peuvent s'effectuer. Une stagnation du sébum dans la glande s'instaure, générant un DGM

avec l'entrée dans le cercle vicieux de l'atrophie et dans la sécheresse oculaire.

Ce problème est surtout aggravé et devient parlant en raison de notre mode de vie, où les temps de fixation sont de plus en plus longs (ordinateur, smartphone, TV, conduite, lecture), diminuant la fréquence des clignements d'un facteur 3 à 5.

On comprend bien qu'une personne présentant près de 100 % de clignements incomplets et passant près de 8 heures par jour sur un écran d'ordinateur puisse ressentir une gêne au travail, d'autant plus si on ajoute une climatisation et une position de l'écran au-dessus de 45° par rapport au visage

On considère normal d'avoir 30% de clignement incomplet et une rééducation du clignement est recommandée à partir de 50% si le patient est symptomatique.

## DIAGNOSTIQUER UNE MALOCCLUSION NOCTURNE

L'interrogatoire la fait suspecter dès lors que les patients mentionnent une irritation au réveil, voire dans la nuit, alors que normalement, les patients souffrant d'une sécheresse oculaire sont soulagés lorsqu'ils ferment les yeux.

Pour être irrité dans la nuit ou au réveil, il n'y a globalement que trois possibilités : une inflammation significative

(néanmoins possible dans la sécheresse oculaire), une malocclusion nocturne ou certaines pathologies cornéennes.

Le patient n'en ayant jamais conscience il faudra qu'un tiers essaie de l'objectiver si on ne lui en a pas déjà fait la remarque.

# MOTS CLÉS

/ Sécheresse oculaire / Dysfonctionnement meibomien / Clignements incomplets  
/ Malocclusion nocturne / Inflammation oculaire / Hyperosmolarité lacrymale

## CONCLUSION

La sécheresse oculaire n'est donc pas simplement en déficit liquidien.

Pour beaucoup d'entre nous le DGM était évocateur de chalazions et, de rosacée. Mais celui-ci existe aussi sous une forme moins visible mais, bien plus fréquente et tenant une place majeure dans la genèse de la sécheresse oculaire.

C'est la meilleure compréhension de la physiopathologie de la sécheresse oculaire qui a ouvert la voie à la mise

en place de nouvelles stratégies diagnostiques mais aussi thérapeutiques.

Nous avons vu que l'essentiel du diagnostic peut se faire en grande partie à la lampe à fente.

Mais de nouveaux appareils dédiés, plus démonstratifs, synthétiques et apportant de nouveaux éléments le confortant et l'affinant ont été développés ces dernières années comme nous le verrons plus loin.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Report of the International Dry Eye Workshop (DEWS). *Ocul Surf.* 2007;5(2):65-204.
- [2] Schaumburg DA, Nichols JJ, Papas EB et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the subcommittee on the epidemiology of, and associated risk factors for, MGD. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(4):1994-2005.
- [3] Lemp MA, Crews LA, Bron AJ et al. Distribution of aqueous-deficient and evaporative dry eye in a clinic-based patient cohort: a retrospective study. *Cornea.* 2012;31(5):472-8.
- [4] Nichols KK, Foulks GN, Bron AJ et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: executive summary. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(4):1922-9.
- [5] Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G et al. Reliability and validity of the ocular surface disease index. *Arch Ophthalmol.* 2000;118(5):615-21.
- [6] Ngo W, Situ P, Keir N et al. Psychometric properties and validation of the standard patient evaluation of eye dryness questionnaire. *Cornea.* 2013;32(9):1204-10.
- [7] Vashisht S, Singh S. Evaluation of phenol red thread test versus Schirmer test in dry eyes: A comparative study. *Int J Appl Basic Med Res.* 2011;1(1):40-2.
- [8] De Monchy I, Gendron G, Miceli C et al. Combination of the Schirmer I and phenol red thread tests as a rescue strategy for diagnosis of ocular dryness associated with Sjögren's syndrome. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(8):5167-73.
- [9] Yamaguchi M, Kutsuna M, Uno T et al. Marx line: fluorescein staining line on the inner lid as indicator of meibomian gland function. *Am J Ophthalmol.* 2006;141(4):669-75.
- [10] Baudouin C. [A new approach for better comprehension of diseases of the ocular surface]. *J Fr Ophthalmol.* 2007;30(3):239-46.
- [11] Blackie CA, Korb DR, Knop E et al. Nonobvious obstructive meibomian gland dysfunction. *Cornea.* 2010; 29(12):1333-45.
- [12] Baudouin C, Aragona P, Messmer EM et al. Role of hyperosmolarity in the pathogenesis and management of dry eye disease: proceedings of the OCEAN group meeting. *Ocul Surf.* 2013;11(4):246-258.
- [13] Lemp MA, Bron AJ, Baudouin C et al. Tear osmolarity in the diagnosis and management of dry eye disease. *Am J Ophthalmol.* 2011;151(5):792-8.
- [14] Caffery B, Chalmers RL, Marsden H et al. Correlation of tear osmolarity and dry eye symptoms in convention attendees. *Optom Vis Sci.* 2014;91(2):142-9.
- [15] Francisco Amparo, Jin Y, Hamrah P et al. What is the value of incorporating tear osmolarity measurement in assessing patient response to therapy in dry eye disease? *Am J Ophthalmol.* 2014;157(1):69-77.
- [16] Chotikavanich S, de Paiva CS, Li de Q et al. Production and activity of matrix metalloproteinase-9 on the ocular surface increase in dysfunctional tear syndrome. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2009;50(7):3203-9.
- [17] Sambursky R, Davitt WF 3rd, Friedberg M, Tauber S. Prospective, multicenter, clinical evaluation of point-of-care matrix metalloproteinase-9 test for confirming dry eye disease. *Cornea.* 2014;33(8):812-8.
- [18] Hirota M, Uozato H, Kawamori T et al. Effect of incomplete blinking on tear film stability. *Optom Vis Sci.* 2013;90(7):650-7.
- [19] Kawashima M, Tsubota K. Tear lipid layer deficiency associated with incomplete blinking: a case report. *BMC Ophthalmol.* 2013;13:34.



**Pr Pablo Dighiero**

Centre ophtalmologique de Barbizon – Pays de Fontainebleau



# COMMENT CHOISIR SON MEIBOGRAPHE EN 2021 ?

## INTRODUCTION

La meibographie est une méthode de visualisation in vivo des glandes de Meibomius (GM).

Les premiers meibographes, dans les années 1980, visualisaient les GM par transillumination cutanée des paupières. Toutefois, étant donné les difficultés à effectuer l'examen et à enregistrer l'image en transillumination, ainsi que la sensation désagréable ou la douleur induite par le contact direct de la peau du patient avec la lumière dans de tels systèmes, la meibographie conventionnelle était en grande partie réservée aux recherches expérimentales plutôt qu'aux applications cliniques.

Ce n'est que dans les années 2000 que la meibographie sans contact, qui repose sur un filtre et une caméra infrarouges, avec éclairage de la face conjonctivale de la paupière, a été développée. Cette approche non invasive a maintenant été largement adoptée pour l'usage clinique et a permis la réalisation de nombreuses études cliniques sur les glandes de Meibomius.

Les meibographes les plus sophistiqués permettent une analyse en transillumination avec un éverseur de paupières muni d'une source de lumière infrarouge donnant des images en « négatif » ; les glandes apparaissent comme des structures tubulaires de couleur noire et les vaisseaux périglandulaires sont très bien visualisés.

Malgré la forte prévalence des dysfonctionnements des glandes de Meibomius (DGM), la physiopathologie de cette affection reste mal connue. Le développement de la meibographie sans contact a grandement facilité l'observation des changements morphologiques des GM associés à diverses maladies de la surface oculaire, ainsi que les recherches sur la physiopathologie des DGM.

Étant donné l'importance de la détection et du traitement précoces des DGM, il est recommandé d'utiliser la meibographie pour observer la morphologie des GM et évaluer l'état du film lacrymal lorsqu'un patient présentant des symptômes de sécheresse oculaire est vu pour la première fois par un ophtalmologiste.

La meibographie est la procédure la plus cliniquement utile disponible à l'heure actuelle pour l'évaluation de la morphologie des GM et le pronostic des patients atteints d'un DGM. Elle peut également aider à identifier les causes possibles des symptômes de sécheresse oculaire, en aidant à différencier la sécheresse oculaire évaporative de la sécheresse oculaire par déficit aqueux. En outre, l'analyse quantitative des zones d'atrophie peuvent servir à la surveillance de l'efficacité du traitement.

## QUEL MEIBOGRAPHE CHOISIR ?



Figures 1  
Les sept meibographes testés  
dans notre centre

La meibographie devenant indispensable à un examen ophtalmologique complet, nous avons voulu tester les sept meibographes les plus répandus en France (Figures 1 et 2).

Les meibographes testés ont été : le Lipiview II (Johnson & Johnson), le Lipiscan (Johnson & Johnson), le Lacrydiag (Quantel Médical, France), l'IDRA (Costruzione Strumenti Oftalmici, Italie, distribué par EDC Lamy en France), le ME-Check (Espansione Group, Italie, distribué par EBC Europe en France), le CA 800 (Topcon), le Sirius (fabriqué par la société italienne CSO et distribué par Medical DevEyes en France), le MYAH (Topcon) et l'OCT Solix (Optovue, États-Unis et distribué par EBC Europe en France).

### Les meibographes peuvent être classés en 4 catégories :

#### Les meibographes « simples »

Pour le dépistage des atrophies meibomiennes : Lipiscan et ME-CHECK ;

#### Les meibographes « sophistiqués »

Pour un diagnostic plus complet de la sécheresse oculaire : Lipiview II, Lacrydiag et IDRA ;

**Les meibographes-topographes** : Topcon CA 800 et MYAH, Sirius et Antares (CSO) ; et Oculus Keratograph 5M que nous n'avons pas pu tester ;

**Les meibographes-OCT** : Solix.



Figures 2 - Les meibographes issus de la technologie Tear Science et distribués par J & J, ainsi que le Solix, qui est un OCT pourvu d'un meibographe de dépistage

## QUEL MEIBOGRAPHE POUR CHAQUE ANALYSE ?

Pour bien choisir son meibographe, il est essentiel de définir ses besoins (meibographie simple ou analyse de plusieurs paramètres du film lacrymal).

**Nous avons classé ci-dessous les différents meibographes selon le type de mesures souhaité (Tableau) :**

**Les meibographes capables de générer des images en transillumination des glandes :** Lipiview II et Lipiscan. Ces deux instruments offrent, et de très loin, la meilleure qualité d'images, du fait de l'éclairage en transillumination ;

**Les meibographes-topographes :** CA 800 et MYAH (Topcon) ; Sirius et Antares (CSO) ;

**Les meibographes qui permettent le calcul de l'épaisseur de la couche lipidique par interférométrie :** Lipiview II, Lacrydiag et IDRA ;

**Les meibographes capables de mesurer le NIBUT :** Lacrydiag, IDRA, CA 800, MYAH, Sirius et Antares.

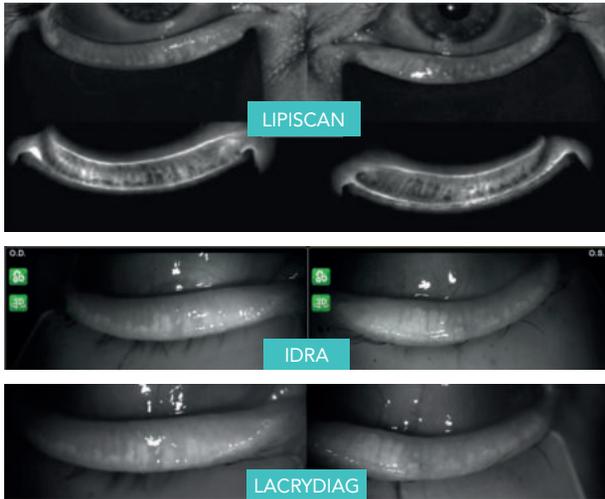
**Les meibographes capables de réaliser un calcul automatique de l'atrophie glandulaire :** Lacrydiag, IDRA, Antares, Sirius et MYAH ;

**Les meibographes permettant le calcul de la hauteur du ménisque lacrymal :** Lacrydiag, IDRA, Sirius, Antares et OCT Solix.

### TABLEAU RÉCAPITULATIF DES MESURES POSSIBLES POUR CHACUN DES MEIBOGRAPHES TESTÉS

	Transillumination des GM	Mesure ou évaluation de la CL	Topographe	NIBUT	Mesure de la RL	Calcul de l'AGM	Rapport d'examen
Lipiview II	X	X					X
LipiScan	X						
Antares / Sirius			X	X	X	X	X
MYAH / CA800			X	X	X	X	
Lacrydiag / IDRA / OSA		X		X	X	X	X
OCT Solix					X		X
Me-Check						X	X

Légendes : GM = GAlandes de Meibomius, CL = Couche Liquidique, RL = Rivière Lacrymale, AGM = Atrophie des GM

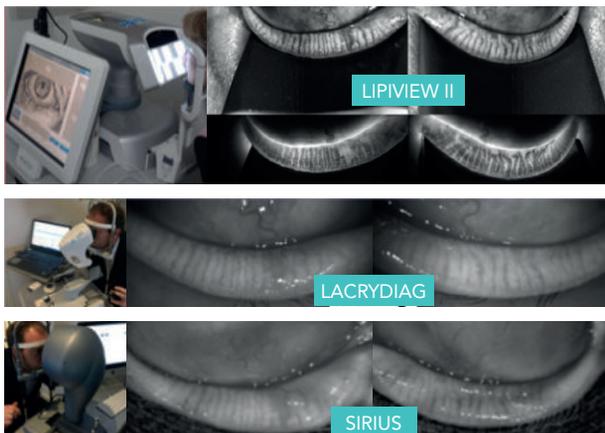


Figures 3 - L'IDRA et le Lacrydiag permettent un dépistage de l'atrophie meibomienne. Le Lipiscan permet une analyse plus fine grâce aux images en transillumination.

### Qualité des images pour chaque meibographe

La qualité des images obtenues avec le Lipiview II est sans équivalent parmi les meibographes du marché, ce qui peut expliquer en partie son prix de vente deux à trois fois supérieur à celui des autres instruments.

La plupart des meibographes sans contact offrent des images d'une qualité comparable (Figures 3 et 4).



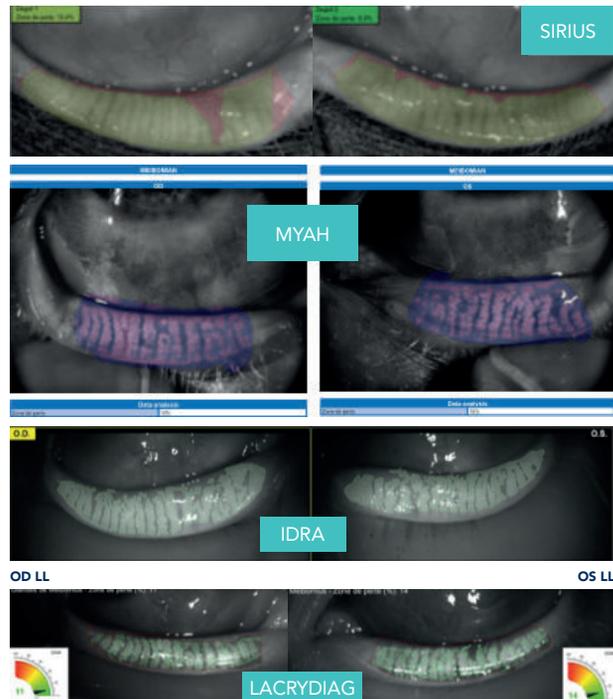
Figures 4 - Comparaison des images obtenues en Lacrydiag, Sirius et Lipiview II. La qualité des images fournies par le Lipiview II est la plus aboutie.

### Évaluation automatique du pourcentage d'atrophie des glandes de Meibomius

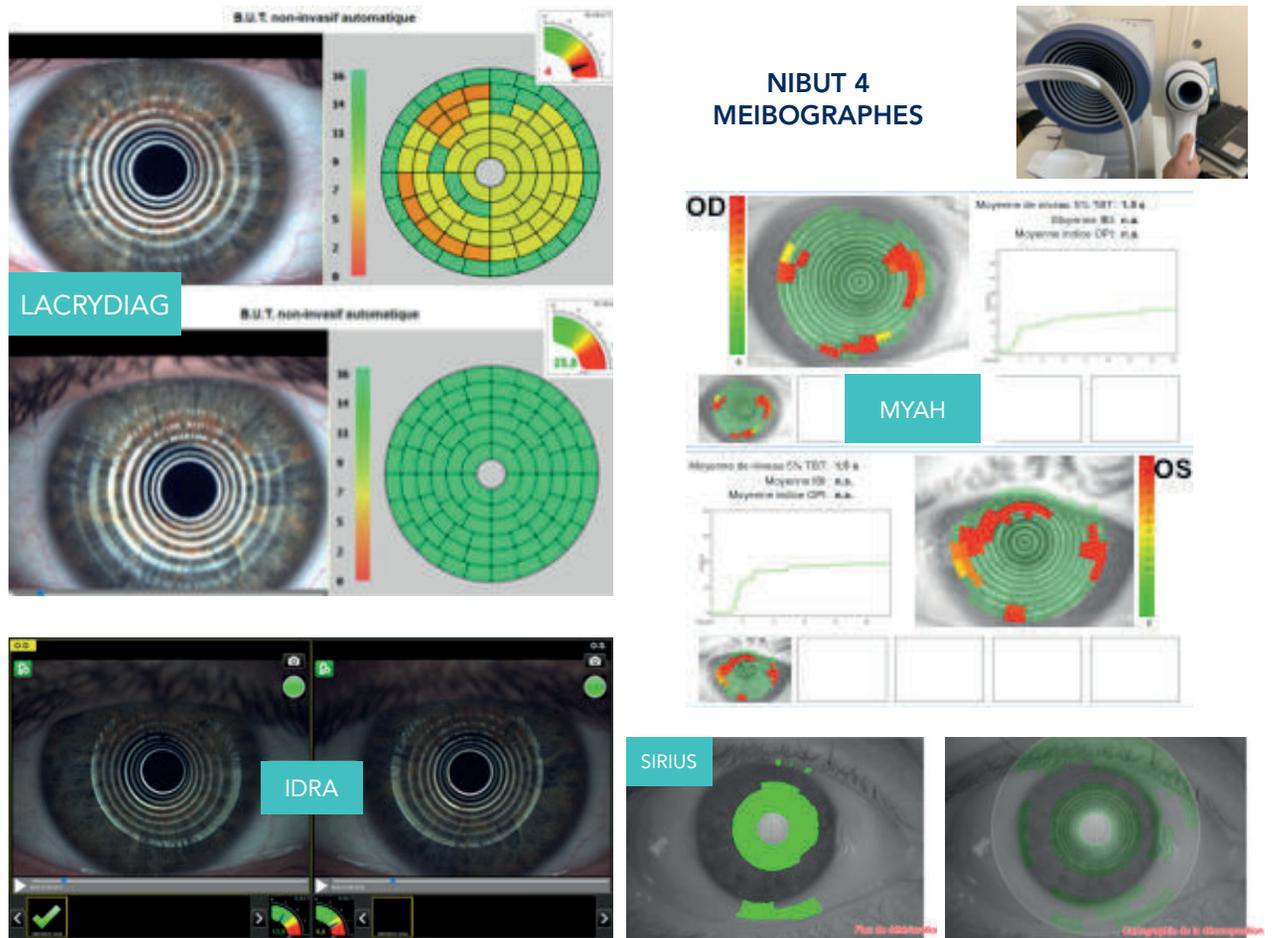
Pour quantifier l'atrophie des GM, on peut utiliser la classification en tiers dite « meiboscore » (stade 1 : atrophie inférieure à 33% ; stade 2 : atrophie comprise entre 33 et 66% ; stade 3 : atrophie supérieure à 66%) ou la classification en quarts dite « meiboscale » (stade 1 : atrophie inférieure à 25% ; stade 2 : atrophie comprise entre 25 et 50% ; stade 3 : atrophie comprise entre 50 et 75% ; stade 4 : atrophie supérieure à 75%).

Le développement d'un logiciel de mesure automatisée de la surface de la GM a facilité l'évaluation des zones d'atrophies meibomiennes (Figure 5). Bien que la meibographie elle-même soit objective et reproductible, l'interprétation des images résultantes reste subjective. La mise au point d'un logiciel d'analyse numérique plus efficace devrait permettre d'obtenir des résultats comparatifs.

### CALCUL AUTOMATIQUE DES ZONES D'ATROPHIE



Figures 5 - Comparaison des calculs d'atrophie des GM avec le MYAH, le Sirius, l'IDRA et le Lacrydiag.



Figures 6 - Analyse du NIBUT en IDRA, Lacrydiag, Sirius et MYAH. Les topographes permettent une projection de disques de Placido plus importante et sont particulièrement efficaces dans la mesure des NIBUT.

### Calcul du NIBUT

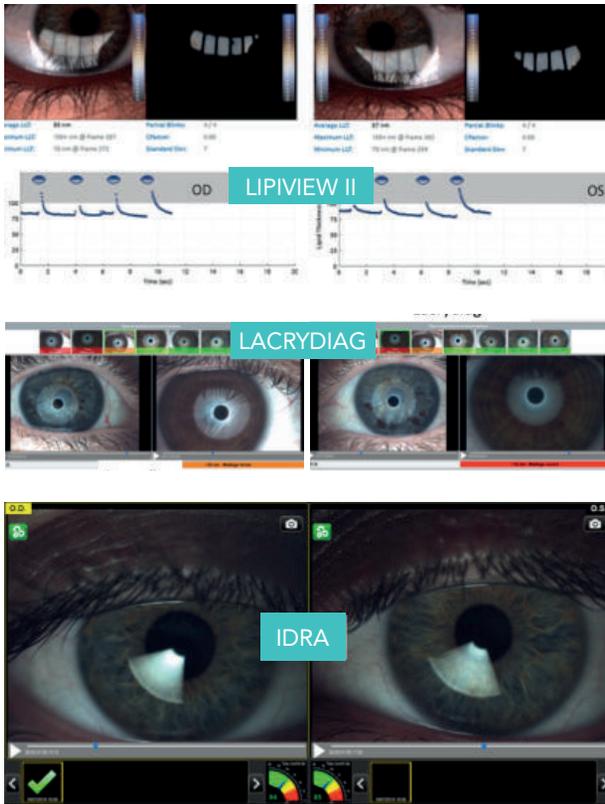
Le classique Break-Up Time à la fluorescéine (FTBUT) donnant des résultats peu reproductibles, car dépendants de trop de facteurs – comme par exemple la quantité de fluorescéine instillée, la déstabilisation du film lacrymal par la fluorescéine et l'expérience de l'examinateur –, les industriels ont mis au point des instruments capables de calculer le BUT sans contact (NIBUT, Non Invasive Break-Up Time).

La plupart des instruments procèdent par projection de disques de Placido sur la cornée et analyse du bris des mire entre deux clignements (NIBUT normal entre 15 et 20 secondes).

Parmi les appareils testés pour cet article, l'IDRA et le Lacrydiag, ainsi que les topographes CA800, MYAH, Sirius et Antares, permettent d'évaluer le NIBUT – les instruments Tear Science, J&J ne sont pas équipés pour cette analyse – (Figure 6).

Comme pour le FTBUT, les résultats du NIBUT semblent peu reproductibles à moins de répéter les mesures, ce qui est trop chronophage pour une consultation de dépistage (expérience personnelle et littérature médicale).

### ÉPAISSEUR DE LA COUCHE LIPIDIQUE



Figures 7 - Analyse de l'épaisseur de la couche lipidique en IDRA, Lacrydiag et Lipiview II pour une même patiente de 52 ans. Chez cette patiente, l'IDRA donne des valeurs identiques à celles du Lipiview II (84 et 85 nm pour l'OD et 85 et 87 nm pour l'OG). Le Lacrydiag propose des résultats qui reposent sur des intervalles de normalité.

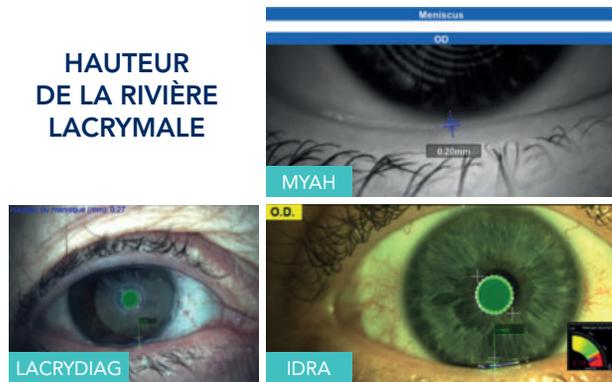
### Calcul de l'épaisseur de la couche lipidique par interférométrie

Les analyses de l'épaisseur de la couche lipidique du film lacrymal sont basées sur l'indice colorimétrique ICU (Interferometric Colour Unit), exprimé en nanomètres.

Le Lipiview II permet une analyse exhaustive, aussi bien quantitative que qualitative des lipides du film lacrymal. L'IDRA permet des mesures fiables et exprimées aussi en nanomètres. Le Lacrydiag propose des résultats qui reposent sur une échelle de couleurs ; ils vont du vert, pour une couche lipidique normale, au rouge, pour une couche lipidique trop fine (Figure 7).

### Calcul de la hauteur de la rivière lacrymale

La hauteur de la rivière lacrymale est considérée comme normale en lampe à fente quand elle dépasse 0,3 mm. L'analyse de cette hauteur en Lacrydiag et IDRA est considérée comme normale au-dessus de 0,2 mm (Figure 8).



Figures 8 - Calcul de la hauteur du ménisque lacrymal en IDRA, Lacrydiag et MYAH.

### Évaluation du clignement

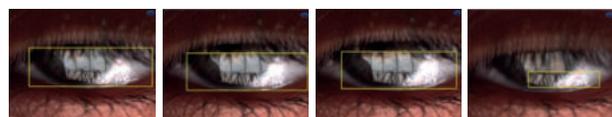
Le Lipiview II, le Lacrydiag et l'IDRA permettent une analyse du nombre de clignements complets ou abortifs lors de l'analyse interférométrique du film lacrymal (Figure 9).

Le rythme des clignements est accéléré lorsque la couche lipidique est trop fine afin de renouveler plus rapidement le film lacrymal, ce qui est fréquent dans les sécheresses évaporatives.

Lorsque les clignements sont incomplets, le film lacrymal ne s'étale pas correctement sur la surface oculaire.

Cette analyse des clignements permet de sensibiliser le patient sur la rééducation du clignement qui est essentiel dans la plupart des sécheresses oculaires symptomatiques.

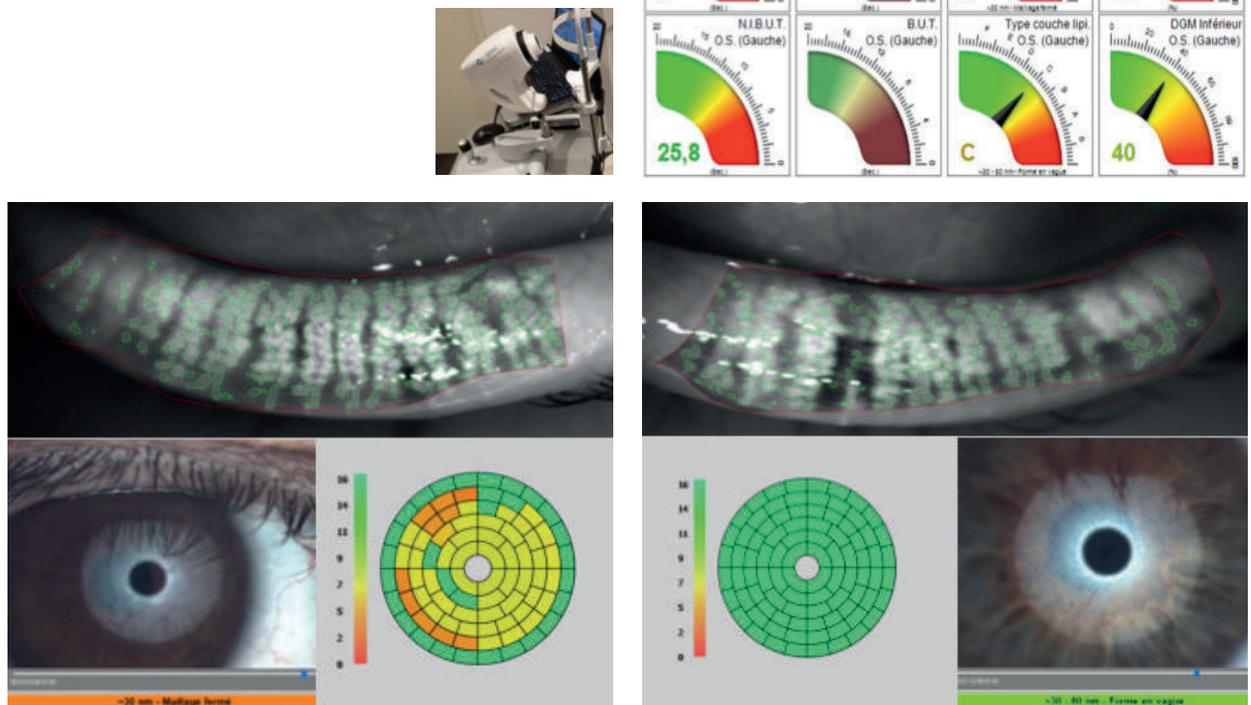
### IMAGES CLIGNEMENT INCOMPLET



Figures 9 - Analyse du clignement en Lipiview II. L'appareil compte le nombre de clignements complets et incomplets lors de l'analyse interférométrique de la couche lipidique. Ces images sont très utiles pour expliquer au patient ce qu'est un clignement correct.

## Compte rendu d'examen

Presque tous les meibographes fournissent un compte rendu plus ou moins détaillé et/ou complexe à générer par ordinateur. Aussi bien pour le patient que pour l'éventuel correspondant, un compte rendu d'examen clair et didactique est indispensable (Figure 10).



Figures 10 - Exemple de compte rendu d'examen du Lacrydiag.

## LES LIMITES DE LA MEIBOGRAPHIE

L'identification des défauts morphologiques des GM par la meibographie sans contact a permis de mieux faire connaître les pathologies liées aux GM et a favorisé le développement de nouveaux traitements.

Malgré la répétabilité et l'objectivité de la meibographie sans contact, de nouveaux outils sont nécessaires pour améliorer l'interprétation des images. La nature subjective actuelle d'une telle interprétation est en partie due à l'absence de preuves définitives permettant de relier les résultats de la meibographie à la structure et à la composition réelles des GM.

La meibographie n'est pas non plus suffisamment sensible

ou spécifique pour être corrélée à la symptomatologie. Il existe plusieurs explications possibles à cette carence, dont la principale est que la qualité de la couche lipidique du film lacrymal – qui reflète la fonction des glandes – peut ne pas être en corrélation avec l'atrophie des GM. Les glandes peuvent sembler relativement normales à la meibographie mais, dans le cas d'une obstruction importante, être à l'origine d'une symptomatologie polymorphe et invalidante. Dès lors, la combinaison d'un test morphologique (comme la meibographie) et d'un test fonctionnel (comme l'expression des glandes à la pince) est indispensable pour guider le traitement.

# CONCLUSION

À l'avenir, la meibographie devrait être adoptée de manière systématique pour le diagnostic des maladies de la surface oculaire et avant tout acte chirurgical ophtalmologique.

Les deux appareils proposés par Johnson & Johnson, issus de la technologie développée par Tear Science, le Lipiscan et le Lipiview II, sont actuellement ceux qui permettent de générer les meilleures images pour l'analyse de l'atrophie des GM (grâce notamment aux clichés en transillumination).

Le Lacrydiag et l'IDRA sont les meibographes multifonctions qui proposent le plus de mesures importantes dans le cadre d'un bilan de sécheresse oculaire (NIBUT, hauteur de la rivière lacrymale, épaisseur de la couche lipidique). Un effort devra être fait pour améliorer la qualité des images meibographiques et pour le calcul automatique du pourcentage d'atrophie des glandes. Le rapport qualité/prix de ces deux instruments est excellent.

L'instrument idéal en 2021, d'après notre expérience d'utilisateur, aurait la qualité des images générées par le Lipiview II, l'encombrement réduit et la tablette intégrée du Lipiscan et la possibilité des analyses exhaustives du Lacrydiag ou de l'IDRA.

## RÉSUMÉ

*La consultation de dépistage de la pathologie de la surface oculaire liée aux altérations des GM est trop fréquente pour ne pas être gérée avec les outils diagnostiques modernes.*

*La consultation ophtalmologique pour un motif de sécheresse oculaire et/ou en préopératoire de toute intervention oculaire doit permettre l'évaluation la trophicité meibomienne par une meibographie.*

*La meibographie est une technique qui nous permet d'évaluer la morphologie des GM in vivo, de manière non invasive et sans désagréments pour le patient.*

*Nous avons testé sept meibographes et nous vous présentons l'intérêt de chacun des instruments.*

*L'arsenal thérapeutique et les outils diagnostiques ne cessant de s'enrichir, il nous semble indispensable que les ophtalmologistes soient sensibilisés à la prise en charge moderne de la pathologie liée à une altération des GM, qui passe obligatoirement par un examen meibographique.*

# POINTS FORTS

- / La pathologie de la surface oculaire liée aux altérations des GM est trop fréquente pour ne pas être gérée de façon organisée et avec les outils diagnostiques modernes.
- / La meibographie est une technologie récente qui permet d'analyser la trophicité des GM. Elle est donc indispensable lors d'un bilan de sécheresse oculaire.
- / Pour bien choisir son meibographe, il est essentiel de connaître les analyses possibles avec chaque instrument.
- / L'arsenal thérapeutique et les outils diagnostiques ne cessant de s'enrichir, il est indispensable que les ophtalmologistes soient sensibilisés à la prise en charge moderne de la pathologie meibomienne, du fait des nombreuses conséquences médico-légales en cas de retard ou d'absence diagnostique.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- TFOS DEWS II. Ocular Surface Journal, july 2017 et <http://www.tfosdewsreport.org>.
- P.J. Pisella, C. Baudouin et T Hoang-Xuan. Surface Oculaire. Rapport de la SFO. Elsevier-Masson. 2015.
- Dighiero P, Lachot C. Comment choisir son meibographe en 2019? Réalités Ophtalmologiques. 2019;265:43-8.
- Dighiero P. Évaluation de 4 meibographes pour le diagnostic de l'atrophie des glandes de Meibomius. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2019;232:28-31.
- Dighiero P. Organisation de la consultation de sécheresse oculaire en libéral. Réflexions Ophtalmologiques. 2019;229:31-6.



**Pr Pablo Dighiero**  
Centre ophtalmologique de Barbizon – Pays de Fontainebleau



# L'OCT ÉPITHÉLIAL CORNÉEN DANS LE CADRE DU SYNDROME SEC OCULAIRE

## INTRODUCTION

Depuis sa présentation, dans les années 1990, par Fujimoto, Huang et Swanson, la tomographie par cohérence optique (*Optical Coherence Tomography*, OCT) a révolutionné l'imagerie oculaire et profondément modifié notre démarche diagnostique et thérapeutique en ophtalmologie. En pathologie cornéenne, les cartes pachymétriques épithéliales ont fourni une aide diagnostique indispensable pour la prise en charge du kératocône et de la chirurgie réfractive, et depuis peu pour l'analyse du retentissement cornéen du syndrome sec oculaire (SSO).

## TECHNOLOGIES DISPONIBLES EN OCT

**Spectral Domain-Optical Coherence Tomography (SD-OCT) :** technologie utilisée dans la plupart des OCT actuels en ophtalmologie. Les OCT dans le domaine de Fourier reposent sur l'analyse des différentes longueurs d'onde du spectre de la lumière infrarouge et permettent d'obtenir le même profil de réflectivité des tissus analysés sans avoir à déplacer le miroir dans le bras de référence. La vitesse d'acquisition a, de ce fait, été largement augmentée, autorisant la réalisation d'acquisitions multiples de la même structure et améliorant ainsi le rapport signal/bruit et la résolution spatiale. La plupart des OCT commercialisés en France utilisent cette technologie : le Spectralis, le RS 3000 de Nidek, le Cirrus de Zeiss, les OCT Optovue (RTVue, XR Avanti et Solix) et l'HS100 de Canon.

**Swept Source-Optical Coherence Tomography (SS-OCT) :** Ces OCT utilisent une source lumineuse dont la longueur d'onde peut être modulée. Cette modulation évite

d'avoir à déplacer le miroir du bras de référence ou à utiliser un spectromètre et permet ainsi une vitesse d'acquisition très élevée, augmentant le rapport signal/bruit et la résolution spatiale (résolution axiale possible de moins de 5  $\mu\text{m}$ ). Les OCT utilisant cette technologie sont le DRI Triton de Topcon, le Plex Elite 9000 de Zeiss et le Casia de Tomey.

**Optical Coherence Tomography-Angiography (OCT-A) :** Méthode d'analyse des images B-scan fondée sur la comparaison de coupes B-scan répétées de la même structure, permettant de rechercher des variations de signal qui reflètent le mouvement des érythrocytes dans les vaisseaux. Dans le cadre de l'étude du SSO, cette technologie n'a pas encore montré d'intérêt et nous espérons que son développement permettra de mieux analyser les téléangiectasies périglandulaires meibomiennes, pour mieux quantifier la composante inflammatoire du DGM.

## OCT DE SEGMENT ANTÉRIEUR (OCT-SA)

Les SD-OCT-SA ont la capacité de bien individualiser la membrane basale épithéliale et de fournir une cartographie épithéliale dont la précision est proche du micron (cartographies de 6 mm de diamètre pour le RTVue, 9 mm pour le XR Avanti, le Cirrus et le MS 39, et 10 mm pour le Solix). Cette carte pachymétrique est très utile pour évaluer la compensation épithéliale, notamment pour le

kératocône et la cicatrisation cornéenne postchirurgie réfractive ou post-cross-linking.

SS-OCT-SA : l'Anterion d'Heidelberg, l'ACE (Advanced Corneal Explorer) de Bausch & Lomb, le Triton de Topcon et le Casia de Tomey ne proposent pas encore de cartes pachymétriques épithéliales cornéennes mais cela devrait être le cas pour l'Anterion en 2021.

## OCT POUR ANALYSER L'ÉPITHÉLIUM CORNÉEN (OCT<sub>e</sub>)

La lumière étant réfléchi à chaque interface entre deux milieux, les couches de la cornée sont ainsi bien identifiables en OCT<sub>e</sub>. En raison de la courbure de la cornée (aplatissement périphérique), il existe une perte de signal du centre vers la périphérie, limitant pour le moment l'analyse des cartes pachymétriques à un diamètre de 10 mm pour le Solix et de 9 mm pour la plupart des autres OCT<sub>e</sub>.

La réflexion des différentes couches cornéennes en OCT

est la suivante : film lacrymal hyperréfléctif, épithélium hyporéfléctif, couche de Bowman hyperréfléctive, stroma moyennement réfléchissant, membrane de Descemet hyporéfléctive et endothélium hyperréfléctif.

Les variations d'épaisseur du film lacrymal sont difficilement quantifiables en OCT, comme avec les analyseurs du film lacrymal de certains meibographes, mais la hauteur du ménisque peut être évaluée en coupe verticale centrée sur le bord libre inférieur.



Figure 1. OCT permettant de générer des cartes pachymétriques épithéliales cornéennes.

SD-OCTe avec possibilité de cartographie pachymétrique épithéliale : le RTVue (6 mm), le XR Avanti (9 mm), le Cirrus (9 mm), le MS 39 (9 mm) et le Solix (seul pour le moment à 10 mm) (figures 1 et 2).

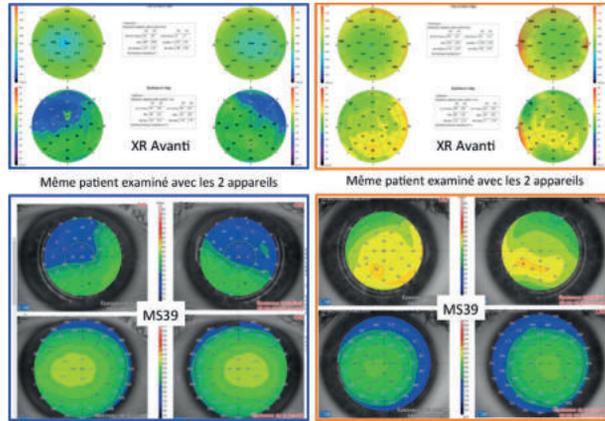


Figure 2. Comparaison de cartes pachymétriques épithéliales pour deux patients avec deux OCT différents (XR Avanti et MS39). Aussi bien pour l'atrophie (couleurs bleues) que pour l'hyperplasie (couleurs orange), les deux OCT donnent des valeurs équivalentes au micron près.

SS-OCTe : l'Anterion et son clone l'ACE vont intégrer des cartes pachymétriques épithéliales dans les mois à venir. L'ACE étant couplé au laser Excimer Teneo, les cartes épithéliales sont très attendues par les chirurgiens qui pratiquent la PRK transépithéliale avec ce laser.

## HYPERPLASIES ÉPITHÉLIALES CORNÉENNES DANS LE SSO

Lors d'un bilan de SSO, les hyperplasies peuvent se voir dans deux cas :

- par des artefacts liés à un larmoiement excessif lors de l'examen (figure 3) ;

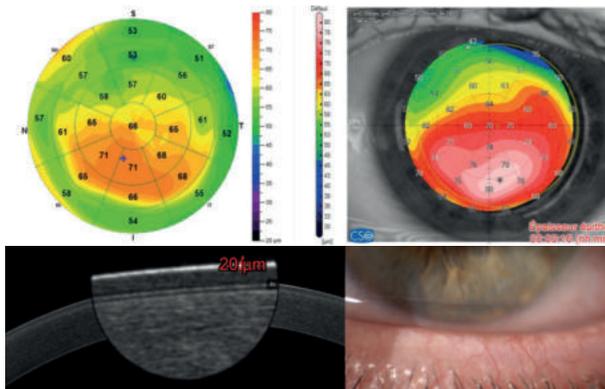


Figure 3. Artefact laissant penser à une forte hyperplasie épithéliale (couleurs rouges et orange avec deux OCTe différents [XR Avanti à gauche et le MS39 à droite]) chez un patient présentant un larmoiement abondant lors de l'examen en OCT.

- dans la dystrophie épithéliale de Cogan, où les zones hyperplasiques correspondent aux zones de remaniement épithélial (figures 4 et 5).

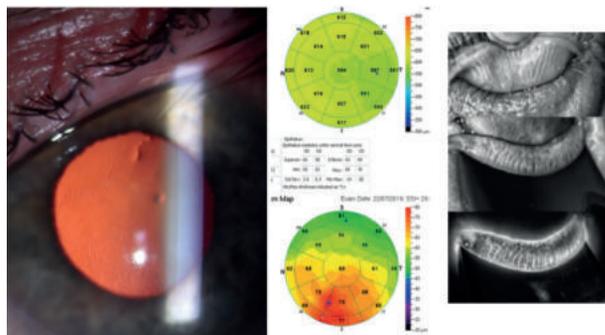


Figure 4. La dystrophie de Cogan est la dystrophie cornéenne la plus fréquente. La physiopathologie est un défaut d'adhérence des cellules épithéliales à leur membrane basale. La dystrophie se manifeste habituellement par des kératalgies récurrentes qui sont aggravées par le frottement des paupières sur la cornée d'un œil mal lubrifié, d'où l'importance de traiter énergiquement la sécheresse oculaire dans cette dystrophie.

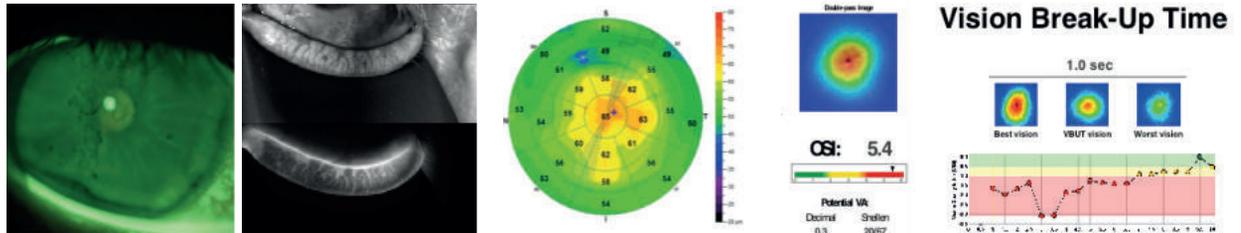


Figure 5. La dystrophie de Cogan avec ses remaniements épithéiaux, associée à un dysfonctionnement des glandes de Meibomius obstructif, peut faire chuter l'acuité visuelle de façon importante et générer une très mauvaise qualité de vision mesurable en HD Analyser (OSI à 5,4 chez ce patient).

## ATROPHIES ÉPITHÉLIALES CORNÉENNES DANS LE SSO

Les atrophies épithéliales sont fréquentes dans les SSO. Elles peuvent intéresser la cornée supérieure uniquement, ou tout l'épithélium dans les cas les plus évolués (figure 6). Elles se rencontrent essentiellement chez les patients présentant peu d'atrophie des glandes mais avec un syndrome obstructif important. Cette souffrance cornéenne impose un traitement semi-urgent.

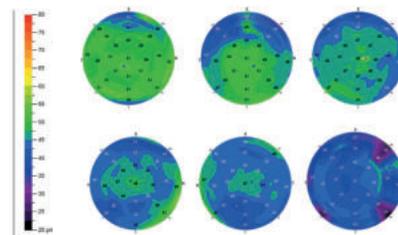


Figure 6. Les six stades de l'atrophie épithéliale au cours de la sécheresse oculaire. Pour les cas les plus évolués, le rétablissement d'une bonne lubrification est indispensable.

## ATROPHIES ÉPITHÉLIALES CORNÉENNES DU KÉRATOCÔNE

La carte pachymétrique cornéenne globale montre une diminution de l'épaisseur cornéenne minimale (inférieure à 490 µm). C'est un élément important du diagnostic de kératocône fruste ou avéré. L'amincissement épithélial

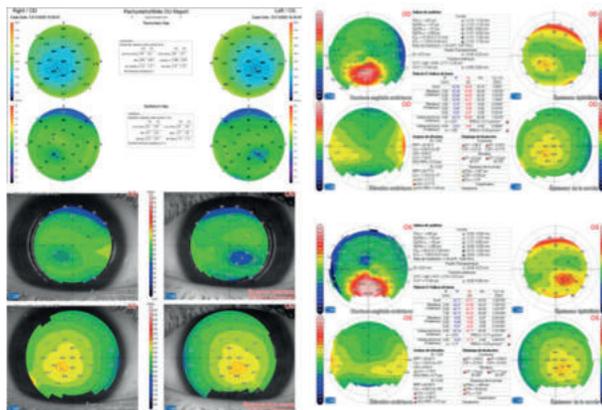


Figure 7. Amincissement épithélial typique au sommet du kératocône analysé en OCTe (XR Avanti en haut et MS 39 en bas). Le MS39 permet aussi de réaliser une topographie d'élévation pour confirmer le diagnostic de kératocône.

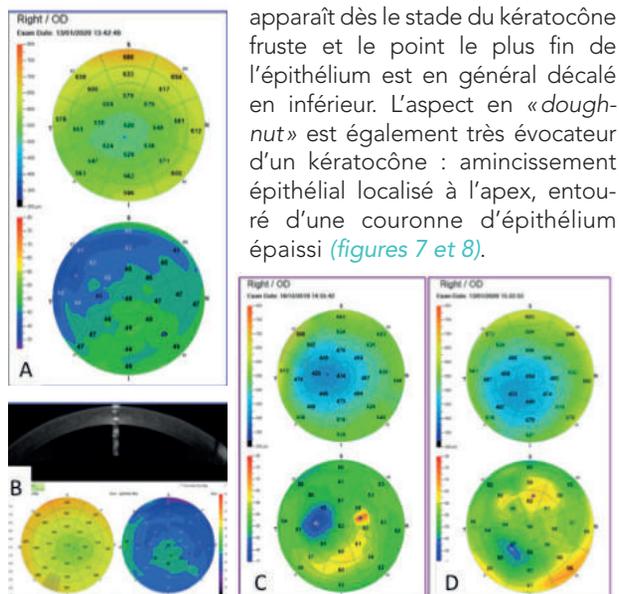


Figure 8. L'atrophie épithéliale de la sécheresse oculaire (8A et 8B) est très différente de celle du kératocône (8C et 8D).

apparaît dès le stade du kératocône fruste et le point le plus fin de l'épithélium est en général décalé en inférieur. L'aspect en « doughnut » est également très évocateur d'un kératocône : amincissement épithélial localisé à l'apex, entouré d'une couronne d'épithélium épaissi (figures 7 et 8).

## INTÉRÊT DES CARTES PACHYMÉTRIQUES ÉPITHÉLIALES POUR LE SUIVI DES TRAITEMENTS DE LA SÉCHERESSE OCULAIRE

Nous disposons de peu d'outils objectifs pour valider l'efficacité d'un traitement de la sécheresse oculaire. L'OCte nous semble un examen très important pour valider la démarche thérapeutique, comme dans les deux cas des figures 9, 10 et 11.

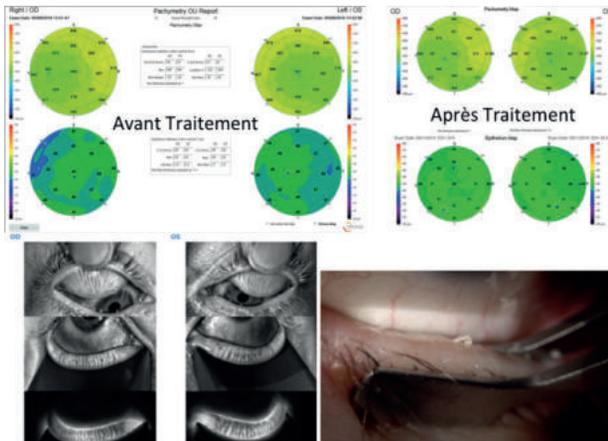


Figure 10. Patiente de 27 ans. Fortes plaintes ressenties de sécheresse oculaire. L'expression des glandes montrait une obstruction très importante, sans atrophie des glandes de Meibomius. L'OCte faisait état d'une atrophie épithéliale bilatérale importante avant traitement et qui a bien régressé après le Lipiflow et la rééducation du clignement.

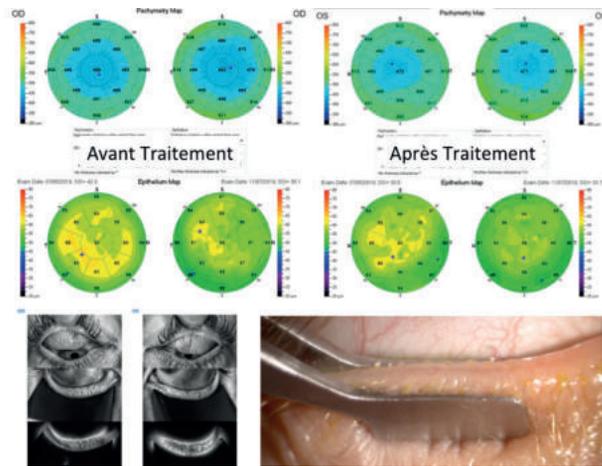


Figure 9. Patient de 37 ans atteint d'une dystrophie de Cogan avec des épisodes de kératalgies récidivantes fréquents. Après un traitement par Lipiflow et deux séances de lumière pulsée, on notait une régression significative de l'hyperplasie et une disparition des épisodes de kératalgie.

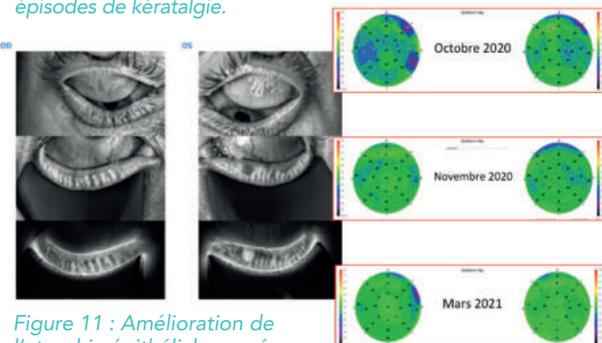


Figure 11 : Amélioration de l'atrophie épithéliale cornéenne après un traitement combinant Lipiflow, lumière pulsée et masque de photobiomodulation.

## INTÉRÊT DES CARTES PACHYMÉTRIQUES ÉPITHÉLIALES POUR LA SÉCHERESSE POSTLASIK

Les SSO postLasik sont fréquents et nous voyons dans notre centre de nombreux patients qui consultent pour une sécheresse apparue quelques mois ou quelques années après un Lasik sans complications et avec une parfaite récupération visuelle (figure 12). Dans près de la moitié des cas que nous suivons, la meibographie montre une importante atrophie des glandes de Meibomius, qui était probablement déjà présente lors du Lasik. Cela pose le problème médico-légal de savoir si une meibographie doit être systématique avant un Lasik.

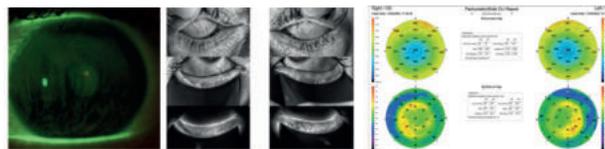


Figure 12. Sécheresse oculaire chez une patiente de 32 ans ayant bénéficié d'un Lasik cinq ans auparavant. On note à la meibographie une atrophie bilatérale de 80% des glandes de Meibomius. L'OCte permet de constater le parfait centrage du laser Excimer sur la pachymétrie totale, ainsi que des atrophies épithéliales difficiles à analyser dans ce contexte mais qui peuvent être en rapport avec le DGM.

## CONCLUSION

L'épithélium cornéen permet à la cornée de garder au maximum une surface externe régulière. L'épithélium permet de « lisser » les bosses et de combler les amincissements stromaux. L'analyse pachymétrique de l'épithélium cornéen est devenue essentielle au diagnostic des kératocônes frustes et va devenir tout aussi essentielle dans l'évaluation de la souffrance cornéenne par manque de lubrification de la surface oculaire.

Nous recommandons donc d'inclure systématiquement les cartes pachymétriques épithéliales cornéennes au bilan de sécheresse oculaire, au même titre que la meibographie, le NIBUT, l'interferrométrie lacrymale ou la mesure de la rivière lacrymale.

- ## POINTS FORTS
- / L'analyse des cartes pachymétriques épithéliales permet de diagnostiquer des hyperplasies, notamment dans la dystrophie microkystique de Cogan et des atrophies localisées ou diffuses, dans le cadre des SSO par défaut de lubrification.
  - / De même que pour le kératocône, pour qui les cartes pachymétriques épithéliales sont déjà essentielles au diagnostic et au suivi, dans les SSO, il apparaît de plus en plus évident que les altérations épithéliales sont très fréquentes et doivent donc être systématiquement recherchées au cours du bilan de sécheresse oculaire.
  - / Une atteinte de l'épithélium cornéen au cours du SSO signe la nécessité de mettre en place un traitement lubrifiant efficace en urgence pour éviter une souffrance cornéenne potentiellement grave
  - / Les cartes pachymétriques épithéliales cornéennes sont aussi d'une aide précieuse pour analyser la sécheresse oculaire post LASIK

## POUR EN SAVOIR PLUS

- OCT en ophtalmologie. Rapport de la SFO. 2019.
- Dighiero P. Évaluation de 3 plateformes de lumière pulsée intense dans le dysfonctionnement des glandes de Meibomius. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2020;240:28-30.
- Gatinel D et al. Repenser le kératocône. Dossier Spécial. Réalités Ophtalmologiques. 2020;269.
- Pisella PJ, Baudouin C, Hoang-Xuan T. Surface Oculaire. Rapport de la SFO. Elsevier-Masson. 2015.
- Dighiero P. Corrélation entre l'atrophie de l'épithélium cornéen et l'atrophie des glandes de Meibomius dans 2 cas de kératocône. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2019;230:30-3.
- Dighiero P. Organisation de la consultation de sécheresse oculaire en libéral. Réflexions Ophtalmologiques. 2019;229:31-6.
- Dighiero P. La lumière thérapeutique dans le dysfonctionnement des glandes de Meibomius. Réflexions Ophtalmologiques. 2020;232:45-51.
- El Maftouhi A. OCT et sécheresse oculaire. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2019;225:50-4.
- Touboul D. Préparation de la surface oculaire à la chirurgie de la cataracte. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2018;217:27-31.



# Optima IPL

Think Outside the Eye

## Mettez fin au cycle infernal de la sécheresse oculaire grâce à **Optima IPL**



Optima IPL est un traitement par la lumière, sans médicament ni goutte, qui cible la principale cause du DGM : l'inflammation chronique.

La solution Lumenis limite le recours aux médicaments et contrôle le processus pour mettre fin au cycle infernal de l'inflammation en offrant à vos patients des résultats durables.



Fiabilité



Sécurité



Efficacité



Pré-réglages



Embout refroidissant





Revue annuelle 2021

# DÉMARCHES THÉRAPEUTIQUES RAISONNÉES

34

**HYGIÈNE PALPÉBRALE : UN PRÉREQUIS POUR LE TRAITEMENT DE LA SÉCHERESSE OCULAIRE** / *Stéphane Roncin*

41

**ARSENAL THÉRAPEUTIQUE PHARMACOLOGIQUE**  
/ *Guillaume Casse*

52

**DYSFONCTIONNEMENT OBSTRUCTIF DES GLANDES DE MEIBOMIUS : LES SOLUTIONS THÉRAPEUTIQUES EN 2021** / *Pablo Dighiero*

59

**LA LUMIÈRE PULSÉE INTENSE DANS LE DYSFONCTIONNEMENT DES GLANDES DE MEIBOMIUS** / *Pablo Dighiero*

67

**LA PHOTO-BIOMODULATION AU LASER DE BASSE ÉNERGIE DANS LE DGM** / *Pablo Dighiero*

74

**STRATÉGIE THÉRAPEUTIQUE POUR LA PRISE EN CHARGE MODERNE DU DGM** / *Pablo Dighiero*

81

**MICRONUTRITION ET MALADIES CHRONIQUES DE LA SURFACE OCULAIRE** / *François Majo*



**Dr Stéphane Roncin**  
Cabinet ALMAVISION - Rennes



# HYGIÈNE PALPÉBRALE : UN PRÉREQUIS POUR LE TRAITEMENT DE LA SÉCHERESSE OCULAIRE

## INTRODUCTION

Autant l'hygiène bucco-dentaire est devenue un *gold standard* chez les dentistes, autant l'hygiène palpébrale reste encore trop souvent négligée dans nos pratiques.

Elle est pourtant fondamentale et nécessite elle aussi d'informer et d'éduquer nos patients. La prévalence des dysfonctionnements des glandes de Meibomius (DGM), associés ou non à une blépharite, est en moyenne de l'ordre de 30 à 40% dans la population générale [1].

Nous voyons ainsi tous les jours dans nos consultations des blépharites antérieures parfois croûteuses, ou avec présence de nombreux manchons périciliaires, ou bien encore des blépharites postérieures avec présence de squames ou de bouchons kératinisés, que nous sommes tentés de négliger en l'absence de symptômes significatifs ou de perspective chirurgicale à court terme.

Les soins d'hygiène palpébrale (SHP) font pourtant bien partie désormais de notre arsenal thérapeutique en pathologie de surface oculaire, comme l'ont confirmé successivement les rapports du TFOS sur le MGD Workshop de 2011 [2] et sur le DEWS II de 2017 [3].

Les SHP sont également fondamentaux dans la prévention de certaines affections potentiellement graves comme l'abcès de cornée ou l'endophtalmie en postopératoire [4].

## LE BORD LIBRE PALPÉBRAL

C'est cette zone anatomique exposée, à la jonction cutanéomuqueuse, qu'il convient d'examiner attentivement. Sa lèvre antérieure, siège de l'implantation des cils, est en continuité avec la peau des paupières. Elle comporte des glandes sébacées de Zinn et des glandes sudoripares de Moll annexées aux cils. La lèvre postérieure,

siège des orifices des glandes de Meibomius, s'applique sur le globe oculaire et marque la limite de la conjonctive palpébrale. La ligne grise sépare les deux lèvres, c'est à son niveau que se projette la ligne de Marx mise en évidence après l'instillation d'un colorant vital comme le vert de lissamine.

## LA BLÉPHARITE ET SES DIFFÉRENTES FORMES

Plusieurs classifications ont cours pour les blépharites et les DGM, qui sont intimement liés. La classification anatomique des blépharites distinguant les formes antérieures (blépharites séborrhéiques et staphylococques) (figure 1) des formes postérieures (DGM et meibomites) est assez pratique, mais il convient également de citer la dernière classification de l'International Workshop on Meibomian Gland Dysfunction de 2011 [5]. Cette dernière est fondée sur les mécanismes anatomiques en cause et distingue les formes hypersécrétantes des formes hyposécrétantes.



Figure 1. Blépharite mixte antérieure et postérieure.

## POURQUOI NETTOYER LES PAUPIÈRES ?

Les SHP constituent le traitement de base de toute blépharite et de tout DGM associé, y compris dans les formes minimales. Ces soins consistent à nettoyer la base d'implantation des cils afin de rééquilibrer la flore bactérienne locale et

à débarrasser les cils des manchons péri-ciliaires qui abritent le démodex. Ils visent en outre à faciliter l'écoulement du meibum à partir des orifices des glandes de Meibomius en éliminant du bord libre squames et bouchons de meibum.

### Agir sur la flore bactérienne

La flore conjunctivo-palpébrale se compose majoritairement de staphylocoques à coagulase négatives (70%) comme le *Staphylococcus epidermidis* [6], mais on retrouve 10% de staphylocoques dorés et 10% de streptocoques. Néanmoins, les patients atteints d'une blépharite présentent un déséquilibre de la flore, avec notamment une proportion augmentée de staphylocoques dorés [7].

Dès lors, on comprend bien que dans le cas d'une chirurgie oculaire – qu'elle soit réalisée en surface ou en endoculaire – ou d'injections intravitréennes, le risque de complication infectieuse est augmenté en présence d'une blépharite.

Par ailleurs, les lipases bactériennes vont agir sur la composition du meibum avec production d'acides gras libres [8], aggravant ainsi le dysfonctionnement meibomien. De même la libération d'enzymes (métalloprotéinases, estérases), de toxines et d'antigènes bactériens induit non

seulement une réaction inflammatoire non spécifique avec libération de nombreux médiateurs de l'inflammation, mais également des réactions d'hypersensibilité de type III et IV dont témoignent notamment les phlyctènes conjonctivales et les infiltrats catarrhaux observés chez certains patients [9].

L'infection staphylococcique peut en outre se localiser au niveau des follicules pilosébacés, avec apparition de blépharites antérieures croûteuses et d'orgelets.

Les SHP vont donc avoir pour vocation de diminuer de plus de 50% la charge bactérienne sur les paupières [4], avec l'avantage de ne pas sélectionner de germes résistants par rapport à l'antibioprophylaxie. L'élimination de la surface oculaire des produits de sécrétion et de dégradation bactérienne aura de surcroît un effet sur l'inflammation et sur le cercle vicieux physiopathogénique de l'œil sec [10].

## Agir sur les médiateurs de l'inflammation du film lacrymal

L'inflammation est une des pierres angulaires de la physiopathogénie des maladies de la surface oculaire. Elle se traduit notamment par la libération de cytokines et de chimiokines, dont on détecte des taux élevés dans les larmes et dans l'épithélium conjonctival de patients souffrant d'une sécheresse oculaire [11]. Il existe en outre une corrélation entre ces taux de cytokines inflammatoires (IL-1, IL-6, IL-8, EGF) et les signes fonctionnels et cliniques de la sécheresse oculaire

évaporative des patients présentant un DGM modéré [12].

Ces médiateurs inflammatoires retrouvés dans les larmes des patients souffrant d'un syndrome sec oculaire, notamment évaporatif, stimulent les récepteurs sensitifs de la surface oculaire et induisent douleurs (brûlures) et prurit [12]. Les SHP avec lavages oculaires contribuent ainsi à la réduction des symptômes, à l'instar du traitement de l'allergie oculaire.

## Agir sur l'hyperosmolarité lacrymale

La place de l'instabilité du film lacrymal et de l'hyperosmolarité dans le cercle vicieux de la sécheresse oculaire est désormais bien établie [10]. Le DGM joue un rôle clé dans ce schéma physiopathogénique et est

lui-même aggravé par l'inflammation induite par l'hyperosmolarité, avec pour conséquences une hyperviscosité meibomienne et une kératinisation des orifices meibomiens [13].

## Agir sur les démodex

Les démodex sont des ectoparasites microscopiques communs à la surface du corps humain. Leur prévalence est estimée à 95%. Leur taille de 0,1 à 0,3 mm les rend difficiles à identifier à la lampe à fente, mais l'observation de manchons cylindriques à la base des cils est pathognomonique de leur présence. Deux espèces sont décrites chez l'homme : *Demodex folliculorum*, le plus commun (dans les follicules ciliaires) et *Demodex brevis* (dans les glandes

sébacées et meibomiennes). Ils peuvent se propager aux paupières et jouer un rôle dans la sécheresse oculaire et les DGM. Ils induisent une kératinisation et des réactions à des corps étrangers et sont vecteurs d'agents infectieux. Leur présence est fortement corrélée aux DGM [14]. L'hygiène palpébrale constitue la base de leur élimination, avec le recours à des produits émollients contenant de l'huile d'arbre à thé dont le composant actif est le terpinen-4-ol [15].

## Agir sur l'obstruction meibomienne

En agissant sur les facteurs précités, les SHP vont contribuer de manière indirecte à l'amélioration du DGM. Yin *et al.* ont même démontré, dans une étude rétrospective portant sur 78 patients atteints d'un DGM répartis en 2 groupes (observant et non observant), qu'après un mois de SHP associés à des lubifiants oculaires, on notait une amélioration significative de l'expressibilité du meibum ainsi qu'une

réversibilité du collapsus des glandes de Meibomius de l'ordre de 5%, uniquement dans le groupe observant [16]. Toutefois, s'agissant d'un phénomène obstructif, une action physique ou mécanique doit être entreprise. Le recours au débridement manuel ou mécanisé du bord libre ainsi qu'à la chaleur, qui a pour objectif la fluidification du meibum visqueux, fait partie intégrante des SHP.

## Concept d'hygiène palpébrale & moyens à disposition

Le concept d'hygiène palpébrale a évolué avec le temps, ainsi que les moyens mis à disposition pour sa mise en œuvre. Le simple bain oculaire avec l'ocillère en verre a en effet cédé la place à un arsenal thérapeutique de plus en plus sophistiqué.

Si le simple nettoyage des paupières, avec compresse ou coton imbibé d'une solution adaptée ou à l'aide de lingettes stériles ([tableau](#)), a le mérite d'être facile à réaliser quotidiennement pour le patient, il est insuffisant dès lors qu'il existe un DGM associé à la blépharite. La triade

« chauffer-masser-nettoyer », ou méthode CHAU-MA-NE, ([/emgidi.com](http://emgidi.com)) devient dès lors la règle [17].

Les paupières doivent être réchauffées pendant 5 à 10 minutes en visant une température de l'ordre de 40° [18]. Le recours au gant de toilette ou aux compresses chaudes a cédé la place à l'utilisation de masques qui sont chauffés au four à micro-ondes (pour ceux en tissu) ou au bain-marie (pour ceux en matière plastique). Un témoin de température est généralement délivré avec le masque pour éviter les brûlures cutanées.

Produit	Laboratoire	Galénique	Composants notables	Indications spécifiques
Bléphasol	Théa	Solution micellaire	Capryloyl glycine + Poloxamer	DGM
Bléphagel	Théa	Gel	Carbomer + Poloxamer	Eczéma et paupières desséchées
Bléphaclean	Théa	Lingettes stériles	Ac hyaluronique + Zinc + Vitamine A	Blépharites / Réduction de la prolifération bactérienne péri-opératoire
Bléphademodex	Théa	Lingettes stériles	Huile arbre à thé	Demodécidose
Ilast hydraclean	Horus	Gel	Acide Hyaluronique 0.2%	Blépharites et DGM
Ilast lingettes	Horus	Lingettes stériles	Acide Hyaluronique 0.2%	Blépharites et DGM
I-Lid'N Lash	I-Med Pharma	Lingettes	Acide Hyaluronique	Blépharites et DGM
I-Lid'N Lash plus	I-Med Pharma	Lingettes	Huile arbre à thé 5%	DGM et demodécidose
Naviblef daily care	Visufarma	Mousse	Huile arbre à thé 0.02%	Blépharites
Naviblef intense care	Visufarma	Mousse	Huile arbre à thé 1%	Blépharites et demodécidose
Steriblef mousse	Densmore	Mousse	Allantoïne, arbre à thé, Vitamine E	Blépharites, hygiène péri-opératoire
Steriblef lingettes	Densmore	Lingettes stériles	Acide hyaluronique	Blépharites
Visunet lingettes	Visufarma	Lingettes	Acide Hyaluronique 0.25%	Blépharites

Tableau. Récapitulatif non exhaustif des produits d'hygiène palpébrale disponibles sur le marché français.

Les lunettes chauffantes à chaleur humide (Bléphasteam, laboratoire Théa) (figure 2), bien que plus onéreuses, créent pendant une dizaine de minutes un microclimat préoculaire assurant une répartition homogène et reproductible de la chaleur [19].

Quel que soit le dispositif utilisé pour chauffer les masques, il est impératif de masser les paupières immédiatement après afin d'exprimer le meibum fluidifié au niveau des quatre paupières. Le massage doit être appuyé sinon on peut procéder par pincement du tarse lorsque sa laxité l'autorise. Il existe un dispositif en silicone médical permettant le massage simultané des deux paupières par pression de celles-ci l'une sur l'autre (figure 3). Dans tous les cas, le chauffage-massage doit être suivi d'un nettoyage des paupières en insistant sur les bords libres et en utilisant une des solutions commerciales à disposition, préférables au simple sérum physiologique du fait de leur composition adaptée (tableau). En revanche, un lavage oculaire peut dans tous les cas se révéler très utile à la fin de chaque soin.

L'éducation des patients s'appuyant sur la remise de consignes écrites pratiques pour la réalisation de ces SHP,



Figure 2. Lunettes chauffantes à chaleur humide Bléphasteam®



Figure 3. Masseur de paupière en silicone Eyepeace®/emgidi.com

voire la visualisation de vidéos didactiques sur des sites dédiés, est fondamentale pour emporter l'adhésion de ceux-ci. Les SHP doivent être au minimum quotidiens et parfois poursuivis à vie pour cette pathologie chronique.

Dans le cas de bouchons meibomiens kératinisés, on peut demander au patient d'utiliser un coton-tige imbibé d'une solution nettoyante pour frotter la totalité de ses bords libres, geste qui peut être réalisé au cours d'une consultation à l'aide d'une curette mousse.

Enfin, il convient de citer la technique de la micro-blépharo-exfoliation avec le dispositif BlephEx (figure 4) qui est une brosse électrique à embouts stériles jetables permettant une déterision très complète de la ligne ciliaire et de la ligne grise, et qui s'inscrit en complément des SHP quotidiens. Cette procédure réalisée au cabinet a prouvé son efficacité dans la réduction de l'infestation au démodex en association à des soins d'hygiène biquotidiens avec une solution contenant ou non du terpinen-4-ol [20,21].

Dans notre expérience, et notamment chez les patients présentant une blépharite antérieure, les signes fonctionnels sont significativement améliorés, une séance semestrielle peut ainsi être proposée en entretien.



Figure 4. Séance de BlephEx réalisée par l'assistante au cabinet

## CONCLUSION

L'hygiène demeure un des fondements de la médecine moderne et la sphère oculopalpébrale n'échappe pas à ce dogme. Nous avons désormais à notre disposition de nombreux produits d'hygiène palpébrale et de

nouveaux outils pour en améliorer l'efficacité et il est de notre devoir d'éduquer les patients à cette hygiène quotidienne sans laquelle nos efforts thérapeutiques risquent fort de les décevoir.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Hom MM, Martinson JR, Knapp LL, Paugh JR. Prevalence of meibomian gland dysfunction. *Optom Vis Sci.* 1990;67:710-2.
- [2] Geerling G, Tauber J, Baudouin C et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction : report of the subcommittee on management and treatment of meibomian gland dysfunction. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(4):2050-64.
- [3] Jones L, Downie LE, Korb D et al. TFOS DEWS II Management and therapy report. *Ocular Surf.* 2017;15(3):575-628.
- [4] Peral A, Alonso J, García-García C et al. Importance of lid hygiene before ocular surgery : qualitative and quantitative analysis of eyelid and conjunctiva microbiota. *Eye Contact Lens.* 2016;42(6):366-70.
- [5] Nelson JD, Shimazaki J, Benitez-del-Castillo JM et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction : report of the definition and classification subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(4):1930-7.
- [6] Willcox MDP. Characterization of the normal microbiota of the ocular surface. *Exp Eye Res.* 2013;117:99-105.
- [7] Barry P, Cordovés L, Gardner S. Recommandations de l'ESCRS dans le cadre de la prévention et du traitement de l'endophtalmie après opération de la cataracte. 2013.
- [8] Dougherty JM, McCulley JP. Bacterial lipases and chronic blepharitis. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1986;27(4):486-91.
- [9] Doan S. et al. Dysfonctionnements meibomiens et blépharites. In : Pisella PJ, Beaudouin C, Hoang-Xuan T. *Surface Oculaire.* Paris, France. Masson. 2015;4:213-8.
- [10] Baudouin C, Messmer EM, Aragona P et al. Revisiting the vicious circle of dry eye disease : a focus on the pathophysiology of meibomian gland dysfunction. *Br J Ophthalmol.* 2016;100(3):300-6.
- [11] Stevenson W, Chauhan SK, Dana R. Dry eye disease : an immune-mediated ocular surface disorder. *Arch Ophthalmol.* 2012;130(1):90-100.
- [12] Enriquez-de-Salamanca A, Castellanos E, Stern ME et al. Tear cytokine and chemokine analysis and clinical correlations in evaporative-type dry eye disease. *Mol Vis.* 2010;16:862-73.
- [13] Pelegrino FS, Pflugfelder SC, de Paiva CS. Low humidity environmental challenge causes barrier disruption and cornification of the mouse corneal epithelium via a c-jun N-terminal kinase 2 (JNK2) pathway. *Exp Eye Res.* 2012;94(1):150-6.
- [14] Luo X, Li J, Chen C et al. Ocular demodicosis as a potential cause of ocular surface inflammation. *Cornea.* 2017;36 (Suppl 1):S9-S14.
- [15] Lam NS, Long XX, Li X et al. Comparison of the efficacy of tea tree (*Melaleuca alternifolia*) oil with other current pharmacological management in human demodicosis : A systematic review. *Parasitology.* 2020;147(14):1587-613.
- [16] Yin Y, Gong L. Reversibility of gland dropout and significance of eyelid hygiene treatment in meibomian gland dysfunction. *Cornea.* 2017;36(3):332-7.
- [17] Benitez-del-Castillo JM. How to promote and preserve eyelid health. *Clin Ophthalmol.* 2012;6:1689-98.
- [18] Korb D, Blackie CA. Restoration of meibomian gland functionality with novel thermodynamic treatment device. *Cornea.* 2010;29(8):930-3.
- [19] Doan S, Chiambaretta F, Baudouin C, ESPOIR study group. Evaluation of an eyelid warming device (Blephasteam) for the management of ocular surface diseases in France: the ESPOIR study. *J Fr Ophtalmol.* 2014;37(10):763-72.
- [20] Epstein IJ, Rosenberg E, Stuber R et al. Double-masked and unmasked prospective study of Terpinen-4-ol lid scrubs with microblepharoexfoliation for the treatment of demodex blepharitis. *Cornea.* 2020;39(4):408-16.
- [21] Murphy O, O'Dwyer V, Lloyd-McKernan A. The efficacy of tea tree face wash, 1,2-octanediol and microblepharoexfoliation in treating demodex folliculorum blepharitis. *Cont Lens Anterior Eye.* 2018;41(1):77-82.



**EMGIDI**  
/ E M G I D I . C O M



Le site de la  
**SÉCHERESSE  
OCULAIRE**  
/ E M G I D I . C O M



CONSEILS



TUTORIELS



BOUTIQUE



DIÉTÉTIQUE



SUIVI PERSONNALISÉ

Pour l'hygiène  
des paupières, conseillez la

**Méthode CHAU-MA-NE®**

On s'occupe du reste.



Commandez sur :

[www.emgidi.com](http://www.emgidi.com) ou au **07 68 89 75 56**



# LA COMBINAISON JOUR/NUIT POUR LES YEUX SECS



Traitement symptomatique de la  
sécheresse oculaire modérée à  
sévère, chronique et postopératoire



La protection nocturne



## HYLO CONFORT® Plus

- ✓ Hydratation intense et prolongée
- ✓ Acide hyaluronique de haute qualité
- ✓ Viscoélasticité
- ✓ Posologie réduite
- ✓ Sans conservateur et sans phosphate
- ✓ 300 gouttes de volume constant garanties
- ✓ Se conserve 6 mois après ouverture

**HYLO CONFORT® Plus**, solution stérile pour usage ophtalmique topique, flacon multidose stérile de 10 ml. **Prix limite de vente : 11,01 € – Prise en charge LPPR : 8,73 €, Code LPPR 1128239. Conditions de prise en charge :** Prescription par un ophtalmologiste après diagnostic de kératite ou de kérato-conjonctivite sèche notamment par un test colorimétrique réalisé à la lampe à fente, en troisième intention après échec des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels. Dans ces conditions, la solution **HYLO CONFORT® Plus** n'est pas indiquée chez les porteurs de lentilles de contact. Prescription initiale ne pouvant excéder 6 mois de traitement. Renouvellement autorisé après examen ophtalmologique. Dispositif médical classe IIa, **CE** 0197.

**Fabricant :** URSAPHARM Arzneimittel GmbH  
**Distributeur France :** Laboratoires URSAPHARM – Voir notice pour plus d'information

## Vita Nuit®

- ✓ Pommade ophtalmique contenant de la vitamine A (250 UI de palmitate de rétinol par gramme)
- ✓ Se conserve jusqu'à 6 mois après ouverture
- ✓ Sans conservateur et sans phosphate
- ✓ Jusqu'à 300 doses

**Vita Nuit®** Pommade ophtalmique stérile, contenant de la Vitamine A, 250 U.I./g de rétinol palmitate. Tube de 5 g muni d'une canule (ACL 340104066931). Pour l'amélioration du film lacrymal et la protection de la surface de l'œil. Dispositif médical classe IIb, **CE** 0344.

**Fabricant :** URSAPHARM Arzneimittel GmbH  
**Distributeur France :** Laboratoires URSAPHARM – Voir notice pour plus d'information

 **HYLO EYE CARE®**

Laboratoires  
 **URSAPHARM**



**Dr Guillaume Casse**

Atrium Vision – Toulouse



# ARSENAL THÉRAPEUTIQUE PHARMACOLOGIQUE

## INTRODUCTION

Force est de constater qu'aujourd'hui, il n'existe aucun traitement curatif du syndrome sec oculaire (SSO) (*Photo 1*). Les traitements dont nous disposons ne sont que palliatifs, l'objectif thérapeutique étant de conserver ou de remplacer les larmes de nos patients afin d'améliorer leur confort et leur qualité de vie. En plus d'agir sur les symptômes, ces traitements aident à prévenir les complications associées à ce trouble oculaire.

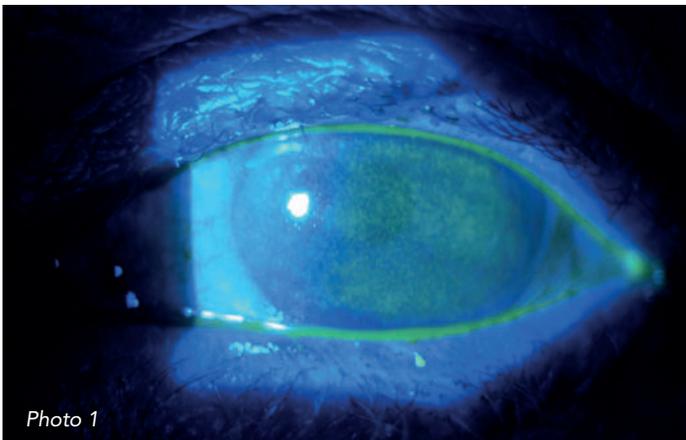


Photo 1

## TABLEAU ARSENAL THERAPEUTIQUE

Famille	Composition	Nom commercial	Conservation	Laboratoires
Sérum physiologique	NaCl	Larmabak® Fl. 10mL	Abak	Théa
		Larmes artificielles Martinet® (1.4%)	Fl. Conservé - UD sans conserv.	Théofarma
		Unilarm® UD	Sans conservateur	Europhta
Alcool polyvinylique et dérivés	Alcool polyvinylique (PVA) Polyvinylpyrrolidone = povidone (PVP)	Dulcilarmes®	Fl. Conservé - UD sans conserv.	Horus
		Fluidabak® Fl 10 mL	Abak	Théa
		Nutrivisc® Fl + UD	Fl. Conservé - UD sans conserv.	Alcon
		Refresh® UD	Sans conservateur	Allergan
		Unifluid® UD		Théa
Méthylcellulose et dérivés	Méthylcellulose (MC), Hydroxypropyl-MC (HPMC) = hypromellose Carboxy-MC (CMC) = carmellose	Artelac® UD	Sans conservateur	B&L
		Celluvisc® UD		Allergan
		Optive® (+osmoprotecteurs)	Purite®	
Carbomères	Carbomère 940-980 en fluide ou en gel	Civigel® Tube	Conservé	Alcon
		Gel-larmes® Tube + UD	Tube conserve- UD sans conserv.	Théa
		Lacrigel® Tube	Tube conservé	Europhta
		Lacrinorm® Tube	BAK	B&L
		Lacryvisc® Tube		Alcon
		Lacrifluid® (fluide) UD	Sans conservateur	Europhta
		Siccafluid® (fluide) Fl	BAK	Théa
		Aquarest®(+lipides) UD	Sans conservateur	B&L
		Liposic® (+lipides) Tube	Conservé	
Gélatines	HP-Guar	Systane balance® Fl	Polyquad®	Alcon
		Systane gel drops® Fl		
		Systane ultra® Fl		
		Systane ultra® UD	Sans conservateur	
Acide hyaluronique	Hyaluronate de sodium	Hyabak® (0.15%) Fl	Abak	Théa
		Hylovis® 0.18% Multi Fl + UD	Sans conservateur	TRB Cheme-dica
		Hylovis® 0.3% Gel Multi Fl		
		Vismed® 0.18% Multi Fl + UD		Horus
		Vismed® 0.3% Gel Multi Fl + UD		Densmore
		Vitadrop® (+vit B12) Fl		
		Navitae®plus (+vit A et E)		
		Repadrop® (+α-glycerophosphorylcholine, D-panthenol)		Ursapharm
		Hylo Confort® 1% Fl.		
		Hylo Confort Plus® 2% Fl.		
		I-Drop Pur 0,18% Fl.		
Emulsions lipidiques	Triglycérides, phospholipides	Aquarest® (+carbomère) UD	Sans conservateur	B&L
		Cationorm® UD + Fl		Santen
		Liposic® (+carbomère) Tube	Conservé	B&L
		Hylovis Lipo® 0.18% Multi Fl + UD (+AH)	Sans conservateur	TRB Cheme-dica
		Néovis® 0.18% Multi Fl + UD (+AH)		Horus
		I-Drop MGD Fl. (+ phosphorylcholine)		Emgidi/I-Med
		Systane® Balance (+HP-Guar)	Polyquad®	Alcon

Famille	Composition	Nom commercial	Conservation	Laboratoires
Osmoprotecteurs	Erythritol, L-carnitine	Optive Fusion® Fl (+carmellose)	Purite®	Allergan
Osmoprotecteurs et Bioprotecteurs	Thréalose	Théalose®	Sans conservateur	Théa
vitamine A	Retinol	VitA Nuit (+paraffine, vaseline et graisse de laine)	Sans conservateur	Ursapharm
		Vitamine A Dulcis® (+lanoline, paraffine, vaseline)		Allergan
Corticoïdes	Dexaméthasone	Dexafree® UD	Sans conservateur	Théa
		Chibro-cadron® Fl. (+Néomycine)	Benzododécinium bromure	
		Tobradex® Fl. (+Tobramycine)	BAK	Novartis
		Maxidrol® Fl. + pom. (+néomycine sulfate + polymyxine B)	BAK (Fl.) ou PHBM (pom.)	
		Sterdex® pom. (+oxytétracycline)	Titane dioxyde	
	Fluorométholone	Flucon® Fl.	BAK	Novartis
Hydrocortisone	Softacort® UD	Sans conservateur	Théa	
AINS	Indométacine	Indocollyre 0,1%® Fl. + UD	Mercuriothiolate	B&L
	Flurbiprofène	Ocufen 0,03%® UD	Sans conservateur	Horus
	Kétorolac	Acular 0,5%® Fl.	BAK	Allergan
Immunomodulateurs non glucocorticoïdes	Ciclosporine	Ikervis® 0,1% (+Triglyceride)	CAK	Santen
	Lifitegrast	Forme magistrale: 0,05% à 2%	Avec conservateur	Hospitalier
Antibiotique	Doxycycline	Doxy® cp		Élerté
		Tolexine® cp		Bailleul
	Azithromycine	Zithromax® cp		Pfizer
		Azyter® (+Triglyceride)	Sans conservateur	Théa
Autres	Perfluorohexyloctane	Hylo Lipo®	Sans conservateur	Ursapharm
Sérum autologue	PRP			Hospitalier
	PRFC			
Thérapie matricielle	RGTA	Cacicol®	Plus commercialisé	
Facteur de croissance des nerfs humain recombinant	RH-NGF (cénégermin)	Oxervate®	AMM européenne non commercialisé en France	
Sécrétagogue	Diquafosol	Diquas®	Commercialisé en Asie	
	Rébapimide 2%		Commercialisé en Asie	

## QUELLE PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE ?

La prise en charge du SSO est complexe en raison de son étiologie multifactorielle. Nous nous accordons tous sur un principe simple selon lequel «le diagnostic précède le traitement». Il est admis aujourd'hui que le SSO est un continuum où coexiste une proportion variable de déficience aqueuse (défaut de volume) et de sécheresse évaporative (anomalie des lipides). Les formes mixtes représenteraient 30 à 70% des SSO (Figure 1), d'où l'im-

portance de considérer les éléments de chacun pour le diagnostic et la prise en charge thérapeutique qui en découle. L'arsenal thérapeutique mis à notre disposition par les différents laboratoires pharmaceutiques doit nous permettre, une fois le diagnostic posé, une substitution généralement ciblée d'une ou plusieurs couches du film lacrymal (Figure 2) et d'agir au mieux sur les déficits quantitatifs et/ou qualitatifs du film lacrymal, mais également

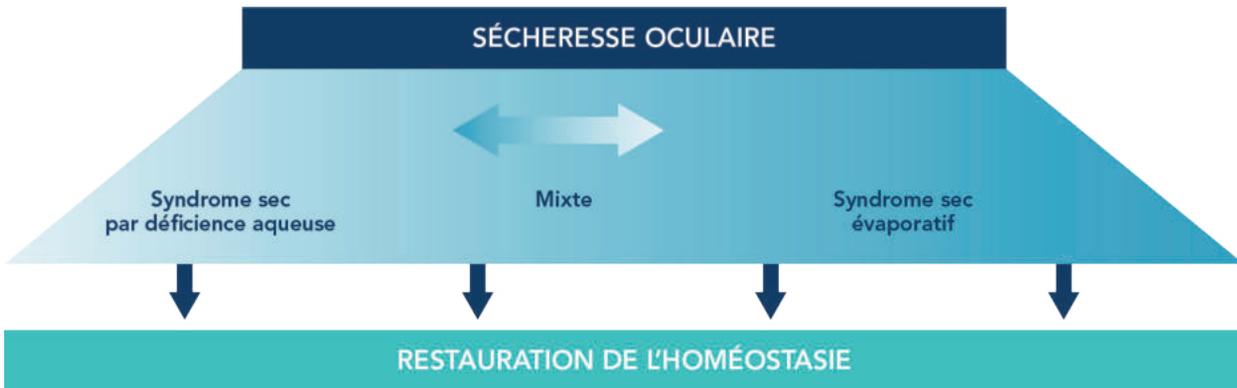


Figure 1. SSO d'après le DEWS II

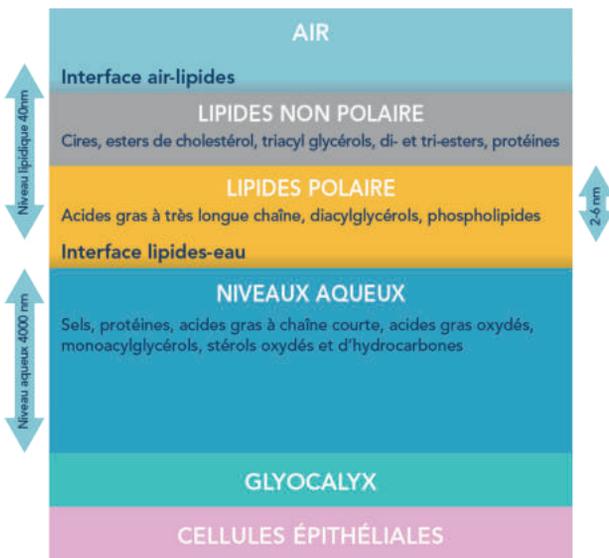


Figure 2. Organisation du film lacrymal d'après le rapport de la SFO 2015

sur les rôles étiologiques que sont l'inflammation, l'hypersmolarité et les anomalies neurosensorielles.

Le traitement devra s'adapter à chaque cas clinique, il pourra bien évidemment associer des classes thérapeutiques complémentaires. Idéalement, il doit reposer sur des substituts lacrymaux sans conservateur [1].

Les symptômes étant subjectifs, l'efficacité d'un même traitement pourra être ressentie différemment d'un patient à un autre, même si théoriquement certaines classes thérapeutiques sont censées être plus efficaces que d'autres. D'où l'importance d'écouter « le retour d'expérience » de nos patients. Il est parfois intéressant de prescrire un « cocktail » de gouttes et de demander au patient de faire son

choix. Ainsi, le fait d'avoir des ordonnances types adaptées à chaque groupe étiologique (syndrome sec aqueux et/ou évaporatif) et à leurs sévérités se révèle intéressant dans sa stratégie thérapeutique. Cette prescription devant idéalement rester adaptée au niveau de sévérité du SSO considéré. Notons également que la majorité des patients atteints d'un SSO présente une certaine relation entre la gravité des symptômes et les signes. Cependant, il est reconnu que certains patients présentent des signes et des symptômes contradictoires [2-4]. Ainsi, dans certaines situations, les symptômes sont disproportionnés par rapport à la pauvreté des signes cliniques, et en plus réfractaires au traitement. Cette situation doit nous faire considérer une douleur neuropathique plutôt qu'un SSO. À l'opposé, dans d'autres situations, les signes cliniques sont majeurs et contrastent avec peu de symptômes, suggérant une kératopathie neurotrophique par diminution de la sensibilité cornéenne [5-7].

## Substituts lacrymaux

Les substituts lacrymaux (SL) vont être indiqués dans toutes les formes de sécheresse oculaire. Ils constituent la première indication de leur utilisation afin de pallier un film lacrymal insuffisant en qualité et/ou en quantité. Les propriétés pharmacologiques des SL sont très étroitement liées à leurs propriétés physiques (viscosité) et chimiques (osmolarité, pH, composition électrolytique), à leur pouvoir cicatrisant, mais aussi à leurs propriétés optiques et osmorégulatrices. Le composant le plus abondant des gouttes de lubrifiants oculaires est la base aqueuse, dans laquelle seront incorporés différents agents pour améliorer la lubrification et prolonger le temps de rétention (rémanence) sur la surface oculaire. Les SL permettent à la fois de compenser mécaniquement le manque de larmes et de diluer les facteurs inflammatoires sécrétés lors des sécheresses chroniques.

On distingue les larmes artificielles liquides (sérum physiologique amélioré, povidone, alcool polyvinylique) et les gels (dont les dérivés de cellulose, les carbomères et les polymères d'acide hyaluronique).

Les SL sont d'autant plus stables sur la surface oculaire que la viscosité augmente (à titre d'exemple, par ordre croissant : larmes artificielles simples, polymères de vinyl, polymères de méthylcellulose, carbomères, puis acides hyaluroniques).

### Dérivés du sérum physiologique

Ils ont une efficacité bien démontrée, ils sont dépourvus d'effets visuels, mais sont très peu rémanents.

Citons le Larmabak® Fl. 10 ml et l'Unilarm® UD, indiqué dans le SSO modéré, avec une instillation trois ou quatre fois par jour et jusqu'à huit fois par jour si le trouble lié à l'hypolacrymie le nécessite.

### Polymères de vinyl (polymères synthétiques), povidone et alcool polyvinylique

Ce sont des solutions de faible viscosité ayant comme avantage d'augmenter la stabilité du film lacrymal. La rémanence est inférieure à celle des gels, plus visqueux, mais leur impact sur la vision est négligeable.

Citons le Fluidabak® Fl. 10 ml, l'Unifluid® UD, le Dulcilarms® Fl. + UD, le Refresh® UD, le Nutrivisc® Fl. + UD), avec une instillation quatre à six fois par jour selon la gravité des symptômes.

### Dérivés celluloses

Les polymères de méthylcellulose (polysaccharide viscoélastique) possèdent une forte viscosité et un fort pouvoir de rétention hydrique. Ce qui les rend particulièrement intéressants dans le cas d'un déficit aqueux.

Nous avons à notre disposition la CarboxyMéthylCellulose (CMC ou carmellose) : Celluvisc® UD avec une instillation deux à quatre fois par jour et jusqu'à huit fois par jour selon la gravité des symptômes ; l'Optive Fusion® Fl. ou UD (AH 0,1% + osmoprotecteurs) avec une instillation deux fois par jour ; l'HydroxyPropylMéthylCellulose (HPMC ou hypromellose), d'une viscosité inférieure [8]. Citons également l'Artelac® UD, avec une instillation quatre à six fois par jour selon la gravité des symptômes.

### Carbomères (polymères synthétiques)

Ils forment un réseau tridimensionnel capable d'emmagasiner de grandes quantités d'eau entre leurs mailles [9]. Leurs propriétés bioadhésives procurent un temps de contact prolongé avec l'œil. Leur viscosité peut être

responsable d'un trouble visuel, et donc d'un certain degré d'inconfort après leur instillation. Ils sont actuellement indiqués en seconde intention dans les cas de syndromes secs de gravité moyenne à sévère ou après l'échec des substituts lacrymaux en solution.

Nous avons à notre disposition des gels (conservés ou non) : Gel-larmes® Tube + UD, Lacryvisc® Tube + UD, Lacrigel® Tube, Lacrinorm® Tube, Liposic® (+lipides) Tube ; et des fluides (conservés ou non) : Lacrifluid® UD, Siccafluid® Fl., Aquarest® (+lipides) UD.

D'une manière générale, la posologie recommandée est de deux à quatre fois par jour, et à chaque fois que les troubles oculaires liés à l'hypolacrymie se font ressentir.

### Gels d'HydroxyPropyl-Guar

L'HP-Guar, gélatine liquide, devient gélatineuse au contact de la surface oculaire, permettant une bonne adhésion à la couche muqueuse. Sa rémanence est très longue, au prix d'un flou visuel transitoire. Nous avons à notre disposition la gamme Systane® : Systane balance® Fl. et le Systane ultra® Fl. + UD, la posologie recommandée étant autant de fois que nécessaire pendant la journée pour traiter le syndrome sec oculaire.

### Collyres au hyaluronate de sodium

L'acide hyaluronique (AH) (muco-polysaccharide) a la capacité de retenir l'eau (augmentation du volume lacrymal et de diminution de l'évaporation) [10], mais il possède également un comportement rhéologique qui varie pendant le clignement (diminution de la viscosité et augmentation de l'élasticité), favorisant ainsi son étalement sur la surface cornéenne. À l'inverse, l'augmentation de la viscosité entre chaque clignement permet un contact prolongé au niveau de la surface oculaire.

Ses représentants sont le Hyabak® (0,15%) Fl., l'Hylovis® 0,18% Fl. + UD, l'Hylovis Gel multi® 0,3% Fl., le Vismed® (0,18%) Fl. + UD, Vismed Gel multi® 0,3% Fl., Vitadrop® (+ vitamine B12) Fl., Navitae®plus (+ vitamines A et E), le Repadrop® (+ $\alpha$ -glycérophosphorylcholine, D-panthénol), l-Drop Pur® (0,18%) ou encore la gamme Hylo Confort® et Hylo Confort Plus®.

L'AH peut être associé à des osmoprotecteurs (L-carnitine et érythritol) et à de la carmellose avec l'Optive Fusion®, mais aussi avec une molécule possédant des propriétés bioprotectrices et osmoprotectrices (thréalose) avec le Thealose®.

La posologie habituelle recommandée est d'une ou deux gouttes deux à quatre fois par jour ou selon la prescription du médecin.

### Émulsions lipidiques

Elles sont avant tout indiquées dans les insuffisances meibomiennes avec anomalie de la couche lipidique lacrymale. Elles stabilisent les larmes en diminuant leur évaporation. Les produits actuellement disponibles sont le Cationorm® UD + Fl., Aquarest® (+ carbomère) UD, Liposic® (+ carbomère) Tube, Hylovis Lipo® (+ AH), Neovis Total® (+ AH), I-Drop MGD Fl. (+ polymère de phosphorylcholine), Systane® Balance (+ HP-Guar).

La posologie recommandée est d'une à trois gouttes par jour ou aussi souvent que nécessaire. Pour les formes fluides, il est recommandé de bien agiter le flacon avant utilisation.

### Pommade à la vitamine A (rétinol)

Elle est appréciée pour ses propriétés cicatrisantes et sa grande rémanence, au prix d'un flou visuel persistant. Elle sera appliquée de préférence au coucher

Citons la VitA Nuit® pom opht (plus fluide) et la Vitamine A Dulcis® pom opht.

## Anti-inflammatoires et immunosuppresseurs

### Corticoïdes locaux

Du plus puissant au moins puissant : dexaméthasone, fluorométholone, hydrocortisone.

Il est préférable d'utiliser en priorité les molécules à plus faible pénétration intraoculaire pour traiter l'inflammation dans le SSO lorsque nécessaire.

Les corticoïdes topiques sont efficaces pour rompre le cercle vicieux des réactions immunitaires en modulant l'inflammation. Une utilisation de courte durée doit être préférée car nous savons tous qu'une utilisation prolongée n'est pas sans risque de complications (hypertension intraoculaire, cataracte et infections opportunistes).

Nous avons à notre disposition la dexaméthasone sous forme fluide, en unidose non conservée (Dexafree®), ou en flacon conservé associée à un antibiotique comme la néomycine (Chibro-Cadron®), ou la tobramycine (Tobradex®). La dexaméthasone sous forme de pommade peut être associée à un antibiotique comme l'oxytétracycline (Sterdex®), ou la néomycine sulfate + polymyxine B sulfate (Maxidrol®). La fluorométholone (Flucon®) peut également être envisagée, avec une activité moindre mais avec une probabilité également moindre d'augmenter la pression intraoculaire et d'induire une cataracte. Depuis peu, nous avons à notre disposition l'hydrocortisone en unidose non conservée (Softacort®). À son avantage, notons une moindre pénétration intraoculaire pour une activité sur la

surface oculaire équivalente à celle de la dexaméthasone.

Pour les patients atteints d'une forme modérée à grave de la maladie, non contrôlée par d'autres traitements, un traitement par pulses répétés de corticoïdes sur une période courte peut être une approche alternative. Prenons l'exemple de ce schéma à quatre fois par jour pendant deux semaines alterné par des périodes d'arrêt de deux semaines [11].

Les corticoïdes topiques présentent également un intérêt certain pour entourer l'introduction d'un traitement au long court par ciclosporine 0,01% (Ikervis®) par exemple. Nous pouvons retenir comme schéma une mise sous corticoïdes J-7 à 15 avant l'introduction de la ciclosporine, pour une durée totale de quinze à trente jours. Ce traitement d'induction réduit significativement l'incidence de picotements sévères et l'interruption de la ciclosporine topique [12].

### Médicaments anti-inflammatoires non stéroïdiens

En pratique, les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) sont plus efficaces dans les SSO par dysfonctionnements meibomiens que dans les SSO par hyposécrétions. Contrairement aux corticoïdes, les AINS n'induisent ni cataracte, ni glaucome, mais ils sont épithéliotoxiques et peuvent entraîner une iatrogénie locale essentiellement cornéenne, et notamment une lyse cornéenne avec perforation [13]. Pour l'éviter, ils seront utilisés en cure courte ne dépassant pas un mois [14], on évitera un surdosage et on bannira les terrains à risque tels que la kératite, les ulcères ou la kératoconjonctivite sèche. De même, les AINS sont fortement déconseillés chez les diabétiques.

L'administration d'AINS topiques doit être sérieusement évaluée par rapport aux risques de complications cornéennes.

Citons l'indométacine (Indocollyre 0,1%®) Fl. + UD, le flurbiprofène (Ocufer 0,03%®) UD et le kétorolac (Acular 0,5%®) Fl.

### Immunomodulateurs non glucocorticoïdes

#### Ciclosporine

C'est un atout majeur dans le traitement des sécheresses oculaires sévères. Administrée par voie topique, elle atteint des concentrations efficaces dans la cornée, la conjonctive et la glande lacrymale et n'a pas ou que peu de passage systémique. Par son action sur la calcineurine, la ciclosporine inhibe la prolifération et la différenciation des lymphocytes T auxiliaires (CD4) et diminue donc la production de cytokines pro-inflammatoires, l'interféron gamma et l'expression de l'antigène HLA-DR [15-16].

La ciclosporine possède donc des effets anti-inflammatoires, antiapoptotiques au niveau des cellules de la glande lacrymale et de l'épithélium conjonctival, mais

aussi des effets proapoptotiques sur les lymphocytes infiltrant la glande lacrymale, réduisant donc la réaction inflammatoire en favorisant l'élimination de ceux-ci.

Elle existe sous trois formes :

- une forme commerciale à 0,05% de ciclosporine (Restasis®) dans le cadre d'une autorisation temporaire d'utilisation ;
- une forme commerciale à 0,1% de ciclosporine (Ikervis®) qui a obtenu une autorisation de mise sur le marché en 2015 ;
- une forme magistrale à des concentrations variant de 0,05 à 2%, disponible dans certaines pharmacies hospitalières.

Le traitement par ciclosporine topique des patients atteints d'un SSO doit se poursuivre pendant de longues périodes, six mois au minimum. Les résultats sont significatifs à partir du troisième mois de traitement [17].

Citons la ciclosporine à 0,1% dans une émulsion cationique à dose unique sans conservateur (Ikervis®). La posologie est d'une goutte dans l'œil atteint (ou les deux yeux atteints) une fois par jour au coucher. Une dose suffit pour traiter les deux yeux. À ce jour, Ikervis® n'est disponible que dans les établissements de santé en rétrocession. Une réévaluation clinique tous les six mois est nécessaire pour le renouvellement.

#### **Pimécrolimus (en collyre) et sirolimus (en injection sous-conjonctivale)**

Ce sont d'autres immunomodulateurs de la même famille que la ciclosporine. Ce sont des candidats intéressants pour le traitement du SSO car leur puissance est bien supérieure à celle de la ciclosporine. Ils font l'objet d'étude actuellement.

## **Antibiotiques**

### **Cyclines**

Dans les formes de SSO comprenant un important dysfonctionnement des glandes de Meibomius, les cyclines, et plus précisément la doxycycline (Doxy®, Tolexine®), présentent un intérêt majeur. C'est le cas dans les rosacées, les dermites et les blépharites séborrhéiques. En effet, la doxycycline présente des propriétés anti-inflammatoires, anti-infectieuses, antienzymatiques et antimétalloprotéases qui permettent une amélioration du meibum et de l'inflammation palpébrale. En pratique, les cyclines sont utiles en cure de quelques semaines lorsque les substituts lacrymaux ne suffisent pas, ou lors des poussées inflammatoires. La posologie classique de la doxycycline est de 100 mg par jour pendant quatre semaines, puis 50 mg par jour pendant encore quatre semaines. Dans certains cas, elle peut être utilisée de manière continue ou discontinue (dose efficace un mois sur deux, un mois sur trois...). Les cyclines sont contre-indiquées chez les

enfants de moins de huit ans, chez les femmes enceintes et allaitantes, dans le cas d'une allergie aux cyclines, d'une insuffisance rénale ou hépatique sévère. Il faut éviter l'exposition solaire à cause du risque de photosensibilisation. La doxycycline doit être prise de préférence le soir au milieu du repas (toxique pour l'œsophage si prise à jeun), et à distance des laitages qui réduisent son absorption. Enfin, les rétinoïdes sont contre-indiqués avec les cyclines, en raison d'un risque d'hypertension intracrânienne [18].

### **Macrolides**

L'azithromycine (Zithromax® 250 mg) est également intéressant pour ses propriétés antibactériennes et anti-inflammatoires.

Selon les études, trois schémas d'administration sont retenus :

- 250 mg/jour, 10 jours par mois ;
- cures de trois jours à 500 mg/jour, à répéter trois fois par mois puis à espacer ;
- 500 mg trois jours par semaine le premier mois, puis 250 mg trois jours par semaine le deuxième mois, puis 250 mg deux fois par semaine le troisième mois [19-20].

Contrairement aux cyclines, il y a moins d'effets indésirables et la prise discontinue améliore potentiellement la tolérance. Les contre-indications sont les suivantes : allergie aux macrolides, insuffisance hépatique sévère, association aux dérivés de l'ergot de seigle.

L'azithromycine en collyre (Azyte®) est la solution de choix en raison de sa simplicité d'utilisation et de l'absence des effets indésirables d'une antibiothérapie orale [21-22]. Son schéma d'administration est semblable à celui de la forme orale : cure de trois jours (une goutte matin et soir) à répéter une à trois fois par mois selon le degré de sévérité de l'atteinte, avec espacement progressif. Dans le cas d'une mauvaise tolérance locale (rougeur oculaire, flou visuel, brûlures), une cure plus longue de six jours est réalisée à raison d'une goutte au coucher seulement.

## **Traitements particuliers et autres**

### **Perfluorohexyloctane (Hylo Lipid®) : bientôt disponible**

Collyre non aqueux, reposant sur la technologie breveté EyeSol®. Il présente une répartition homogène sur le film lacrymal grâce à une tension de surface extrêmement faible. Il forme un film qui recouvre et protège la couche lipidique externe et la phase aqueuse sous-jacente. Il sera indiqué dans les formes modérées à sévères de SSO, liée à une déficience de la qualité de la couche lipidique, avec une posologie de 2-4 gouttes par jours.

### Sérum autologue : plasma riche en plaquette (PRP), plasma riche en facteur de croissance (PRFC)

Le principe du traitement par sérum autologue (SA) repose sur la volonté de compléter la surface oculaire en facteurs trophiques. Ceux-ci ont démontré leur effet bénéfique sur la croissance oculaire, tels les facteurs de croissance, les vitamines ou la fibronectine.

Plusieurs facteurs de croissance comme l'EGF et le Nerve Growth Factor (NGF) ont révélé des effets positifs sur la cicatrisation épithéliale. Le SA est efficace pour traiter les SSO liés aux syndromes de Gougerot-Sjögren (SGJ), aux réactions du greffon contre l'hôte ou à certaines kératites épithéliales [23], à la kératite neurotrophique, à l'insuffisance limbique, au Steven-Johnson, à la kératite limbique supérieure de Théodore. L'utilisation du SA se fait après l'échec d'instillations régulières de substituts lacrymaux et après l'utilisation de la ciclosporine et/ou l'occlusion des points lacrymaux.

Le principe de fabrication du SA reste en théorie assez simple : prélèvement d'environ 36 ml de sang du patient répartis dans six tubes secs gélatinés, centrifugation du prélèvement afin de recueillir le sérum, dilution du sérum autologue à l'aide de sérum physiologique en fonction de la concentration voulue (de 20 à 100%), conditionnement dans des flacons compte-gouttes stériles (à raison de 5 ml de solution par flacon) et opaques pour la bonne conservation des facteurs vitaminés. Les flacons sont conservés au congélateur à -20 °C pendant trois mois, Le flacon en cours d'utilisation est quant à lui conservé au réfrigérateur et ne doit pas être utilisé plus de huit jours.

Le traitement au SA est attrayant dans les formes sévères de SSO telles que les SGJ et dans les kératites neurotrophiques, aux réactions du greffon contre l'hôte et toujours en association avec l'arsenal thérapeutique cité ci-dessus.

### Thérapie matricielle

Le RGTA/Cacicol<sup>®</sup> est une thérapie matricielle dont l'utilisation avait été validée pour la cicatrisation des défauts épithéliaux et les dystrophies cornéennes antérieures persistantes réfractaires aux traitements conventionnels. Il n'est actuellement plus commercialisé en France

### Facteur de croissance des nerfs humain recombinant (RH-NGF)

Le NGF est impliqué dans la régulation de la croissance, la prolifération et la survie des neurones. Il est présent naturellement dans les larmes [24] et présente des effets trophiques sur la surface oculaire. Le collyre de cénégérmin (Oxervate<sup>®</sup>) a obtenu l'AMM en Europe en 2017. Il est indiqué dans le traitement de la kératite neurotrophique,

modérée ou sévère, chez l'adulte. Il provient des études de la lauréate du prix Nobel Rita Levi-Montalcini, qui a découvert le facteur de croissance des cellules nerveuses (NGF).

### Collyre sécrétagogue

De nouveaux agents topiques, dits sécrétagogues, comme le diquafosol ou le rébapimide, visent à stimuler la sécrétion lacrymale ainsi que la synthèse de meibum par les glandes de Meibomius et de mucus par les cellules caliciformes conjonctivales.

- Diquafosol (DIQUAS<sup>®</sup>) : nucléotide dérivé de l'uridine qui agit comme un agoniste du récepteur purinergique P2Y2. Le diquafosol est connu pour stimuler non seulement la sécrétion de mucine par les cellules caliciformes, mais aussi la sécrétion d'eau des cellules épithéliales conjonctivales et des glandes lacrymales accessoires. Posologie : une goutte six fois par jour pendant quatre semaines. Il est aujourd'hui distribué en Asie (Corée, Thaïlande, Vietnam et Japon).

- Rébapimide 2% : le rébamipide est un dérivé de la quinolinone, mucoprotecteur ayant une activité sécrétagogue sur les mucines. Il induit une augmentation de la production de mucines par l'épithélium conjonctival et cornéen [25]. Commercialisé au Japon depuis 2012, il est indiqué dans le traitement des ulcères pour stimuler la production de mucus. Sa place dans la prise en charge du syndrome sec reste à définir.

### Androgènes locaux

Les androgènes participent à la trophicité des glandes de Meibomius et de la glande lacrymale. La testostérone en collyre à 0,03% a été testée dans une étude de phase II chez des patients atteints d'un dysfonctionnement des glandes de Meibomius. Les résultats sont encourageants, avec une tendance, non statistiquement significative, à l'amélioration de la qualité meibomienne et des symptômes [26].

Un collyre aux esters d'œstrogènes aurait également démontré des résultats intéressants dans une étude de phase 2 [27].

### Lifitegrast

Le lifitegrast est un antagoniste de l'antigène 1 associé à la fonction lymphocytaire (LFA-1). En 2016, il est devenu le deuxième traitement anti-inflammatoire topique approuvé par la Food and Drug Administration (FDA). Il offre un nouveau mécanisme d'action en se liant au LFA-1, ce qui l'empêche d'interagir avec son ligand, la molécule d'adhésion intercellulaire 1 (ICAM-1).

ICAM-1 est exprimée par les cellules endothéliales dans les cas d'inflammation ou d'infection, mais elle peut être surexprimée dans les tissus cornéens et conjonctivaux chez les individus atteints d'un SSO. Le lifitegrast empêche

l'adhésion, l'activation, la migration et la prolifération des lymphocytes, et donc la libération de cytokines pro-inflammatoires. Les avantages du lifitegrast topique suggérés par les études comprennent un effet relativement rapide, une sécurité à long terme et une amélioration à la fois des

signes et des symptômes de la sécheresse oculaire [28]. Cependant, il existe des effets secondaires possibles, notamment une irritation, une réaction ou une douleur au site d'instillation, une diminution de l'acuité visuelle et une dysgueusie [29].

## CONCLUSION

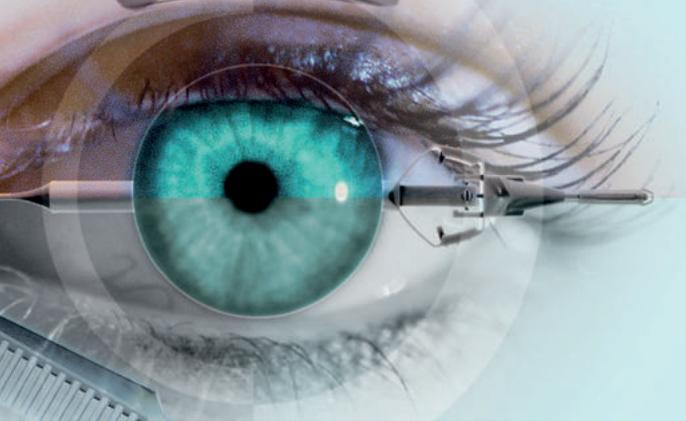
La sécheresse oculaire fait partie des pathologies ophtalmologiques les plus fréquentes, notamment chez les sujets âgés (environ 15% des plus de 60 ans). L'impact psychologique et le retentissement sur la qualité de vie du patient en font un défi thérapeutique majeur. Les stratégies thérapeutiques du syndrome de l'œil sec doivent viser l'ensemble des mécanismes impliqués en utilisant des traitements ciblés et être adaptées au cas par cas, en fonction du degré de sévérité de la maladie. L'arsenal thérapeutique est actuellement très vaste, allant du contrôle de l'environnement aux substituts lacrymaux, en passant par les immunosuppresseurs topiques et le sérum autologue en collyre. De nouveaux traitements émergents, avec des cibles de plus en plus précises, permettant de traiter la maladie oculaire elle-même plutôt que de simplement compenser un film lacrymal déficient.

## POINTS FORTS

- / Un diagnostic étiologique précis permet une substitution adaptée.
- / La pharmacopée actuelle à notre disposition, nous permet de substituer de façon plus précise les différentes phases du film lacrymal et les conséquences du SSO.
- / Lutter contre l'évaporation et favoriser la rétention hydrique est primordiale.
- / Lutter contre l'inflammation est également essentiel. Que ce soit grâce à la dilution des facteurs inflammatoires et l'activité intrinsèque des substituts lacrymaux, l'utilisation des stéroïdes qui n'ont pas d'indications au longs cours, ou encore l'utilisation des immunomodulateurs dans les formes sévères. Il faudra se méfier des AINS.
- / On préférera bien évidemment les collyres non conservés.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

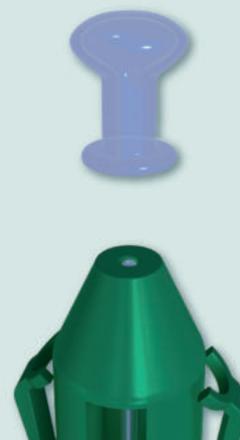
- [1] Pucker AD, Ng SM, Nichols JJ. Over the counter (OTC) artificial tear drops for dry eye syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;2:CD009729.
- [2] Begley CG, Chalmers RL, Abetz L et al. The relationship between habitual patient-reported symptoms and clinical signs among patients with dry eye of varying severity. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44(11):4753-61.
- [3] Schein OD, Tielsch JM, Muñoz B et al. Relation between signs and symptoms of dry eye in the elderly. A population-based perspective. *Ophthalmology.* 1997;104(9):1395-401.
- [4] Nichols KK, Nichols JJ, Mitchell GL. The lack of association between signs and symptoms in patients with dry eye disease. *Cornea.* 2004;23(8):762-70.
- [5] Savini G, Prabhawaset P, Kojima T et al. The challenge of dry eye diagnosis. *Clin Ophthalmol.* 2008;2(1):31-55.
- [6] Adatia FA, Michaeli-Cohen A, Naor J et al. Correlation between corneal sensitivity, subjective dry eye symptoms and corneal staining in Sjögren's syndrome. *Can J Ophthalmol.* 2004;39(7):767-71.
- [7] Bourcier T, Acosta MC, Borderie V et al. Decreased corneal sensitivity in patients with dry eye. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2005;46(7):2341-5.
- [8] Toda I, Shinozaki N, Tsubota K. Hydroxypropyl methylcellulose for the treatment of severe dry eye associated with Sjögren's syndrome. *Cornea.* 1996;15(2):120-8.
- [9] Pouliquen P. [Carbomer gels in the treatment of dry eye]. *J Fr Ophtalmol.* 1999;22(8):903-13.
- [10] Johnson ME, Murphy PJ, Boulton M. Effectiveness of sodium hyaluronate eyedrops in the treatment of dry eye. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2006;244(1):109-12.
- [11] Hong S, Kim T, Chung SH et al. Recurrence after topical nonpreserved methylprednisolone therapy for keratoconjunctivitis sicca in Sjögren's syndrome. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2007;23(1):78-82.
- [12] Byun YJ, Kim TI, Kwon SMK et al. Efficacy of combined 0.05% cyclosporine and 1% methylprednisolone treatment for chronic dry eye. *Cornea.* 2012;31(5):509-13.
- [13] Gabison EE, Chastang P, Menashi S et al. Late corneal perforation after photorefractive keratectomy associated with topical diclofenac: involvement of matrix metalloproteinases. *Ophthalmology.* 2003;110(8):1626-31.
- [14] Avisar R, Robinson A, Appel I et al. Diclofenac sodium, 0.1% (Voltaren Ophtha), versus sodium chloride, 5%, in the treatment of filamentary keratitis. *Cornea* 2000;19(2):145-7.
- [15] Kunert KS, Tisdale AS, Stern ME et al. Analysis of topical cyclosporine treatment of patients with dry eye syndrome: effect on conjunctival lymphocytes. *Arch Ophthalmol.* 2000;118(11):1489-96.
- [16] Brignole F, Pisella PJ, De Saint Jean M et al. Flow cytometric analysis of inflammatory markers in KCS: 6-month treatment with topical cyclosporin A. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2001;42(1):90-5.
- [17] Sullivan BD, Crews LA, Sönmez B et al. Clinical utility of objective tests for dry eye disease: variability over time and implications for clinical trials and disease management. *Cornea.* 2012;31(9):1000-8.
- [18] Frucht-Pery J, Chayet AS, Feldman ST et al. The effect of doxycycline on ocular rosacea. *Am J Ophthalmol.* 1989;107(4):434-5.
- [19] Igami TZ, Holzchuh R, Osaki TH et al. Oral azithromycin for treatment of posterior blepharitis. *Cornea.* 2011;30(10):1145-9.
- [20] Bakar O, Demircay Z, Toker E, Cakir S. Ocular signs, symptoms and tear function tests of papulopustular rosacea patients receiving azithromycin. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2009;23(5):544-9.
- [21] Haque RM, Torkildsen GL, Brubaker K et al. Multicenter open-label study evaluating the efficacy of azithromycin ophthalmic solution 1% on the signs and symptoms of subjects with blepharitis. *Cornea.* 2010;29(8):871-7.
- [22] Luchs J. Efficacy of topical azithromycin ophthalmic solution 1% in the treatment of posterior blepharitis. *Adv Ther.* 2008;25(9):858-70.
- [23] Bonini S, Rama P, Olzi D, Lambiase A. Neurotrophic keratitis. *Eye (Lond).* 2003;17(8):989-95.
- [24] Lambiase A, Micera A, Sacchetti M et al. Alterations of tear neuromediators in dry eye disease. *Arch Ophthalmol* 2011;129(8): 981-6.
- [25] Urashima H, Takeji Y, Okamoto T et al. Rebamipide increases mucin-like substance contents and periodic acid Schiff reagent-positive cells density in normal rabbits. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2012;28(3):264-70.
- [26] Crampton J. Safety and efficacy study of a testosterone eye drop for the treatment of meibomian gland dysfunction. *ClinicalTrials.gov.* Mars 2012.
- [27] Lubkin V. Topical estradiol effectively treats postmenopausal dry eye, study shows. *Ocular Surgery News.* 2001.
- [28] Holland EJ, Luchs J, Karpecki PM et al. Lifitegrast for the treatment of dry eye disease: results of a phase III, randomized, double-masked, placebo-controlled trial (OPUS-3). *Ophthalmology.* 2017;124(1):53-60.
- [29] Nichols KK, Holland E, Toyos MM et al. Ocular comfort assessment of lifitegrast ophthalmic solution 5% in OPUS-3, a phase III randomized controlled trial. *Clin Ophthalmol.* 2018;12:263-70.



# Sécheresse Oculaire

## PAINLESS PLUG®

Bouchon méatique prêt à la pose sans dilatation préalable du méat\*



### INDICATION

Occlusion des points lacrymaux dans le traitement des sécheresses oculaires

### RÉFÉRENCE DE COMMANDE

	MATÉRIAU	CONDITIONNEMENT
S2.4001 Painless Plug®	Silicone	Boîte de 1

Pour découvrir notre gamme de bouchons méatiques



Contactez-nous via  
01 53 98 98 98 / [fci@fci.fr](mailto:fci@fci.fr)  
[www.fci.fr](http://www.fci.fr)



Le PAINLESS PLUG®, de classe IIb, est fabriqué par FCI S.A.S. (Organisme notifié : GMED N°0459) \*Notice d'utilisation réf 213830783  
Les bouchons méatiques sont remboursés par les organismes d'assurance maladie au titre de la liste LPPR : consultez [ameli.fr](http://ameli.fr)  
FCI21/003 Ind. A - Société par Actions Simplifiées au capital de 46 909 € - SIREN 351 670 385 - RCS PARIS



# DYSFONCTIONNEMENT OBSTRUCTIF DES GLANDES DE MEIBOMIUS : LES SOLUTIONS THÉRAPEUTIQUES EN 2021

## INTRODUCTION

Le dysfonctionnement obstructif des glandes de Meibomius (o-DGM) est à l'origine d'un syndrome sec évaporatif par manque de lipides dans le film lacrymal. En dehors des solutions classiques, nous disposons en 2021 d'autres traitements plus sophistiqués pour désobstruer les GM.

*Le meibum est produit par les glandes de Meibomius enchâssées dans le tarse palpébral supérieur (30 à 40 glandes) et inférieur (20 à 25 glandes) et qui s'abouchent au niveau du bord libre à la jonction mucocutanée.*

*Le meibum normal a l'aspect et la consistance d'une huile. Unique source de lipides lacrymaux, il forme la couche superficielle du film lipidique lacrymal. Son rôle principal est de limiter l'évaporation des larmes mais il a aussi d'autres fonctions, notamment optiques par la régularisation de la surface oculaire.*

Le meibum est un fluide thermosensible, c'est pourquoi la chaleur soutenue du niveau des GM à la partie postérieure de la paupière est très importante. Le point de fusion des sécrétions des GM varie entre 32 et 40 °C, ce qui permet au meibum de rester à l'état liquide dans le cadre des températures de la surface oculaire et des paupières qui se situent entre environ 33 et 37 °C. Les points de fusion sont plus élevés chez les patients souffrant d'un o-DGM, ce qui conduit à une stagnation des sécrétions et à la formation de bouchons intracanaux.

Les solutions classiques pour fluidifier le meibum et désobstruer les GM sont :

- les compresses chaudes, qui ont l'inconvénient de perdre rapidement la chaleur et de tomber en dessous de la température thérapeutique de 40 °C dès la première minute d'application ;
- les masques à paupières disponibles dans le commerce et passés au micro-ondes pendant 10 à 20 secondes, mais qui ne restent pas constamment au-dessus de 38 °C pendant les 10 minutes de traitement.

## LIPIFLOW

Le LipiFlow utilise une technologie sophistiquée pour contrôler la chaleur appliquée à la surface externe des paupières et effectuer des massages intermittents sur le versant cutané des quatre paupières. Le but est de ramollir le meibum avec la chaleur pour mieux l'expulser des glandes lors des compressions (figure 1).



Figure 1. LipiFlow en action sur un patient de notre centre.

Le dispositif comprend deux parties (figures 2 et 3) :



Figure 2. La coque à usage unique du LipiFlow avec sa double fonction : chauffer et presser.

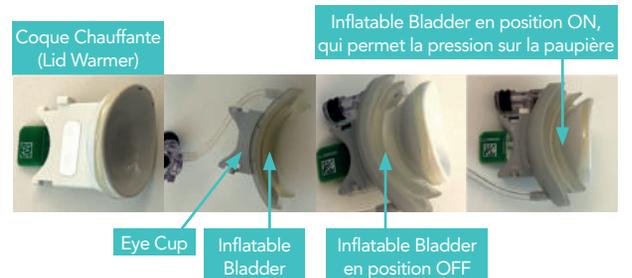


Figure 3. La coque du LipiFlow démontée pour permettre de voir les deux structures : la partie chauffante et la partie composée de poches à air gonflables qui vont assurer la compression des quatre paupières.

- un œillette externe (Eye Cup) en contact avec les paupières supérieures et inférieures. L'Eye Cup présente une poche d'air gonflable sur les surfaces externes des paupières et repose sur des paupières fermées. Pendant le traitement, la poche d'air se gonfle par intermittence, comprimant les paupières entre le Lid Warmer chauffé et l'Eye Cup ;
- une partie interne (Lid Warmer) qui ressemble à une grande lentille sclérale ovale de 24 mm de diamètre, conçue pour reposer sur la conjonctive bulbaire et passer en pont par-dessus la cornée sans aucun contact avec celle-ci. Le côté concave du Lid Warmer est constitué d'un matériau isolant qui protège la cornée et la surface oculaire d'une exposition directe à la chaleur. La face convexe est composée d'un élément chauffant ultra-précis pour réguler la température appliquée à la surface interne des paupières, afin de fournir une température moyenne au niveau de la conjonctive palpébrale comprise entre 41 et 43 °C.

Après que la température du dispositif a atteint les 40°C, le traitement dure 12 minutes et consiste en plusieurs cycles de montée en température suivis de massages séquentiels.

## Protocole LipiFlow

Avant l'insertion des coques, deux gouttes d'un anesthésique topique sont administrées. Le dispositif à usage unique est inséré comme une lentille sclérale et le patient est invité à fermer les yeux pour s'assurer que le dispositif est correctement positionné sur les paupières avant le début du traitement.

Le processus démarre avec une montée en température du dispositif, qui passe de 33 à 40 °C. Une fois cette température atteinte, le premier cycle de 6 minutes commence et sera suivi d'un cycle identique de la septième à la douzième minute.

Lors de la première minute, la pression exercée par le gonflement des poches à air de l'Eye Cup sur chaque paupière est constante et égale à 3,2 psi pour une température de 41 à 42,5 °C, générée par le Lid Warmer.

À la fin de la première minute, les poches à air de l'Eye Cup se dégonflent et la pression diminue instantanément.

Lors de la deuxième minute, un cycle de pression constante aux environs de 3,2 psi est exercé comme lors de la première minute, avec toujours une température proche de 42,5 °C.

Lors de la troisième et de la quatrième minute, la pression exercée par les poches à air augmente par paliers successifs ascendants jusqu'à 3,3 psi, avec toujours une température maintenue à 42,5 °C par le Lid Warmer.

Lors des cinquième et sixième minutes, la pression s'exerce

par compressions successives, avec un gonflement des poches à air d'une trentaine de cycles de compressions répétées, en passant de 0,2 à 5,3 psi à chaque fois (figure 4).

Un nouveau cycle identique au premier aura lieu de la septième à la douzième minute (septième et huitième minutes idem aux deux premières minutes, neuvième et dixième minutes idem aux troisième et quatrième minutes, et enfin onzième et douzième minutes idem cinquième et sixième minutes).

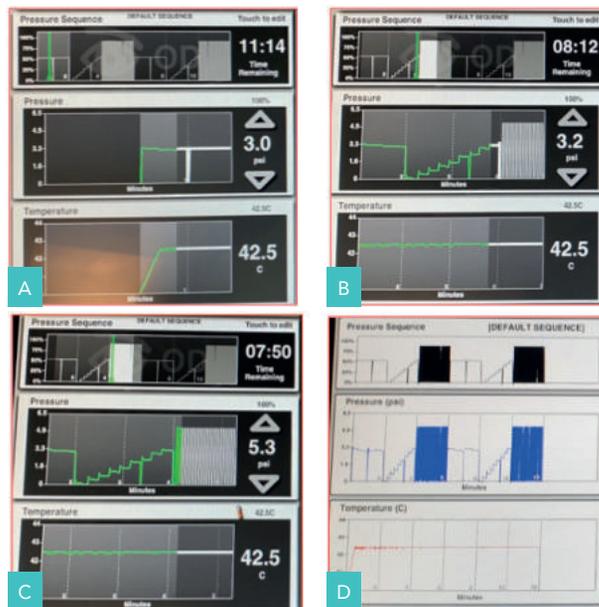


Figure 4. Captures d'écran d'un traitement par LipiFlow. A. Première minute du traitement avec une pression constante de 3 à 3,2 psi. B. Troisième minute du traitement avec une pression qui augmente par paliers pendant 2 minutes avec une température de 42,5 °C. C. Cinquième minute du traitement avec des compressions itératives pendant 2 minutes. D. Compte rendu de traitement permettant de constater la température de 42,5 °C tout au long de la procédure, les temps de pression et le degré de pression en psi.

## Contre-indications au LipiFlow

Ne pas utiliser le LipiFlow chez les patients présentant les conditions suivantes :

- chirurgie oculaire au cours des trois derniers mois (oculoplastique, chirurgie de la cornée ou réfractive et chirurgies intraoculaires) ;
- blessure oculaire au cours des trois mois précédents ;
- herpès oculaire ou sur la paupière au cours des 3 derniers mois ;
- infection oculaire active ;

- inflammation oculaire active ou antécédents d'inflammations oculaires chroniques récurrentes au cours des trois derniers mois ;
- anomalies de la paupière affectant leur fonction ;
- anomalies de la surface oculaire susceptibles d'endommager la cornée.

L'utilisation du LipiFlow n'est pas recommandée chez les patients présentant les cas suivants :

- conjonctivite allergique, printanière ou à papilles géantes modérée à sévère ;
- inflammation des paupières sévère (blépharochalasis, blépharite staphylococcique ou séborrhéique) ;
- les patients présentant une inflammation sévère de la

- paupière devront suivre un traitement médical avant de pouvoir être traités avec le dispositif ;
- pathologies systémiques à l'origine de sécheresse oculaire (syndrome de Stevens-Johnson, carence en vitamine A, polyarthrite rhumatoïde, granulomatose de Wegener, sarcoïdose, leucémie, syndrome de Riley-Day, lupus érythémateux disséminé, syndrome de Goujerot-Sjögren) ;
- la prise de médicaments connus provoquant une sécheresse oculaire (isotretinoïne [Roaccutane®]) ;
- l'activateur peut ne pas convenir à tous les types d'yeux, comme ceux présentant des fornix palpébraux de dimension très réduite.

## ILUX

Le système de traitement iLux MGD (Alcon, Fort Worth, Texas, États-Unis) est un dispositif qui applique simultanément une chaleur localisée et une compression pour traiter les o-DGM (figure 5). Il n'est pas encore commercialisé en France et la version 1 de cet instrument a été comparée au LipiFlow dans une étude de 2019 montrant des résultats similaires pour les deux techniques (Tauber et al, 2020).



Figure 5. iLux 1. Appareil manuel qui permet de chauffer et de vidanger les GM avec une pression manuelle. Ce prototype n'a jamais été commercialisé en France.

## BLEPHASTEAM

Blephasteam® est un dispositif médical breveté pour la thermothérapie des paupières, se présentant sous la forme de lunettes chauffantes à chaleur humide. L'effet principal de cette thérapie est de ramollir et de fluidifier le contenu des glandes.

Blephasteam® doit être branché 15 minutes avant son utilisation pour être préchauffé. Lorsque ces 15 minutes sont écoulées, le voyant rouge s'éteint et le voyant vert s'allume et vous disposez de 45 minutes pour démarrer votre séance. Passé ce délai, le dispositif s'éteint et doit être redémarré. Blephasteam® doit rester branché tout au long de son utilisation.

Les verres des lunettes Blephasteam® sont transparents et ne se recouvrent pas de buée lors de l'utilisation. Ainsi, le patient peut poursuivre ses activités telles que la lecture, regarder la télévision ou encore jouer aux jeux vidéo pour les plus jeunes.

Au bout de 10 minutes, un signal sonore retentit et le voyant vert s'éteint. Blephasteam® peut alors être débranché et les anneaux jetés.

L'appareil Blephasteam® ne peut être utilisé que par une seule personne et c'est la grande limite pour son utilisation au cabinet. En effet pour permettre cette thermo-fluidification du meibum avant la meibo-expression, il faut que le patient s'achète ce dispositif (figure 6).

### BLEPHASTEAM + MGX



Figure 6. Séance de Blephasteam avant meibo-expression à la pince meibomienne. Ce traitement simple et accessible peut permettre de passer un cap dans la pathologie meibomienne obstructive.

## MIBO THERMOFLOW

Le MiBo Thermoflo® (Mibo Medical Group, Dallas, Texas, États-Unis) est un autre dispositif de chauffage électronique utilisant une palette externe chauffée à 42,2 °C et appliquée sur le versant cutané des paupières à travers un gel d'échographie. Il existe actuellement peu de littérature sur l'efficacité de ce dispositif dans la gestion des DGM. Une étude comparant la température de la conjonctive palpébrale avant et après l'utilisation de quatre différents dispositifs de chauffage (masque Bruder, Blephasteam®, MiBo Thermoflo® et LipiFlow®) a révélé que le MiBo Thermoflo produisait la plus faible augmentation de température après un traitement de 12 minutes, alors que le LipiFlow permettait le meilleur réchauffement.

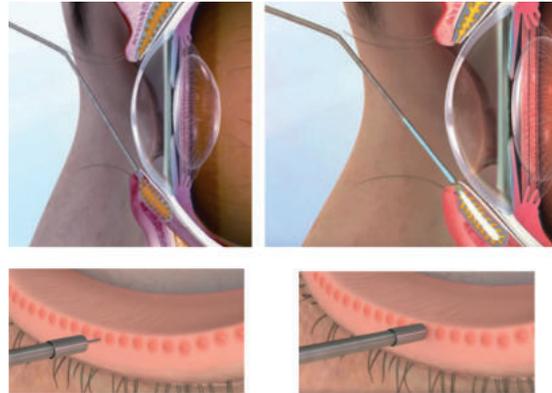


Figure 7. Sondes de Maskin pour lever les adhérences intraglandulaires et canules de Maskin pour injection intraductale de corticoïdes.

## SONDE DE MASKIN

Steven Maskin a mis au point en 2010 une sonde, dite de Maskin, ainsi que des canules permettant de lever les adhérences qui rétrécissent les conduits excréteurs des glandes et d'injecter des corticoïdes en intracanalaires (figure 7).

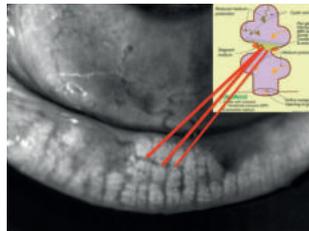


Figure 8. Représentation schématique de la fibrose périglandulaire, responsable d'étranglement, de dilatation distale puis d'atrophie distale des GM bien visibles en Lipiview II. Les sondes de Maskin permettent de lever ces adhérences et de limiter l'inflammation intraglandulaire avec l'injection de corticoïdes.

# CONCLUSION

L'obstruction du conduit terminal est une caractéristique clé du processus du o-DGM et, par conséquent, l'ouverture mécanique du conduit terminal ainsi que l'expression du meibum jouent un rôle clé dans la solution à ce problème. Les sondages de la glande meibomienne et les dispositifs électroniques de chauffage aident localement à faciliter l'expression du meibum par l'ouverture mécanique de l'orifice du conduit et/ou le chauffage du meibum pour permettre une meilleure évacuation.

Il a été démontré qu'un DGM entraînait une altération de la composition du meibum. Cela se traduit par une augmentation du point de fusion, ce qui nécessite des températures plus élevées de la glande pour liquéfier les matériaux qui, autrement, provoquent une obstruction. Ce concept constitue la base du rôle de la thérapie thermique dans la gestion des o-DGM, soit sous la forme de compresses chaudes (mais à l'efficacité très limitée), soit par le biais de dispositifs de chauffage électroniques tel le LipiFlow, qui ont pour inconvénient majeur leur prix très élevé.

# POINTS FORTS

- / Le dysfonctionnement obstructif des glandes de Meibomius (o-DGM) est à l'origine d'un syndrome sec évaporatif par manque de lipides dans le film lacrymal.
- / Le meibum est un fluide thermosensible ; la chaleur soutenue du niveau des glandes meibomiennes à la partie postérieure de la paupière est capitale en thérapeutique pour désobstruer les GM.
- / Les solutions classiques pour fluidifier le meibum que sont les compresses chaudes et les masques à paupières ne sont pas assez efficaces dans les o-DGM constitués et le recours à des traitements plus sophistiqués est souvent indispensable (LipiFlow, iLux, sonde de Maskin).
- / Le coût très élevé des procédures plus sophistiquées, comme le LipiFlow, reste un frein considérable à leur utilisation à grande échelle.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- TFOS DEWS II. Ocular Surface Journal, July 2017 et <http://www.tfosdewreport.org>.
- Pisella PJ, Baudouin C, Hoang-Xuan T. Surface Oculaire. Rapport de la SFO. Elsevier-Masson. 2015.
- Dighiero P. Organisation de la consultation de sécheresse oculaire en libéral. *Réflexions Ophtalmologiques*. 2019;229:31-6.
- Dighiero P. Corrélation entre l'atrophie de l'épithélium cornéen et l'atrophie des glandes de Meibomius dans 2 cas de kératocône. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2019;230:30-3.
- Doan S. Dysfonctionnements meibomiens, faut-il tous les traiter ? *Réalités Ophtalmologiques*. 2019;260:12-3.
- Huang X, Qin Q, Wang L et al. Clinical results of intraductal meibomian gland probing combined with intense pulsed light in treating patients with refractory obstructive meibomian gland dysfunction: a randomized controlled trial. *BMC Ophthalmol*. 2019;19(1):211.
- Herbaut A, Liang H, Denoyer A et al. [Tear film analysis and evaluation of optical quality: A review of the literature (French translation of the article)]. *J Fr Ophtalmol*. 2019;42(3):226-43.
- Finis D, Hayajneh J, König C et al. Evaluation of an automated thermodynamic treatment (LipiFlow) system for meibomian gland dysfunction: a prospective, randomized, observer-masked trial. *Ocul Surf*. 2014;12(2):146-54.
- Touboul D. Préparation de la surface oculaire à la chirurgie de la cataracte. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2018;217:27-31.
- Blackie CA, Carlson AN, Korb DR. Treatment for meibomian gland dysfunction and dry eye symptoms with a single-dose vectored thermal pulsation : a review. *Curr Opin Ophthalmol*. 2015;26(4):306-13.
- Blackie CA, Coleman CA, Holland EJ. The sustained effect (12 months) of a single-dose vectored thermal pulsation procedure for meibomian gland dysfunction and evaporative dry eye. *Clin Ophthalmol*. 2016;10:1385-96.
- Syed ZA, Sutula FC. Dynamic intraductal meibomian probing: a modified approach to the treatment of obstructive meibomian gland dysfunction. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*. 2017;33(4):307-9.
- Finis D, Hayajneh J, König C et al. Evaluation of an automated thermodynamic treatment (LipiFlow®) system for meibomian gland dysfunction: a prospective, randomized, observer-masked trial. *Ocul Surf*. 2014;12(2):146-54.
- Finis D, König C, Hayajneh J et al. Six-Month effects of a thermodynamic treatment for MGD and implications of meibomian gland atrophy. *Cornea*. 2014;33(12):1265-70.
- Hagen KB, Bedi R, Blackie CA, Christenson-Akagi KJ. Comparison of a single-dose vectored thermal pulsation procedure with a 3-month course of daily oral doxycycline for moderate-to-severe meibomian gland dysfunction. *Clin Ophthalmol*. 2018;12:161-8.
- Lane SS, DuBiner HB, Epstein RJ et al. A new system, the LipiFlow, for the treatment of meibomian gland dysfunction. *Cornea*. 2012;31(4):396-404.
- Ma X, Lu Y. Efficacy of intraductal meibomian gland probing on tear function in patients with obstructive meibomian gland dysfunction. *Cornea*. 2016;35(6):725-30.
- Maskin SL. Intraductal meibomian gland probing relieves symptoms of obstructive meibomian gland dysfunction. *Cornea*. 2010;29(10):1145-52.
- Maskin SL, Testa WR. Growth of meibomian gland tissue after intraductal meibomian gland probing in patients with obstructive meibomian gland dysfunction. *Br J Ophthalmol*. 2018;102(1):59-68.
- Nakayama N, Kawashima M, Kaido M et al. Analysis of meibum before and after intraductal meibomian gland probing in eyes with obstructive meibomian gland dysfunction. *Cornea*. 2015;34(10):1206-8.
- Sik Sarman Z, Cucen B, Yuksel N et al. Effectiveness of intraductal meibomian gland probing for obstructive meibomian gland dysfunction. *Cornea*. 2016;35(6):721-4.
- Wladis EJ. Intraductal meibomian gland probing in the management of ocular rosacea. *Ophthalm Plast Reconstr Surg*. 2012;28(6):416-8.
- Zhao Y, Veerappan A, Yeo S et al. Clinical trial of thermal pulsation (LipiFlow) in meibomian gland dysfunction with pretreatment meibography. *Eye Contact Lens*. 2016;42(6):339-46.
- Tauber J, Owen J, Bloomenstien M et al. Comparison of the iLUX and the LipiFlow for the treatment of meibomian gland dysfunction and symptoms: a randomized clinical trial. *Clin Ophthalmol*. 2020;14:405-18.
- Syed ZA, Sutula FC. Dynamic intraductal meibomian probing (DIMP): a modified approach to the treatment of obstructive meibomian gland dysfunction. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*. 2017;33(4):307-9.



KSL-H

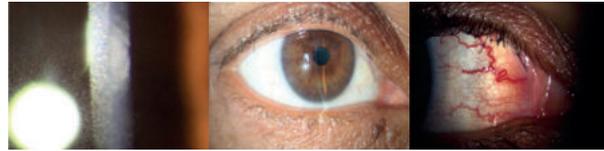
## KSL-H LED DIGITAL

### LA LAMPE À FENTE CLASSIQUE - LE SAVOIR-FAIRE KEELER

- Lampe-à-fente KSL digitale EOS (Windows et MacOS)
- Eclairage LED
- Qualité optique supérieure
- 5 Grossissements
- Filtre jaune intégré
- Photos Haute Définition - Vidéo Full HD
- Tonomètre à aplanation en option

Analyse automatique des atteintes de la surface\* oculaire et classification selon les échelles de gradation internationales (EFRON, CCLRU, etc.)  
Hyperthermie bulbaire, Staining cornéen, Rougeur palpébrale

\*Licence AOS Anterior en option



Keeler Powered by AOS ADVANCED OPHTHALMIC SYSTEMS

Visiometrics  
A HALMA COMPANY



## HD ANALYZER – OQAS

### ANALYSE DE LA QUALITÉ OPTIQUE GLOBALE

Mesure de Point Spread Function (PSF) par la dispersion de lumière, en utilisant la technologie OQAS (Optical Quality Analysis System)

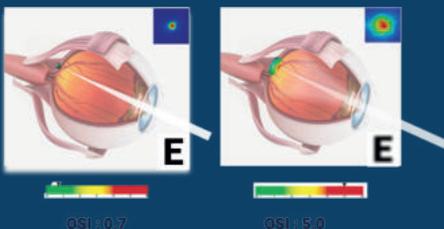
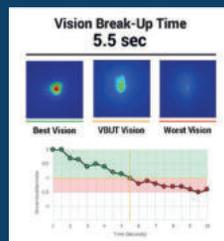
- Influence de l'instabilité du film lacrymal
- Cataracte

Objective Scatter Index (O.S.I.)

Non-invasive Break-Up Time

Outil de dépistage essentiel pour :

- Candidats LASIK et procédures cornéennes
- Cataracte et RLE
- Sécheresse Oculaire
- Vision inconfortable



EDC LAMY  
Eye Diagnostic & care

CARVIN - 09 75 36 44 48  
contact@edc-lamy.fr - 131 rue Florent Evrard 62220



**Pr Pablo Dighiero**

Centre ophtalmologique de Barbizon – Pays de Fontainebleau



# LA LUMIÈRE PULSÉE INTENSE DANS LE DYSFONCTIONNEMENT DES GLANDES DE MEIBOMIUS

## INTRODUCTION

IPL est l'abréviation de «Intense Pulsed Light» pour «lumière pulsée intense». Cette lumière polychromatique est générée par une lampe à arc au xénon et son domaine spectral d'émission s'étend de l'ultraviolet (UV) au proche infrarouge (IR) (spectre d'une largeur de 400 à 1 200 nanomètres), contrairement aux sources lasers où le rayonnement est monochromatique. Cette lumière traite chaque zone en distribuant des flashes de traitement. L'IPL a été introduite en thérapeutique humaine en 1989 par Morgan Gustavson et l'approbation de cette technique par la Food and Drug Administration américaine date de 1995. À compter de cette date, l'IPL s'est essentiellement développée en dermatologie pour le traitement de la rosacée, de l'acné, des télangiectasies et autres pathologies cutanées.

En 2002 on commence à s'intéresser aux applications en ophtalmologie grâce à la perspicacité de Rolando Toyos. Celui-ci avait constaté que les patients souffrant d'une rosacée et traités en IPL par sa femme Melissa, médecin esthétique, voyaient leur sécheresse oculaire améliorée grâce au traitement des télangiectasies de la couperose, et notamment des télangiectasies péri-oculaires. En 2007 le premier appareil d'IPL à usage ophtalmologique était commercialisé.

Jennifer Craig et ses collaborateurs ont publié en 2014 la première étude prospective d'un traitement IPL contre le dysfonctionnement des glandes de Meibomius (DGM) utilisant l'E-eye fabriqué par la société française E-Swin. Par la suite, d'autres études sont venues confirmer l'efficacité et l'innocuité de l'IPL pour traiter la sécheresse oculaire évaporative en lien avec un DGM, en utilisant essentiellement les IPL E-Eye et Lumenis M22.

Dans un IPL, un ou plusieurs condensateurs montés en parallèle et fortement chargés déchargent très rapidement l'énergie stockée dans une lampe flash. La lumière est générée par une lampe à arc au xénon et pour sélectionner la partie utile du spectre de ces lampes, des filtres optiques sont présents entre la source xénon et la zone d'application. La longueur d'onde de coupure des filtres se situe autour de 550-650 nm car les plus courtes longueurs d'onde des régions bleue et ultraviolette du spectre sont fortement absorbées par la mélanine épidermique et peuvent brûler la peau du patient en raison de l'importante chaleur déposée dans l'épiderme.

## APPAREILS IPL TESTÉS

Nous avons pu disposer en prêt des IPL Lacrystim de Quantel, Opticlear d'Alma et Optima M22 de Lumenis, et nous sommes propriétaires depuis quatre ans de l'E-eye

(distribué par Cristalens en France) et de l'Eye Light (distribué par EBC Europe) (figures 1 et 2).



Figure 1. Les cinq plateformes de lumière pulsée testées dans notre centre, avec leurs lampes flash correspondantes.

## LONGUEURS D'ONDE DE LA LUMIÈRE ET FILTRES DES APPAREILS

Tous les appareils de lumière pulsée sont équipés de filtres pour ne pas diffuser les longueurs d'onde toxiques et/ou cancérogènes (notamment les longueurs d'ondes courtes comme les ultraviolets, le violet et le bleu).

L'Optima M22 de Lumenis est le seul IPL muni de filtres différents permettant de filtrer un maximum de longueurs d'onde (figure 3).



Figure 2. Les cinq plateformes testées avec leurs pièces à main.

	E-EYE	EYE-LIGHT	LACRYSTIM	OPTICLEAR	OPTIMA M22
Longueurs d'ondes (nm)	580 à 1200	590 à 1200	610 à 1200	550 à 650	400 à 1200 Filtres disponibles

Rayonnement	Longueur d'onde
Ultraviolets	100 nm - 380 nm
Violet	380 nm - 450 nm
Bleu	450 nm - 470 nm
Cyan	470 nm - 490 nm
Vert	490 nm - 570 nm
Jaune	570 nm - 590 nm
Orange	590 nm - 620 nm
Rouge	620 nm - 780 nm
Infra Rouge	780 nm - 1 mm

Figure 3. Longueurs d'onde de la lumière et filtres de chaque appareil de lumière pulsée. Noter que l'Optima M22 de Lumenis est le seul IPL muni de filtres différents interchangeables (image de droite).

## MODE D'ACTION ET PROTOCOLE DE CHAQUE IPL

### Le Lacrystim (figure 4)

- Déclenchement des flashes à la pédale.
- Nombre de flashes (recommandé par le fabricant) par paupière inférieure pour chaque séance : 4.

### L'E-Eye (figure 5)

- Déclenchement des flashes à la main.
- Nombre de flashes (recommandé par le fabricant) par paupière inférieure pour chaque séance : 5.

### L'Opticlear d'Alma (figure 6)

- Déclenchement des flashes à la pédale.
- Nombre de flashes (recommandé par le fabricant) par paupière inférieure pour chaque séance : 10 à 20.

### L'Optima M22 de Lumenis (figure 7)

- Déclenchement des flashes à la main.
- Nombre de flashes (recommandé par le fabricant) par paupière inférieure pour chaque séance : 5 à 10.

### L'Eye Light

- Déclenchement des flashes à la main sur l'Eye Lamp.
- Nombre de flashes (recommandé par le fabricant) par paupière inférieure pour chaque séance : 5.



Figure 4. Flashes de lumière intense avec le Lacrystim de Quantel.



Figure 6. Flashes de lumière intense avec l'Opticlear d'Alma.



Figure 5. Flashes de lumière intense avec l'E-Eye.

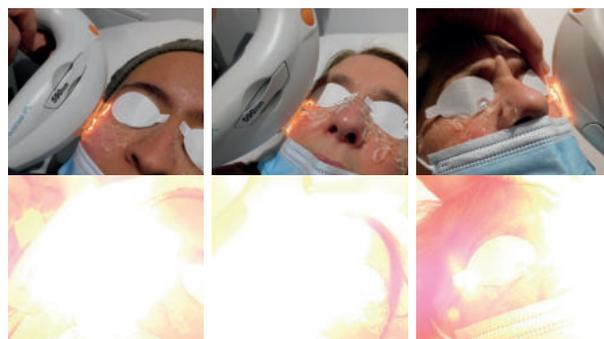


Figure 7. Flashes de lumière intense avec l'Optima M22 de Lumenis.

## LA MEILLEURE INDICATION DE L'IPL RESTE LA ROSACÉE OCULAIRE

La rosacée est une pathologie fréquente en dermatologie, avec une nette prédominance féminine (deux tiers des cas). Elle touche le plus souvent des sujets de carnation, iris et cheveux clairs (d'où le qualificatif de « malédiction celtique »). Elle prédomine chez la femme (sexe-ratio environ égal à 2) et sa fréquence culmine entre 40 et 50 ans.

En ophtalmologie, dans le cadre de la rosacée oculaire, il existe une parité homme/femme ainsi qu'une forme spécifique de l'enfant. Les atteintes ophtalmologiques sont sous-estimées par les dermatologues car les manifestations cutanées peuvent être discrètes, avec une dissociation anatomoclinique inverse à celle retrouvée en dermatologie. Ainsi, en dermatologie, les patientes se plaignent de sensations de brûlure et de peau irritable alors qu'il n'y a pas de lésion visible. En revanche, en ophtalmologie, l'atteinte oculaire peut être sévère avec très peu de signes cliniques dermatologiques.

La quasi-totalité des rosacées oculaires s'accompagne d'un syndrome sec oculaire par DGM et dans environ un tiers des cas, il existe une allergie surajoutée qui peut retarder le diagnostic et la prise en charge thérapeutique.

Les télangiectasies du bord libre palpébral sont l'atteinte palpébrale qui doit attirer l'attention de l'ophtalmologiste car ces télangiectasies peuvent aussi intéresser les régions périglandulaires et être à l'origine d'une inflammation importante du micro-environnement glandulaire.

Tout patient atteint d'une rosacée à prédominance cutanée (sans plaintes oculaires) et/ou avec des télangiectasies du bord libre palpébral doit consulter un ophtalmologiste spécialisé en surface oculaire, afin de bénéficier d'une meibographie qui permettra de quantifier l'atrophie meibomienne et le degré de télangiectasies périglandulaires. Quand l'indication est bien posée, les résultats de l'IPL peuvent être spectaculaires sur la disparition des télangiectasies et le contrôle de l'inflammation de la surface oculaire (figures 8-10).

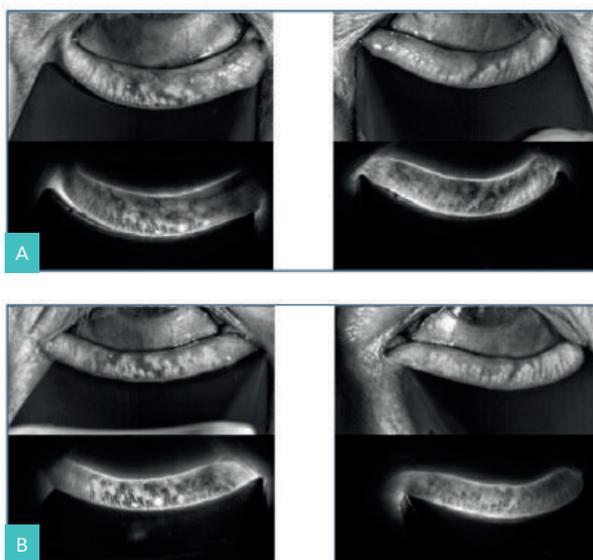


Figure 8. Nette diminution des télangiectasies en Lipiview II, après une seule séance d'IPL Lacrystim (Meibographie pré-IPL (A) et J7 post-IPL (B)).

### Disparition des Télangiectasies et de l'Inflammation après Lumière Pulsée

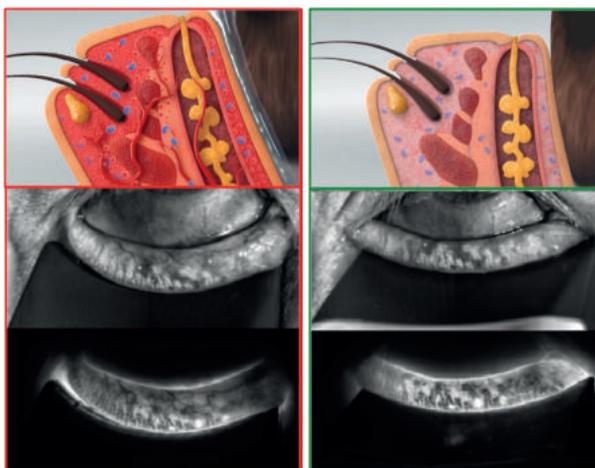


Figure 9. Nette diminution des télangiectasies en Lipiview II, après une seule séance d'IPL avec l'Optima M22 de Lumenis (les images du haut proviennent de la vidéo du laboratoire Lumenis visible sur <https://www.youtube.com/watch?v=olJRfLiDpn0>).

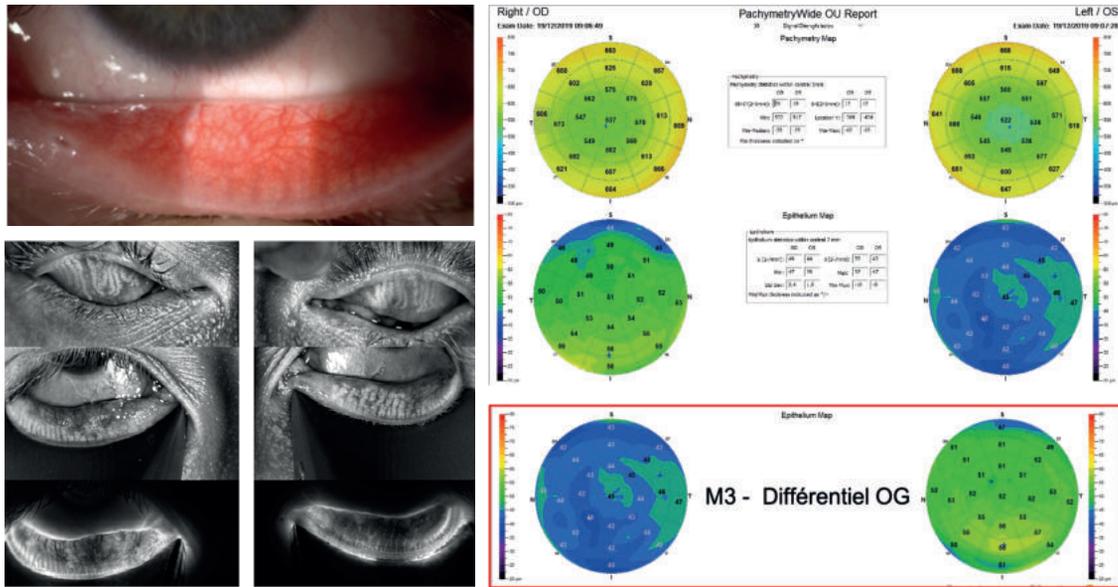


Figure 10. Nette diminution des zones atrophiques épithéliales cornéennes après trois séances d'IPL avec l'E-Eye. L'OCT Optovue avec les cartes pachymétriques épithéliales différentielles permet de clairement montrer la quasi-disparition des zones d'atrophie (zones bleues avant IPL).

	E-EYE	EYE-LIGHT	LACRYSTIM	OPTICLEAR	OPTIMA M22
Distributeur	E-SWIN	EBC	Quantel	Medical DevEyes	Lumenis
Technologie	E-SWIN	Espansione	Therma Eye	Alma	Lumenis
Longueurs d'ondes (nm)	580 à 1200	590 à 1200	610 à 1200	550 à 650	400 à 1200 Filtres disponibles
Lampe flash	Xénon	Xénon	Xénon	Xénon	Xénon
Fluence					
Train de pulse	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
Temps du flash	8 flashes en 158 ms	1 flash 10 à 30 ms	5 flashes 160 ms	3 flashes 1000 ms	3 flashes 118 ms
Temps de refroidissement de la lampe	Par air	Par air	Par eau (à renouveler tous les 7000 tirs)	Par eau (à renouveler tous les Ans)	Par eau
Utilisation de Gel	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
Nombre de flash possible par lampe	<b>500</b>	<b>5 000</b>	<b>20 000</b>	<b>1 000 000</b>	<b>Sans limite</b>
Nombre de flash par paupières	5	5	4	10 à 50	5 à 10
Phototype possible	De 1 à 5	De 1 à 5	De 1 à 6	De 1 à 5	De 1 à 5

Tableau. Les principales caractéristiques des cinq plateformes sont résumées dans ce tableau. Les phototypes sont établis à partir de la classification en six stades de Fitzpatrick (du plus clair au plus foncé).

## CONCLUSION

L'arsenal thérapeutique et les outils diagnostiques ne cessant de s'enrichir, il nous semble indispensable que les ophtalmologistes soient sensibilisés à la prise en charge moderne de la pathologie meibomienne qui est potentiellement grave en cas de retard diagnostique. L'IPL constitue désormais un outil thérapeutique indispensable à la prise en charge du DGM inflammatoire. Nous avons donc évalué, dans notre centre ophtalmologique de Barbizon – Pays de Fontainebleau, les cinq plateformes de traitement du DGM par lumière pulsée disponibles en France en 2021, pour aboutir à une prise en charge personnalisée et optimisée de chaque DGM ([tableau](#)).

## POINTS FORTS

- / Tout patient atteint d'une rosacée à prédominance cutanée (sans plaintes oculaires) et/ou avec des télangiectasies du bord libre palpébral doit consulter un ophtalmologiste surspécialisé afin de bénéficier d'une meibographie qui permettra de quantifier l'atrophie meibomienne et le degré de télangiectasies périglandulaires.
- / Les indications d'IPL doivent reposer sur une analyse sémiologique exhaustive du DGM.
- / La lumière pulsée ne doit en aucun cas être délivrée à des patients qui n'auront pas pu bénéficier d'un examen meibographique complet et en dehors d'un cadre ultra-spécialisée.
- / La lumière pulsée ne permet de traiter qu'une partie des DGM et il serait malhonnête de faire croire aux patients que c'est le traitement miracle de la sécheresse oculaire.
- / La lumière pulsée, associée à d'autres traitements du DGM, comme la thérapie pulsée et/ou la photobiomodulation, permet de soulager les symptômes liés à un DGM, mais en aucun cas de guérir cette pathologie chronique évoluant par poussées.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- TFOS DEWS II. Ocular Surface Journal, July 2017 et <http://www.tfosdewsreport.org>.
- P.J. Pisella, C. Baudouin et T Hoang-Xuan. Surface Oculaire. Rapport de la SFO. Elsevier-Masson. 2015.
- Bourges JL, Savoldelli M, Dighiero P et al. Recurrence of keratoconus characteristics: a clinical and histological follow-up analysis of donor grafts. *Ophthalmology*. 2003;110(10):1920-5.
- Dighiero P. Corrélation entre l'atrophie de l'épithélium cornéen et l'atrophie des glandes de Meibomius dans 2 cas de kératocône. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2019;230:30-3.
- S. Doan S. Dysfonctionnements meibomiens, faut-il tous les traiter? *Réalités Ophtalmologiques*. 2019;260:12-3.
- Dighiero P, Lachot C. Comment choisir son meibographe en 2019? *Réalités Ophtalmologiques*. 2019;265:43-8.
- Dighiero P. Évaluation de 4 meibographes pour le diagnostic de l'atrophie des glandes de Meibomius. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2019;232:28-31.
- Dighiero P. Organisation de la consultation de sécheresse oculaire en libéral. *Réflexions Ophtalmologiques*. 2019;229:31-6.
- Dighiero P. La lumière thérapeutique dans le dysfonctionnement des glandes de Meibomius. *Réflexions Ophtalmologiques*. 2020;232:45-51.
- Dighiero P, Lachot C. Le chalazion multirécidivant. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2020;235:17-9.
- Dighiero P. Le chalazion : une pathologie qui n'est pas si bénigne ! : à propos de 2 cas. *Réalités Ophtalmologiques* (sous presse).
- Dighiero P, Lachot C. Évaluation de 3 plateformes de lumière pulsée intense dans le dysfonctionnement des glandes de Meibomius. *Réalités Ophtalmologiques* (sous presse).
- Toyos R, McGill W, Briscoe D. Intense pulsed light treatment for dry eye disease due to meibomian gland dysfunction; a 3-year retrospective study. *Photomed Laser Surg*. 2015;33(1):41-6.
- Gupta PK, Vora GK, Matossian C et al. Outcomes of intense pulsed light therapy for treatment of evaporative dry eye disease. *Can J Ophthalmol*. 2016;51(4):249-53.
- Vegunta S, Patel D, Shen JF. Combination therapy of intense pulsed light therapy and meibomian gland expression (IPL/MGX) can improve dry eye symptoms and meibomian gland function in patients with refractory dry eye: A retrospective analysis. *Cornea*. 2016;35(3):318-22.
- Craig JP, Chen YH, Turnbull PR. Prospective trial of intense pulsed light for the treatment of meibomian gland dysfunction. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2015;56(3):1965-70.
- Liu R, Rong B, Tu P et al. Analysis of cytokine levels in tears and clinical correlations after intense pulsed light treating meibomian gland dysfunction. *Am J Ophthalmol*. 2017;183:81-90.
- Yin Y, Liu N, Gong L, Song N. Changes in the meibomian gland after exposure to intense pulsed light in meibomian gland dysfunction (MGD) patients. *Curr Eye Res*. 2018;43(3):308-13.
- Albiets JM, Schmid KL. Intense pulsed light treatment and meibomian gland expression for moderate to advanced meibomian gland dysfunction. *Clin Exp Optom*. 2018;101(1):23-33.
- Guilloto Caballero S, García Madrona JL, Colmenero Reina E. Effect of pulsed laser light in patients with dry eye syndrome [in Spanish]. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2017;92:509-15.
- Arita R, Mizoguchi T, Fukuoka S, Morishige N. Multicenter study of intense pulsed light therapy for patients with refractory meibomian gland dysfunction. *Cornea*. 2018;37(12):1566-71.
- Vora GK, Gupta PK. Intense pulsed light therapy for the treatment of evaporative dry eye disease. *Curr Opin Ophthalmol*. 2015;26(4):314-8.
- Jiang X, Lv H, Song H et al. Evaluation of the safety and effectiveness of intense pulsed light in the treatment of meibomian gland dysfunction. *J Ophthalmol*. 2016;2016:1910694.
- Dell SJ, Gaster RN, Barbarino SC, Cunningham DN. Prospective evaluation of intense pulsed light and meibomian gland expression efficacy on relieving signs and symptoms of dry eye disease due to meibomian gland dysfunction. *Clin Ophthalmol*. 2017;11:817-27.
- Rong B, Tang Y, Tu P et al. Intense pulsed light applied directly on eyelids combined with meibomian gland expression to treat meibomian gland dysfunction. *Photomed Laser Surg*. 2018;36(6):326-32.
- Arita R, Fukuoka S, Morishige N. Therapeutic efficacy of intense pulsed light in patients with refractory meibomian gland dysfunction. *Ocul Surf*. 2019;17(1):104-10.
- Seo KY, Kang SM, Ha DY et al. Long-term effects of intense pulsed light treatment on the ocular surface in patients with rosacea-associated meibomian gland dysfunction. *Cont Lens Anterior Eye*. 2018;41(5):430-5.
- Ahmed SA, Taher IME, Ghoneim DF, Safwat AEM. Effect of intense pulsed light therapy on tear proteins and lipids in meibomian gland dysfunction. *J Ophthalmic Vis Res*. 2019;14(1):3-10.
- Dell SJ. Intense pulsed light for evaporative dry eye disease. *Clin Ophthalmol*. 2017;11:1167-73.
- Stonecipher K, Potvin R. Low level light therapy for the treatment of recalcitrant chalazia : a sample case summary. *Clinical Ophthalmology*. 2019;13:1727-33.
- Stonecipher K, Abell T, Choriner B et al. Combined low level light therapy and intense pulsed light therapy for the treatment of meibomian gland dysfunction. *Clin Ophthalmol*. 2019;13:993-9.
- Rong B, Tang Y, Liu R et al. Long-term effects of intense pulsed light combined with meibomian gland expression in the treatment of meibomian gland dysfunction. *Photomed Laser Surg*. 2018;36(10):562-7.
- Papageorgiou P, Clayton W, Norwood S et al. Treatment of rosacea with intense pulsed light: significant improvement and long-lasting results. *Br J Dermatol*. 2008;159(3):628-32.
- Cuerda-Galindo E, Diaz-Gil G, Palomar-Gallego M, Linares-GarcíaValdecasas R. Increased fibroblast proliferation and activity after applying intense pulsed light 800–1200 nm. *Ann Anat*. 2015;198:66-72.
- Huang X, Qin Q, Wang L et al. Clinical results of intraductal meibomian gland probing combined with intense pulsed light in treating patients with refractory obstructive meibomian gland dysfunction: a randomized controlled trial. *BMC Ophthalmol*. 2019;19(1):211.
- Vigo L, Taroni L, Bernabei F, Pellegrini M et al. Ocular surface workup in patients with meibomian gland dysfunction treated with intense regulated pulsed light. *Diagnostics (Basel)*. 2019;9(4):147.

# Les nouveaux outils EN SÉCHERESSE OCULAIRE



## Lumière pulsée IPL et photobiomodulation LLLT *Deux technologies uniques pour le traitement de l'œil sec*



### EYE-LIGHT®



- Sécheresse oculaire
- Dysfonctionnement Meibomien
- Chalazion
- Esthétique



### MEIBOMASK®

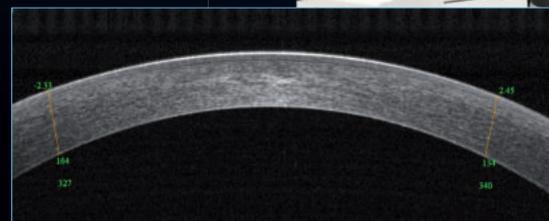
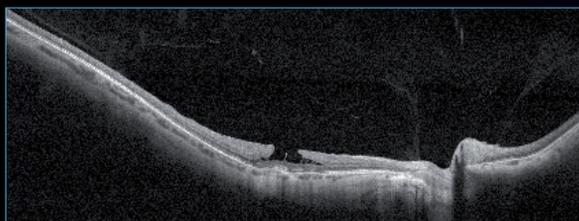
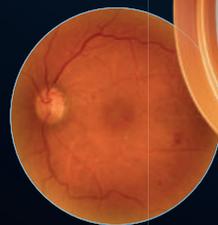
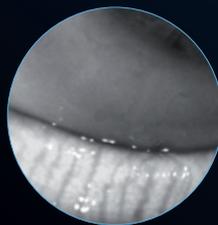
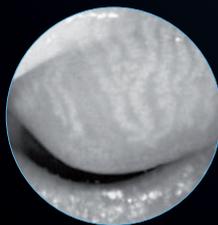
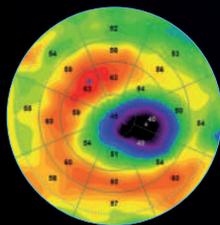


- Sécheresse oculaire
- Chalazion



## SOLIX Fullrange™ OCT

- Meibographie
- Mesure du prisme lacrymal
- Mapping épithélial 10 mm



Images avec l'aimable autorisation de M. Adil El Maftouh OD (Centre Rabelais, Lyon, France)



**Pr Pablo Dighiero**

Centre ophtalmologique de Barbizon – Pays de Fontainebleau



# LA PHOTO-BIOMODULATION AU LASER DE BASSE ÉNERGIE DANS LE DYSFONCTIONNEMENT DES GLANDES DE MEIBOMIUS

## INTRODUCTION

La photobiomodulation a été développée essentiellement pour des usages dermatologiques. Dans cette thérapeutique, la lumière est considérée comme «de faible intensité» par rapport aux lasers utilisés pour l'ablation des tissus, car la fluence est inférieure à celle qui serait nécessaire pour générer un effet thermique cellulaire. En ophtalmologie, des études récentes ont démontré l'intérêt de la LLLT en rouge dans le traitement des pathologies des glandes meibomiennes.

## LA LUMIÈRE : QUELQUES DÉFINITIONS

### Qu'est-ce que la lumière ?

La lumière est une onde électromagnétique qui peut être considérée soit comme une onde progressive, soit comme un ensemble de particules. Si on la considère comme une onde, on peut la décomposer, selon la transformation de Fourier, en une somme d'ondes monochromatiques, dont chacune est entièrement décrite par deux grandeurs physiques : son amplitude et sa fréquence (ou sa longueur d'onde), grandeurs corrélées par la célérité de l'onde. La fréquence, notée  $f$  ou  $\nu$  (nu en grec), est le nombre de périodes par unité de temps, ce qui correspond à l'inverse de la période et s'exprime en hertz (Hz) dans le Système international d'unités (SI) ; la longueur d'onde dans le vide, notée  $\lambda$ , s'exprime en unités de longueur (en mètres [m] dans le SI) ; la période est notée  $T$  et s'exprime en secondes, l'énergie des photons, notée  $E$ , s'exprime en joules (J) dans le SI.

### Le spectre fréquentiel est divisé en deux parties :

- 1) rayonnement ionisant (rayons X, rayons gamma, ultraviolets...);
- 2) rayonnement non ionisant (ondes radio, micro-ondes, infrarouge...). Du point de vue des interactions avec la matière, l'énergie des photons d'un rayonnement non ionisant, contrairement au rayonnement ionisant, n'est pas suffisante pour casser les liaisons chimiques dans les molécules.

### Spectre optique

Le spectre optique recouvre les domaines de l'infrarouge, le spectre visible, et de l'ultraviolet (figure 1). La discipline étudiant les lois et comportements des ondes de ce domaine est l'optique.

Le rayonnement électromagnétique visible est la très étroite portion du spectre électromagnétique accessible

à la perception humaine visuelle ; elle correspond à la plus forte énergie de rayonnement solaire arrivant à la surface de la Terre. La sensibilité humaine est maximale aux alentours d'une longueur d'onde dans le vide de 550 nm en vision photopique. Du côté des basses énergies, on détecte au plus jusqu'à 820 nm, bien que très faiblement, mais les êtres humains sentent le rayonnement infrarouge sous la forme de chaleur sur la peau. En vision scotopique, nocturne, le maximum est à 510 nm et on ne distingue pas les couleurs.

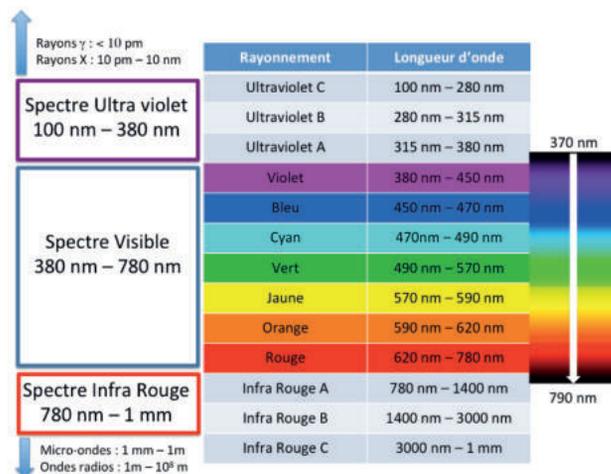


Figure 1. La lumière est classée parmi les ondes électromagnétiques, dont il existe plusieurs autres types (les ondes radios, les rayons Gamma, les micro-ondes, les rayons X, les infrarouges, les ultraviolets...). Comme tous les phénomènes périodiques, la lumière est caractérisée par sa fréquence (nombre d'oscillations par secondes), son amplitude (différence entre les pics et les creux) et sa longueur d'onde (distance entre deux pics successifs).

## LOW LEVEL LASER THERAPY ET CONCEPT DE PHOTO-BIOMODULATION

La thérapie par photo-biomodulation est définie comme l'utilisation d'énergie électromagnétique non ionisante pour déclencher des changements photochimiques dans les structures cellulaires qui sont réceptives aux photons (essentiellement les mitochondries). Au niveau cellulaire,

l'énergie de la lumière rouge visible et de la lumière proche infrarouge (NIR) est absorbée par les mitochondries, qui ont pour fonction de produire l'énergie cellulaire (ATP).

Les mitochondries produisent de l'ATP à partir des produits de voies métaboliques telles que le cycle de Krebs, la

$\beta$ -oxydation ou encore la dégradation des acides aminés. Dans la membrane mitochondriale interne, les électrons issus du NADH et du succinate circulent à travers la chaîne respiratoire jusqu'à réduire une molécule d'oxygène O<sub>2</sub>, ce qui libère une molécule d'eau H<sub>2</sub>O. Chaque donneur d'électrons de la chaîne respiratoire transmet ses électrons à un accepteur plus électronégatif que lui selon une cascade de réactions qui se termine par la réduction de l'oxygène, le plus électronégatif des accepteurs d'électrons de la chaîne respiratoire.

Le transfert d'électrons entre un donneur et un accepteur plus électronégatif libère de l'énergie, grâce à un gradient électrochimique, à travers la membrane mitochondriale interne. Ce gradient électrochimique est ensuite utilisé par l'ATP synthase pour produire de l'ATP.

### Paramètres des ondes thérapeutiques

La longueur d'onde correcte pour les cellules ou chromophores cibles doit être utilisée (633-810 nm). Cependant, si la longueur d'onde est incorrecte, l'absorption optimale ne se produira pas. L'intensité du photon, c'est-à-dire l'éclairement énergétique spectral ou la densité de puissance (W/cm<sup>2</sup>), doit être adéquate, sinon l'absorption des photons ne sera pas suffisante pour atteindre le résultat souhaité. Cependant, si l'intensité est trop élevée, l'énergie photonique sera transformée en chaleur excessive dans le tissu cible, ce qui n'est pas souhaitable.

Enfin, la dose ou la fluence doit également être adéquate (J/cm<sup>2</sup>). Par conséquent, si la densité de puissance est

trop faible, prolonger le temps d'irradiation pour atteindre la densité énergétique ou la dose idéale ne donnera probablement pas un résultat final adéquat. Cela se produit parce que la loi de réciprocité de Bunsen-Roscoe, la deuxième loi de la photobiologie, ne s'applique pas aux faibles densités de puissance incidente.

### Photo-neuromodulation

La lumière proche infrarouge (NIR) stimule la respiration mitochondriale dans les neurones en donnant des photons qui sont absorbés par la cytochrome oxydase. Il s'agit d'un processus bioénergétique appelé photo-neuromodulation dans les tissus nerveux. L'absorption de l'énergie lumineuse par l'enzyme entraîne une augmentation de l'activité enzymatique de la cytochrome oxydase dans le cerveau et de la consommation d'oxygène. Puisque la réaction enzymatique catalysée par la cytochrome oxydase est la réduction de l'oxygène en eau, l'accélération de l'activité catalytique de la cytochrome oxydase entraîne directement une augmentation de la consommation d'oxygène cellulaire. L'augmentation de la consommation d'oxygène par les cellules nerveuses est couplée à la phosphorylation oxydative. Par conséquent, la production d'ATP augmente en raison de l'action métabolique de la lumière proche infrarouge. Ce type d'énergie lumineuse peut pénétrer dans les mitochondries cérébrales par voie transcrânienne et, indépendamment des électrons dérivés de substrats alimentaires, il peut directement photostimuler l'activité des cytochrome oxydase.

## LOW LEVEL LASER THERAPY : MATÉRIEL DISPONIBLE POUR LES OPHTALMOLOGISTES

La photo-biomodulation peut être utilisée avec des LED de différentes couleurs et l'Eye-Light offre la possibilité d'utiliser des masques équipés de LED émettant dans le bleu, le jaune ou le rouge-IR avec des cibles thérapeutiques différentes (le bleu pour le versant infectieux, le jaune pour favoriser la cicatrisation postblépharoplastie et le rouge-IR proche pour le traitement des dysfonctionnements des glandes de Meibomius [GM]) (figures 2 à 8).

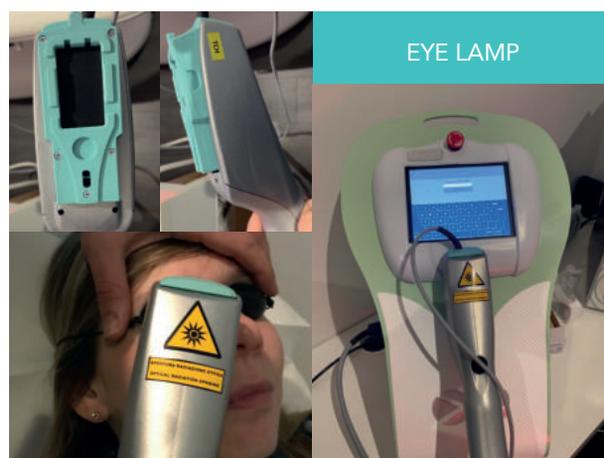


Figure 2. Eye Light en mode lumière pulsée avec l'utilisation de l'Eye Lamp.

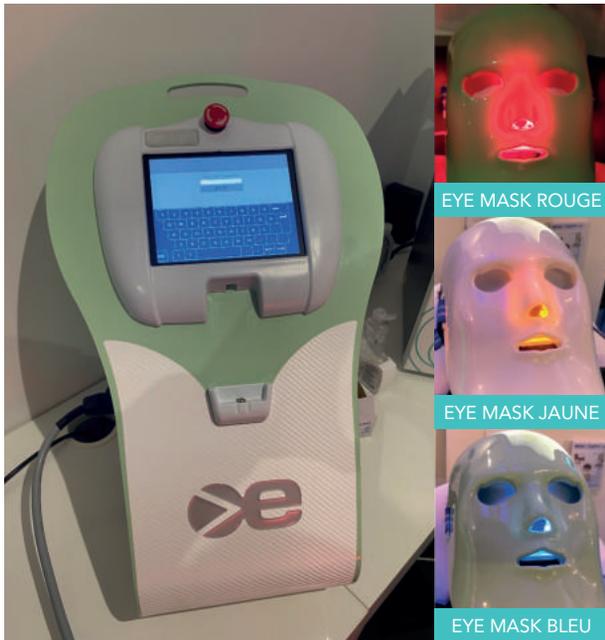


Figure 3. Eye Light en mode LLLT avec les masques longs à usage plutôt dermato-ophtalmologique. Ces trois masques peuvent se brancher sur l'Eye Light.



Figure 5. Masques de LLLT avec les LED de couleur correspondant à un usage spécifique par couleur (le bleu pour le versant infectieux, le jaune pour favoriser la cicatrisation postchirurgicale, et le rouge pour le traitement des DGM).



Figure 4. Eye Light avec les masques courts à usage exclusif des ophtalmologistes. Ces trois masques peuvent se brancher sur l'Eye Light.



Figure 6. Meibomask. Unité autonome de LLLT (sans IPL) qui ne fonctionne qu'en couleur rouge mais avec une intensité réglable sur quatre niveaux



Figure 7. Meibomask et Eye Light lors de nos évaluations.



Figure 8. My-Mask. Unité autonome de LLLT, sans IPL, en lumière rouge exclusive et sans réglage possible de l'intensité.

## LOW LEVEL LASER THERAPY APPLIQUÉE À DES PATHOLOGIES SPÉCIFIQUES

### La blépharite à démodex

Les démodex sont des acariens du bord palpébral. Demodex folliculorum se retrouve dans le follicule ciliaire et Demodex brevis, dans les glandes sébacées et/ou dans les GM). Le signe caractéristique est la présence de manchons cylindriques périciliaires à la base des cils avec madarose dans le cas d'une infection sévère (figure 9).

Le fabricant italien Espansione Group propose un masque à LED bleues pour traiter la blépharite à démodex.

Dans notre expérience, le masque seul n'est pas suffisant pour parfaitement nettoyer les bords libres palpébraux et un débridement par BlephEx, associé à des lingettes imprégnées d'huile d'arbre à thé, est souvent indispensable.



Figure 9. Utilisation du masque en lumière bleue pour traiter la blépharite à démodex. Chez ce patient, il a été nécessaire d'y adjoindre un traitement par BlephEx et d'une cure d'un mois de blephademodex.

## Le chalazion

Un article entier est consacré à cette pathologie, qui ne doit plus être considérée comme bénigne car elle révèle fréquemment une pathologie meibomienne atrophiante grave.

Le fabricant italien Espansione Group propose un traitement du chalazion par masque à LED rouges.

Dans notre expérience, le masque seul n'est pas suffisant pour évacuer un chalazion, surtout s'il est enkysté. Dans tous les cas après une séance de masque, qui est d'autant plus efficace que le chalazion est récent, il est indispensable de procéder à une meibo-expression à la pince de la zone impactée par le chalazion (*figure 10*).



*Figure 10. Utilisation du masque en lumière rouge pour un chalazion de la paupière inférieure droite. Le traitement est complété par une meiboexpression à la pince et, dans le cas de ce patient, par une séance de lumière pulsée avec l'Optima M22 de Lumenis.*

## CONCLUSION

La photobiomodulation peut être utilisée avec des LEDs de différentes couleurs et l'Eye-Light offre la possibilité d'utiliser des masques équipés de LEDs émettant dans le bleu, le jaune ou le rouge-IR avec des cibles thérapeutiques différentes (le bleu pour le versant infectieux, le jaune pour favoriser la cicatrisation post blépharoplastie et le rouge-IR proche pour le traitement des DGMs).

L'arsenal thérapeutique et les outils diagnostiques ne cessant de s'enrichir, il nous semble indispensable que les ophtalmologistes soient sensibilisés à la prise en charge moderne de cette pathologie meibomienne qui est potentiellement invalidante en cas de retard diagnostique. Nous avons donc évalué, dans notre centre ophtalmologique de Barbizon – Pays de Fontainebleau, les trois masques de photobiomodulation disponibles en France en 2021, ainsi que toutes les combinaisons de traitements possibles (Lipiflow + IPL; Lipiflow + LLLT ; IPL + MGX ; IPL + LLLT et LLLT + MGX).

Suite à nos études dans le Centre Ophtalmologique de Barbizon – Pays de Fontainebleau, il nous apparaît indispensable de pouvoir disposer de toute la technologie actuelle pour traiter au mieux la pathologie meibomienne, car en effet c'est la combinaison de plusieurs traitements différents qui permet d'obtenir les meilleurs résultats pour traiter le DGM.

# POINTS FORTS

- / La photobiomodulation (Low Level Laser Therapy ou LLLT) a été développée essentiellement pour des usages dermatologiques. En ophtalmologie, des études récentes ont démontré l'intérêt de la LLLT en lumière rouge/IR dans le traitement des pathologies des glandes meibomiennes et dans la lumière bleue pour la blépharite à Demodex.
- / La LLLT peut être un des traitements non chirurgicaux du chalazion non enkysté, notamment chez les enfants.
- / La LLLT s'intègre dans l'arsenal thérapeutique qu'il est nécessaire de connaître pour proposer le traitement le plus adapté à chaque patient.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- TFOS DEWS II. Ocular Surface Journal 2017 et <http://www.tfosdewreport.org>
- Pisella PJ, Baudouin C, Hoang-Xuan T. Surface Oculaire. Rapport de la SFO. Elsevier-Masson.2015.
- Dighiero P. Corrélation entre l'atrophie de l'épithélium cornéen et l'atrophie des glandes de Meibomius dans 2 cas de kératocône. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2019;230:30-3.
- Doan S. Dysfonctionnements meibomiens, faut-il tous les traiter ? Réalités Ophtalmologiques. 2019;260:12-3.
- Anses - Rapport d'expertise collective « appareils à visée esthétique ». Octobre 2016.
- Dighiero P. Évaluation de 4 Meibographes pour le diagnostic de l'atrophie des glandes de Meibomius. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2019;232:28-31.
- Dighiero P. Organisation de la consultation de sécheresse oculaire en libéral. Réflexions Ophtalmologiques. 2019;229:31-6.
- Stonecipher K, Potvin R. Low level light therapy for the treatment of recalcitrant chalazia : a sample case summary. Clinical Ophthalmology. 2019;13:1727-33.
- Stonecipher K, Abell TG, Chotiner B et al. Combined low level light therapy and intense pulsed light therapy for the treatment of meibomian gland dysfunction. Clinical Ophthalmology. 2019;13:993-9.
- Rojas JC, Gonzalez-Lima F. Low-level light therapy of the eye and brain. Eye Brain. 2011;3:49-67.
- Karu T. Primary and secondary mechanisms of action of visible to near-IR radiation on cells. J Photochem Photobiol B. 1999;49(1):1-17.
- Farivar S, Malekshahabi T, Shiari R. Biological effects of low level laser therapy. J Lasers Med Sci. 2014;5(2):58-62.
- Smith KC. The photobiological basis of low level laser radiation therapy. Laser Ther. 1991;3(1):19-24.
- Kirn T. Intense pulsed light eradicates Demodex mites. Skin Allergy News. 2002;33(1):37.
- Lubart R, Eichler M, Lavi R et al. Low-energy laser irradiation promotes cellular redox activity. Photomed Laser Surg. 2005;23(1):3-9.
- Lubart R, Lavi R, Friedmann H, Rochkind S. Photochemistry and photobiology of light absorption by living cells. Photomed Laser Surg. 2006;24(2):179-85.
- Huang YY, Chen AC, Carroll JD, Hamblin MR. Biphasic dose response in low level light therapy. Dose Response. 2009;7(4):358-83.



# STRATÉGIE THÉRAPEUTIQUE POUR LA PRISE EN CHARGE MODERNE DU DYSFONCTIONNEMENT DES GLANDES DE MEIBOMIUS

## INTRODUCTION

Dans cet article nous aborderons les stratégies thérapeutiques pour une bonne utilisation des nouveaux traitements que sont le LipiFlow, la lumière pulsée et la photobiomodulation (cf. articles dédiés) dans le dysfonctionnement des glandes de Meibomius (DGM).

Les traitements classiques, comme les collyres antibiotiques et/ou corticoïdes, les soins et hygiène des paupières sont abordés par dans d'autres chapitres de cet ouvrage.

## UN DIAGNOSTIC EN TROIS ÉTAPES

### Meibographie en mode infrarouge direct

La meibographie est une technique qui nous permet d'évaluer la morphologie des glandes de Meibomius (GM) *in vivo*, de manière non invasive et sans désagréments pour le patient. La plupart des meibographes actuels utilisent la lumière infrarouge pour visualiser directement les structures glandulaires – les glandes apparaissent comme des structures tubulaires de couleur blanche.



Figure 1. Stade 1 d'atrophie meibomienne quantifiée par un examen des quatre paupières en Lipiview II

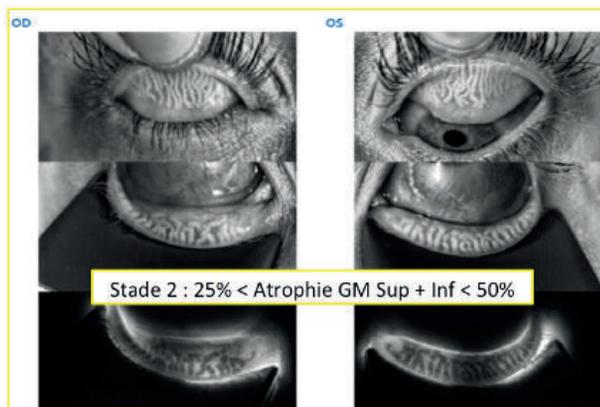


Figure 2. Stade 2 d'atrophie meibomienne quantifiée par un examen des quatre paupières en Lipiview II

Les meibographes issus de la technologie Tear Science permettent en plus une analyse en transillumination, avec un éverseur de paupières muni d'une source de lumière infrarouge donnant des images en « négatif » – les glandes

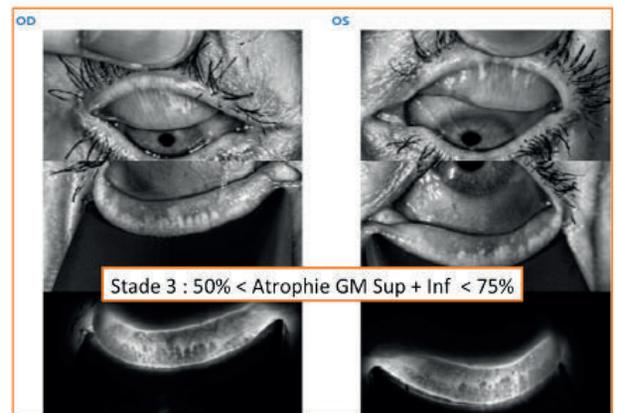


Figure 3. Stade 3 d'atrophie meibomienne quantifiée par un examen des quatre paupières en Lipiview II

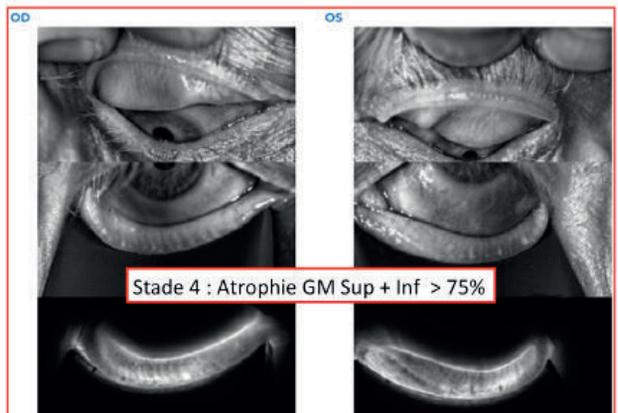


Figure 4. Stade 4 d'atrophie meibomienne quantifiée par un examen des quatre paupières en Lipiview II

apparaissent comme des structures tubulaires de couleur noire et les vaisseaux périglandulaires sont très bien visualisés, ce qui est indispensable pour quantifier le degré d'inflammation, notamment dans le DGM associé à la rosacée oculaire.

Pour quantifier l'atrophie des GM, on peut adopter la classification en quarts, que nous avons l'habitude d'utiliser dans notre centre (stade 1 : atrophie inférieure à 25 % ; stade 2 : atrophie comprise entre 25 et 50 % ; stade 3 : atrophie comprise entre 50 et 75 % ; stade 4 : atrophie supérieure à 75 %) (figures 1 à 4).

## Meibographie en mode transillumination

Le mode transillumination permet de quantifier les télangiectasies et le degré d'inflammation. Pour évaluer l'envahissement télangiectasique, on peut se reporter à la classification en quatre stades (stade A : pas de télangiectasies ; stade B : télangiectasies inférieures à 33 % ; stade C : télangiectasies comprises entre 33 et 66 % ; stade D : télangiectasies supérieures à 66 %). Pour que cette quantification soit reproductible, l'éversion des paupières inférieures doit être parfaite, sans embarquer la conjonctive tarsale inférieure. Cela nécessite une « learning curve » d'au moins une centaine d'examens pour aboutir à des examens fiables et reproductibles (figures 5 et 6).

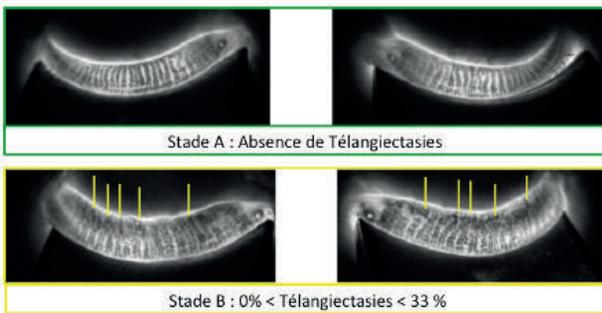


Figure 5. Les deux premiers stades (A et B) de l'envahissement télangiectasique quantifiés par un examen en Lipiview II, en utilisant le mode transillumination adaptative

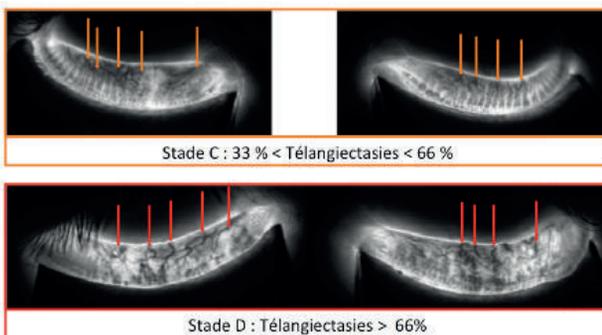


Figure 6. Les stades C et D de l'envahissement télangiectasique quantifiés par un examen en Lipiview II, en utilisant le mode transillumination. Le score d'envahissement télangiectasique des paupières inférieures est représenté par quatre lettres pour chaque œil (télangiescale allant de A [pas de télangiectasies] à D [envahissement télangiectasique supérieur à 66%]).

## Expression des glandes de Meibomius des paupières inférieures

L'expression des GM des paupières inférieures permet de déterminer leur degré d'obstruction (figures 7 et 8).

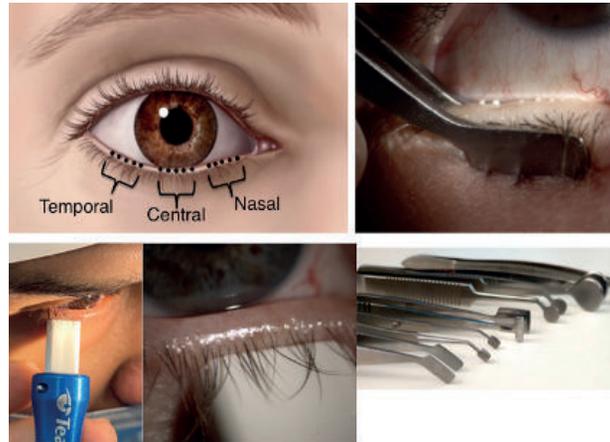


Figure 7. Quantification de l'obstruction des GM sur trois cadrans de la paupière inférieure. On peut utiliser un instrument calibré (le MGE « Meibomian Gland Expressor » quand il y a peu ou pas d'obstruction) ou des forceps meibomiens quand le meibum est plus épais et quand l'obstruction glandulaire est importante.

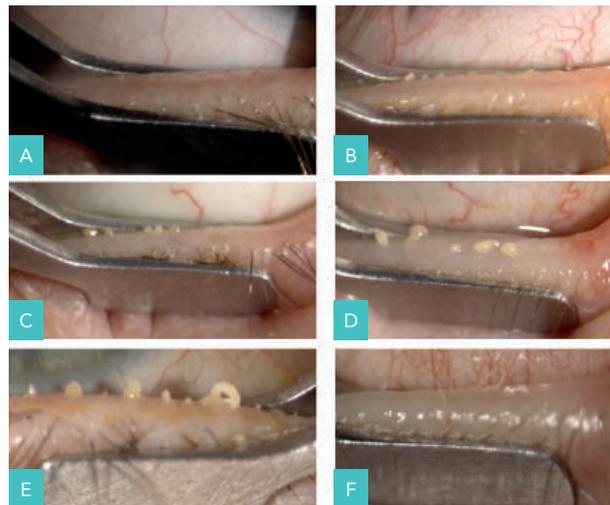


Figure 8. Les quatre stades de la meibo-expression. A : grade I avec un meibum clair qui sort facilement ; B : grade II, le meibum devient plus épais et plus trouble ; C : grade II évolué, le meibum est de plus en plus épais ; D : grade III, le meibum est très difficile à extraire ; E : grade III avec meibum en pâte dentifrice ; F : grade III avec expression en filaments. Le grade IV correspond à une absence totale d'expression des GM

Les quatre stades de l'obstruction sont cotés en :

- grade I : pas d'obstruction, le meibum est clair et sort facilement ;
- grade II : le meibum est trouble et de viscosité anormale ;

- grade III : meibum épais, difficile à extraire, pouvant prendre un aspect de pâte dentifrice, de beurre dur ou de filaments ;
- grade IV : absence totale de meibum lors d'une meibo-expression forte aux forceps.

Cette analyse de la sécrétion des GM est essentielle pour orienter le traitement. En effet, pour le grade IV où l'obstruction est totale, on sait que des traitements coûteux comme le LipiFlow ou l'iLux sont totalement inefficaces. Pour les grades II et III en revanche, il est essentiel que le traitement proposé permette une « vidange » complète des GM afin d'éviter leur dilatation et leur atrophie. Dans notre expérience, il n'est pas possible de choisir l'abstention thérapeutique pour ces grades, quel que soit le protocole choisi (meibo-expression manuelle après réchauffement des GM au Blephasteam ou au masque de LLLT, LipiFlow ou iLux).

### Calcul du score de sévérité du dysfonctionnement des glandes de Meibomius

Il est utile, quand on souhaite faire des études comparatives ou quand on débute dans la prise en charge de la pathologie meibomienne, de procéder au calcul global de la pathologie de la surface oculaire liée au DGM. Ainsi chaque patient peut être identifié par la combinaison Nombre (1, 2, 3, 4) – Lettre (A, B, C, D) – Chiffre romain (I, II, III, IV). Par exemple, un patient 2-B-III est un patient avec une atrophie des GM de stade 2, un envahissement télangiectasique de niveau B et un degré d'obstruction de grade III (figure 9).

Une fois cette première classification établie, nous procédons au calcul du score global qui combine la moyenne de six indices évalués sur une échelle de 1 à 10. Les paramètres étudiés sont l'atrophie OD, les télangiectasies OD, l'obstruction OD, l'atrophie OG, les télangiectasies OG et l'obstruction OG. Un score est considéré comme normal s'il est inférieur à 3. Les scores entre 3 et 6 témoignent d'un DGM modéré, alors que les scores supérieurs à 6 sont liés à des DGM sévères (figure 10).

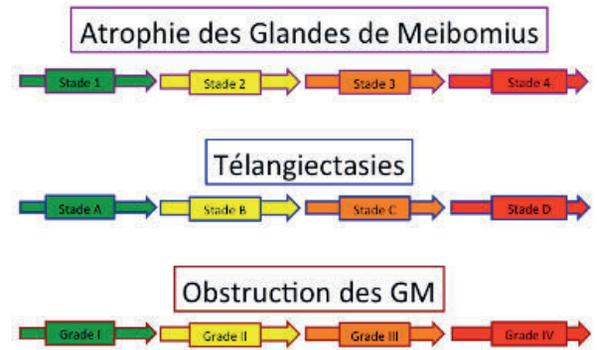


Figure 9. Les quatre stades d'atrophie combinés avec les quatre stades de l'envahissement télangiectasique et avec les quatre degrés d'obstruction permettent de proposer un score global de pathologie meibomienne qui va permettre de guider la thérapeutique. Dans le cas d'une atrophie épithéliale en OCT, liée à « l'abrasion » épithéliale cornéenne par mauvaise lubrification, on considère que le traitement du DGM est rapidement recommandé

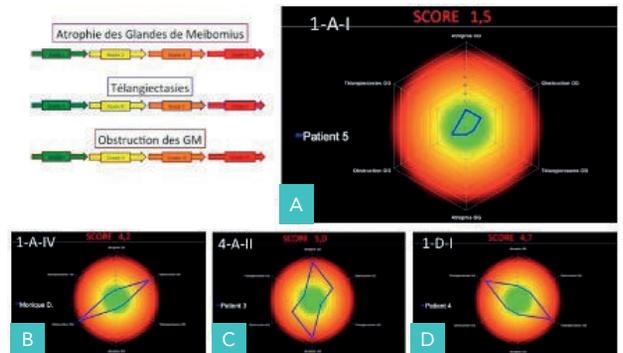


Figure 10. Quatre exemples de classification exprimés par un score global sur 10, qui est la moyenne des six scores sur 10 pour chacun des paramètres étudiés (atrophie OD, télangiectasies OD, obstruction OD, atrophie OG, télangiectasies OG et obstruction OG). A : score de 1,5 normal (car inférieur à 3) ; B : score anormal à 4,2 en raison d'une obstruction bilatérale de grade IV ; C : score anormal à 5 en raison d'une importante atrophie de stade 4 et d'une obstruction de grade II ; D : score anormal à 4,7 en raison d'un fort envahissement télangiectasique bilatéral

## SCHÉMA THÉRAPEUTIQUE RAISONNÉ (figure 11 à 15)

**Pour en savoir plus sur la stratégie thérapeutique et la bonne utilisation des nouvelles technologies de traitement de l'Œil Sec, venez nous rejoindre le :**

**SAMEDI 18 SEPTEMBRE 2021**

**À LA MAISON DE LA CHIMIE À PARIS** pour des discussions interactives et des démonstrations de tous les appareils présentés dans cet ouvrage



**INSCRIVEZ-VOUS**  
bit.ly/ACOS21

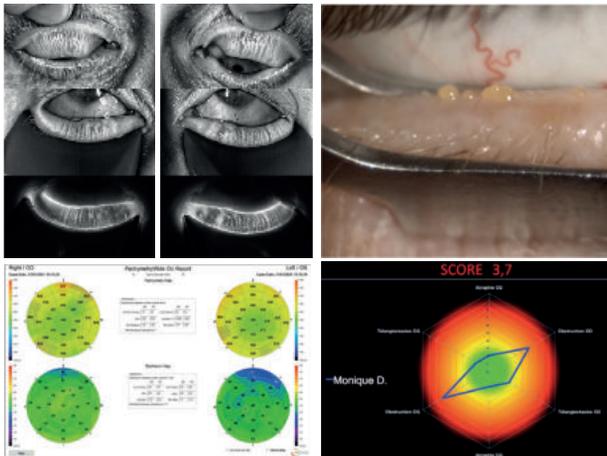


Figure 11. DGM obstructif, avec peu d'atrophie et pas de télangiectasies. Cette forme est une bonne indication aux traitements désobstruants comme le LipiFlow ou l'iLux, d'autant plus qu'en OCT épithélial, on note déjà un début d'atrophie supérieure OG

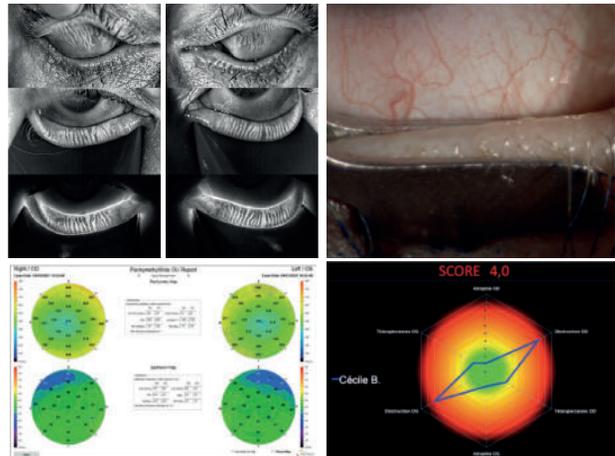


Figure 12. DGM obstructif sévère avec une obstruction bilatérale de grade IV. Cette forme est la plus complexe à traiter car les traitements comme le LipiFlow ou l'iLux ne sont pas indiqués. Les sondes de Maskin peuvent être utilisées en association avec l'IPL

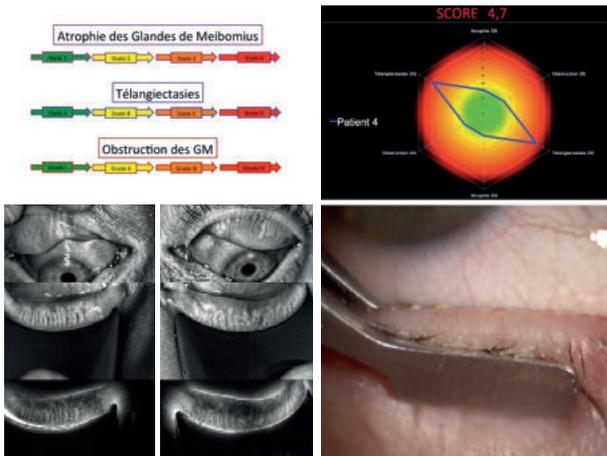


Figure 13. DGM inflammatoire avec un envahissement télangiectasique majeur, sans atrophie et avec peu d'obstruction. Cette forme est celle qui répond le mieux à un protocole de lumière pulsée

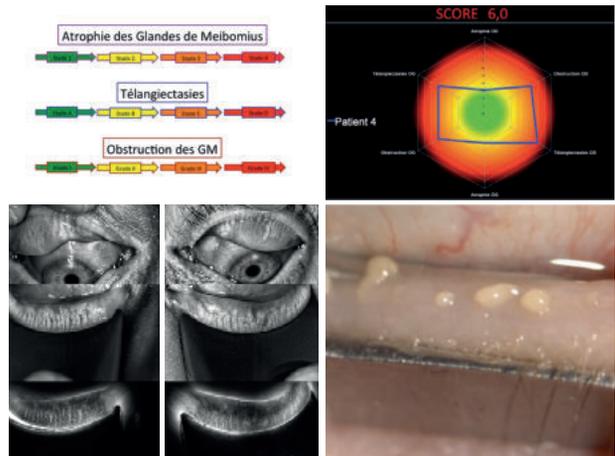


Figure 15. Forme mixte de DGM avec une composante obstructive et inflammatoire. Du fait de l'absence d'atrophie des GM, il est essentiel de proposer un traitement efficace au patient

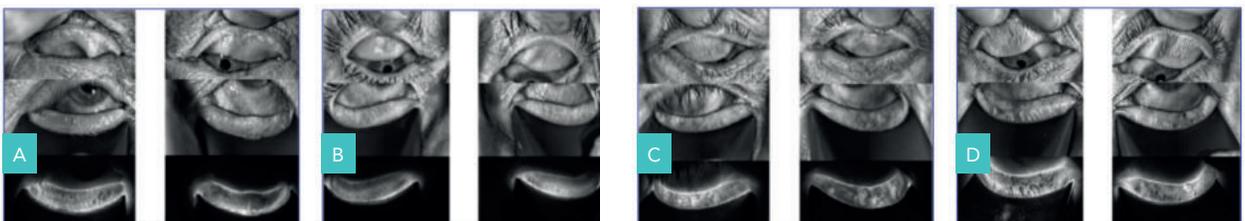


Figure 14. Quatre patients en stade 4 d'atrophie pour lesquels un traitement par LipiFlow est inutile. Dans les cas des patients en A et B, on recommande des soins « palliatifs » ; en revanche, pour les patients en C et D, du fait de l'envahissement télangiectasique important, on peut proposer un traitement par lumière pulsée

## ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES TRAITEMENTS

Il est très difficile de bien évaluer l'efficacité d'un traitement pour le syndrome sec oculaire car la part subjective est très importante. Des questionnaires comme le SPEED (Standardized Patient Evaluation of Eye Dryness) ou l'OSDI (Ocular Surface Disease Index) peuvent être utiles.

Dans notre centre, nous nous sommes intéressés à des évaluations reproductibles et nous conseillons les cartes pachymétriques épithéliales différentielles (figures 16 et 17) ou les meibographies différentielles en transillumination pour évaluer la régression des télangiectasies (figure 18).

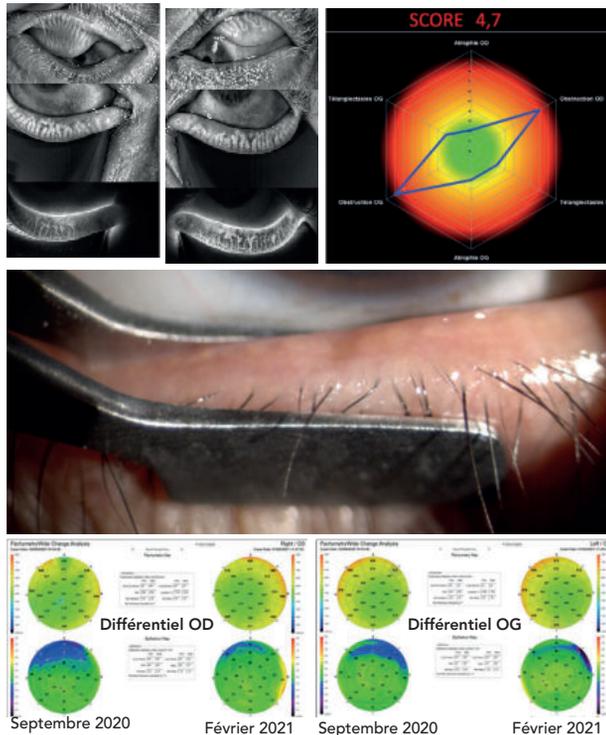


Figure 16. Amélioration bilatérale de l'atrophie épithéliale cornéenne supérieure après un traitement associant le LipiFlow à la lumière pulsée (trois séances avec le Lacrystim de Quantel)

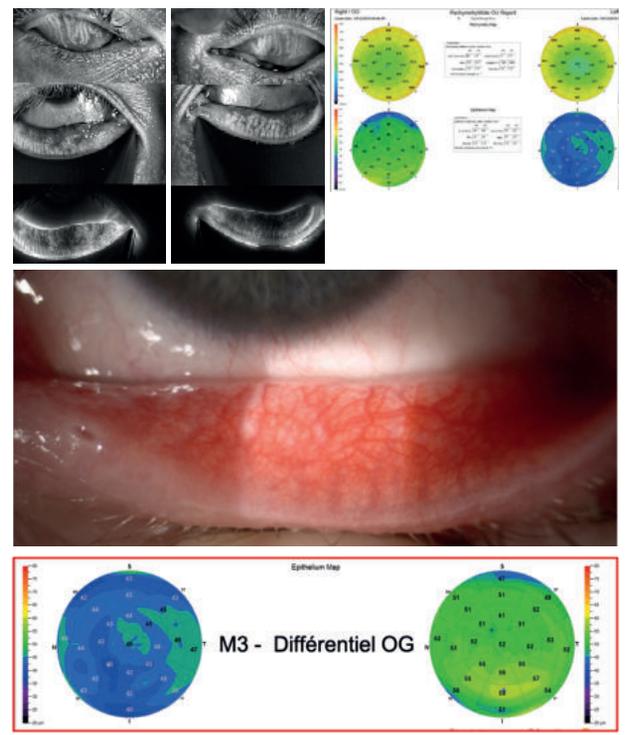


Figure 17. Notable amélioration de l'atrophie épithéliale diffuse de l'œil gauche après traitement en lumière pulsée avec l'E-Eye (trois séances sur 30 jours [J0, J15 et J30]) sur un DGM très inflammatoire

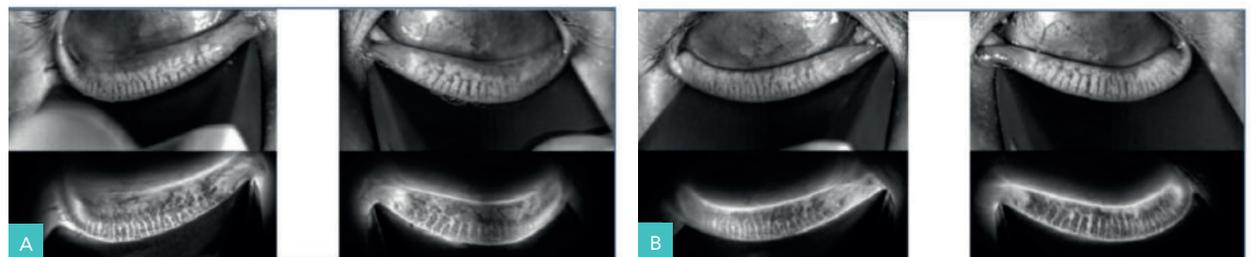


Figure 18. Meibographie différentielle avant (A) et après (B) traitement par lumière pulsée (une séance d'IPL Optima M22 de Lumenis, Artic)

## CONCLUSION

Les nouveaux outils thérapeutiques que sont le LipiFlow, l'iLux, la lumière pulsée et la photo-biomodulation ont chacun des indications spécifiques et seule une démarche diagnostique raisonnée permet de retenir le traitement adéquat pour chaque patient.

Un centre de traitement sérieux ne peut pas être équipé d'une seule de ces technologies car aucune ne peut, séparément, résoudre l'ensemble des problèmes posés par le DGM. Il est donc indispensable d'être correctement équipé pour répondre convenablement à l'attente des patients de plus en plus nombreux.

## POINTS FORTS

- / Ces dernières années, l'arsenal thérapeutique s'est enrichi de nouveaux outils qui nécessitent une stratégie raisonnée pour être correctement utilisés.
- / Une analyse de la trophicité des glandes de Meibomius, de l'état d'inflammation de la surface oculaire ainsi que du degré d'obstruction des glandes permet d'orienter la stratégie thérapeutique.
- / Des paramètres objectifs, comme la régression des télangiectasies en meibographie ou l'amélioration de la surface épithéliale cornéenne après traitement, permettent une bonne évaluation de l'impact de ces traitements.
- / Un centre de traitement sérieux ne peut pas être équipé d'une seule technologie car aucune ne peut, séparément, résoudre l'ensemble des problèmes posés par le DGM. Il est donc indispensable d'être correctement équipé pour répondre convenablement à l'attente des patients de plus en plus nombreux.



**Dr François Majo, MD PhD**

Privat-docent université de Lausanne

COGL Centre Ophthalmologique de la Gare, Lausanne



# MICRONUTRITION ET MALADIES CHRONIQUES DE LA SURFACE OCULAIRE

## INTRODUCTION

Les maladies chroniques de la surface oculaire comprennent deux grands groupes de symptômes : les inflammations chroniques, quelle que soit leur origine (allergies, blépharites, maladies inflammatoires ayant une spécificité immunologique ou non) et les sécheresses oculaires, qui ont aussi une composante inflammatoire. Pourquoi les sécheresses et pas la sécheresse ? Car il existe plusieurs types de sécheresses oculaires. Celles en lien avec un excès d'évaporation des larmes et celles en lien avec un manque de débit des larmes, manque qui peut être primaire (insuffisance de sécrétion des larmes par la glande lacrymale) ou secondaire à une hypoesthésie par exemple ou toute autre altération de l'arc réflexe responsable de la sécrétion continue des larmes.

*Quand il existe une inflammation de la surface, elle peut-être primaire, en lien avec une immunité non régulée (allergie ou auto-immunité) ou avec une altération de la qualité des larmes qui deviennent biochimiquement inflammatoires (larmes acides, larmes riches en cytokines ou prostaglandines, larmes ayant une osmolarité augmentée et créant un flux osmotique depuis le cytoplasme des cellules épithéliales, larmes ayant une couche lipidique altérée induisant une évaporation excessive et un frottement « irritant » marqué des paupières par manque d'une couche de glissement, larmes ne protégeant plus la surface oculaire par leur absence, avec comme conséquence un « collage » augmenté des particules environnementales sur la muqueuse oculaire induisant une irritation chronique). L'ensemble de ces altérations fait le lit de l'inflammation chronique.*

*Concernant la composition biochimique des larmes, j'ai pour habitude de dire à mes patients touchés par un problème de larmes que « leurs larmes ne tombent pas du ciel » et que leur composition est le résultat d'un processus complexe initié dans leur alimentation : manière dont leur alimentation est transformée par leur tube digestif et les 2 ou 2,5 kg de bactéries composant leur microbiote, véritable « organe » qui vit en symbiose avec nous et qui conditionne la façon*

dont les aliments passent la muqueuse digestive; la manière dont les aliments sont filtrés et transformés par le foie, sécrétés dans le flux sanguin pour enfin nourrir les tissus et les organes composant notre organisme. Cette belle mécanique peut dysfonctionner à différents niveaux et modifier la composition de nos larmes.

Si c'est le cas, les traitements locaux peuvent traiter les symptômes mais si nous avons le courage de vraiment regarder les résultats obtenus au long cours grâce aux traitements que nous proposons à nos patients présentant une maladie chronique de la surface oculaire : ils ne sont pas très convainquants. Ces patients sont des patients chroniques qui viennent et reviennent à nos consultations durant plusieurs années car nous traitons leurs symptômes mais nous ne les guérissons pas.

Conscient de ces limites et que les épithéliums de la surface oculaire changent leur différenciation terminale parce que leur microenvironnement se modifie, c'est-à-dire le milieu dans lequel les cellules épithéliales prolifèrent et se différencient (résultats de travaux des laboratoires des Pr Danielle Dhouailly et Yann Barrandon), je me suis naturellement intéressé à la modification de l'environnement dans lequel baignent les cellules épithéliales de la surface oculaire, et à l'étude de l'impact de l'alimentation, de la nutrition et de la micronutrition sur les maladies de la surface oculaire.

## POURQUOI PARLER DE NUTRITION OU DE MICRONUTRITION POUR TRAITER LES MALADIES DE LA SURFACE OCULAIRE ?

La première question qui vient à l'esprit est : qu'est-ce que la micronutrition ? Les aliments que nous mangeons et qui nous nourrissent sont constitués de macronutriments qui représentent l'essentiel de leur masse (lipides, glucides et protéines), et de micronutriments présents en très petite quantité et qui sont indispensables au bon fonctionnement de notre organisme ; ce sont les minéraux, les vitamines, les oligoéléments, les métaux, les acides gras essentiels, les acides aminés essentiels... La micronutrition a pour objectif d'étudier l'impact de ces micronutriments sur notre santé. Mais elle recherche aussi les aliments pouvant « irriter » notre organisme et modifier notre flore digestive ou notre microbiote. Si notre flore est saine et équilibrée, elle nous nourrira au mieux pour que nous soyons en pleine santé ; si elle est altérée, dégradée, dysfonctionnelle, elle nous nourrira de manière dysfonctionnelle, insuffisante et nous rendra malades. Elle pourra conduire, par exemple, à augmenter la perméabilité de notre tube digestif, et plus particulièrement de l'intestin grêle, et créera un syndrome appelé par les Anglo-Saxons « *Leaky Gut Syndrom* » ou syndrome de perméabilité intestinale. Dans ce syndrome, le filtre digestif devient trop perméable et laisse passer des peptides qui devraient rester dans la lumière du tube digestif. Ces protéines anormalement présentes dans le flux sanguin sont une source supplémentaire d'antigènes, ce sont aussi des fragments de bactéries (antigènes LPS, par exemple) ou de champignons et bien d'autres composants de notre flore digestive que notre organisme doit fragmenter,

métaboliser et identifier... [1]. Ce syndrome serait à l'origine de nombreuses pathologies inflammatoires chroniques et expliquerait une grande partie du syndrome métabolique ou cardiométabolique [2]. D'une manière plus surprenante, la flore digestive pourrait « parler » à travers notre organisme et guider nos appétences alimentaires. Par exemple, une flore digestive riche en *Candida albicans* a une appétence plus importante pour le sucre et manger du sucre pour le porteur d'une telle flore donnerait une sensation de satiété. Ainsi, nos envies pourraient ne pas être totalement les nôtres mais en partie celles de notre flore digestive. Comprendre un tel mécanisme nous ouvre à d'autres compréhensions et nous montre l'importance de bien « cultiver » notre flore digestive en mangeant ce qui nous correspond au niveau individuel.

Si notre organisme manque de micronutriments, certaines fonctions seront progressivement dégradées et avec le temps, ces carences participeront à la genèse de nombreuses maladies. Il est important de comprendre que toute inflammation chronique « surconsomme » les éléments de base que sont les micronutriments, et malgré une impression de « bien manger », des carences pourront s'installer avec leurs manifestations physiopathologiques.

Selon la Société Suisse de Micronutrition (SSM), les trois grands objectifs de la micronutrition sont :

- maintenir l'équilibre de l'écosystème intestinal ;
- protéger les cellules de notre organisme des agressions extérieures et du vieillissement à l'aide de « protecteurs cellulaires » ;

- limiter les déficits en micronutriments secondaires à notre mode de vie et la manière de nous alimenter, en utilisant des compléments nutritionnels et supplémer si besoin en micronutriments manquant.

Finalement cette introduction pose la problématique de l'impact d'une anomalie biologique systémique, ou touchant l'ensemble de notre organisme, sur nos yeux et particulièrement sur la surface de nos yeux.

Nous sommes des spécialistes en ophtalmologie, nous savons traiter nos patients grâce à notre formation, aux compagnonnages dont nous avons bénéficié, aux sociétés scientifiques auxquelles nous appartenons, aux enseignements qu'elles organisent et aux «guidelines» qu'elles formulent et, surtout, grâce à notre pratique de tous les jours et à la prise en charge de nos patients. Nous apprenons aussi grâce aux suivis que nous réalisons de longue date et qui nous ont permis d'évaluer la pertinence et l'efficacité de nos actions. Si nous sommes confiants dans nos actions et nos observations cliniques, nous apprenons de celles-ci et créons notre propre réalité fondée sur notre expérience qui nous conduit à envisager d'autres stratégies.

En traitant depuis de nombreuses années des maladies

chroniques de la surface oculaire, et si nous ne nous mentons pas, nous constatons un relatif échec (voire plus) dans la prise en charge de ces maladies. Nous avons l'impression de «tourner en rond» avec tous ces patients qui viennent et reviennent dans nos consultations et pour qui nous avons testé l'ensemble des propositions thérapeutiques disponibles. Si l'on est prêt à regarder notre pratique avec lucidité, nous savons que dans ces pathologies chroniques de la surface oculaire nous traitons les symptômes et nous n'abordons pas le fond du problème. Alors une conviction apparaît doucement : il existe d'autres clés de compréhension pour aborder ce type de patients.

Je n'aurai pas la prétention, dans cet article, d'envisager une méthode qui pourrait guérir les patients touchés par ce type de pathologie – les sécheresses des muqueuses étant une des pathologies chroniques très difficiles à guérir –, mais plutôt d'avancer sur le chemin qui tend vers ce but en partageant avec vous ma manière d'envisager ces pathologies et les fondements de mon attitude. Aujourd'hui, je collige les résultats que j'ai pu obtenir en envisageant ces patients d'une manière plus globale ; je peux dire qu'il n'existe pas de formule toute faite, mais que chaque patient nécessitera une prise en charge singulière.

## QUEL EST LE RATIONNEL SCIENTIFIQUE ET/OU BIOLOGIQUE QUI FONDE UNE DÉMARCHE UTILISANT LA MICRONUTRITION POUR AMÉLIORER LA QUALITÉ DES ÉPIHÉLIUMS QUI RECOUVRENT NOTRE SURFACE OCULAIRE ?

**Les cellules épithéliales sont en renouvellement constant, elles sont une «usine» biochimique et une couche de protection de la surface oculaire**

La surface oculaire est recouverte de deux épithéliums, l'épithélium conjonctival et l'épithélium de la cornée [3]. Le premier est constitué d'un deuxième type de cellules appelées cellules à mucus qui permettent de sécréter un des composants du film lacrymal. L'épithélium de la cornée est un élément clé de la vision car son bon fonctionnement est absolument nécessaire à une bonne vision.

La compréhension du renouvellement de l'épithélium de la cornée a généré d'intenses recherches durant les quarante dernières années et plusieurs modèles de renouvellement se sont succédés. Le modèle actuellement utilisé repose sur le dogme des cellules souches au limbe [4-7] (figure 1). Le dogme admis aujourd'hui est que toutes les cellules souches épithéliales de la cornée, toutes sans exception,

sont issues du limbe et de ses cryptes. En d'autres termes, sans cellules souches au limbe, pas de cornée normale. Ce modèle a permis des avancées importantes dans la prise en charge des patients présentant une destruction de la surface oculaire. Il a aussi conduit à limiter la compréhension de la surface oculaire, car la différenciation normale de l'épithélium de la cornée n'est pas uniquement un problème de cellules souches mais est liée à l'environnement de l'état biochimique de la surface oculaire. Après dix années de travail avec le Pr Yann Barrandon, nous avons proposé en 2008, grâce aux résultats de nos recherches sur six types de mammifères, dont l'homme, qu'il existait des cellules souches épithéliales sur l'ensemble de la surface oculaire, dont la cornée centrale, et que la différenciation terminale des épithéliums de la surface oculaire était contrôlée par l'environnement biochimique dans lequel les cellules se renouvelaient (qualité des larmes et de la matrice ou stroma cornéen) [8]. La conséquence d'un tel

## HISTOIRE DU RENOUELEMENT DE L'ÉPITHÉLIUM DE LA CORNÉE : 70 ANNÉES D'HISTOIRE

Selon ce modèle les cellules souches sont l'élément clés et unique pour expliquer la différenciation terminale normale des épithéliums de la surface oculaire.



Selon ce modèle la différenciation des cellules souches et donc la différenciation terminale normale des épithéliums de la surface oculaire est conditionnée par l'environnement dans lequel elles évoluent.

Figure 1. Histoire du renouvellement de l'épithélium de la cornée. Depuis la moitié du siècle précédent, plusieurs modèles de renouvellement ont été proposés. Aujourd'hui, le modèle retenu dans les textbooks est fondé sur la localisation, sans exceptions, de toutes les cellules souches épithéliales de la cornée au limbe. Leur déficience ou leur absence expliquerait le changement de différenciation terminale de l'épithélium de la cornée. Dans ce modèle, l'environnement dans lequel les cellules épithéliales de la cornée évoluent (composition biochimique des larmes et de la matrice, inflammation) n'aurait qu'une importance accessoire. Avec le Pr Yann Barrandon, et après dix années de travail en recherche fondamentale, nous avons proposé un autre modèle dans lequel l'environnement est l'élément clé et son équilibre homéostatique absolument nécessaire pour permettre une différenciation normale des épithéliums de la surface oculaire. Dans ce modèle, l'épithélium de la cornée ne peut pas être normal si la matrice ou le stroma cornéen sont anormaux et/ ou si la composition biochimique des larmes est anormale. En d'autres termes, la différenciation terminale des cellules épithéliales cornéennes est le produit de l'équilibre de cet environnement.

modèle est que, pour modifier la différenciation terminale ou reconstruire une surface oculaire détruite, il faut aussi et surtout agir sur la composition biochimique de la surface oculaire (figure 1) et pas uniquement sur le manque de cellules épithéliales et de cellules souches épithéliales. Mon intérêt pour la micronutrition est une des conséquences de ce modèle.

**La différenciation terminale des cellules épithéliales dépend plus de l'environnement dans lequel elles évoluent («leur milieu de culture») que des gènes qui les constituent et qu'elles expriment. En d'autres termes, la différenciation terminale des cellules épithéliales est le résultat de l'interaction des cellules de la surface oculaire avec le milieu biochimique dans lequel elles évoluent**

Ferraris et al. avaient montré que l'épithélium adulte de la cornée centrale de lapin pouvait se différencier en peau

après une induction (ou mise en contact biologique) par des cellules embryonnaires de souris d'origine cutanée [9]. Ce résultat a été confirmé par des travaux réalisés dans le laboratoire du Pr Barrandon. Il s'agit d'un résultat clé de biologie cellulaire et de biologie de la surface oculaire. Il nous dit qu'un épithélium adulte que nous pensions définitivement déterminé avec une faible capacité de transformation peut s'adapter à son environnement biochimique et changer sa différenciation terminale. Si des expériences de laboratoire peuvent réaliser cette prouesse, existe-t-il des situations cliniques dans lesquelles nous pouvons observer ce processus étonnant ?

## DIFFÉRENCIATION NORMALE DES ÉPITHÉLIUMS

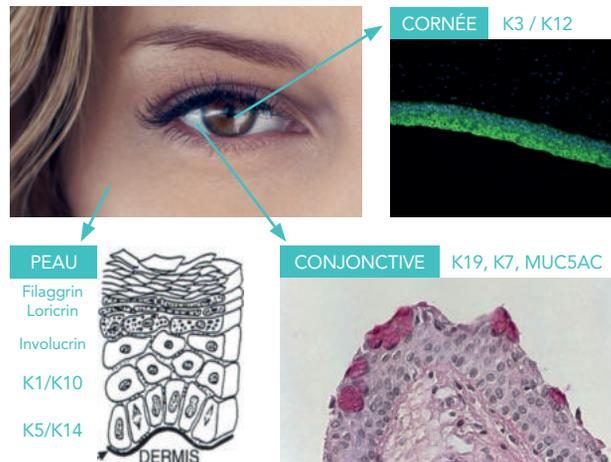


Figure 2. Différenciation terminale normale de l'épithélium de la peau ou épiderme, de la conjonctive et de la cornée.

Dans notre pratique de tous les jours, nous observons des changements de différenciation terminale des épithéliums de la surface oculaire (figures 2 et 3). Si une inflammation chronique de la surface oculaire est présente, la cornée peut se transformer en conjonctive (conjonctivalisation de la cornée), et s'il existe de manière associée une sécheresse oculaire importante, l'épithélium de la cornée prend les attributs de l'épiderme ou épithélium de la peau, la cornée et ou la conjonctive peuvent se kératiniser (figure 3). Si l'inflammation chronique se prolonge durant plusieurs années, une carcinogenèse peut apparaître, particulièrement dans les zones de la surface oculaire ayant des cellules épithéliales à cycle lent, comme le limbe ou le bord des paupières (figure 4). Il est à noter que des carcinomes in situ sont parfois aussi observés si l'on réalise l'examen anatomopathologique d'un ptérygion, qui est la résultante d'une inflammation chronique secondaire à une exposition répétée aux UV, à la chaleur, au vent et à la poussière.

**DIFFÉRENCIATION ANORMALE DES ÉPITHÉLIUMS**

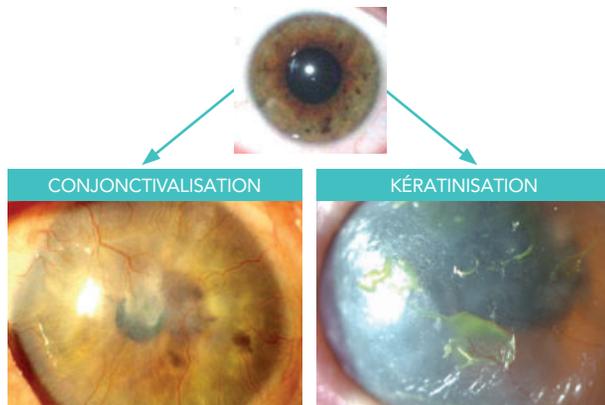


Figure 3. Différenciation terminale anormale de l'épithélium de la cornée.

**Conjonctivalisation de la cornée :** l'épithélium de la cornée a les caractéristiques de la conjonctive. Selon le modèle actuel qui explique le renouvellement de l'épithélium de la cornée, l'absence de cellules souches au limbe explique ce changement de phénotype. Comme le « réservoir » en cellules épithéliales de la cornée est vide, la conjonctive prend sa place. Selon notre modèle (figure 1), la cornée devient de la conjonctive car le stroma cornéen superficiel et/ou profond est néovascularisé et une inflammation chronique de la surface oculaire est présente ou a été présente.

**Kératinisation de la cornée :** l'épithélium de la cornée se transforme en épiderme et devient squameux. Dans ce cas, le modèle de renouvellement de l'épithélium de la cornée avec les cellules souches au limbe n'explique pas ce changement de différenciation par un déficit en cellules souches mais par une sécheresse. Selon notre modèle, une telle situation est expliquée par une modification du microenvironnement local associant inflammation chronique de la surface oculaire, sécheresse oculaire et/ou un déficit en vitamine A par exemple. Il s'agit clairement selon nous d'un changement d'environnement de la surface oculaire induisant un changement de différenciation terminale.

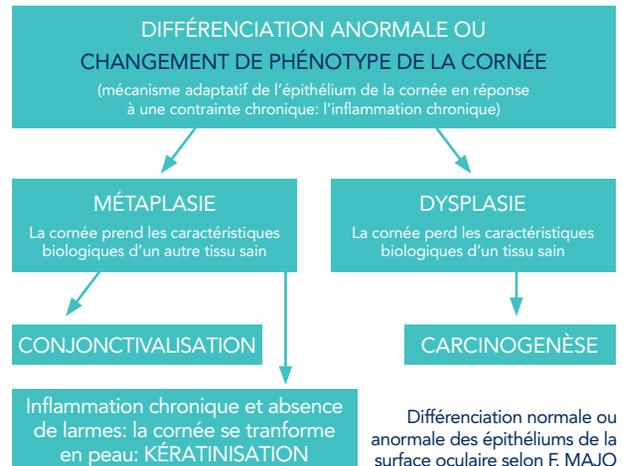


Figure 4. Tableau synthétique pour expliquer les différentes voies possibles de différenciations terminales de l'épithélium de la cornée si celui-ci est exposé à un stress biologique chronique.

Selon ces informations, on comprend aisément l'intérêt de modifier le microenvironnement biochimique dans lequel les cellules épithéliales se multiplient et évoluent. On comprend aussi qu'il est important de réguler l'inflammation chronique qui est une « force » biochimique pouvant conduire à la métaplasie d'un épithélium, voire à une carcinogenèse (chez l'homme, 80 % des cancers sont d'origine épithéliale).

La nutrition et la micronutrition sont une des voies possibles pour changer la biochimie de la surface oculaire.

**Conclusion :** la différenciation terminale des cellules qui constituent les épithéliums qui recouvrent notre surface oculaire est régulée par le milieu/le microenvironnement dans lequel elles évoluent.

**LES LARMES QUI COULENT DE NOS YEUX « NE TOMBENT PAS DU CIEL » MAIS SONT UN DES « PRODUITS TERMINAUX » DE SÉCRÉTION DE NOTRE ORGANISME ET, DE CE FAIT, UN REFLET INDIRECT DU FONCTIONNEMENT BIOCHIMIQUE DE NOTRE ORGANISME**

Ces dernières années, de nombreuses publications ont fait le lien entre les altérations du microbiote intestinal et un grand nombre de maladies touchant spécifiquement des organes ou des maladies auto-immunes [2,10-12]. Une étude récente montre que l'augmentation de la perméabilité intestinale est associée au syndrome de Sjögren primaire et à la sclérose en plaques [1]. Cette étude relie l'inflammation intestinale avec l'augmentation de la

calprotectine fécale et à l'augmentation de la perméabilité membranaire digestive évaluée par les tests d'absorption intestinale du mannitol et du lactose. L'inflammation intestinale et l'augmentation de la perméabilité intestinale sont associées au syndrome de Sjögren. De tels résultats ouvrent définitivement de nouvelles voies dans la compréhension des maladies chroniques de la surface oculaire.

La difficulté de ce type d'approche est que la réponse n'est pas unique. Un seul traitement ou un seul protocole ne permet pas de régler l'ensemble du problème, sinon cela serait connu et la question de la sécheresse oculaire (un des gros business des gouttes pour les pharmas, en Suisse trois millions de prescriptions par année pour huit millions d'habitants) serait définitivement réglée.

La méthode scientifique classique que nous utilisons, qui compare des groupes et tente de rendre binaire un problème complexe, est mise à mal car il s'agit plus d'un parcours de soins que d'appliquer la même recette pour tous les patients. Lors de notre prise en charge, en plus du

traitement local, il est nécessaire d'envisager la prescription de compléments alimentaires comme des oméga-6, qui jouent un rôle majeur sur le plan cutané et au niveau des muqueuses (même si nous sommes déficients en oméga-3 dans un plus grand nombre de cas). J'associe aussi pour ces patients une prescription *per os* de vitamine E et de calandula (souci officinal) en teinture mère qui a une action antioxydante, cicatrisante et anti-inflammatoire. Dans cette approche, tous les produits utilisés doivent être naturels et sans conservateurs. Si nous ne suivons pas cette règle, la présence d'un irritant chronique sur la surface oculaire risque de pérenniser l'inflammation chronique que nous souhaitons traiter.

## MICRONUTRITION ET MALADIES DE LA SURFACE OCULAIRE : QUELLES APPLICATIONS AUJOURD'HUI ?

En ophtalmologie, les compléments alimentaires sont utilisés depuis de nombreuses années [13]. L'objectif recherché est un effet antioxydant. La cataracte, dont l'origine principale est un vieillissement du cristallin lié à

l'âge, est la conséquence d'un stress oxydant chronique comme la dégénérescence maculaire liée à l'âge. Selon ces informations, lutter contre le stress oxydant apparaît comme un des objectifs du traitement préventif.

## UTILISATION DES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES EN OPHTALMOLOGIE

### DMLA

Pour limiter l'évolution de cette maladie on utilise la lutéine, la zéaxantine, les vitamines C et E comme antioxydants, le zinc et le cuivre comme cofacteurs des réactions enzymatiques, pour rééquilibrer les déficits en acides gras essentiels des oméga-3 (EPA et DHA), et on peut aussi prescrire des extraits de vigne (*Vitis vinifera*). L'étude AREDS 2 compare quatre groupes présentant une DMLA, dont un groupe avec un placebo, un avec une supplémentation en oméga-3 (DHA et EPA), un avec une supplémentation en lutéine et zéaxanthin, et un associant l'ensemble des suppléments alimentaires. Quel que soit le groupe, il n'existe pas de ralentissement de l'évolution des DMLA avancées [14,15].

Une des premières études fondées sur un groupe représentatif de patients est la Blue Mountains Eye Study. Il s'agissait d'une étude transversale comparant des DMLA précoces et tardives avec la prise d'une diète antioxydante [16]. Aucune différence significative n'avait été retrouvée dans les groupes avec compléments alimentaires et ceux sans compléments.

Une étude Cochrane récente rapporte une insuffisance de preuves concernant un effet préventif ou stabilisant si les

patients présentant une DMLA bénéficient d'une prescription d'oméga-3, d'antioxydants, de vitamines et de compléments alimentaires [17].

La lecture de la littérature permet de conclure à une absence de consensus, car en utilisant la méthodologie scientifique médicale classique qui compare plusieurs groupes, la force de la preuve n'est pas apportée. Et pourtant, les compléments alimentaires sont prescrits à grande échelle pour prévenir ou limiter l'évolution de la DMLA. Pourquoi ? Parce qu'il existe une logique biochimique qui supporte cette pratique : lutter contre le stress oxydant et l'inflammation de bas grade [18]. De plus, un nombre non négligeable de patients, plutôt que de rentrer chez eux en attendant la perte éventuelle de leur vision centrale, souhaite agir et ne pas rester passifs, ce que nous pouvons comprendre. Prescrire des compléments alimentaires est alors une des options possibles.

D'autres auteurs évoquent le rôle possible de la dysbiose de la muqueuse buccale dans l'inflammation chronique locorégionale, dont les yeux et la progression de la DMLA [19].

Comme on le voit, les liens entre flores bactériennes présentes dans notre corps et à sa surface, et la genèse de l'inflammation chronique de bas grade impliquée dans

l'évolution de nombreuses maladies sont de plus en plus discutés. Ce constat est un argument supplémentaire fort pour s'intéresser à la micronutrition, moyen d'appréhender les carences éventuelles chez un patient, la manière dont il se nourrit, qui est une façon indirecte de maintenir un microbiote de qualité et de préserver sa santé.

## Cataracte

Une diète riche en antioxydants provenant d'aliments comme les fruits ou les légumes semble avoir un rôle protecteur en limitant le développement des maladies suivantes : cancers épithéliaux, pathologies cardiovasculaires, DMLA, cataracte et asthme [20]. L'action antioxydante de la vitamine E et son intérêt dans les pathologies suscitées est évoquée mais aucun consensus n'est établi. La lutéine et la zéaxanthine ont des propriétés antioxydantes. Elles sont présentes au niveau du pigment jaune de la rétine, qui est particulièrement concentré au niveau de la macula, et c'est ce qui explique leur rôle clé dans la DMLA. Leur déficit pourrait aussi jouer un rôle dans le développement de la cataracte sénile et compléter un patient présentant un déficit aurait dans ce cas une légitimité [21]. Les polyphénols comme le resvératrol auraient aussi un rôle protecteur du cristallin et retarderaient le développement de la cataracte [22].

## Uvéites et axe occulo-digestif

Les uvéites non infectieuses sont considérées comme des maladies auto-immunes et des études récentes ont étudié le lien possible entre ces pathologies et la dérégulation du microbiome intestinal. Dusek et al. ont testé avec succès l'effet immunomodulateur, et donc favorable, de deux probiotiques (*Escherichia coli* Nissle 1917 [EcN] et *E. coli* O83 :k24 :H31 [EcO]) dans un modèle murin d'uvéite auto-immune expérimentale (EAU) [23].

## Surface oculaire, yeux secs et dysfonction des glandes de Meibomius

Cela est connu de tous, les déficits en vitamine A ont des conséquences directes sur l'épithélium conjonctival en diminuant la sécrétion de mucines, qui est un élément fondamental pour la stabilité du film lacrymal [24]. Par ailleurs, la vitamine A est un élément clé pour maintenir la trophicité des épithéliums.

L'amélioration des symptômes liés à la sécheresse oculaire par la prise d'antioxydants oraux [25] est secondaire à l'amélioration de la stabilité du film lacrymal et à l'amélioration de la qualité de l'épithélium conjonctival.

L'altération du microbiote intestinal est associée à de

nombreuses pathologies auto-immunes, dont le syndrome de Gougerot-Sjögren primaire [11]. Dans cette étude, les auteurs retrouvent un lien entre dysbiose et syndrome de Gougerot-Sjögren tant au niveau clinique que biologique, avec des signes d'inflammation gastro-intestinale (augmentation de calprotectine fécale). Dans un modèle murin de sécheresse oculaire, la prise du probiotique IRT5 améliore le microbiote intestinal et augmente de manière indirecte le débit de sécrétion des larmes. Il semble que le microbiote intestinal pourrait agir de manière indirecte sur les glandes lacrymales en régulant un processus inflammatoire systémique [26]. Ce résultat est confirmé et est précisé par l'étude de Yun et al. [27] qui montre que le microbiote intestinal peut moduler le ratio entre les cytokines pro-inflammatoires, comme le TNF-alpha, et les cytokines anti-inflammatoires, comme l'IL-10. Chez la souris, le volume des larmes est directement amélioré avec la prise de probiotiques anti-inflammatoires, contenant des *Lactobacillus plantarum* NK151 et du *Bifidobacterium bifidum* NK175.

D'autres auteurs ont imaginé d'instiller un mélange de bactéries au niveau des larmes pour améliorer la flore locale. Le mélange utilisé comprenait le *Saccharomyces boulardii* et l'*Enterococcus faecium*. Il s'agissait d'une étude transversale et le groupe au bénéfice des probiotiques lacrymaux a montré une amélioration du Schirmer I et II, ainsi que du Break-Up Time [28]. Un résultat comparable a été obtenu avec une supplémentation par *Bifidobacterium lactis* et *Bifidobacterium bifido* [28].

## Rôle du microbiote intestinal et de l'axe entéro-oculaire

Shivaji et al. ont étudié le lien existant entre la modification du microbiote au niveau intestinal et certaines maladies extradiigestives, avec un focus particulier sur les maladies oculaires suivantes : kératites bactériennes et fongiques, uvéites, dégénérescence maculaire liée à l'âge et pathologies touchant la muqueuse ou la surface oculaire. Il apparaît qu'un lien semble exister entre anomalies du microbiote intestinal et certaines pathologies oculaires, mais des études supplémentaires seront nécessaires [29-31].

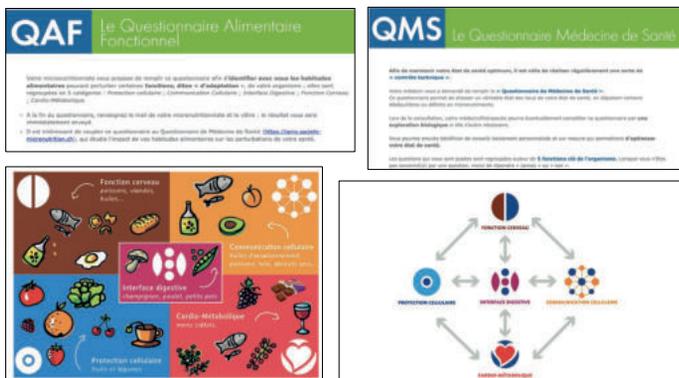
La notion de « Gut-Eye-Lacrimal Gland-Microbiome » est discutée par Trujillo-Vargas. Cette étude montre le rôle protecteur d'une flore digestive saine dans le bon fonctionnement de la surface oculaire et dans sa bonne « santé » [32]. L'utilisation d'une antibiothérapie systémique ou d'un modèle de « Germ Mice Free » a permis une mise en corrélation de la qualité de la surface oculaire avec la modification du microbiote intestinal dans ces deux situations expérimentales.

## UTILISER LA MICRONUTRITION POUR ABORDER DES MALADIES CHRONIQUES DE LA SURFACE OCULAIRE

Si l'on aborde un patient sur le plan micronutritionnel, et si l'on suit la méthode préconisée par la SSM et l'Institut européen de diététique et de micronutrition (IEDM) basé à Paris, des questionnaires sont envoyés par e-mail avant la consultation. Deux questionnaires principaux sont adressés : le premier concerne la manière dont le patient se nourrit (le QAF ou questionnaire alimentaire fonctionnel) et un questionnaire de santé (ou QMS pour questionnaire médical de santé) (figure 5). Chacun évalue le patient selon cinq grands axes : la protection cellulaire, la communication cellulaire, la fonction digestive, la fonction cerveau et la fonction cardiométabolique. Ces cinq grands axes sont abordés du côté prise alimentaire et du côté état de santé. Grâce à ces questionnaires, les erreurs alimentaires manifestes sont détectées et le terrain du patient est appréhendé. Après avoir utilisé cette méthode avec plusieurs patients, il est étonnant de constater que certains d'entre eux se nourrissent plutôt bien et présentent pourtant un syndrome métabolique

ou des maladies chroniques. Pourquoi? Parce que leur microbiote a été modifié. Le microbiote de ces patients est devenu anormal plusieurs années auparavant à la suite d'un déséquilibre alimentaire prolongé, de la prise récurrente d'antibiotiques sans correction post-traitement par des probiotiques, ou d'un stress chronique qui peut en quelques semaines transformer définitivement le microbiote. Les causes de modifications du microbiote sont nombreuses et ne sont probablement pas toutes identifiées à ce jour. Pour ces patients, malgré une nourriture mieux adaptée, leur microbiote n'a pas retrouvé son état normal et ne leur permet donc pas de bénéficier de sa bonne alimentation. Si l'on demande à un patient s'il se nourrit bien, il vous répondra oui dans 80% des cas. Les questionnaires permettent de mettre en lumière cette opposition. Les professionnels de ce domaine disent qu'il faut deux années pour retrouver un microbiote « normal » si l'on modifie l'alimentation d'une manière appropriée et si l'on corrige les déficits multiples associés.

### QUESTIONNAIRES DE MICRONUTRITION



[www.societe-micronutrition.ch/patients/questionnairesmicronutrition/questionnaire-medecine-de-sante/](http://www.societe-micronutrition.ch/patients/questionnairesmicronutrition/questionnaire-medecine-de-sante/)

Figure 5. Questionnaires adressés au patient avant une consultation de micronutrition. Il existe un questionnaire qui interroge le patient sur sa manière de se nourrir : le QAF, pour questionnaire alimentaire fonctionnel. Le deuxième questionnaire est le QMS, pour questionnaire médical de santé, qui, comme son nom l'indique, évalue l'état de santé général du patient.

Il est intéressant de constater que si vous demandez à quelqu'un s'il s'alimente bien, il vous répondra oui dans 80 % des cas. Et pourtant, bien souvent le patient est devant vous car il présente une maladie qui le conduit à consulter. Si on est d'accord avec le fait que la manière de nous alimenter est un élément clé dans la genèse des maladies (« Que ton aliment soit ta seule médecine », Hippocrate), cela peut vouloir dire deux choses : soit le patient ne se rend pas compte qu'il s'alimente mal, soit, malgré une alimentation de qualité, le bénéfice de cette juste attitude n'est pas obtenu au niveau homéostasique. Pourquoi? Car le terrain de ce patient présente des déficits multiples et/ou son microbiote est altéré.

## COMMENT METTRE EN PRATIQUE UNE TELLE APPROCHE ?

Nos journées déjà chargées par notre pratique quotidienne ne nous permettent pas, sauf choix personnel, de prendre en charge nos patients selon cette méthode. Une première consultation de micronutrition dure en moyenne 60 minutes. Quand organiser une telle activité dans une pratique déjà surchargée ?

Pour mettre en œuvre cette méthode, il est nécessaire

d'être convaincu de cette manière d'aborder un patient touché par une maladie chronique de la surface oculaire, mais plus que cela, il faut faire partie d'un réseau de soins capable d'assumer une telle approche.

Se former dans le domaine de la micronutrition : en France, la pratique de la micronutrition se développe depuis de nombreuses années, avec la possibilité pour les

médecins intéressés ou les soignants de toute origine, de suivre des Diplômes d'études approfondies (DES) de haut niveau. À partir des années 1990, de nombreux médecins ont collaboré avec des nutritionnistes et des biologistes, et des chercheurs issus de plusieurs horizons ont uni leurs connaissances spécifiques en lien avec la diététique, les compléments alimentaires, le microbiote et l'écosystème intestinal. Le concept de micronutrition a ainsi été formulé et a conduit à la création en 1997 de l'IEDM, actuellement présidé par le Dr Didier Chos. Le monde du sport de haut niveau est aussi très intéressé par cette manière de faire et en France, le Dr Denis Riché, ancien sportif de haut niveau, a été l'un des promoteurs de cette approche qu'il a utilisée pour aider des équipes devant participer aux Jeux olympiques.

Des bilans sanguins à la recherche de dysfonctionnements ou de déficits multiples en rapport avec la micronutrition sont organisés selon plusieurs chapitres : maladies cardiovasculaires et inflammation, stress oxydant et nutrition, allergies et intolérance, statut endocrinien, écosystème intestinal, neurologie et psychiatrie, statut gynécologique, dermatologique, bilan infectieux et recherche de marqueurs oncologiques.

Docteur, je viens vous voir pour mes yeux et vous me parlez de digestion et de micronutrition ? Changer le narratif et expliquer au patient le lien entre son alimentation, l'altération

de son microbiote et de la perméabilisation de la paroi du tube digestif entraînant une inflammation chronique de bas grade, pouvant être à l'origine des maladies auto-immunes à manifestation ophtalmologique comme une sécheresse oculaire ou une inflammation de la surface oculaire. Ce mécanisme n'explique évidemment pas toutes les inflammations de la surface oculaire mais il est un des éléments clés.

Il est possible de prescrire un traitement per os non spécifique associé à un traitement local. J'ai pour ma part une ordonnance type que je donne au patient lors d'une prise en charge, puis avec le temps j'aborde la complexité d'une telle prise en charge.

Il est possible de conseiller un régime alimentaire OFF/ON avec exclusion d'un aliment spécifique comme le gluten (pro-inflammatoire) [33], les laitages (engluants et acidifiants) ou les sucres de synthèse (acidifiants et impactant fortement la flore digestive). Concernant le gluten, nous connaissons la maladie cœliaque qui est clairement identifiée par la présence d'anticorps anti-transglutaminase, mais nous connaissons moins les manifestations extra-intestinales de la sensibilité au gluten non cœliaque [33]. Parmi les maladies identifiées, le syndrome de Sjögren est listé dans les pathologies qui pourraient bénéficier d'un arrêt du gluten. Selon l'article cité, la force de la preuve est de niveau 4 sur l'échelle d'Oxford allant de 1 à 4 ; 1 étant la force de la preuve la plus élevée.

## POURQUOI PARLER DE MICRONUTRITION EN OPHTALMOLOGIE ? COMPRENDRE LES LIENS

DIMINUTION DE L'INFLAMMATION SYSTÉMIQUE CHRONIQUE ET/OU DU STRESS OXYDANT CHRONIQUE EN CORRIGEANT LES ANOMALIES DU MICROBIOTE PAR UNE DIÉTÉTIQUE MODIFIÉE ET ADAPTÉE ET/OU EN COMPLÉMENTANT LE OU LA PATIENT(E) QUI PRÉSENTE DES DÉFICITS EN MINÉRAUX, ACIDES GRAS ESSENTIELS, VITAMINES, OLIGOÉLÉMENTS, ACIDES AMINÉS ESSENTIELLES...

CHANGEMENT DU MICROBIOTE INDUISANT UNE INFLAMMATION SYSTÉMIQUE CHRONIQUE (CRP AUGMENTÉE) OU UNE INFLAMMATION SYSTÉMIQUE DE BAS GRADE (CRP US AUGMENTÉE) ET/OU UNE AUGMENTATION DU STRESS OXYDANT CHRONIQUE

CHANGEMENT DE LA DIFFÉRENCIATION TERMINALE DES ÉPITHÉLIUMS DE LA SURFACE OCULAIRE CONSÉQUENCE DE L'INFLAMMATION CHRONIQUE ET DES CHANGEMENTS DE LA COMPOSITION BIOCHIMIQUE DES LARMES

Figure 6. Comprendre le lien entre micronutrition, microbiote, inflammation chronique ou stress oxydant chronique et anomalie de différenciation terminale des épithéliums de la surface oculaire.

Il s'agit d'une notion peu développée qui pourrait pourtant intéresser d'autres spécialités médicales car l'épithélium de la surface oculaire est une muqueuse comme l'épithélium oropharyngé, pulmonaire, digestif, gynécologique et urologique. Par ailleurs, la peau, qui est l'organe le plus lourd de notre organisme, est recouverte d'un épithélium appelé épiderme. Un tel modèle pourrait apporter des éléments de compréhension dans d'autres spécialités car 80 % des cancers sont d'origine épithéliale.

## CONCLUSION

Cet article a pour objectif de réunir ou de relier plusieurs pièces du « puzzle » que constitue la prise en charge globale des maladies chroniques de la surface oculaire. Connecter différenciation normale et anormale des épithéliums de la surface oculaire avec inflammation chronique et stress oxydant est un premier lien. Puis lier inflammation chronique de bas grade ou stress oxydant avec modification de la flore digestive ou microbiote est une deuxième association pas forcément « évidente ». Enfin, relier la modification de la flore digestive et la correction de celle-ci par une approche fondée sur une logique de micronutrition constitue une dernière clé de compréhension (figure 6). Ces trois clés permettent ensemble une approche globale partant de la micronutrition pour modifier in fine l'environnement biochimique des cellules épithéliales de la surface oculaire. Une fois cette complexité envisagée et comprise, une telle approche prend tout son sens et devient avec le temps incontournable.

J'entends déjà des commentaires légitimes : « Tout cela est bien joli ! Mais comment en faire du réel ? »

Sur le plan pratique, nous sommes d'abord ophtalmologues, notre temps est compté et il n'est pas possible de réaliser seul une prise en charge globale. Il est donc nécessaire, si cette manière de faire vous interpelle, de rejoindre un réseau de soins convaincu par cette approche. En reconsidérant le patient différemment et d'une manière plus globale, dans le cas des pathologies chroniques, j'ai eu l'impression de retrouver un des intérêts qui m'avaient fait choisir l'ophtalmologie : être médecin et chirurgien. En effet, ce type d'approche très médicale nous demande de nous replonger dans de nombreux domaines, telles la nutrition et la micronutrition en passant par la diététique, la chimie, la biochimie et la biologie cellulaire.

Dans ma pratique, je ne propose évidemment pas ce type d'approche à tous mes patients mais seulement à ceux présentant une pathologie chronique et seulement après un suivi prolongé. Je collige depuis plusieurs années les patients rapportant une amélioration de leur

qualité de vie lors de traitements associant un traitement local et une supplémentation systémique ou un régime d'exclusion. Certains patients ont observé des améliorations importantes alors que d'autres n'ont pas noté d'amélioration(s) particulière(s). Il est clair qu'il n'existe pas de recettes applicables à tous. Il existe en revanche des clés de compréhension qui permettent de proposer une stratégie pour chaque patient.

Chercher à améliorer la santé du patient est une démarche beaucoup plus hasardeuse que chercher à traiter les symptômes d'une maladie chronique et non à la guérir. Cependant, les deux approches ne sont pas opposées, elles se complètent. Traiter un symptôme aidera nos patients à court terme mais ne permettra pas une guérison au long terme. Aborder la guérison, c'est chercher à améliorer la santé de son patient et c'est finalement se confronter à une complexité qui nécessite une succession de propositions thérapeutiques dont l'ordre est particulier et dépend de chaque patient. Nous pourrions dire que nous ne sommes pas formés à ce type d'approche qui donne pourtant dans certains cas des résultats étonnants.

Dans mon expérience, les patients sont très reconnaissants de cette opportunité d'être suivis par un spécialiste qui connaît son domaine et qui est ouvert à une prise en charge différente de ces pathologies chroniques qui impactent grandement et au long cours leur qualité de vie.

À mon sens, la médecine de demain devrait envisager les possibles associations de connaissances provenant de plusieurs champs de savoir, avec comme objectif l'amélioration du fonctionnement chimique et biochimique du patient. Cette manière d'envisager les maladies chroniques de la surface oculaire correspond aux trois liens proposés dans cet article. Relier la différenciation terminale des épithéliums de la surface oculaire avec l'inflammation chronique, elle-même conséquence d'un dysfonctionnement du microbiote qui peut être en partie corrigé par une approche thérapeutique fondée sur la micronutrition.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Sjöstrom B, Bredberg A, Mandl T et al. Increased intestinal permeability in primary Sjogren's syndrome and multiple sclerosis. *J Transl Autoimmun.* 2021;4:100082.
- [2] De Andrade FA, Guimaraes Moreira Balbi G, Bortoloti de Azevedo L et al. Neuro-ophthalmologic manifestations in systemic lupus erythematosus. *Lupus.* 2017;26(5):522-8.
- [3] Schermer A, Galvin S, Sun TT. Differentiation-related expression of a major 64K corneal keratin in vivo and in culture suggests limbal location of corneal epithelial stem cells. *J Cell Biol.* 1986;103(1):49-62.
- [4] Cotsarelis G, Cheng SZ, Dong G et al. Existence of slow-cycling limbal epithelial basal cells that can be preferentially stimulated to proliferate: implications on epithelial stem cells. *Cell.* 1989;57(2):201-9.
- [5] Thoft RA. The role of the limbus in ocular surface maintenance and repair. *Acta Ophthalmol Suppl.* 1989;192:91-4.
- [6] Pellegrini G, Traverso CE, Franzi AT et al. Long-term restoration of damaged corneal surfaces with autologous cultivated corneal epithelium. *Lancet.* 1997;349(9057):990-3.
- [7] Meller D, Pires RT, Mack R J et al. Amniotic membrane transplantation for acute chemical or thermal burns. *Ophthalmology.* 2000;107(5):980-9.
- [8] Majo F, Rochat A, Nicolas M et al. Oligopotent stem cells are distributed throughout the mammalian ocular surface. *Nature.* 2008;456(7219):250-4.
- [9] Ferraris C, Chevalier G, Favier B et al. Adult corneal epithelium basal cells possess the capacity to activate epidermal, pilosebaceous and sweat gland genetic programs in response to embryonic dermal stimuli. *Development.* 2000;127(24):5487-95.
- [10] Fung TC, Olson CA, Hsiao E Y. Interactions between the microbiota, immune and nervous systems in health and disease. *Nat Neurosci.* 2017;20(2):145-55.
- [11] Mandl T, Marsal J, Olsson P et al. Severe intestinal dysbiosis is prevalent in primary Sjögren's syndrome and is associated with systemic disease activity. *Arthritis Res Ther.* 2017;19(1):237.
- [12] Camara-Lemarroy CR, Metz L, Meddings JB et al. The intestinal barrier in multiple sclerosis: implications for pathophysiology and therapeutics. *Brain.* 2018;141(7):1900-16.
- [13] Morley JE, Mooradian AD, Silver AJ et al. Nutrition in the elderly. *Ann Intern Med.* 1988; 109(11):890-904.
- [14] Richer S, Cho J, Stiles W et al. Retinal spectral domain optical coherence tomography in early atrophic age-related macular degeneration (AMD) and a new metric for objective evaluation of the efficacy of ocular nutrition. *Nutrients.* 2012;4(12):1812-27.
- [15] Van Asten F, Chiu CY, Agron E et al. No CFH or ARMS2 interaction with omega-3 fatty acids, low versus high zinc, or beta-carotene versus lutein and zeaxanthin on progression of age-related macular degeneration in the age-related eye disease study 2: age-related eye disease study 2 report no. 18. *Ophthalmology.* 2019;126(11):1541-8.
- [16] Smith W, Mitchell P, Webb K, Leeder SR. Dietary antioxidants and age-related maculopathy: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology.* 1999;106(4):761-7.
- [17] Mozetic V, Pacheco RL, de Oliveira Cruz Latorraca C et al. What do Cochrane systematic reviews say about interventions for age-related macular degeneration? *Sao Paulo Med J.* 2019;137(6):530-42.
- [18] Christen WG Jr. Antioxidants and eye disease. *Am J Med.* 1994;97(3A):14S-17S.
- [19] Arjunan P. Eye on the enigmatic link: dysbiotic oral pathogens in ocular diseases; the flip side. *Int Rev Immunol.* 2020;1-24.
- [20] McDermott JH. Antioxidant nutrients: current dietary recommendations and research update. *J Am Pharm Assoc (Wash).* 2020;40(6):785-99.
- [21] Sulich A, Hamulka J, Nogal D. Dietary sources of lutein in adults suffering eye disease (AMD/cataracts). *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2015;66(1):55-60.
- [22] Abu-Amero KK, Kondkar AA, Chalam KV. Resveratrol and ophthalmic diseases. *Nutrients.* 2016;8(4):200.
- [23] Dusek O, Fajstova A, Klimova A et al. Severity of experimental autoimmune uveitis is reduced by pretreatment with live probiotic *Escherichia coli* Nissle 1917. *Cells.* 2020;10(1):23.
- [24] Tei M, Spurr-Michaud SJ, Tisdale AS, Gipson IK. Vitamin A deficiency alters the expression of mucin genes by the rat ocular surface epithelium. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2000;41(1):82-8.
- [25] Blades KJ, Patel S, Aidoo KE. Oral antioxidant therapy for marginal dry eye. *Eur J Clin Nutr.* 2001; 55(7):589-97.
- [26] Lee HB, Oh MJ, Do MH et al. Molokhia leaf extract prevents gut inflammation and obesity. *J Ethnopharmacol.* 2020;257:112866.
- [27] Cen YJ, You DB, Wang W, Feng Y. Preliminary studies of constructing a tissue-engineered lamellar corneal graft by culturing mesenchymal stem cells onto decellularized corneal matrix. *Int J Ophthalmol.* 2021;14(1):10-8.
- [28] Chisari G, Chisari EM, Borzi AM, Chisari CG. Aging eye microbiota in dry eye syndrome in patients treated with *Enterococcus faecium* and *Saccharomyces boulardii*. *Curr Clin Pharmacol.* 2017; 12(2):99-105.
- [29] Shivaji S. A systematic review of gut microbiome and ocular inflammatory diseases: Are they associated? *Indian J Ophthalmol.* 2021;69(3):535-42.
- [30] McCusker MM, Durrani K, Payette MJ, Suchecki J. An eye on nutrition: The role of vitamins, essential fatty acids, and antioxidants in age-related macular degeneration, dry eye syndrome, and cataract. *Clin Dermatol.* 2016;34(2):276-85.
- [31] Braakhuis A, Raman R, Vaghefi E. The association between dietary intake of antioxidants and ocular disease. *Diseases.* 2017;5(1):3.
- [32] Trujillo-Vargas CM, Schaefer L, Alam J et al. The gut-eye-lacrimal gland-microbiome axis in Sjögren Syndrome. *Ocul Surf.* 2020;18(2):335-44.
- [33] Losurdo G, Piscitelli D, Di Leo A. Novel steps forward in the histopathology of non-celiac gluten sensitivity. *Virchows Arch.* 2018; 473(4):523.

SÉCHERESSE OCULAIRE MODÉRÉE À SÉVÈRE

**VISMED<sup>®</sup> GEL**  
**MULTI**

Hyaluronate de sodium 0,30 %

Hydrater dès la soirée pour  
apaiser jusqu'au matin.

**NOUVEAU**



FORMAT  
**15ml**



**1<sup>er</sup> lubrifiant oculaire d'acide hyaluronique 0,30 % en flacon 15ml sans conservateur<sup>1</sup>**

DM classe IIb - CE0123. Fabricant : TRB Chemedica. Distributeur France : Horus Pharma. Voir notice pour plus d'informations.

Code ACL : 3664490000222. Tarif LPPR : 10,22 € ; Prix limite de vente : 12,78 €.

Conditions de prise en charge : prescription par un ophtalmologiste après diagnostic de kératite ou de kératoconjonctivite sèche, notamment par un test colorimétrique réalisé à la lampe à fente, en troisième intention après échec des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels. Prescription initiale ne pouvant excéder 6 mois de traitement.

A l'issue de cette période, réévaluation idéalement par un ophtalmologiste pour un éventuel renouvellement de prescription. L'utilisation de VISMED<sup>®</sup> GEL MULTI n'est pas indiquée chez les porteurs de lentilles de contact dans le cadre du remboursement.

1. HAS Visméd<sup>®</sup> Gel Multi - Avis de la CNEDiMTS - 10 mars 2020.

 **Horus**  
PHARMA

148, avenue Guynemer Cap Var - 06700 St Laurent du Var



Revue annuelle 2021

# POINTS DE VUE DES EXPERTS : IMPACT DU SSO ET

- 94 LENTILLES DE CONTACT ET SÉCHERESSE OCULAIRE  
/ Valérie Elmaleh
- 99 LENTILLES SCLÉRALES ET SYNDROME SEC OCULAIRE  
/ Anne Sophie Marty
- 107 SÉCHERESSE OCULAIRE : LE POINT DE VUE DE L'OCULOPLASTICIEN  
/ Hervé Chenal
- 113 DISPOSITIFS IMPLANTABLES INTRAMÉATIQUES :  
BOUCHONS ET CLOU-TROUS / Xavier Morel
- 119 CHIRURGIE DE LA CATARACTE : QUAND LE CHIRURGIEN  
EST CONTENT... MAIS PAS LE PATIENT / Frédéric Scholtes
- 124 CHIRURGIE RÉFRACTIVE ET SÉCHERESSE OCULAIRE  
/ Cati Albou-Ganem
- 131 LE CHALAZION EN OPHTALMOLOGIE LIBÉRALE :  
TRAITER ET ALLER PLUS LOIN / Pascal Rapoport
- 136 KÉRATOCÔNE ET PATHOLOGIE MEIBOMIENNE  
/ Pablo Dighiero



**Dr Valérie Elmaleh**

Cabinet médico-chirurgical de l'Alcazar, Beausoleil



# LENTILLES DE CONTACT ET SÉCHERESSE OCULAIRE

## INTRODUCTION

La sécheresse oculaire a déjà été décrite dans les chapitres précédents, donc je ne reviendrai pas sur sa définition mais ce chapitre abordera le lien entre la perte de l'homéostasie du film lacrymal, accompagnée de symptômes oculaires [1], et les lentilles de contact.

En effet, parmi les nombreuses étiologies du syndrome sec oculaire figure le port des lentilles de contact car elles sont pourvoyeuses d'instabilité lacrymale ainsi que d'hypoesthésie cornéenne.

Une lentille de contact se comporte comme un corps étranger et déstructure le film lacrymal en le scindant en un film pré- et un film postlentille. Or, c'est la stabilité du film lacrymal qui permet d'obtenir un port confortable en permettant une bonne lubrification des lentilles. Il y a donc un équilibre précaire à préserver entre la surface oculaire et le corps étranger représenté par la lentille afin d'éviter que le patient ne ressente un inconfort lors du port et/ou surtout en fin de journée et qu'il ne finisse par abandonner les lentilles.

Les lentilles de contact permettent aux patients de se passer de leur équipement optique et cela est d'autant plus utile dans les fortes amétropies puisqu'ils obtiennent une meilleure qualité visuelle. L'inconfort en lentilles est la principale cause de leur abandon, il faut donc absolument le rechercher à l'anamnèse afin de l'éviter en identifiant les surfaces oculaires à risque et en adaptant la bonne lentille pour chaque patient.

## ANAMNÈSE ET IDENTIFICATION DES PATIENTS

L'inconfort occasionné par le port de lentilles de contact a été défini par le TFOS en 2013 comme « un état caractérisé par des effets indésirables oculaires, épisodiques ou persistants, liés au port de lentilles, avec ou sans troubles visuels, résultant de la compatibilité réduite entre la lentille de contact et l'environnement visuel, ce qui peut mener à réduire le temps de port ou arrêter le port de lentilles de contact » [2].

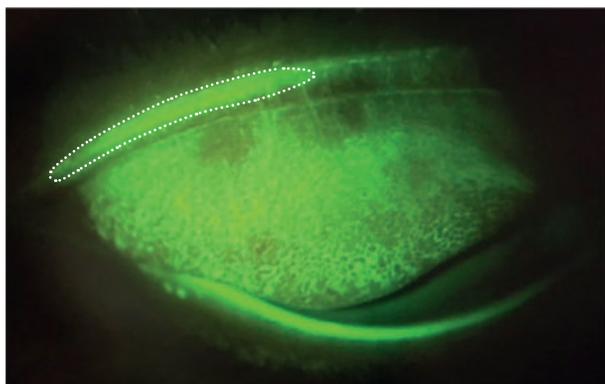
Un bon interrogatoire du patient est indispensable : il consistera à lui faire exprimer ses symptômes car la plupart du temps, les symptômes d'inconfort sont sous-estimés

ou considérés comme normaux par le patient. Il sera utile d'estimer le temps de port confortable, l'existence d'un inconfort en fin de journée, le moment dans la journée où l'inconfort est majoré, la nécessité d'un retrait des lentilles de plus en plus tôt dans la journée et/ou la nécessité de renouveler les lentilles avant la fin de leur durée d'utilisation. Les paramètres des lentilles (lentilles souples, rigides, matériau, design), le type de port (occasionnel, régulier, permanent), le mode de renouvellement (journalier, bimensuel, mensuel, trimestriel, annuel) ainsi que le mode d'entretien (produit multifonction, solution oxydante, observance) seront précisés.

## EXAMEN CLINIQUE

L'examen de la surface oculaire sera complet et se fera par étapes. La sécrétion lacrymale (mesure subjective ou objective de la hauteur de la rivière lacrymale ± test de Schirmer 1) sera évaluée. La conjonctive bulbaire et tarsale sera minutieusement examinée à la recherche de papilles, de follicules ou d'une fibrose.

Deux signes pathognomoniques de l'inconfort en lentilles doivent être recherchés : le LIPCOF (*Lid-Parallel CONjunctival Folds*) et l'épithéliopathie de la conjonctive palpébrale (*Lid Wiper Epitheliopathy* [LWE]) [3], qui sont également des signes de sécheresse oculaire.



Le LIPCOF consiste en des plis horizontaux de la conjonctive bulbaire inférieure près du limbe ; c'est la friction répétée de la lentille sur la conjonctive qui provoque ces petits plis conjonctivaux.

L'éversion de la paupière supérieure et l'instillation de colorants vitaux (fluorescéine le plus souvent, ou vert de Lissamine) est ensuite indispensable pour rechercher une épithéliopathie de la conjonctive palpébrale (*figure 1*) [4,5]. Le LWE est une imprégnation par les colorants vitaux de la ligne de Marx le long du bord libre de la paupière supérieure, indiquant un frottement de la lentille sur cette zone. C'est notamment le clignement incomplet, en détériorant l'hydratation de la lentille et en favorisant l'instabilité du film lacrymal, qui favoriserait le microtraumatisme répété du bord libre palpébral.

*Figure 1*  
Lid Wiper Epitheliopathy (Photo Courtoisie Dr A. Muselier)

Après instillation de fluorescéine, la paupière supérieure est éversée et on objective en lumière bleue l'imprégnation fluorescéinique de cette zone désépithélialisée au niveau du bord interne de la conjonctive palpébrale. Le traitement de cette pathologie consiste en une amélioration des clignements, l'instillation de substituts lacrymaux et la modification du matériau des lentilles (coefficient de friction moins élevé).

Le LIPCOF et le LWE sont capitaux à rechercher car ils sont significativement liés et ce sont parfois les seuls signes cliniques présents en cas d'inconfort en lentilles [6], avant l'apparition d'une kératite notamment.

Pour finir l'examen de la conjonctive, l'éversion de la paupière supérieure sera également nécessaire afin d'exclure une conjonctivite géantopapillaire [7]. Il s'agit de volumineuses papilles associées à des symptômes de prurit et de sensation de corps étranger dont la cause est à la fois mécanique (par frottement) et immunoallergique (atopie, allergie, entretien mal conduit).

L'examen de la cornée recherchera des infiltrats sous-épithéliaux stériles [8] ou des taies plus profondes et plus anciennes. L'examen du limbe devra exclure une néovascularisation cornéenne périphérique ou des signes d'insuffisance limbique, qui seront surtout présents avec les lentilles en hydrogel avec un Dk/e faible (responsable d'une mauvaise oxygénation de la cornée [9]).

Enfin, l'examen du bord libre des paupières sera essentiel afin d'objectiver un dysfonctionnement des glandes de Meibomius (aspect du bord libre, recherche de télangiectasies ou de croûtes à la base des cils, analyse de l'aspect du meibum à la pression des glandes). L'atrophie des glandes de Meibomius chez les porteurs de lentilles de contact est fréquente et doit être recherchée, notamment à l'aide de la meibographie (figure 2).

La coloration à l'aide des colorants vitaux complétera l'examen : la fluorescéine est le colorant le plus couramment utilisé. L'imprégnation fluorescéinique sera objectivée tant au niveau conjonctival que cornéen et elle pourra être potentialisée par l'ajout d'un filtre jaune. La recherche

d'une kératite ou de piquetés « fluo » positifs sera effectuée et leur localisation permettra d'orienter vers une étiologie [10] :

- un piqueté dense diffus ou en anneau périphérique évoque un SICS (*Solution Induced Corneal Staining*), c'est-à-dire une réaction toxique et/ou allergique entre la lentille et la solution d'entretien ;
- un piqueté localisé évoque un corps étranger sous la lentille mais peut aussi être lié à une mauvaise adaptation avec un appui localisé dans le cadre d'un port de lentille rigide ;
- un syndrome 3 heures-9 heures est un piqueté localisé au limbe en nasal et temporal et s'explique par un renouvellement des larmes diminué sous lentilles rigides dans l'aire de la fente palpébrale ; il est également lié aux clignements incomplets ;
- Le SEAL (*Superior Epithelial Arcuate Lesion*) est un piqueté arciforme au limbe en supérieur et il est présent dans le cas d'un frottement marqué en supérieur par une lentille souple en silicone hydrogel à fort module de rigidité.

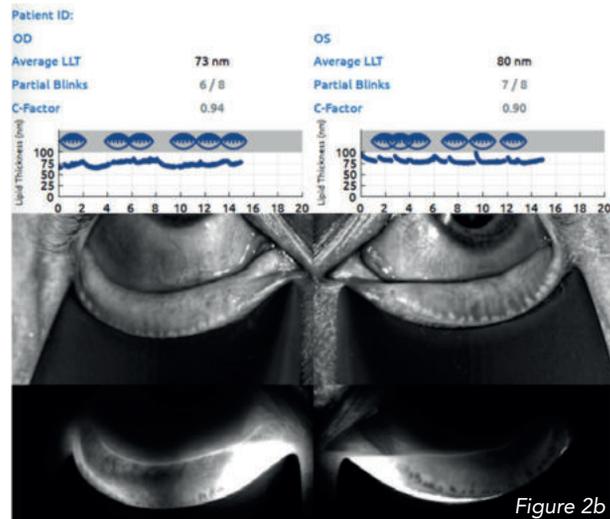
La mesure du temps de rupture du film lacrymal (BUT) sera un marqueur de la stabilité du film lacrymal.

Enfin, il ne faudra pas négliger d'examiner le patient avec ses lentilles afin d'évaluer leur centrage, leur mobilité (test *Push-Up*) et leur mouillabilité. L'existence de dépôts sera recherchée, qu'ils soient lipidiques – plutôt avec les lentilles en silicone hydrogel, les lipides produits par les glandes de Meibomius adhèrent à la lentille – ou protéiques – plutôt avec les lentilles en hydrogel, les protéines du film lacrymal viennent adhérer à la surface de la lentille – car ils sont responsables d'inconfort et de flou visuel en diminuant la mouillabilité de la lentille [11].



Figure 2a

Figure 2 / 2.a Meibographie d'une patiente de 26 ans, porteuse de lentilles de contact souples depuis 7 ans  
2.b Meibographie d'une patiente de 32 ans qui a été porteuse de lentilles de contact souples pendant 9 ans puis qui a été opérée de chirurgie réfractive. Cette meibographie est réalisée 6 ans après la chirurgie réfractive et montre une atrophie totale des glandes de meibomus sur la paupière inférieure.



## TRAITEMENTS ET/OU MODIFICATIONS DE PORT

En présence de sécheresse oculaire légère chez un patient souhaitant porter des lentilles de contact ou déjà porteur, c'est bien sûr le traitement de la cause et des pathologies concomitantes qui doit être entrepris en première intention.

La première étape de la prise en charge de la sécheresse oculaire consiste en des modifications environnementales (arrêt du tabac, conditions de lecture ou de travail en milieu climatisé, position de l'écran sur le poste de travail...) ainsi que des soins d'hygiène palpébrale et le recours aux substituts lacrymaux. Cette première étape est déjà capitale pour l'amélioration des symptômes de la majorité des porteurs ou des patients souffrant d'une sécheresse légère. Dans le cas de clignements incomplets, et notamment chez les patients travaillant sur écran, une rééducation du clignement doit être envisagée.

Devant une sécheresse modérée à sévère, d'autres alternatives thérapeutiques peuvent être envisagées mais l'indication du port de lentilles de contact souples serait alors remise en cause ; c'est l'indication des lentilles sclérales qui sera à envisager au cas par cas si l'adaptation est réalisable. Ces lentilles de grand diamètre à haut Dk/e permettent d'obtenir un bon confort pour le patient puisque l'œil « baigne » dans un sérum physiologique toute la journée et l'hyperévaporation du film lacrymal est stoppée pour les patients avec des surfaces oculaires très altérées.

Une fois la surface oculaire prise en charge, les habitudes de port et l'ensemble des paramètres relatifs aux lentilles seront évalués. Des matériaux à haut Dk/e seront privilégiés pour diminuer les phénomènes hypoxiques, qu'il s'agisse d'hypoxies aiguës, notamment après le port nocturne d'une lentille à bas Dk/e [12], ou d'hypoxies chroniques chez les porteurs de lentilles en hydrogel à bas Dk/e depuis de nombreuses années [9]. Les lentilles à faible hydrophilie

permettront une moindre déshydratation de la lentille et seront à favoriser lorsque le film lacrymal est très instable. Un faible coefficient de friction sera également à favoriser afin de diminuer le frottement avec les paupières et donc limiter l'apparition d'un LWE. Les lentilles présentant des agents hydratants de surface seront plus volontiers proposées.

Concernant les lentilles à renouvellement fréquent, une solution d'entretien oxydante est préférable à une solution multifonction ; ces solutions, sans conservateur, décontaminent et permettent de réduire dépôts et encrassements sur les lentilles. D'autre part, il faudra diminuer le maquillage du bord libre en cas de dépôts trop importants et revoir les modalités d'entretien : une absence de massage des lentilles à la dépose le soir, un non-respect de la date de renouvellement ou une trop longue durée de port entraîneront une mauvaise compatibilité entre la lentille et la surface oculaire ainsi qu'entre la lentille et la solution d'entretien.

Les lentilles à renouvellement journalier seront souvent à privilégier si le budget du patient le permet. Elles permettent d'éviter le contact avec la solution d'entretien, de bénéficier de matériaux innovants et le patient porte une lentille neuve tous les jours [13].

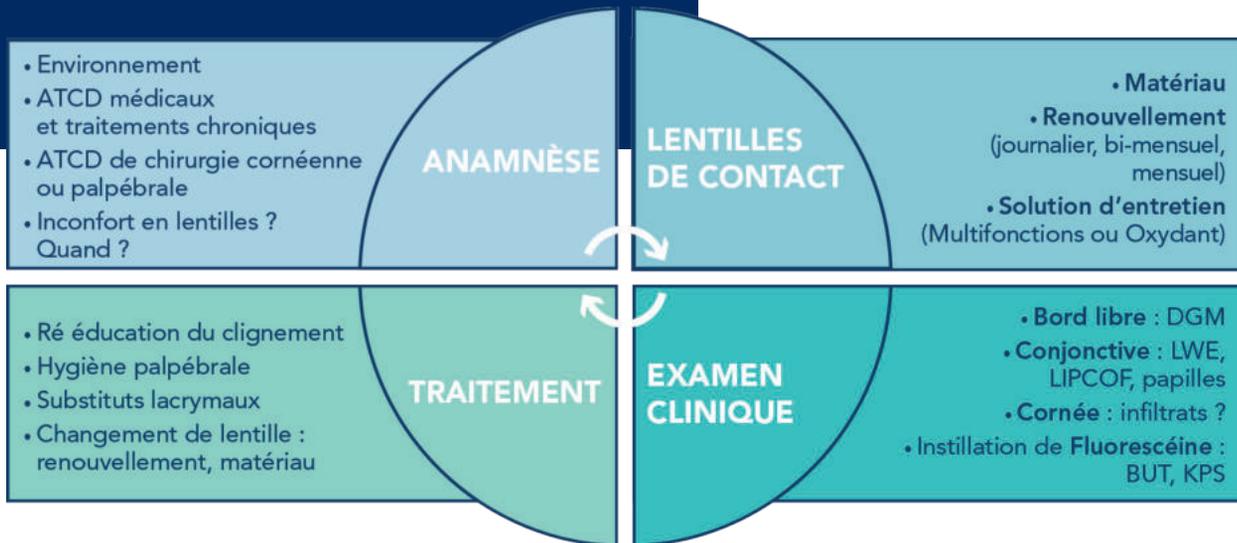
Enfin, les lentilles rigides perméables aux gaz (LRPG) de grand diamètre restent une option à ne pas négliger. Ces lentilles apportent une qualité visuelle optimale, notamment pour les fortes amétropies, et leur matériau est hyperperméable à l'oxygène. En présence d'une sécheresse oculaire par hyperévaporation, lorsque le film lacrymal est riche en dépôts, des matériaux à bas Dk seront privilégiés. Pour l'entretien, une solution oxydante associée à des savons permettra d'améliorer le confort en éliminant les dépôts qui altèrent le film lacrymal [14,15].

## CONCLUSION

L'adaptation en lentilles de contact souples n'est pas contre-indiquée chez les patients présentant une sécheresse oculaire légère à modérée mais elle doit être adaptée et les paramètres des lentilles doivent être choisis avec attention (matériau, fréquence de renouvellement, solution d'entretien, type de port).

Chez les porteurs de lentilles de contact, l'inconfort doit être recherché à l'anamnèse et s'il existe, la cause doit être recherchée et traitée afin d'éviter l'abandon du port des lentilles.

# QUE RETENIR ?



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Craig JP, Nichols KK, Akpek EK et al. TFOS DEWS II Definition and classification report. *Ocul Surf*. 2017;15(3):276-83.
- [2] Nichols JJ, Willcox MD, Bron AJ et al. The TFOS international workshop on contact lens discomfort: executive summary. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54:TFOS7-13.
- [3] Yeniad B, Beginoglu M, Bilgin LK. Lid-wiper epitheliopathy in contact lens users and patients with dry eye. *Eye Contact Lens*. 2010;36(3):140-3.
- [4] Korb DR, Herman JP, Finomore VM et al. An evaluation of the efficacy of fluorescein, rose bengal, lissamine green, and a new dye mixture for ocular surface staining. *Eye Contact Lens*. 2008;34(1):61-4.
- [5] Efron N, Brennan NA, Morgan PB, Wilson T. Lid wiper epitheliopathy. *Prog Retin Eye Res*. 2016;53:140-74.
- [6] Berry M, Pult H, Purslow C, Murphy PJ. Mucins and ocular signs in symptomatic and asymptomatic contact lens wear. *Optom Vis Sci*. 2008;85(10):E930-8.
- [7] Elhers WH, Donshik PC. Giant papillary conjunctivitis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2008;8(5):445-9.
- [8] Baum J, Dabezies OH Jr. Pathogenesis and treatment of "sterile" midperipheral corneal infiltrates associated with soft contact lens use. *Cornea*. 2000;19(6):777-81.
- [9] Papas E. Corneal vascularisation and contact lenses. *Arch Soc Esp Ophthalmol*. 2006;81(6):309-12.
- [10] Boulanger G, George MN. Surface oculaire et lentilles - Rapport SFO. 2015;chap 10.
- [11] Panaser A, Tighe BJ. Function of lipids – their fate in contact lens wear : an interpretive review. *Contact Lens Anterior Eye*. 2012;35(3):100-11.
- [12] Sarver MD, Baggett DA, Harris MG, Louie K. Corneal edema with hydrogel lenses and eye closure : effect of oxygen transmissibility. *Am J Optom Physiol Opt*. 1981;58(5):386-92.
- [13] Papas EB, Ciolino JB, Jacobs D et al. The TFOS international workshop on contact lens discomfort: report of the management and therapy subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54(11):TFOS183-203.
- [14] Muselier A, Creuzot-Garcher C. Le confort en fonction du terrain : sécheresse oculaire. Confort et lentilles de contact. Rapport SFOALC. 2011:61-75.
- [15] Bloise L, Le Blond E. Entretien des lentilles de contact. Les lentilles de contact. Rapport SFO, 2010.



**Dr Anne-Sophie Marty**

Cabinet d'ophtalmologie Thiers, Bordeaux / Clinique Thiers, Bordeaux



# LENTILLES SCLÉRALES ET SYNDROME SEC OCULAIRE

## INTRODUCTION

Le groupe d'étude à l'origine du Dry Eye WorkShop II (DEWS II) [1] a défini la sécheresse oculaire comme « *une maladie multifactorielle de la surface oculaire caractérisée par une perte de l'homéostasie du film lacrymal et accompagnée de symptômes oculaires, dans laquelle l'instabilité et l'hyperosmolarité du film lacrymal, l'inflammation et les lésions de la surface oculaire ainsi que des anomalies neurosensorielles jouent des rôles étiologiques* ». Il s'agit d'une affection fréquente dont la prévalence a été estimée entre 5 et 20% de la population dans la plupart des études, avec de grandes variabilités démographiques [2-4]. En effet, dans certaines populations, on estime jusqu'à 90% le nombre de patients souffrant de sécheresse oculaire [5].

La définition établie par le groupe d'étude rappelle que les trois couches du film lacrymal peuvent être mises en cause dans la sécheresse oculaire, aboutissant à la perte de l'homéostasie. L'inflammation est un élément clé systématiquement retrouvé dans l'œil sec et doit être une cible thérapeutique.

Elle peut être à la genèse de la sécheresse, comme par exemple dans l'allergie, mais deviendra également la conséquence de toute sécheresse du fait de l'hyperosmolarité lacrymale induite. Enfin, l'inadéquation fréquente entre les signes et les symptômes s'explique par la présence d'anomalies neurosensorielles entraînant des phénomènes neuropathiques et neurotrophiques.

À l'heure actuelle, peu de traitements arrivent à moduler cette réponse neurologique.

## LES LENTILLES SCLÉRALES

### Définition

Les lentilles sclérales existent depuis de nombreuses années mais leur manque de perméabilité à l'oxygène limitait leur utilisation. L'avènement de nouveaux matériaux hyperperméables à l'oxygène ainsi que l'amélioration des procédés de fabrication et la diminution de leur coût ont permis aux laboratoires de développer une nouvelle gamme de lentilles sclérales. Par définition, une lentille sclérale n'est en contact ni avec la cornée ni avec le limbe, elle repose sur la sclère. Il s'agit donc d'une lentille de grand diamètre, supérieure à 17 mm [6]. Elle procure un confort important aux patients et est très bien tolérée, étant donné la faible innervation de la sclère par rapport à la cornée.

### Stratégie thérapeutique

Le choix d'adapter une lentille sclérale pour traiter un syndrome sec ne se fait pas en première intention (figure 1). Il s'agit souvent d'une mesure complémentaire qui intervient après l'échec des traitements classiques : règles hygiéno-diététiques, soins des paupières, larmes artificielles, bouchons méatiques, anti-inflammatoires et même lumière pulsée. En effet, la majorité des adaptations en lentilles sclérales se fait au profit des indications

optiques telles que l'astigmatisme irrégulier (85,8%) [7,8].

De nombreuses lentilles sclérales sont actuellement disponibles sur le marché (figure 2). Elles présentent des caractéristiques communes dans leur géométrie : zone optique, zone de transition et zone d'appui (figure 3).

La lentille sclérale perméable à l'oxygène de Thonon (SPOT®) a été développée initialement pour la prise en charge des déformations cornéennes majeures, puis rapidement indiquée pour le traitement des syndromes de Lyell et de Steven-Johnsons, deux maladies dans lesquelles la surface oculaire est détruite, aboutissant à un syndrome sec sévère. Elle se distingue des autres lentilles sclérales par plusieurs aspects :

- amélioration de la tolérance grâce au réservoir liquidien entre la lentille et la cornée, absence d'effet bord, grande zone optique stable dans toutes les positions du regard, perméabilité du passage lacrymal sous la lentille permettant l'évacuation des électrolytes et un renouvellement lacrymal tout au long du port ;
- adaptation clinique plus aisée grâce à l'existence de sept diamètres basiques (XXS à XXL) sans contact limbique, dix profondeurs sagittales par intervalle de 0,2 mm, gestion des appuis dissymétriques, nouvelles géométries (« HAT »), centrage indépendant des déformations, ce qui en fait une lentille réellement « sur mesure ».

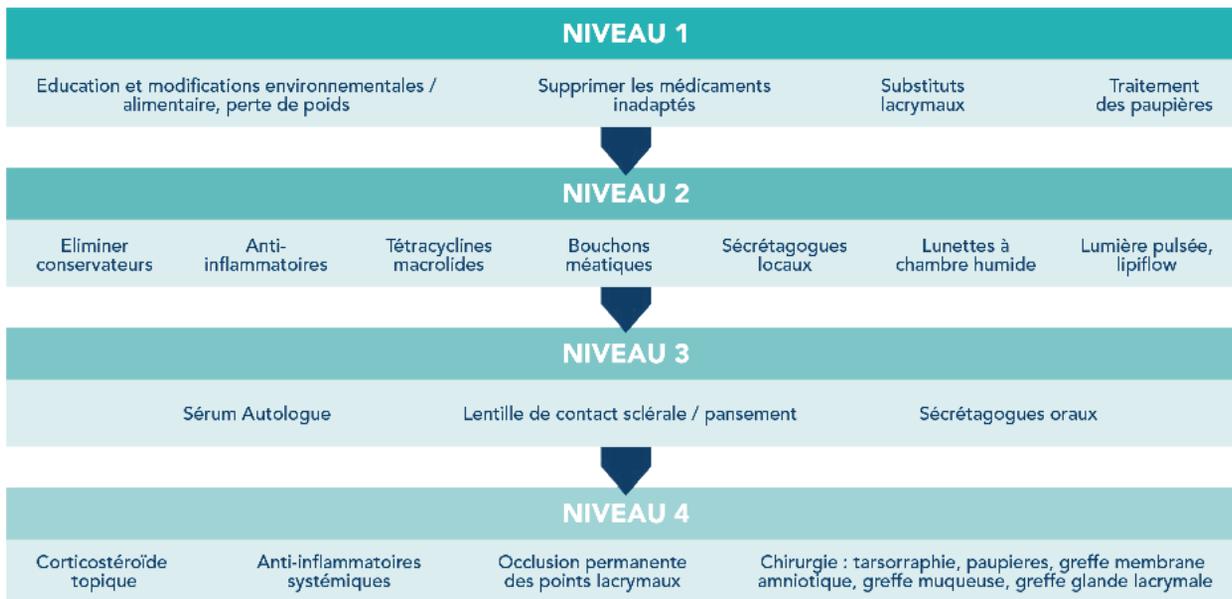


Figure 1. Algorithme de prise en charge du syndrome sec oculaire en fonction de sa sévérité (d'après le DEWS II).



Figure 2. Lentilles sclérales disponibles sur le marché (liste non exhaustive).

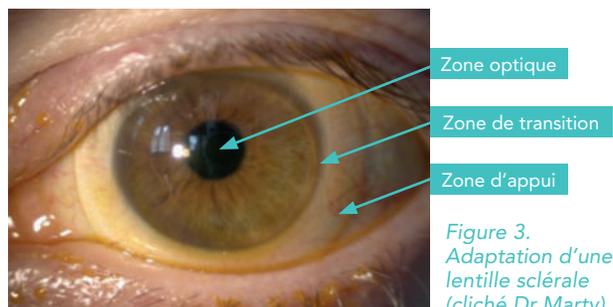


Figure 3. Adaptation d'une lentille sclérale (cliché Dr Marty).

## LA LENTILLE SPOT

### Historique

La lentille sclérale perméable à l'oxygène vient des États-Unis. Elle fait suite aux premiers essais cliniques du Pr Perry Rosenthal, ophtalmologue et cofondateur du laboratoire Polymer Technologies Inc. qui développe les premiers matériaux perméables à l'oxygène à Boston. Dans les mêmes années 1990, le Dr Jean-Michel Laroche, à Bichat, regrettait l'absence d'un dispositif médical (DM) pour les déformations cornéennes majeures. La lentille SPOT a été développée et brevetée par Frédéric Baëchel, fondateur du laboratoire LAO (Laboratoire d'appareillage oculaire). Elle a bénéficié du soutien actif de l'équipe de Rouen avec le Pr Muraine et le Dr Delcampe, et est désormais validée par de nombreuses études cliniques. Les associations de patients comme Amalyste® ou Keratocône® contribuent à sa diffusion sur le territoire français.

Il s'agit d'un DM de classe IIa avec marquage CE (Conformité européenne). Le verre scléral SPOT a été évalué pour la première fois par la Commission nationale d'évaluation des DM et des technologies de santé en 2007. Sa prise en charge par l'Assurance maladie fait suite à l'arrêt du 19 septembre 2007 qui précise les indications relevant d'un remboursement (figure 4).

Destruction de la surface cornéenne :

- Syndrome de Lyell, Stevens-Johnson ;
- Séquelles de brûlures oculaires ;
- Dégénérescence de Terrien (ectasie marginale de la cornée) ;
- Conjonctivite chronique avec destruction épithéliale cornéenne a ;
- Kératopathie bulleuse

En cas d'échec des traitements conventionnels (lubrifiants, ciclosporine).

Déformation cornéenne :

- Kératocône, dégénérescence pellucide ;
- Greffe de cornée avec cornée transparente mais déformée ;
- Astigmatisme fort et/ou irrégulier ;
- Cicatrice cornéenne ;
- Amétropie forte ;

Uniquement dans le cas où la mise en place d'une lentille rigide a échoué ou est contre-indiquée.

Figure 4. Indication des lentilles sclérales SPOT (selon la Haute Autorité de santé).

### Caractéristiques

Il existe quatre types de matériaux utilisés pour la fabrication des lentilles SPOT, qui sont fabriquées pour LAO avec un filtre UV (tableau I) :

- Optimum Extrem (DK 125) UV, laboratoire Contamac, États-Unis ;
- Boston Xo2® (DK 161), laboratoire Bausch et Lomb, États-Unis ;
- Optimum Extra (DK 100), laboratoire Contamac, États-Unis ;
- A200® (DK 211), laboratoire Acuity Polymers, États-Unis.

La principale caractéristique du matériau utilisé que l'on retiendra en pratique courante est le Dk/e. Le Dk/e reflète la perméabilité du matériau à l'oxygène en exprimant la transmissibilité de l'oxygène (Dk) en fonction de l'épaisseur du matériau (e). D correspond au coefficient de diffusion de l'oxygène et k au coefficient de solubilité de l'oxygène dans le matériau. Pour augmenter la perméabilité à l'oxygène par le matériau, on peut donc augmenter sa transmissibilité (Dk) ou diminuer l'épaisseur de la lentille. La lentille SPOT a une épaisseur centrale comprise entre 0,22 et 0,35 mm. Une épaisseur inférieure exposerait la lentille à un risque de déformation.

**Optimum Extrem UV** est indiqué lorsque la qualité des larmes est normale. Il s'agit des patients adaptés en lentilles sclérales pour des indications optiques pures (kératocône par exemple). Le Dk est égal à 125 et l'hydrophilie de surface à 2%, ce qui confère un très bon confort. Il est nommé « E » sur les ordonnances.

**Boston Xo2 et A200** sont utilisés lorsque les patients présentent un risque d'hypoxie cornéenne, par exemple après une greffe de cornée, dans les cas de pathologies endothéliales ou lorsque la cornée est déjà très néovascularisée. Le Dk est plus important, à 161/211. Le matériau utilisé est l'Hexafocon B, copolymère qui ajoute des fluorométhacrylates au silicone. Ce type de matériau cherche à ajouter une hydrophilie aux propriétés exceptionnelles du

MATÉRIAU	Extrem	Boston	Extra	A200
Molécule	Roflufocon D	Hexafocon B	Roflufocon D	Fluoroxyfocon A
Notation ordonnance	E	Xo2	X	A200
DK (unité ISO)	125	161	100	211
Indice de réfraction	1,432	1,415	1,431	1,430
Utilisation en pratique	Indications optiques	Greffe de cornée, néovascularisation	Syndrome sec sévère	Greffe de cornée, néovascularisation

Tableau 1. Résumé des types de matériaux utilisés pour les lentilles SPOT

silicone (flexibilité, élasticité, non-déformabilité, biocompatibilité, inactivité chimique et perméabilité aux gaz), afin d'améliorer le confort, de diminuer les dépôts et la sensation de sécheresse. Ses propriétés physico-chimiques sont également améliorées, avec une augmentation de la mouillabilité. Il est nommé «Xo2» ou «A200» sur les ordonnances.

**Optimum Extra Clear** est à base de Roflufocon D et présente un Dk plus faible à 100 mais il a la caractéristique de moins s'encrasser en raison de l'hydrophobie de la surface externe de la lentille. Il est donc utilisé chez les patients présentant un défaut de sécrétion lacrymale, comme les syndromes de Gougerot-Sjögren ou les GvH (réaction de l'hôte contre le greffon), afin d'éviter les dépôts protéiques de type lysozyme. La fluorine augmente la mouillabilité et la résistance aux dépôts et contrebalance l'effet négatif des silicones. L'indice de réfraction est de 1,431. Il est nommé «X» sur les ordonnances.

## Adaptation

L'adaptation n'est pas difficile mais nécessite de suivre un protocole standardisé afin de proposer une lentille sur mesure aux patients.

**Premier temps** : choix de la taille de la lentille en fonction de la taille du globe oculaire du patient et de son ouverture palpébrale. Il existe trois tailles standard : S (16 mm de diamètre), M (17 mm) et L (18 mm). Cette dernière est choisie en premier pour les essais car elle permet de ne pas être appuyée trop près du limbe et d'exercer une pression négative moins importante. En répartissant les appuis de la lentille sur une surface conjonctivale plus large, elle apporte du confort (loi de Pascal et répartition de la pression exercée sur la conjonctive sur une large surface). Il s'agit en théorie de la lentille la plus confortable.

**Deuxième temps** : choix de la flèche. La flèche, ou élévation de la lentille par rapport à un plan horizontal, correspond à la mesure de l'épaisseur du film lacrymal entre la face

postérieure de la lentille et la face antérieure de la cornée. Les flèches standard sont numérotées de 1 à 8 (disponibles jusqu'à 22) et la différence entre deux flèches successives est de 200 microns. La flèche est choisie pour que l'espace liquidien soit d'environ de 200 microns, soit un peu moins d'une demi-épaisseur cornéenne au centre. Cette épaisseur est le meilleur compromis entre une bonne acuité visuelle et un confort optimal. En effet, un espace trop important entre la cornée et la lentille serait responsable d'une pression négative avec des phénomènes de suction au retrait (loi de Pascal). Le volume de l'espace liquidien réduit ainsi créé facilite son renouvellement par les échanges lacrymaux. La surface oculaire bénéficie alors pleinement de l'hydratation permanente d'un film lacrymal équilibré. Un œil «normal» correspond souvent à une flèche d'élévation 3.

**Troisième temps** : recherche d'appuis limbiques et/ou de compressions vasculaires périphériques. Il ne doit pas y avoir de contact limbique et petits et gros vaisseaux ne doivent pas être comprimés dans la position primaire du regard. En fonction des appuis et des compressions vasculaires, il est possible de demander des lentilles avec un tore interne ou avec un dégagement périphérique. Dans les cas d'appuis dissymétriques, on pourra également demander des quadrants pour dégager notamment des pinguéculas ou des zones de symblépharons [9].

Ces points doivent être analysés après un port de plusieurs heures (quatre au minimum) car la lentille «s'enfoncé» dans la conjonctive après plusieurs heures, la flèche diminue et les compressions vasculaires peuvent apparaître.

## Apprentissage de la manipulation

L'apprentissage de la manipulation est chronophage (figure 5). Il l'est d'autant plus si le patient est âgé ou s'il n'a jamais porté de lentilles auparavant. Il nécessite une équipe paramédicale entraînée car les séances peuvent prendre plusieurs heures par patient. En pratique, il ne



Figure 5. Apprentissage de la manipulation de la lentille SPOT.

faut pas hésiter à visualiser au préalable avec le patient les vidéos de manipulation (pose/retrait) mises à la disposition des patients sur le site LAO (rubrique Conseils-FAQ). Faire un regroupement des manipulations avec plusieurs patients afin de créer une synergie de groupe peut également se révéler bénéfique.

La lentille est posée sur un support, sorte de grosse ventouse perforée fournie lors de la livraison, et est remplie de sérum physiologique. Le sérum recommandé aux patients est le Polyrinse®. Le Polyrinse® présente l'avantage d'être sans conservateurs, ce qui évite d'une part les allergies de contact, et d'autre part également la toxicité directe des conservateurs sur la cornée. Ce point est très important ici et beaucoup plus que pour les lentilles souples ou rigides standard étant donné que le sérum sera capturé entre la cornée et la lentille et que son temps de contact sera allongé par rapport à un autre type de lentille. De plus, le pH de cette solution est tamponné, ce qui lui permet d'être constant au cours du temps.

Le patient doit écarter les paupières tout en tenant la ventouse, tête penchée en avant afin de garder le sérum physiologique contenu dans la lentille. On conseille au patient de déposer la lentille sur l'œil avec les deux yeux ouverts, le regard fixé droit devant, et de refermer les

paupières sur la lentille avant d'enlever la ventouse de la lentille afin de ne pas perdre celle-ci. Certains patients nécessitent l'aide d'un dispositif qui maintient la lentille sur un support afin d'utiliser les mains uniquement pour écarter les paupières.

Pour retirer la lentille, le patient utilise une autre ventouse, plus petite. Après avoir instillé plusieurs gouttes du sérum physiologique Polyrinse® dans l'œil, il ventouse le bord de la lentille, généralement en temporal, et réalise un geste d'ouverture « comme s'il ouvrait un livre » pour déventouser la lentille de l'œil. Le ventosage sur la conjonctive est ainsi fortement diminué.

## Complications

Bien que peu fréquentes, des complications peuvent survenir, notamment dans le cas d'un mésusage de la part du patient ou d'une mauvaise adaptation de la part du prescripteur. Ces complications sont classées en trois types : non significatives, significatives et sévères (tableau II). Les complications infectieuses demeurent les plus redoutées et les plus fréquentes chez les patients porteurs de lentilles souples. Dans le cas particulier des lentilles sclérales, il est important de prendre un avis ophtalmologique en urgence auprès d'un médecin ayant l'habitude de ce type de lentilles afin de traiter correctement et d'éviter d'interdire le port de ces lentilles de manière abusive chez des patients dépendants de ces dispositifs dans leur vie quotidienne.

## Limites

Actuellement la lentille SPOT est distribuée par un laboratoire en France. Sa fabrication n'est pas industrielle. Il existe peu de médecins adaptateurs même si on a pu voir une augmentation du nombre de prescriptions ces dernières années. Sa manipulation peut être un frein à son utilisation chez des personnes âgées ou dépendantes.

Type de complications	Complications	Conduite à tenir
Non significatives	Stries, néovascularisation, infiltrats cornéens asymptomatiques, dépôts sous la lentille	Modification de l'adaptation
Significatives	Ulcères ou infiltrats cornéens périphériques, CLARE, érosions cornéennes, conjonctivites papillaires géantes, rides épithéliales cornéennes, hypoxie cornéenne	Arrêt temporaire du port de la lentille, voir définitif
Sévères	Kératites infectieuses	Arrêt du port de la lentille

Tableau II. Complications sous lentilles et conduite à tenir

## MÉCANISMES D'ACTION DANS LA SÉCHERESSE OCULAIRE

Les indications dites de surface concernent les patients présentant une destruction de surface sur les syndromes de Lyell et de Stevens-Johnson, les pemphigoïdes oculaires cicatricielles (POC), les syndromes secs majeurs, les kératopathies bulleuses en attente de greffe de cornée ou ayant une contre-indication à la greffe, les pathologies palpébrales comme les lagophtalmies sur ophtalmopathie dysthyroïdienne, les inclusions palpébrales post-traumatiques ou sur paralysie faciale.

Dans ces indications, les lentilles sclérales ont plusieurs buts : protéger l'épithélium cornéen, hydrater constamment la cornée et corriger un astigmatisme irrégulier engendré par ces troubles de surface. On constate alors une cicatrisation cornéenne, une antalgie très importante, voire totale, une diminution, voire une disparition de la photosensibilité, ainsi qu'une amélioration de la meilleure acuité visuelle corrigée (MAVC) par cicatrisation et par correction optique (*figure 6*). L'utilisation de matériaux de haute perméabilité à l'oxygène permet les échanges gazeux indispensables à la physiologie de l'épithélium cornéen. De plus, les lentilles maintiennent un réservoir liquidien permanent au contact de la cornée, limitent l'évaporation des larmes grâce à leur large couverture de la cornée et protègent la surface oculaire des agressions extérieures mécaniques.

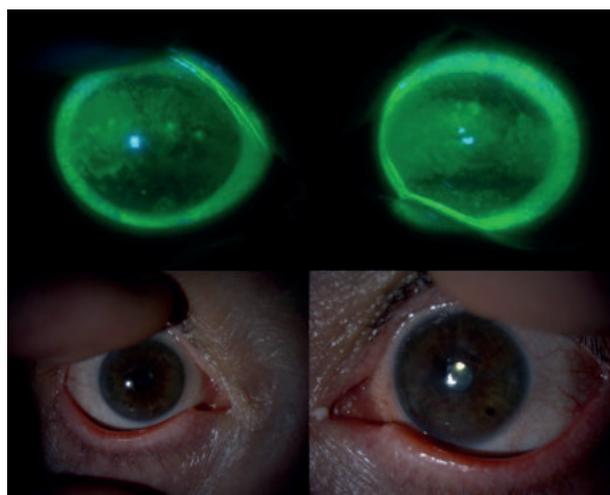
Jacobs rappelle l'importance de disposer de la lentille sclérale dans l'arsenal thérapeutique pour traiter les pathologies de surface cornéennes [10]. En 2000, Romero-Rangel rapportait sa série de 49 patients présentant une pathologie

de la surface cornéenne avec une amélioration de la MAVC chez 53% des yeux, ainsi qu'une amélioration de la qualité de vie chez 92% des patients grâce à la réduction de la photophobie et de l'inconfort [11].

Le syndrome sec peut être très variable et les symptômes du patient très polymorphes également. La gêne majeure survient généralement lorsque le score d'Oxford est à 4 ou 5 : la kératite ponctuée superficielle atteint toute la surface cornéenne où il existe des filaments cornéens associés. Cette gravité de syndrome sec est retrouvée chez les patients souffrant d'un syndrome de Gougerot-Sjögren sévère primaire ou secondaire, ou dans la réaction du greffon contre l'hôte (GvH). Les verres scléraux soulagent rapidement les patients, avec une normalisation rapide de la surface cornéenne.

Ces syndromes sont classés dans les syndromes secs par défaut de sécrétion. Dans la GvH, la glande lacrymale est envahie par des cellules inflammatoires, puis par de la fibrose empêchant toute sécrétion lacrymale. Le mécanisme du syndrome sec dû au syndrome de Gougerot-Sjögren (maladie des glandes exocrines) est similaire, avec un envahissement de la glande lacrymale par des cellules inflammatoires lymphocytaires. Certaines pathologies auto-immunes peuvent entraîner un syndrome de Gougerot secondaire, comme la polyarthrite rhumatoïde, le lupus ou la sclérodermie.

À noter que les syndromes secs par excès d'évaporation sont souvent moins sévères et plus faciles à traiter par collyres et hygiène des paupières.



*Figure 6.*

Patiente âgée de 75 ans présentant une blépharite avec syndrome sec majeur, avec échec de combinaison de soins de paupières, larmes artificielles, bouchons méatiques et ciclosporine locale 0,1%. Adaptée en lentille sclérale avec gain d'acuité visuelle bilatéral (de 5 à 10/10 à droite et de 0,5/10 à 4/10 à gauche) (photos laboratoire LAO).

## LENTILLE SPOT ET QUALITÉ DE VIE

En 2009, une série de 39 patients atteints d'un syndrome de Lyell ou de Stevens-Johnson montra une amélioration très importante du score OSDI (de 76,9 en moyenne à 26,7) et une amélioration du score NEI-VFQ-25 de 25,1 à 67,4 sans aucun effet indésirable rapporté [12].

Une autre série française de 60 patients atteints d'un GvH oculaire a montré une amélioration des symptômes oculaires de tous les patients sans exception. La MAVC a augmenté de 0,21 à 0,1 logMAR, le score OSDI est passé de 92,1 à 23,5 et le score NEI-VFQ-25 de 41,3

à 83,1 après six mois de port de lentilles sclérales [13].

Enfin, une étude interne non publiée menée en 2017 à l'hôpital Édouard-Herriot de Lyon sur « l'amélioration de la qualité de vie des patients nouvellement adaptés en lentille sclérale de type SPOT » (thèse Dr Camille Febvay) a révélé une augmentation du score NEI-VFQ-25, passant de 58,5 à 71,7 en moyenne après le port de la lentille pendant six mois. En parallèle, l'OSDI passait de 52,34 à 33,3. La MAVC initiale avant le port de la lentille était de 0,4 LogMar et montait à 0,1 avec la lentille.

# POINTS FORTS

- / Par définition, une lentille sclérale n'est en contact ni avec la cornée ni avec le limbe et repose sur la sclère.
- / L'interface liquidienne est propice au renouvellement cellulaire et limite les phénomènes d'inflammation et d'apoptose.
- / La lentille SPOT est un dispositif médical sur mesure pouvant s'adapter à toutes les cornées.
- / Il existe peu de complications, la limite actuelle de ce DM étant surtout le faible nombre de médecins prescripteurs.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Craig JP, Nichols KK, Akpek EK et al. TFOS DEWS II Definition and classification report. *Ocul Surf.* 2017;15(3):276-83.
- [2] Moss SE, Klein R, Klein BE. Prevalence of and risk factors for dry eye syndrome. *Arch Ophthalmol.* 2000;118(9):1264-8.
- [3] Malet F, Le Goff M, Colin J et al. Dry eye disease in French elderly subjects: the Alienor Study. *Acta Ophthalmol.* 2014;92(6):e429-36.
- [4] Schaumberg DA, Sullivan DA, Buring JE, Dana MR. Prevalence of dry eye syndrome among US women. *Am J Ophthalmol.* 2003;136(2):318-26.
- [5] Pisella PJ, Baudouin C, Hoang-Xuan T. Surface oculaire. Rapport de la SFO. Elsevier-Masson. 2015.
- [6] Brodaty C. Les verres scléraux. *Réalités ophtalmologiques.* 2019;256:44-9.
- [7] Tan DT, Pullum KW, Buckley RJ. Medical applications of scleral contact lenses: 1. A retrospective analysis of 343 cases. *Cornea.* 1995;14(2):121-9.
- [8] Pullum KW, Buckley RJ. A study of 530 patients referred for rigid gas permeable scleral contact lens assessment. *Cornea.* 1997;16(6):612-22.
- [9] Delcampe A. Lentilles sclérales et SPOT. *Les Cahiers d'Ophtalmologie.* 2014;182:54-6.
- [10] Jacobs DS. Update on scleral lenses. *Curr Opin Ophthalmol.* 2008;19(4):298-301.
- [11] Romero-Rangel T, Stavrou P, Cotter J et al. Gas-permeable scleral contact lens therapy in ocular surface disease. *Am J Ophthalmol.* 2000;130(1):25-32.
- [12] Tougeron-Brousseau B, Delcampe A, Gueudry J et al. Vision-related function after scleral lens fitting in ocular complications of Stevens-Johnson syndrome and toxic epidermal necrolysis. *Am J Ophthalmol.* 2009;148(6):852-9.e2.
- [13] Rossi P, Delcampe A, Gueudry J et al. [Gas-permeable scleral lens for management of severe keratoconjunctivitis sicca secondary to chronic graft-versus-host disease]. *J Fr Ophtalmol.* 2015;38(9):793-9.

TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE DE L'ŒIL SEC<sup>(1)</sup>

# Artelac<sup>®</sup>

TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE DE L'ŒIL SEC // HYPROMELLOSE 0,32%

DÈS LES 1<sup>ERS</sup> SIGNES  
DE SÉCHERESSE  
OCULAIRE<sup>(2)</sup> :

Choisir l'**Hypromellose**

- Soulagement rapide<sup>(3)</sup>
- Confort à l'instillation\*

\* Fluide et transparent<sup>(3)</sup>

SANS  
CONSERVATEUR



Boîte de 60 unidoses

## L'Art d'hydrater

1. RCP Artelac<sup>®</sup>
2. HAS. Avis de la Commission de Transparence Artelac<sup>®</sup>
3. Rapport d'expert sur la documentation clinique. Artelac<sup>®</sup>, collyre. Septembre 1993.



Pour une information complète, consultez le Résumé des Caractéristiques du Produit sur la base de données publique du médicament en flashant ce QR code, ou directement sur le site internet : <http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/>

Médicament non soumis à prescription médicale. Remb. Séc. Soc. à 65 % - Ag. Collect.

Sans contre indication pour  
les porteurs de lentilles de contact<sup>(1)</sup>

PLACE DANS LA STRATÉGIE THÉRAPEUTIQUE :  
consulter l'HAS - Avis de la Commission de la Transparence Artelac - 3 octobre 2018.  
[https://www.has-sante.fr/jcms/pprd\\_2877299/fr/artelac](https://www.has-sante.fr/jcms/pprd_2877299/fr/artelac).

**BAUSCH + LOMB**



**Dr Hervé Chenal**

Institut européen de la vision et du regard, Maxéville



# SÉCHERESSE OCULAIRE : LE POINT DE VUE DE L'OCULOPLASTICIEN

## INTRODUCTION

Puisque la sécheresse oculaire est une pathologie ophtalmologique des plus fréquentes, il convient de réaliser une analyse clinique stricte et complète afin de ne pas méconnaître toute situation clinique favorisante, amplifiante, déclenchante ou, bien sûr, à l'origine de la sécheresse selon le degré d'ancienneté de celle-ci.

Un examen clinique oculoplastique classique, mais complet, permet de ne rien occulter. Il représente la logique de la pratique clinique. Il débute par l'observation du système oculo-palpébro-orbitaire du patient ainsi que du tissu cutané facial – à la recherche de pathologies dermatologiques : rosacée, dermite... qui peuvent déjà orienter. Il se pratique durant l'interrogatoire du patient et se poursuit par l'examen clinique classique pour finir par l'examen à la lampe à fente.

L'interrogatoire devra absolument définir les antécédents médicaux et chirurgicaux généraux mais aussi ophtalmologiques, ainsi que les traitements topiques et généraux utilisés. En particulier, il est extrêmement classique qu'un stress chirurgical (blépharoplastie, chirurgie réfractive, chirurgie du segment antérieur même parfaitement réalisées sans complications) aggrave ou fasse même découvrir une sécheresse oculaire qui évoluait jusque-là à minima ou à un stade infraclinique.

Il faudra tout d'abord réaliser l'examen de la statique des paupières et de l'orbite, puis de la dynamique palpébrale et de l'oculomotricité. Suivront l'examen de la surface oculaire et celui de l'appareil lacrymal sécréteur et excréteur

**NOUS DÉCRIRONS DONC, SUIVANT CETTE CHRONOLOGIE, LES POINTS ESSENTIELS DES PATHOLOGIES :**

- 1 / De la statique palpébrale et orbitaire ;
- 2 / De la dynamique palpébrale ;
- 3 / De la surface oculaire conjonctivo-cornéenne ;
- 4 / Des voies lacrymales ;
- 5 / Sans oublier de ne pas méconnaître un trouble oculo-moteur.

## STATIQUE PALPÉBRALE

### Malpositions classiques

Le très classique ectropion inférieur (*figure 1*) représente bien sûr la forme pathologique la plus connue, même si son importance est très souvent minimisée par le patient lui-même, surtout s'il est âgé. Cette forme sénile est la plus fréquente. Elle est suivie par les formes cicatricielles diverses.

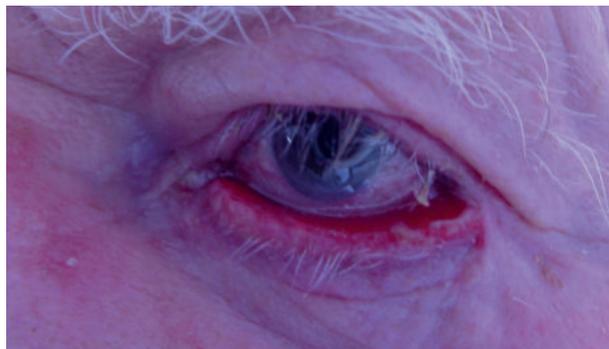


Figure 1. Ectropion

Il ne faut surtout pas méconnaître la forme de l'ectropion de la paupière supérieure, qui est beaucoup moins fréquente mais qui engendrera, de la même façon, à la fois une accentuation de l'évaporation, une malocclusion et favorisera un dysfonctionnement meibomien.

L'ectropion du point lacrymal pourra venir compléter le tableau ou se retrouver de façon isolée, et être à lui seul le départ de phénomènes irritatifs puis inflammatoires conjonctivo-palpébraux conduisant à l'instabilité du film lacrymal à l'origine d'une sécheresse.

À l'inverse, mais selon le même cheminement physiopathologique, un entropion, qu'il soit de paupière inférieure (*figure 2*) ou supérieure, pourra être à l'origine d'une sécheresse oculaire ou l'aggraver considérablement.

Une entité particulière mérite une attention toute spéciale : le *Floppy Eyelid* (*figures 3A et 3B*). Il s'agit d'un syndrome de laxité palpébrale supérieure qui conduit à une éversion quasi spontanée de la paupière supérieure à la fermeture. Il en résulte une malocclusion nocturne chronique, avec



Figure 2. Entropion

d'importants symptômes la nuit ou dès le réveil. Il faut donc penser à tester systématiquement la laxité palpébrale devant ces signes. Le traitement consiste en une résection chirurgicale.



Figures 3A.  
Floppy Eyelid

Figures 3B.  
Floppy Eyelid

### Pathologies du bord libre

La blépharite antérieure peut être à l'origine d'une sécheresse oculaire par l'instabilité du film lacrymal induite et engendrer une kératinisation du canal terminal des glandes de Meibomius, ce qui évidemment développe un dysfonctionnement meibomien [1] ainsi que des métaplasies ciliaires de type trichiasis lorsque les cils dystopiques

viennent des orifices meibomiens, ou un distichiasis quand une rangée de cils anormaux remplace la rangée des glandes de Meibomius [2]. Leur correction est impérative.

Il convient aussi de dépister l'infestation par démodex avec la présence de manchons cylindriques à la base des cils (*figure 4*) et, au moindre doute, de ne pas hésiter à mettre en place un traitement local à base d'huile essentielle d'arbre à thé. Cela permet souvent d'améliorer la situation du patient même s'il ne présente pas un tableau typique. Des lingettes imprégnées prêtes à l'emploi (par ex: ILNL+ /emgidi.com) simplifient le traitement qui nécessitait jusqu'alors de faire soi-même sa préparation en mélangeant huile essentielle d'arbre à thé et glycérine ou huile végétale.

Bien sûr, la forme principale de blépharite postérieure est le dysfonctionnement des glandes de Meibomius (DGM), cause principale ou accompagnatrice de toute sécheresse oculaire.

L'interrogatoire doit systématiquement rechercher les antécédents de chalazion, même très anciens.

Il est indispensable de bien observer les glandes de Meibomius à la lampe à fente et surtout de les exprimer manuellement puis, si nécessaire, à l'aide d'une pince ou d'un forceps.

On peut facilement, sans même recourir aux examens d'imagerie des plateformes de diagnostic, mettre en évidence les bouchons, les atrophies, les télangiectasies orientant vers une rosacée (*figure 5*), les anomalies de constitution du meibum, qui peuvent prendre toutes les formes entre l'aspect huileux jusqu'à une texture dense de pâte à dentifrice, et dénombrer celles qui restent encore actives et celles déjà totalement atrophiées.

Une forme toute particulière est la meiborrhée : le meibum est très fluide, abondant et spumeux, réalisant un véritable dépôt mousseux très irritant sur le bord palpébral. On retrouve cette forme dans les dermatites séborrhéiques.

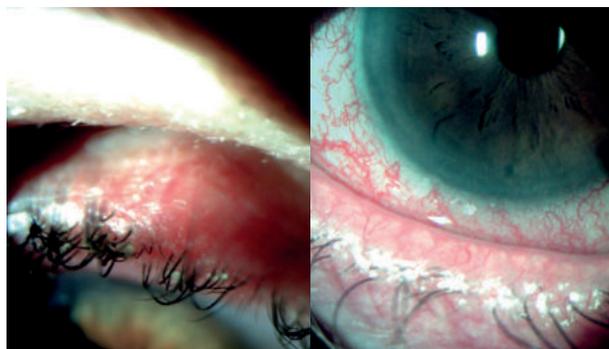


Figure 4. Démodex

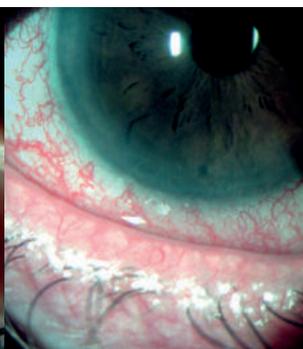


Figure 5. Rosacée

L'examen permet aussi de mettre en évidence la ligne de Marx après l'instillation de vert de lissamine [3]. Cette ligne représente la zone de contact du bord libre de la paupière avec la surface oculaire. Il s'agit d'une information essentielle car si elle se situe en arrière des orifices des glandes de Meibomius, on comprend mieux pourquoi non seulement la vidange des glandes ne se fait pas en direction de la surface oculaire, ce qui réalise une cause de réel défaut de la couche lipidique, mais aussi pourquoi des bouchons se forment très facilement, détériorant plus rapidement les glandes par kératinisation du canal terminal. Il ne faut donc pas hésiter à réaliser un débridage de cette zone de kératinisation.

## Exophtalmie

L'exophtalmie uni- ou bilatérale engendrera ou accentuera très logiquement la part évaporative de la sécheresse oculaire par la lagophtalmie induite tout en causant une irritation conjonctivale majorant la symptomatologie.

Cette exophtalmie peut être isolée ou accompagnée d'une rétraction palpébrale inférieure et/ou supérieure, comme dans une orbitopathie basedowienne (*figure 6*).

Le contexte et les antécédents peuvent orienter mais l'exophtalmie devra être explorée si celle-ci n'était pas connue jusqu'alors.



Figure 6. Basedow

## Pathologie dermatologique

L'inspection des téguments de la face et des paupières pourra permettre d'orienter sur un terrain spécifique :

- couperose, télangiectasie, rhinophyma, érythrose = rosacée ;
- rougeurs et squames grasses = dermatite séborrhéique et parfois psoriasis ;
- érythèmes croûteux et squames sèches = eczéma mais à ne pas confondre avec la dermatite atopique avec

son double pli sous-orbitaire de Dennie-Morgan (*figure 7*), dont l'atteinte oculaire peut être sévère dans le cas d'une kératoconjonctivite atopique.

Le molluscum contagiosum donne couramment une blépharite antérieure croûteuse accompagnée d'une conjonctivite folliculaire, parfois phlycténulaire chronique asymétrique. Une bonne observation permet de retrouver une ou plusieurs lésions pathognomoniques : le molluscum = tuméfactions ombiliquées au centre. Le traitement consiste en un curetage ou une chirurgie, voire un laser selon l'âge, de toutes les lésions sous peine d'avoir des récurrences de cette infection par poxvirus par auto-inoculation lors de grattage.



Figure 7. Atopie double pli

## DYNAMIQUE PALPÉBRALE

Le problème du clignement et de la fermeture palpébrale est un point clé de la sécheresse oculaire car il peut être à l'origine de toute forme de syndrome sec, ou bien l'amplifier, à la fois par l'augmentation de l'évaporation, le défaut d'étalement du film lacrymal et la mauvaise vidange des glandes de Meibomius qui aggrave le dysfonctionnement meibomien.

L'analyse de la dynamique palpébrale se fait, elle aussi, à la fois durant l'interrogatoire et l'examen clinique du patient. Elle pourra aussi être complétée par l'imagerie intégrée à certaines plateformes de diagnostic (cf article précédent) Il faut analyser à la fois la fréquence et la qualité et distinguer le clignement réflexe du clignement volontaire.

La qualité correspond à une fermeture totale, avec un temps et une pression de contact suffisants entre les deux bords palpébraux pour assurer une microvidange des glandes de Meibomius puis un réétalement du film lacrymal. Une pathologie neurologique motrice, une cicatrice ou une malposition palpébrale pourront bien sûr altérer cette qualité. Le cas le plus typique de lagophtalmie lors d'un clignement volontaire est la paralysie faciale.

L'apport de l'imagerie des plateformes de diagnostic, qui filment durant l'examen le clignement réflexe, montre à l'usage que le clignement partiel est extrêmement fréquent. Cela représente alors un réel facteur aggravant de la sécheresse oculaire.

La fréquence peut être soit raréfiée dans les atteintes neurologiques ou lors d'une kératite neurotrophique, soit, plus souvent, trop élevée.

Dans ce cadre, le blépharospasme tient une place à part puisqu'il associe une contracture spasmodique du muscle orbiculaire, voire une dystonie faciale diffuse, à un syndrome sec sévère. Le diagnostic est souvent tardif et le patient décrit couramment tout un parcours chaotique mais au tout début de la pathologie, la différence avec un spasme réflexe n'est pas toujours aisée. Le traitement repose sur des injections régulières de toxine botulique, voire la chirurgie dans les formes apraxiques sévères.

Un cas atypique à ne pas méconnaître est la maladie de Parkinson, qui cumule les facteurs iatrogéniques de ses traitements médicamenteux, l'akinésie et la raréfaction, voire la quasi-disparition du clignement.

Un autre facteur à intégrer est la lagophtalmie nocturne car elle amplifie grandement toute sécheresse oculaire puisqu'il n'y a quasiment plus de temps de « protection » oculaire. Une gêne nocturne provoquant le réveil ou obligeant à des instillations nocturnes et des symptômes très intenses dès le matin, avec la sensation d'avoir la paupière comme collée à l'œil et des difficultés à l'ouverture, doit faire évoquer une malocclusion nocturne qui, même si elle n'est que partielle (et donc quasiment indémontrable) assèche considérablement. Des soins spécifiques nocturnes plus ou moins lourds sont alors nécessaires : contrôle et régulation de l'hygrométrie de la chambre à coucher, application de gel ou de pomade, port d'un masque ou de lunettes pour dormir...

## PATHOLOGIES CONJONCTIVO-CORNÉENNES

L'effet mécanique de la présence d'irrégularités de la surface conjonctivo-cornéenne est aisément compréhensible. Il va réduire la stabilité du film lacrymal, perturber plus ou moins le clignement et la fermeture palpébrale et, par là-même, induire ou aggraver la sécheresse oculaire.

Les classiques cicatrices conjonctivales chirurgicales et les tumeurs bénignes – les tumeurs malignes sont exclues car le pronostic relègue la sécheresse à un rang accessoire –, tels que les kystes conjonctivaux, les dépôts fibrinoïdes, les pingouculas pour aller jusqu'aux ptérygions représentent les pathologies les plus fréquentes et les plus simples à diagnostiquer (mais pas toujours à traiter!).

Il ne faut pas omettre :

- le conjunctivochalasis inférieur (*figure 8*) et l'effet mèche qu'il produit car selon Schiffman *et al.* [4], son importance, en nombre de plis et en hauteur, augmente d'un rapport de 0 à 190 le risque de sécheresse oculaire. Il s'agit d'un point souvent ignoré et dont le traitement chirurgical est souvent très utile ;
- l'hypertrophie du repli semi-lunaire, ou hypertrophie caronculaire, qui produit les mêmes effets.

La kératoconjunctivite limbique supérieure de Théodore représente une pathologie à part, à la frontière entre l'origine inflammatoire et mécanique, très souvent associée à une dysthyroïdie. Elle est classiquement à rechercher chez une femme d'âge moyen. Le traitement est dans un premier temps médical, avec des corticoïdes topiques, puis chirurgical, par conjunctivoplastie avec ou sans greffe de membrane amniotique [5].

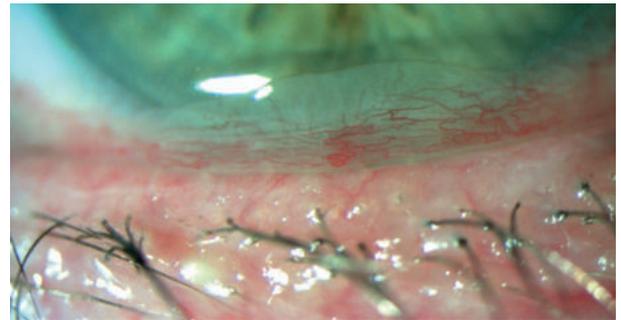


Figure 8. Conjunctivochalasis et rosacée

## VOIES LACRYMALES

Il est essentiel d'étudier le système lacrymal en commençant par palper, puis par examiner les glandes lacrymales en demandant au patient de regarder vers le bas et à l'opposé du côté examiné, tout en soulevant la paupière supérieure. Des hydrops ou des tumeurs peuvent être découverts.

La hauteur du ménisque du film lacrymal le long du bord palpébral est un élément important à noter, tout comme le lac lacrymal et les points lacrymaux. Il faut toujours noter le caractère sec ou humide, ouvert ou sténosé, en place ou ectropionné de chaque point lacrymal. Si celui-ci est engorgé, il faudra masser la zone de projection du sac lacrymal pour ne pas passer à côté d'une dacryocystite chronique car normalement, le point lacrymal inférieur est ouvert et vide grâce au fonctionnement de la pompe lacrymale. Toute malformation ou tumeur bénigne ou maligne pourra engendrer un problème d'évacuation et plus ou moins d'irritation.

Si la sangle canthale interne est relâchée, cela peut induire le syndrome du centurion qui laisse un diastasis entre la surface oculaire et le point lacrymal et dont la correction est chirurgicale.

Un dernier point concerne les bouchons méatiques dont il faut bien peser les bénéfices et les risques avant leur mise en place. Cette possibilité thérapeutique n'est pas dénuée de complications même si elle est réversible. Selon le type et la forme du bouchon, il y a un risque plus ou moins important de migration, toujours compliquée à gérer, ou de perte, ce qui est plus bénin. Les granulomes inflammatoires et des infections sont possibles [6]. Et surtout, les bouchons méatiques vont permettre la stagnation des médiateurs neurochimiques et des molécules pro-inflammatoires et irritantes du film lacrymal, favorisant ainsi l'aggravation de la sécheresse oculaire. Cet effet paradoxal n'est pas à minimiser et doit conduire soit à exclure cette option si la surface est trop inflammatoire, soit à mettre en place un traitement cortisoné ou par collyre à la ciclosporine avant la pose, soit même à pratiquer le retrait des bouchons. Enfin la chirurgie de fermeture des points lacrymaux ne doit être proposée que si les bouchons méatiques sont parfaitement tolérés et efficaces car elle sera définitive, sans possibilité de réouverture durable.

## TROUBLES OCULOMOTEURS

Il ne faut pas méconnaître l'impact d'un trouble oculomoteur. La recherche doit être systématique car il peut soit,

au mieux, mimer les symptômes d'une sécheresse oculaire lors d'efforts visuels, soit les aggraver.

## CONCLUSION

Même si la sécheresse oculaire est une des pathologies les plus fréquentes, son traitement ne doit pas être standardisé. Un examen clinique bien conduit permettra de mettre en évidence les situations cliniques spécifiques de chaque patient pour assurer la meilleure prise en charge thérapeutique individualisée, qu'elle soit médicale et/ou chirurgicale.

Bien sûr, l'analyse de la surface oculaire, du film lacrymal et de la fonction meibomienne, voire la réalisation d'une meibographie, est indispensable avant toute blépharoplastie esthétique.

## POINTS FORTS

- / Prise en charge diagnostique organisée : interrogatoire, inspection puis examen clinique.
- / À côté des classiques ectropion et entropion, ne pas méconnaître le *Floppy Eyelid*, les blépharites, le dysfonctionnement meibomien et le démodex, la ligne de Marx, les dermatoses, l'exophtalmie, les anomalies du clignement (en particulier le blépharospasme), le conjonctivochalasis, la kératoconjonctivite limbique supérieure et les troubles oculomoteurs.
- / Toujours se poser la question de la balance bénéfiques/risques de la pose de bouchons méatiques.
- / Analyse rigoureuse de la fonction lacrymale indispensable avant toute blépharoplastie esthétique.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Knop E, Knop N, Millar T et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the subcommittee on anatomy, physiology, and pathophysiology of the meibomian gland. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(4):1938-78.
- [2] Jester JV, Nicolaides N, Kiss-Palvolgyi I, Smith RE. Meibomian gland dysfunction. II. The role of keratinization in a rabbit model of MGD. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1989;30(5):936-45.
- [3] Doughty MJ, Naase T, Donald C et al. Visualisation of « Marx's line » along the marginal eyelid conjunctiva of human subjects with lissamine green dye. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2004;24(1):1-7.
- [4] Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G et al. Reliability and validity of the ocular surface disease index. *Arch Ophthalmol.* 2000;118(5):615-21.
- [5] Gris O, Plazas A, Lerma E et al. Conjunctival resection with and without amniotic membrane graft for the treatment of superior limbic keratoconjunctivitis. *Cornea.* 2010;29(9):1025-30.
- [6] Bourkiza R, Lee V. A review of the complications of lacrimal occlusion with punctal and canalicular plugs. *Orbit.* 2012;(31)2:86-93.



**Dr Xavier Morel**

Paris



# DISPOSITIFS IMPLANTABLES INTRAMÉATIQUES : BOUCHONS ET CLOU-TROUS

## INTRODUCTION

Point d'entrée de l'évacuation des larmes, les méats lacrymaux, en raison de leur évidente accessibilité, représentent une cible d'action idéale pour l'ophtalmologiste confronté à un défaut ou à un excès de larmes.

L'utilisation de dispositifs implantables intraméatiques a vu le jour il y a une quarantaine d'années, d'abord les bouchons lacrymaux pour la sécheresse oculaire puis les clous-trous promus par le Dr J.A. Bernard dans les années 1990.

Ces derniers restent plus anecdotiques dans leurs indications alors que celles des bouchons lacrymaux se sont progressivement élargies.

De nombreux modèles sont maintenant disponibles, permanents, résorbables, intraméatiques ou intracaniculaires. On s'oriente même maintenant vers des implants intracaniculaires à délivrance pharmacologique.

## BOUCHONS LACRYMAUX

### Historique

Le principe d'occlure les points lacrymaux date de 1935, quand Beetham publie les premiers résultats positifs de l'effet de l'obstruction des points lacrymaux par électrocoagulation chez quatre patients souffrant d'une kératite filamenteuse [1].

Foulds est le premier à rapporter l'efficacité de l'obstruction provisoire des voies lacrymales par des implants intracanalculaires de gélatine [2]. En 1975, Freeman utilise des bouchons en silicone et rapporte un taux de succès de 50 à 75% pour une tolérance de 75% [3]. Depuis, c'est l'utilisation du silicone qui a permis le développement de toute une gamme de bouchons destinés à retarder la vidange lacrymale chez les patients souffrant d'une sécheresse oculaire par déficit aqueux.

Les bouchons méatiques sont globalement de deux types :

- non résorbables ou « permanents » : ils sont le plus fréquemment en forme de diabolo et se composent d'une collerette s'appuyant sur le méat lacrymal, un corps allongé et une base plus large assurant le blocage du bouchon dans la voie lacrymale (*figure 1*).

- résorbables, en collagène ou en polymère : ils ont une durée de vie de trois jours à six mois et sont le plus souvent intracanalculaires (*figure 2*).



Figure 1. Bouchon lacrymal non résorbable

Figure 2. Bouchon lacrymal résorbable

### Indications

#### Sécheresse oculaire par déficit de sécrétion

L'indication principale est la sécheresse lacrymale par déficit aqueux. Pour Baxter *et al.*, leur meilleure indication reste le patient symptomatique, avec un test de Schirmer II (avec anesthésie) altéré et des tests aux colorants vitaux positifs sur la surface [4]. Les indices objectifs d'amélioration sont : une meilleure coloration de la cornée ; un temps de rupture du film lacrymal (*Break-Up Time* [BUT]) prolongé ; une diminution de l'osmolarité lacrymale ; une augmentation de la densité des cellules caliciformes.

Les bouchons lacrymaux vont donc procéder par rétention des larmes mais seront peu efficaces si la production lacrymale de base est très faible.

En termes de résultats, Marcet *et al.*, en 2015 dans *Ophthalmology*, sélectionnaient à partir d'une revue de la littérature vingt-cinq études répondant à leurs critères d'inclusion [5]. La mise en place du bouchon entraînait une amélioration des symptômes subjectifs de sécheresse oculaire entre 50 et 94% des cas suivant les études.

#### Syndrome de Sjögren et GVH, pemphigoïdes, conjonctivites fibrosantes, syndrome de Lyell, syndrome de Stevens-Johnson

En combinaison avec les autres traitements, agents mouillants, cyclosporine, sérum autologue... les bouchons lacrymaux peuvent trouver leur utilité. On s'assurera néanmoins de la perméabilité des voies lacrymales, notamment dans les pemphigoïdes, GVH et les conjonctivites fibrosantes.

#### Postchirurgie réfractive, port de lentilles de contact

On prendra garde que la collerette du bouchon ne vienne pas entrer en contact avec la cornée ou la lentille. Dans le cas d'une chirurgie réfractive, on pourra s'orienter vers des bouchons résorbables.

#### Potentialisation des collyres et diminution de leur passage systémique

- L'occlusion des méats, en diminuant la clearance des collyres mouillants, trouve son efficacité pour la sécheresse mais pourrait également maximiser l'effet de collyres anti-inflammatoires ou anti-glaucomeux. Une étude de Sherwin *et al.* en 2018 montrerait chez les patients traités par prostaglandines topiques un gain de baisse tensionnelle dans le groupe avec bouchons [6]. Cet avantage est bien sûr à mettre en balance avec éventuellement une toxicité accrue des conservateurs.
- Le bouchon diminuerait également le passage systémique des collyres. Néanmoins une étude de Barlett *et al.* en 1996 chez des patients traités par bêtabloquants topiques ne montrait pas de différence en termes de baisse de tension artérielle ou de fréquence cardiaque [7].

#### Bouchons lacrymaux avec délivrance de produits actifs

- Des bouchons en silicone contenant une matrice d'hydroxyméthyl-acrylate chargée de microparticules de cyclosporine ont été décrits par Gupta *et al.* [8]. Le dispositif pourrait relarguer le principe actif avec une efficacité similaire à l'installation du collyre topique pendant trois mois.
- Ce principe pourrait également être appliqué pour la délivrance de produits antiglaucomeux.

### Autres indications

- Kératoconjonctivite limbique supérieure.
- Kératalgie récidivante.
- Dysfonctionnement des glandes de Meibomius.
- Kératites neurotrophiques.

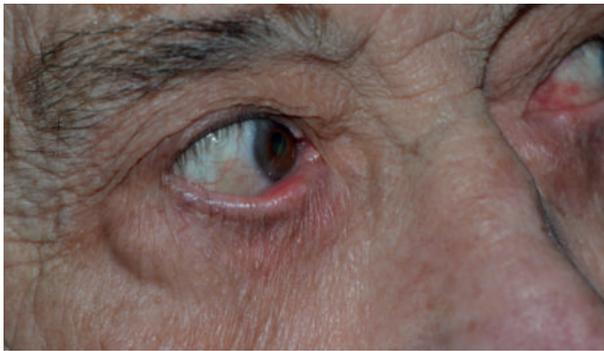


Figure 3. Ectropion du point lacrymal inférieur

### Contre-indications

Il ne s'agira pas vraiment de contradictions mais des voies lacrymales déjà spontanément obstruées, un point lacrymal sténosé, ectropionné (figure 3) rendront inutile la pose de bouchons. On se méfiera également de la présence d'un processus periméatique, potentiellement tumoral (figures 4 et 5).

Une pathologie de surface inflammatoire ou infectieuse devra préalablement être traitée avant la pose des bouchons.

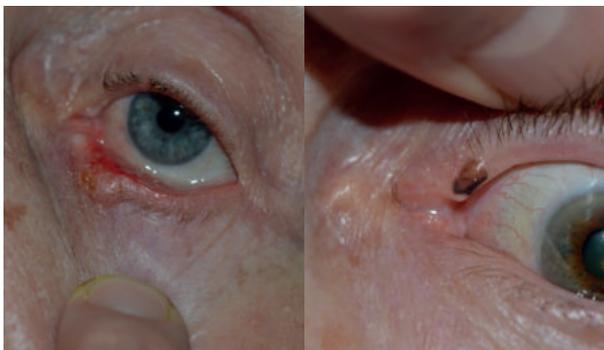


Figure 4. Carcinome basocellulaire juxtaméatique et sténose du point lacrymal inférieur.

Figure 5. Lésion pigmentée juxtaméatique.

### Prescription, remboursement

- Le médecin déterminera d'abord le nombre de points lacrymaux à obstruer, la taille, la durée d'action (bouchon résorbable ou non).

- Le laboratoire fournit en général un bon de commande que le prescripteur remplira.
- Le patient envoie le bon de commande avec le règlement au laboratoire.
- Le médecin ou le patient récupère le ou les bouchons accompagné(s) d'une feuille de soins préremplie.
- Lors de la pose, le médecin complète la feuille de soins, établit une ordonnance portant la mention «pose d'obturateur ou de clou-trou méatique sur un point lacrymal» et sur laquelle il colle la vignette située à l'intérieur de la boîte contenant le bouchon. Pour se faire rembourser le dispositif implantable, le patient adresse cette ordonnance et la feuille de maladie distribuée par le laboratoire à sa caisse primaire d'assurance maladie. Celle-ci remboursera sur la base du tarif conventionné (en général 65% du montant TTC de la facture).
- L'acte médical de l'implantation est codé BBLD002, tarif sécu 52,25 €TTC.

### Mise en place

De la nécessité de dilater ou non le point lacrymal dépendra l'indication d'anesthésier avec une injection sous-cutanée de lidocaïne. La dilatation des points lacrymaux étant conséquente, nous conseillons d'anesthésier sans parcimonie, le patient en position allongée pour minimiser le risque de malaise vagal. La dilatation méatique sera calibrée par le dilateur du pose-clou fourni par le fabricant (figure 6). Celle-ci effectuée, le dispositif implantable se met en place facilement. On vérifiera la bonne orientation de la collerette à la lampe à fente.



Figure 6. Bouchon lacrymal monté sur pose-bouchon

Le Painless Plug® distribué par FCI est un dispositif étiré, monté en extension sur un pose-clou (figure 7). Son diamètre étroit permet de s'abstenir, ou presque, d'une dilatation préalable du point lacrymal, c'est une fois libéré du pose-clou et inséré dans la portion verticale du canalicule que son bulbe va se contracter et se dilater (figure 8), une collerette empêchant l'enfouissement.



Figure 7. Painless Plug® avant la pose

Figure 8. Painless Plug® comprimé

Les dispositifs résorbables placés dans la portion canaliculaire horizontale type Visi Plug® (figure 9) nécessitent une légère dilatation méatique, une anesthésie topique peut suffire.



Figure 9. Visi Plug®

## Effets indésirables

### Perte et extrusion partielle

Le taux d'extrusion se situe entre 30 et 50% les premiers mois. On limitera ce risque en choisissant des bouchons de grande taille, en vérifiant que la collerette est bien plaquée sur le point lacrymal et ne déborde pas du bord libre. On donnera des consignes strictes au patient pour ne pas frotter ses paupières. Le pourcentage d'extrusion serait plus fréquent à partir des points lacrymaux supérieurs.

### Syndrome des larmes toxiques

En présence d'une inflammation de surface plus ou moins patente, la pose de bouchons lacrymaux générerait une stagnation de larmes chargées en cytokines et en médiateurs pro-inflammatoires. Celle-ci pourrait être contre-productive en entraînant le syndrome des larmes toxiques. Il s'agira donc de bien dépister une composante inflammatoire infraclinique et, le cas échéant, d'encadrer la pose des bouchons par un traitement anti-inflammatoire.

### Épiphora

Le taux d'épiphora varie entre 1,5 et 36,5%. Celui-ci est en général bien toléré.

### Sténose du point lacrymal

La sténose du point lacrymal en aval du bouchon méatique est assez fréquente. Elle est donc découverte au sondage des voies lacrymales après la perte ou l'ablation volontaire du bouchon.

### Granulome pyogénique

Rare et bénigne, la survenue d'un granulome pyogénique périméatique sera traitée par corticoïdes topiques. En cas de persistance, l'ablation du bouchon avec exérèse chirurgicale du granulome pourra être proposée.

### Irritation locale, migration dans le canalicule

La collerette du bouchon peut être source d'irritation de la conjonctive, notamment si elle n'est pas bien plaquée sur le point lacrymal. La migration du bouchon dans le canalicule se produit essentiellement à la pose si la collerette n'est pas de taille suffisante par rapport au diamètre méatique. C'est un incident rare et on tentera, dans la mesure du possible, d'extraire immédiatement le bouchon.

## Canaliculites

Il s'agit essentiellement de complications des bouchons intracaniculaires, avec un pourcentage de survenue compris entre 6 et 60% (figure 10).



Figure 10. Canaliculite sur bouchon résorbable intracaniculaire

Une étude publiée en 2006 dans Ophthalmology [9] sur le Smart Plug® rapporte dix-sept cas de canaliculites et un cas de dacryocystite. Treize patients ont dû subir une canaliculotomie, quatre, une dacryocystorhinostomie...

Le taux de canaliculite après un dispositif intraméatique serait en revanche très faible (entre 0 et 6%).

## Types de bouchons lacrymaux

Cette liste n'est pas exhaustive.

### FCI

- ainless Plug®, taille unique, préchargé, monté en extension sur pose-clou.
- Bouchon lacrymal, silicone, non résorbable, préchargé, cinq tailles.
- Micro-bouchon.
- Mini-bouchon.
- Bouchon standard.
- Petit bouchon.
- Grand bouchon.

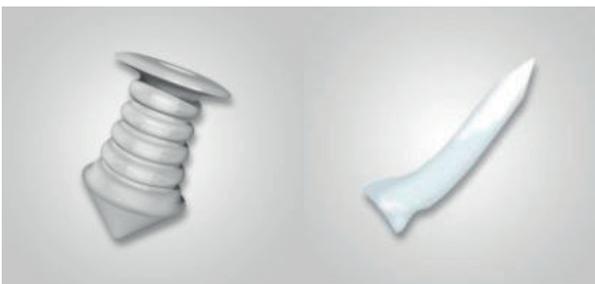


Figure 11. Flex Plug®



Figure 12. Form fit®

### Ophta France

- Plug 1<sup>®</sup>, silicone, non résorbable, préchargé, taille unique.
- Flex Plug<sup>®</sup> (figure 11), silicone, non résorbable, préchargé, six diamètres de 0,4 à 0,9 mm.
- Soft Plug<sup>®</sup> (figure 1), silicone, non résorbable, préchargé, cinq diamètres de 0,4 à 0,8 mm.
- Form Fit<sup>®</sup> (figure 12), hydrogel, expansion intracanaliculaire au contact des larmes, taille unique.
- Extended Duration Plug<sup>®</sup>, résorbable en vicryl, trois diamètres 0,3 ; 0,4 ; 0,5 mm.
- Extended Duration Plug 180<sup>®</sup>, résorbable en polydioxanone, trois diamètres 0,3 ; 0,4 ; 0,5 mm.
- Superflex<sup>®</sup>, silicone, non résorbable, préchargé, huit diamètres de 0,3 à 1,2 mm.

### Larm-o-tec

- Veraplug Flex-Fit<sup>®</sup>, silicone non résorbable, préchargé, quatre tailles XS, S, M et L.
- Visi Plug<sup>®</sup> (figure 9), bouchon résorbable, polydioxanone, deux tailles 0,4 et 0,5 mm.

### Lacrimedics

- Visi Plug<sup>®</sup> (figure 9), bouchon résorbable, polydioxanone, deux tailles 0,4 et 0,5 mm.
- Herrick Lacrimal Plug<sup>®</sup>, silicone, préchargé, trois tailles 0,3 à 0,7 mm.
- Comfort Tip<sup>®</sup>, silicone, préchargé, quatre tailles, XS, S, M et L.

## CLOUS-TROUS

Les clous-trous sont destinés à traiter les sténoses des points méatiques. Ils représentent une alternative aux traitements chirurgicaux classiques (1-, 2- ou 3-snips). En fait, il s'agit plutôt d'un anneau en silicone que d'un clou-trou, et la terminologie « anneau méatique provisoire », moins « traumatisante » pour le patient, devrait lui être préférée. Ils ont été introduits par J.A Bernard en 1989 [10].

### Caractéristiques techniques

En fait, le clou-trou reprend la forme du bouchon lacrymal mail il est évidé en son centre (figure 13). Il est en général de plus grande dimension que le bouchon et, pour limiter l'accumulation de mucosités dans la lumière, le silicone est recouvert d'une fine couche de polyninylpyrrolidone.

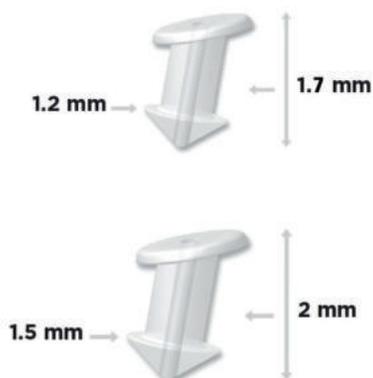


Figure 13. Clous-trous

### Différents types de clous-trous

Cette liste n'est pas exhaustive.

#### FCI

- Clou-trou standard : revêtement en silicone recouvert de polyninylpyrrolidone : diamètre intérieur 0,6 mm, préchargé.
- Mini-clou-trou : revêtement en silicone recouvert de polyninylpyrrolidone : diamètre intérieur 0,4 mm, préchargé.

#### Ophta France

- Tear Flow<sup>®</sup> : revêtement en silicone, préchargé, six tailles de diamètre intérieur 0,2 mm et diamètre externe 0,5 mm à diamètre intérieur 0,5 mm et diamètre externe 1 mm.

#### Larm-o-tec

- Vera Plug Flow<sup>®</sup> : silicone préchargé, quatre tailles de S à X.

### Indications

L'indication du clou-trou se limite aux sténoses du point lacrymal. On vérifiera préalablement bien sûr la parfaite perméabilité des voies lacrymales d'aval lors du sondage. En cas de doute sur la responsabilité du rétrécissement méatique dans le larmoiement, on s'enquerra auprès du patient de l'amélioration de la symptomatologie après dilatation simple dans les jours qui suivent ce geste. En général on ne pose le clou-trou que dans les points lacrymaux inférieurs.

### Mise en place, durée d'action

Le geste est identique à celui de la mise en place d'un bouchon lacrymal. L'anneau méatique étant fibreux et

cicatriciel, on recherchera une dilatation maximale de celui-ci, voire avec recherche délibérée de sa rupture.

En raison du risque important d'apparition de sténoses inflammatoires à l'extrémité du clou-trou, voire de granulomes pyogéniques, on préconise de ne pas laisser le dispositif implantable plus de six à huit semaines. On pourra d'ailleurs organiser une consultation intermédiaire à trois semaines avec lavage de la lumière du bouchon pour chasser les éventuelles mucosités et vérifier la perméabilité en aval.

À l'ablation du dispositif, on prescrira un traitement corticoïde topique. J. A. Bernard recommande la dose six à huit fois par jour pendant cinq jours.

## Complications

- Sténose inflammatoire en aval ou granulome pyrogénique (cf. *supra*). On se méfiera tout particulièrement d'un terrain inflammatoire préalable des paupières et de la surface oculaire.

- Expulsion, migration.

Sur une série de 33 patients avec 45 implantations laissées en place pendant six mois, Ozgur *et al.* [11] ont rapporté, en 2015 : deux expulsions, un granulome pyogénique, ainsi qu'une resténose du point lacrymal à un an chez huit patients. À noter que les auteurs évaluent l'amélioration sur le test de disparition de la fluorescéine, il n'est pas mentionné de sondage des voies lacrymales à l'ablation du plug.

## Efficacité

Tamer *et al.* [12] ont comparé en 2020 de manière prospective et randomisée les résultats de 40 patients implantés en clou-trous vs 40 ayant subi une punctoplastie « 3-snips ». Le test de disparition de la fluorescéine était amélioré chez tous les patients implantés vs 52,5% des patients avec une punctoplastie.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Beetham WP. Filamentary keratitis. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1935;33:413-35.
- [2] Foulds WS. Intra-canalicular gelatin implants in the treatment of kerato-conjunctivitis sicca. *Br J Ophthalmol.* 1961;45(9):625-7.
- [3] Freeman JM. The punctum plug : evaluation of a new treatment for the dry eye. *Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1975;79(6):OP874-9.
- [4] Baxter SA, Laibson PR. Punctal plugs in the management of dry eyes. *Ocul Surf.* 2004;2(4):255-65.
- [5] Marcet MM, Shtein RM, Bradley EA *et al.* Safety and efficacy of lacrimal drainage system plugs for dry eye syndrome: a report by the American academy of ophthalmology. *Ophthalmology.* 2015;122(8):1681-7.
- [6] Sherwin JC, Ratnarajan G, Elahi B *et al.* Effect of a punctal plug on ocular surface disease in patients using topical prostaglandin analogues: a randomized controlled trial. *Clin Exp Ophthalmol.* 2018;46(8):888-94.
- [7] Bartlett JD, Boan K, Corliss D, Gaddie IB. Efficacy of silicone punctal plugs as adjuncts to topical pharmacotherapy of glaucoma--a pilot study. *Punctal Plugs in Glaucoma Study Group. J Am Optom Assoc.* 1996;67(11):664-8.
- [8] Gupta C, Chauhan A. Ophthalmic delivery of cyclosporine A by punctal plugs. *J Control Release.* 2011;150(1):70-6.
- [9] SmartPlug Study Group. Management of complications after insertion of the SmartPlug punctal plug: a study of 28 patients. *Ophthalmology.* 2006;113:1859.e1-6.
- [10] Bernard JA, Fayet B., Pouliquen Y. [New models of the punctum plug and inserter]. *Bull. Soc. Ophthalmol Fr.* 1989;89(10):1131-2.
- [11] Ozgur OR, Akcay L, Tutas N, Karadag O. Management of acquired punctal stenosis with perforated punctal plugs. *Saudi J Ophthalmol.* 2015;29(3):205-9.
- [12] Tamer SS, Abdelghany AA, Elshafei AM, Abdallah RM. Three-snip punctoplasty versus perforated plugs for management of lacrimal punctal stenosis. *Eur J Ophthalmol.* 2020;May 19:1120672120925035.



**Dr Frédéric Scholtès**

Groupe Foch Vision, Bayonne Côte Basque



# CHIRURGIE DE LA CATARACTE : QUAND LE CHIRURGIEN EST CONTENT... MAIS PAS LE PATIENT

## INTRODUCTION

À l'heure des technologies de pointe utilisées dans la chirurgie de la cataracte et des complications opératoires toujours moins nombreuses, il nous arrive de voir des patients pour lesquels nous avons obtenu le 10/10 P2 attendu mais qui restent cependant insatisfaits du résultat.

Les plaintes font souvent référence à des picotements, des irritations ou à une mauvaise qualité de vision.

Une sécheresse oculaire non reconnue en est la principale cause. La chirurgie de la cataracte, bien qu'endoculaire, provoque des lésions de la surface oculaire qui peuvent mettre en évidence une maladie préexistante ou la déclencher.

Le but de cet article est de mettre l'accent sur l'importance de l'évaluation de l'état de la surface oculaire, subjectivement et objectivement, et de traiter tout problème retrouvé avant et après la chirurgie pour avoir au final un patient satisfait après l'opération.

*Nous avons tous déjà rencontré ce patient opéré de la cataracte avec implant premium et qui, malgré ses 10/10 P2, reste insatisfait indépendamment des effets connus et attendus de ce type d'implant (éclairage, halos, etc.). Il y a aussi celui qui vient pour un autre avis car depuis son opération, ses yeux sont devenus secs et il incrimine l'opération, l'implant ou le chirurgien.*

*Selon l'étude du Pr Cochener [1], qui consistait à déterminer l'incidence d'un dysfonctionnement meibomien (score SPEED, mesure de la couche lipidique, qualité du clignement et structure des glandes) chez des patients candidats à une chirurgie de la cataracte, 52% d'entre eux étaient atteints.*

*Selon l'étude PHACO [2], l'incidence de la sécheresse oculaire chez les patients devant subir une chirurgie de la cataracte dans un contexte réel est bien plus élevée qu'attendue. Dans cette étude observationnelle, il a été constaté qu'environ 77% des cornées avaient une coloration positive, 60% un temps de rupture du film lacrymal inférieur ou égal à 5 secondes, et 21% des scores de Schirmer inférieurs ou égaux à 5 mm. La majorité des patients n'a pas signalé de symptômes évocateurs d'une sécheresse oculaire avant l'intervention.*

*En plus de la sécheresse oculaire préexistante, la chirurgie de la cataracte irrite la surface oculaire ou met en évidence une sécheresse oculaire jusque là asymptomatique. L'étiologie est multifactorielle et liée à la dissection des nerfs cornéens, à la perturbation de l'épithélium de surface et à l'inflammation. Cela est généralement évident en postopératoire par une gêne oculaire et une fluctuation de la vision.*

## ÉVALUATION DES SYMPTÔMES ET DES SIGNES LIÉS À LA MALADIE DE LA SURFACE OCULAIRE

La présence d'une surface oculaire saine avant la chirurgie de la cataracte est non seulement cruciale pour le confort postopératoire du patient, mais elle affecte également le calcul de l'implant et la fonction visuelle postopératoire.

Avant la chirurgie, une anamnèse complète et un examen oculaire, associés aux tests cliniques essentiels, doivent être effectués et documentés pour les patients atteints d'une cataracte pour lesquels il existe même une légère suspicion de sécheresse oculaire. L'interrogatoire doit porter sur des symptômes tels que brûlure oculaire, irritation, rougeur, larmoiement, utilisation de larmes artificielles et fluctuations visuelles [3].

Des antécédents de maladie systémique du collagène, de maladie vasculaire ou de manifestations associées telles que l'arthrite ou la sécheresse de la bouche fournissent

des indices importants sur la possibilité d'une sécheresse oculaire concomitante [4].

L'examen à la lampe à fente est principalement effectué pour évaluer l'état de la surface oculaire à la recherche d'une anomalie : faible hauteur du ménisque lacrymal, anomalies de la marge de la paupière (vasodilatations, irrégularités, blépharite antérieure), signes de dysfonctionnement des glandes de Meibomius et temps de rupture du film lacrymal (BUT) diminué. La coloration de la cornée et de la conjonctive est l'élément le plus important de l'examen à la lampe à fente. Les colorants (fluorescéine et/ou vert de lissamine) révèlent une coloration ponctuée de la cornée et de la conjonctive dans le syndrome sec oculaire précoce modéré à sévère. Un test de Schirmer de 5 mm ou moins est généralement accepté comme un indicateur du syndrome sec oculaire.

## PRÉPARATION DE LA SURFACE OCULAIRE AVANT LA CHIRURGIE

Une approche par étapes et systématique est essentielle dans la gestion de la sécheresse oculaire. La préparation de la surface oculaire est bénéfique non seulement chez les patients présentant une maladie de la surface oculaire établie, mais également chez ceux manifestant des signes

ou des symptômes minimes de maladie de surface [5].

Le traitement primaire de la sécheresse oculaire légère commence par des substituts lacrymaux, ce qui améliorerait les signes et les symptômes oculaires chez de nombreux patients. La probabilité d'un traitement complémentaire

aux larmes artificielles augmente dans le cas d'une sécheresse oculaire modérée. La réduction de l'inflammation de la surface oculaire est un objectif principal dans le traitement de la sécheresse modérée à avancée. Un régime couramment prescrit pour les patients atteints d'une cataracte et d'une sécheresse modérée comprend une cure d'un stéroïde topique, voire une émulsion de cyclosporine.

Il est capital, chez les patients opérés de la cataracte, de réduire au minimum l'inflammation en préopératoire, étant donné que celle-ci augmente considérablement après la chirurgie.

Chez les patients présentant un déficit hydrique important, on peut envisager une occlusion ponctuelle (Painless Plug FCI ou bouchons résorbables [Larm O Tec] par exemple). Il a été démontré que les bouchons lacrymaux amélioreraient la vision chez les patients souffrant d'une sécheresse oculaire en stabilisant le film lacrymal et en diminuant son osmolarité [6]. Il a été également confirmé que la combinaison de bouchons méatiques avec 0,05% de cyclosporine donnait de meilleurs résultats au test de Schirmer et à la coloration au rose bengale et une réduction de l'utilisation globale des larmes artificielles par rapport aux deux traitements seuls [7].

Chez les patients présentant un dysfonctionnement des

glandes de Meibomius (MGD) et une blépharite, des compresses chaudes, une hygiène des paupières, de l'azithromycine topique et des suppléments d'acides gras oméga-3 oraux ont démontré une réduction efficace de la morbidité de la surface oculaire. Si la sécheresse n'est pas traitée avant la chirurgie de la cataracte, elle est susceptible d'entraîner une insatisfaction du patient et peut, bien que rarement, être impliquée dans des infections postopératoires [8].

Des traitements plus récents tels que les systèmes de pulsation thermique (système LipiFlow, TearScience Inc.), les sondages des glandes de Meibomius et la thérapie par lumière pulsée intense (IPL) peuvent également être des compléments utiles pour traiter la MGD chez les patients atteints d'une cataracte.

Bien que l'optimisation de la santé de la surface oculaire entraîne un retard dans la chirurgie de la cataracte, elle garantit une meilleure prédictibilité des résultats chirurgicaux. Il est capital d'informer les patients de leur diagnostic et des possibilités de traitement de la maladie de la surface oculaire avant la chirurgie. Comme le dit notre confrère Eric Donnenfeld : « *If you discuss a problem preoperatively, it is an expectation. If you tell them the same thing postoperatively, it is a complication* » (*Ocular Surgery News*, numéro du 25/12/2016).

## MESURES PRÉOPÉRATOIRES POUR DIMINUER LES LÉSIONS DE LA SURFACE OCULAIRE

De nombreux facteurs dans la période opératoire contribuent à exacerber les symptômes. L'administration régulière de collyres en pré- et en postopératoire avec conservateurs favorise les dommages de la surface épithéliale [9].

Les incisions cornéennes réalisées au moment de la chirurgie perturbent les mécanismes de rétroaction qui stimulent la glande lacrymale via les nerfs cornéens. Une exposition prolongée à la lumière du microscope, une

irrigation agressive du film lacrymal et une instillation répétée d'anesthésiants topiques le jour de la chirurgie traumatisent l'épithélium cornéen et/ou provoquent une perte de cellules en gobelet des muqueuses conjonctivales [10]. L'utilisation d'un filtre sur la lumière du microscope, un temps d'exposition réduit, une irrigation adéquate et une manipulation douce du tissu de la surface oculaire peuvent diminuer les complications après la chirurgie [11].

## SOINS POSTOPÉRATOIRES DE LA SURFACE OCULAIRE

La surface oculaire est généralement abîmée après une chirurgie de la cataracte. Les facteurs contributifs comprennent les atteintes des nerfs cornéens, l'inflammation postopératoire et l'utilisation prolongée de collyres contenant des conservateurs. Chez les patients atteints d'une maladie de la surface, il est préférable d'arrêter ou de

réduire les médicaments dès qu'ils ne sont plus nécessaires. Les AINS topiques tels que le kétorolac ou le diclofénac ont été décrits comme favorisant des lésions cornéennes [12, 13]. Par conséquent, chez les patients présentant une maladie de la surface oculaire importante, il est prudent de minimiser ou même d'éviter l'utilisation d'AINS topiques.

## CONCLUSION

Les maladies de la surface oculaire ne sont souvent pas diagnostiquées dans le cadre d'un bilan préopératoire pour une chirurgie de la cataracte, en particulier lorsque les patients sont asymptomatiques. Le dépistage, le diagnostic et la prise en charge de la maladie de la

surface oculaire chez les patients atteints d'une cataracte aideront à obtenir un meilleur résultat visuel et, au final, c'est le point le plus important, la satisfaction des patients après l'opération.



Figure 1. Masque de nuit / emgidi.com



Figure 2. Bouchons méatiques résorbables Visiplug

## CAS CLINIQUES

Patient de 72 ans venu pour un avis dans les suites d'une chirurgie de la cataracte avec implant premium « ratée » selon lui. L'acuité visuelle est à 9/10 P2f sans correction. Il se plaint essentiellement d'un flou visuel, surtout matinal. Il précise qu'il ne tolère aucun collyre et n'en veut aucun car il a « déjà tout essayé » avec son ophtalmologue. L'examen clinique indique une pachymétrie moyenne sans dystrophie endothéliale clinique ou paraclinique (comptage endothélial par microscopie spéculaire). L'examen clinique montre essentiellement une malocclusion palpébrale à l'examen clinique (test de Korb), avec suspicion de sécheresse évaporative nocturne. Après la prescription de lunettes de protection nocturne (figure 1), les symptômes disparaissent en quelques jours.

Patiente de 67 ans qui se plaint de rougeur et d'inconfort après une chirurgie de la cataracte avec implant premium. Elle souhaite un deuxième avis. L'anesthésie aurait été mal faite, elle aurait senti son intervention et son œil n'aurait pas cicatrisé, selon ses dires. L'examen met en évidence une kératite ponctuée superficielle (KPS) inférieure avec des rivières lacrymales très diminuées. Elle ne veut aucun collyre car « je n'ai pas été opérée de la cataracte pour mettre des gouttes après ». Le cap de l'inflammation est passé par l'utilisation de collyres AIS sur une courte période et d'agents mouillants, puis la mise en place de bouchons méatiques résorbables (figure 2). Deux mois après, elle utilise des agents mouillants à la demande et se sent nettement mieux.

# EN PRATIQUE DANS LES CAS LES PLUS FRÉQUEMMENT RENCONTRÉS

## Au minimum avant la chirurgie

- Questionnaire SPEED score.
- Test à la fluorescéine : KPS ? BUT ?
- Examen du bord des paupières : inflammation ? irrégularités ? dépôts ?
- Expression des glandes de Meibomius : huile ou « dentifrice » ou rien.
- Informer le patient +++.

## Pour être plus précis et compléter l'examen

- LipiView (ou autre).
- Test de Schirmer.

## Pour la prise en charge

- Informer le patient +++ : *« J'ai vu vos examens, vous avez une sécheresse oculaire et vous avez de quoi ne pas être satisfait du résultat de votre opération. »*
- Larmes artificielles.
- Collyres sans conservateurs.
- Bouchons méatiques dans le cas d'une sécheresse hydrique.
- LipiFlow (ou autre).

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Cochener J, Cassan A, Omiel L. Prevalence of meibomian gland dysfunction at the time of cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2018;44(2):144-8.
- [2] Trattler WB, Majmudar PA, Donnenfeld ED et al. The Prospective Health Assessment of Cataract Patients' Ocular Surface (PHACO) study: the effect of dry eye. Clin Ophthalmol. 2017;11:1423-30.
- [3] Lai EC, Starr CE. Managing dry eye disease in cataract patients. Cataract & Refractive Surgery Today. 2014.
- [4] Li XM, Zhao X, Hu LZ, Wang W. Clinical observation of dry eye in patients before and after cataract surgery. Zhonghua Yan Ke Za Zhi. 2007;43(1):10-3.
- [5] Movahedan A, Djallilian AR. Cataract surgery in the face of ocular surface disease. Curr Opin Ophthalmol. 2012;23(1):68-72.
- [6] Gilbard JP, Rossi SR, Azar DT, Heyda KG. Effect of punctal occlusion by Freeman silicone plug insertion on tear osmolarity in dry eye disorders. CLAO J. 1989;15(3):216-8.
- [7] Roberts CW, Carniglia PE, Brazzo BG. Comparison of topical cyclosporine, punctal occlusion, and a combination for the treatment of dry eye. Cornea. 2007;26(7):805-9.
- [8] Sanghamitra Burman. Cataract surgery and ocular surface disease. Cataract & Refractive Surgery Today Europe. 2015.
- [9] Cha SH, Lee JS, Oum BS, Kim CD. Corneal epithelial cellular dysfunction from benzalkonium chloride (BAC) in vitro. Clin Exp Ophthalmol. 2004;32(2):180-4.
- [10] Chuang J, Shih KC, Chan TC et al. Preoperative optimization of ocular surface disease before cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2017;43(12):1596-1607.
- [11] Kasetsuwan N, Satitpitakul V, Changul T, Jariyakosol S. Incidence and pattern of dry eye after cataract surgery. PLoS One. 2013;8(11):e78657.
- [12] Wolf EJ, Kleiman LZ, Schrier A. Nepafenac-associated corneal melt. J Cataract Refract Surg. 2007;33(11):1974-15.
- [13] Khalifa YM, Miffilin MD. Keratitis and corneal melt with ketorolac tromethamine after conductive keratoplasty. Cornea. 2011;30(4):477-8.



**Dr Cati Albou-Ganem**

Centre ophtalmologique Étoile, clinique de la Vision, Paris



# CHIRURGIE RÉFRACTIVE ET SÉCHERESSE OCULAIRE

## INTRODUCTION

La sécheresse oculaire est une pathologie complexe et multifactorielle de la surface oculaire et des larmes. Elle est associée à des symptômes qui constituent l'un des motifs les plus fréquents de consultation en ophtalmologie et touche, selon les séries, jusqu'à un tiers de la population adulte. La surface oculaire doit donc être analysée attentivement et systématiquement, en particulier avant toute chirurgie réfractive.

La chirurgie réfractive regroupe toutes les techniques visant à affranchir de leur correction les patients amétropes. La chirurgie réfractive cornéenne a commencé son développement dans les années 1960 grâce à José Barraquer, mais c'est l'avènement du laser Excimer qui a permis son essor dans les années 1990. Quant à la chirurgie de la cataracte, elle est devenue réfractive depuis l'utilisation de la phaco-émulsification par mini-incision et grâce à l'arrivée des nouvelles optiques des implants.

Les améliorations des performances visuelles obtenues ces dernières années grâce aux progrès techniques et technologiques ont accru les exigences des patients en termes de qualité de vie et de vision.

Cette exigence a imposé la surface oculaire comme un facteur primordial de cette chirurgie fonctionnelle de confort, alors que précision et sécurité sont actuellement assurées. Elle peut en effet à elle seule être la cause d'insatisfaction du patient et de dégradation visuelle.

## PRÉVALENCE ET DÉFINITION

Toute altération de la surface oculaire doit être systématiquement recherchée, analysée et traitée avec toute chirurgie réfractive, qu'elle soit cornéenne ou intraoculaire. En effet 43 à 50% des patients ont un dysfonctionnement des glandes de Meibomius (DGM) asymptomatique en préopératoire [1]. Mais les symptômes peuvent apparaître à la suite d'une intervention, favorisés par le traumatisme cornéen, les collyres post-opératoires parfois agressifs pour la surface oculaire, le mode de vie sédentaire, le travail sur ordinateur, le port de lentilles, le tabac, la pollution, les allergies, certains régimes, certains traitements (en particulier rétinol, antidépresseurs, collyres au long cours...), surtout si les patients sont plus âgés.

Les mécanismes de la sécheresse oculaire sont depuis peu mieux connus. L'étude internationale DEWS en a donné une définition récente [2] : « *L'œil sec est une maladie multifactorielle des larmes et de la surface oculaire qui entraîne des symptômes d'inconfort, des perturbations visuelles et une instabilité du film lacrymal. L'œil sec s'accompagne d'une augmentation de l'osmolarité du film lacrymal et d'une inflammation de la surface oculaire.* » Une classification arbitraire en deux groupes a été établie : la sécheresse par hyposécrétion et la sécheresse par évaporation. Le dysfonctionnement meibomien (sécheresse

évaporative) est présent chez 86% des patients porteurs d'un syndrome sec et coexiste souvent avec un déficit aqueux [3]. Il est multifactoriel, chronique et progressif.

Son impact en termes d'économie de santé est majeur. En 2011, Yu a estimé que la prise en charge annuelle aux États-Unis d'un patient souffrant de sécheresse oculaire s'élevait à environ 783 dollars, ce qui représente à l'échelle du pays une dépense de santé annuelle estimée à 3,84 milliards de dollars [4].

En matière de chirurgie réfractive, la sécheresse oculaire est la complication la plus fréquente et la cause majeure d'insatisfaction postopératoire malgré un excellent résultat réfractif [5]. Une étude menée par Pierre Levy à Montpellier a montré que 68% des patients candidats à une chirurgie réfractive à l'âge de la presbytie présentaient un DGM asymptomatique ou très peu symptomatique, ce qui représente un risque majeur de décompensation postopératoire [6].

Par ailleurs un film lacrymal imparfait en préopératoire pourrait fausser les mesures topographiques ou biométriques, voire la réfraction, avec en particulier une estimation erronée de l'astigmatisme conduisant à une mauvaise programmation chirurgicale, qu'elle soit cornéenne ou intraoculaire.

## SYMPTOMATOLOGIE

Les symptômes que sont la sensation de picotements et de corps étrangers sont très fréquents après une chirurgie cornéenne ou intraoculaire. Ils témoignent de la perte de l'intégrité épithéliale et de la sécheresse induite.

Cette symptomatologie est classique en postopératoire immédiat et le patient doit en être informé. Son intensité est modérée et très bien compensée par l'instillation de collyres lubrifiants. En revanche, une symptomatologie plus marquée avec photophobie, kératalgies, brûlures,

lourdeur palpébrale, voire baisse d'acuité visuelle et/ou sa persistance au-delà de trois mois pose la question d'un processus pathologique enclenché imposant une analyse plus poussée et des thérapeutiques différentes.

Si un tel tableau s'installe au décours d'une chirurgie réfractive, le ressenti du patient sera d'autant plus lourd qu'il souhaitait une chirurgie fonctionnelle visant à améliorer son confort visuel alors, qu'en dehors de sa correction, il ne connaissait aucune gêne spécifique et qu'il aura payé pour cela.

## PHYSIOLOGIE

La physiologie du Lasik est celle qui a été le mieux analysée. Un dysfonctionnement lacrymal survient dans la majorité des cas mais, comme nous l'avons vu, il est le plus souvent asymptomatique et régresse très rapidement avec quelques gouttes de collyres lubrifiants.

Cependant l'inconfort est parfois notable. Les causes sont :  
- l'association d'un trouble neurotrophique transitoire, l'instabilité lacrymale, le déficit aqueux, une neuropathie douloureuse. La découpe du volet et la photoablation au laser Excimer sectionnent les terminaisons nerveuses perturbant la boucle réflexe cornée-glande lacrymale-clignement. La première conséquence de l'altération de l'innervation est

la diminution de la sensibilité cornéenne qui accompagne systématiquement, et durant trois mois, tous les gestes de chirurgie cornéenne au laser (Lasik, SMILE et PKR), ce qui correspond au délai moyen de repousse des terminaisons nerveuses. Cependant il a été décrit des « cornées fantômes » sur le principe du « membre fantôme » après une amputation. Ce phénomène, lié à une stimulation par la chirurgie au laser des fibres sensitives cornéennes responsables d'influx nerveux spontanés aberrants et accrus [7], entraîne une sensation d'œil sec inconfortable et douloureuse ;  
- le changement de forme de la cornée qui affecte la dynamique palpébrale est un facteur supplémentaire pouvant altérer la lubrification de la surface oculaire.

## DIAGNOSTIC

Nous insisterons surtout sur les nouveaux moyens de diagnostic qui permettent d'analyser qualitativement et quantitativement le film lacrymal et d'orienter vers des traitements spécifiques.

### Questionnaires

Ils sont proposés aux patients afin de recenser et de grader selon leur intensité les signes fonctionnels. La réponse des patients à des questionnaires spécifiquement axés sur les symptômes liés à la sécheresse oculaire serait plus fiable que les tests objectifs [8].

Il en existe plusieurs reconnus : le VF 14 évaluant la fonction visuelle, l'OSDI (*Ocular Surface Disease Index*) et le SPEED (*Standard Patient Evaluation of Dry Eye Dryness*). Ces tests doivent être proposés en préopératoire et pour apprécier le confort du patient.

### Vision des contrastes

La vision des contrastes permet une quantification de la qualité de vision. Les conditions mésopiques et photopiques seront perturbées par la photophobie et la kératite ponctuée sèche. La mesure de la MTF (*Modulation Transfer Function*) fournie par l'aberrométrie et certains topographes est la plus communément utilisée.

### Mesure de la sécrétion réflexe

Cette mesure est le plus souvent faite avec le test de Schirmer. Un nouveau test, le PRT (*Phenol Red Thread*), plus rapide (15 secondes contre 5 minutes), a montré dans les études une excellente corrélation avec les résultats du test de Schirmer [9].

### Osmolarité

L'osmolarité est un reflet indirect de la réponse inflammatoire. L'hyperosmolarité altère la surface épithéliale, entraînant une cascade de réactions inflammatoires et une libération de médiateurs. L'osmolarité des larmes est le seul signe dont l'augmentation est directement corrélée à la sévérité du syndrome sec. Le dispositif TearLab® quantifie l'osmolarité lacrymale. Au-dessus de 308 mmol/L, la sécheresse oculaire par instabilité du film lacrymal est reconnue patente.

### Métalloprotéinase

L'hyperosmolarité, par son action délétère sur les cellules épithéliales, génère une production de cytokines inflammatoires, notamment une métalloprotéinase (MMP-9 métalloprotéinase matricielle). La MMP-9 est un marqueur inflammatoire non spécifique dont le taux est augmenté dans les larmes des patients atteints d'une sécheresse oculaire. Elle contribue au dérèglement de la barrière épithéliale et entraîne une instabilité du film lacrymal qui augmente l'osmolarité, constituant un cercle vicieux bien connu.

Un test immuno-chromatographique évalue de manière rapide la présence de cette MMP dans les larmes. Chez l'homme, le taux normal se situerait entre 3 et 40 ng/ml.

L'utilisation de médicaments anti-inflammatoires, corticoïdes et cyclosporine par voie locale, et de doxycycline par voie générale a montré une diminution des taux de MMP-9 [10].

## OQAS (Optical Quality Analysis System)

L'OQAS peut être utilisé pour détecter un syndrome sec et mesurer l'impact d'un film lacrymal déficient sur la qualité de vision. La mesure de l'OSI (Objective Scatter Index) entre deux clignements a montré dans plusieurs études une élévation significative et une variabilité plus importante des scores sur les yeux secs [11].

## Évaluation de la phase lipidique

Le dysfonctionnement meibomien est à l'origine des syndromes obstructifs représentant plus de 50% des tableaux de sécheresse oculaire par évaporation. L'analyse de la fonction meibomienne, dont dépend la phase lipidique, prend donc tout son intérêt.

L'expression des glandes de Meibomius par pression du bord de la paupière inférieure, l'appréciation de la qualité du meibum (couleur et consistance) et l'examen des paupières à la recherche d'une blépharite devraient systématiquement être effectués avant toute chirurgie réfractive, surtout si le patient a plus de 45 ans.

Un outil spécifique, le MGE® (Meibomian Gland Evaluator), a été mis au point par le laboratoire TearSciences pour simuler la pression exercée par un clignement forcé de la paupière inférieure. Ses dimensions et la calibration de la pression stimulent environ cinq glandes de Meibomius. Le MGE est appliqué en temporal au centre et en nasal de chaque paupière (figure 1).

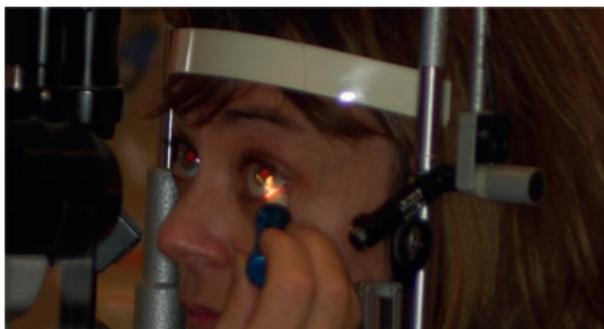


Figure 1 : MGE (Meibomian Gland Evaluator)

La fonction meibomienne est considérée comme altérée si moins de six glandes expriment du meibum ; la fonction est moyenne entre six et dix, et normale au-dessus de onze.

La qualité des sécrétions exprimées doit également être notée au cours de l'examen. En effet, elle peut varier de claire à trouble ou même pâteuse. Elle est à considérer dans la prise en charge globale du DGM car des sécrétions de mauvaise qualité auront un impact certain sur l'évolution de la maladie.

Cet examen devrait être systématique avant toute chirurgie réfractive.

La fonctionnalité des glandes de Meibomius ainsi que la quantification de l'épaisseur de la couche lipidique sont au mieux analysées à l'aide d'appareils spécifiques comme le Lipiview® (TearSciences) (figure 2), la meibographie Topcon ou le Keratograph® (Oculus).



Figure 2 : Lipiview® TearSciences

L'aspect des glandes de Meibomius doit être évalué, leur éventuelle atrophie, signe de dysfonctionnement meibomien, doit être recherchée. Le meibographe établi par D. Korb et C. Blakie est un système de graduation qui permet de regrouper les différents stades d'atrophie :

- stade 0 : aucune atteinte meibomienne ;
- stade 1 : de 0 à 33% d'atrophie ;
- stade 2 : de 33 à 66% d'atrophie ;
- stade 3 : plus de 66% d'atrophie (figure 3) ;
- à un stade 3 ou 4 la chirurgie réfractive doit être discutée.

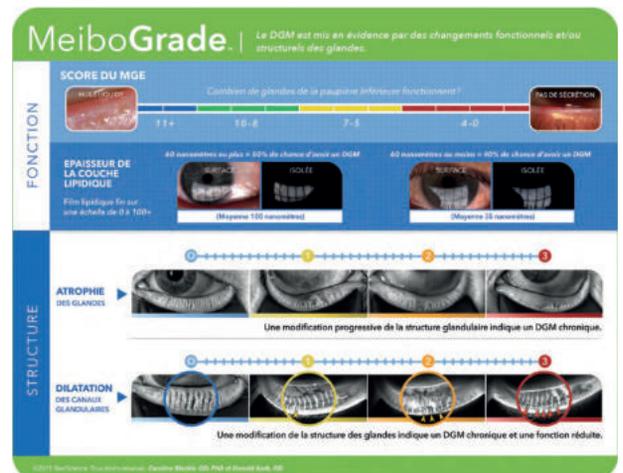


Figure 3a. Les stades d'atrophie des glandes de Meibomius : Le Meibograde mis au point par Donald Korb grâce au Lipiview

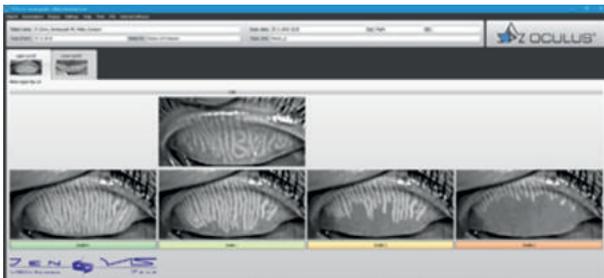


Figure 3b. Les stades d'atrophie des glandes de Meibomius au Keratograph® Oculus

## PRISE EN CHARGE

Nous avons vu l'importance de la surface oculaire pour le résultat de la chirurgie réfractive, qu'elle soit réalisée en surface ou en intraoculaire. Il est donc impératif de l'analyser au cours du bilan préopératoire, de prendre des précautions en peropératoire et ne pas la négliger en postopératoire [12].

### Bilan préopératoire

Le bilan préopératoire d'une chirurgie réfractive, qu'elle soit cornéenne ou endoculaire, impose de questionner le patient sur l'existence de signes fonctionnels évoquant une sécheresse oculaire et de vérifier l'état de la surface oculaire et des glandes de Meibomius. L'instabilité du film lacrymal et l'altération de la surface oculaire modifient d'une part les résultats de la réfraction, de la topographie et du calcul de l'implant, et d'autre part ceux de la chirurgie. La découverte d'un dysfonctionnement meibomien impose son analyse et sa prise en charge avant l'intervention chirurgicale.

Si une chirurgie réfractive au laser est envisagée, le SMILE sera, si elle est possible, la technique de choix car c'est elle qui induit le moins de sécheresse oculaire postopératoire immédiate, devant la PKR et le LASIK.

### Précautions peropératoires

La surface oculaire doit être impérativement respectée pendant les interventions chirurgicales, en particulier

### Analyse du clignement

L'importance du clignement est trop souvent sous-estimée. En effet, la sécrétion meibomienne s'exprime sous l'impulsion du clignement et lors de l'occlusion complète des paupières. En l'absence de stimulation palpébrale, les glandes de Meibomius ne se vident plus, ce qui conduit dans un premier temps à leur obstruction et, secondairement, dans le cas d'une pérennisation du phénomène, à leur atrophie.

Le Lipiview® réalise un enregistrement vidéo de 20 secondes. Il quantifie le nombre de clignements réalisés par le patient mais également leur qualité en isolant le nombre de clignements incomplets sur le nombre total de clignements observés. Des clignements insuffisants doivent impérativement être rééduqués par des exercices avant toute chirurgie réfractive.

pour la chirurgie réfractive. L'application de la solution antiseptique et des anesthésiques topiques doit être limitée pour éviter toute kératite toxique. La cornée doit être irriguée tout au long des procédures.

### En postopératoire

La réparation cicatricielle de la surface oculaire après une intervention de chirurgie réfractive cornéenne ou cristallinienne induit fréquemment une sensation de sécheresse oculaire, imposant un traitement lubrifiant de plusieurs semaines. Passé trois mois, l'attitude thérapeutique dépend de chaque patient.

Nous disposons aujourd'hui de plusieurs solutions thérapeutiques.

**Substituts lacrymaux :** ils sont connus et employés depuis longtemps. Ils constituent la première arme thérapeutique de la sécheresse oculaire. Il faudra privilégier les formules sans conservateurs. Ils compensent le manque de larmes, diluent les facteurs inflammatoires et diminuent l'osmolarité des larmes. Ces deux derniers éléments jouent un rôle dans l'autoentretien de l'œil sec. Les substituts lacrymaux seront adaptés aux patients en fonction des perturbations retrouvées lors du bilan et des mécanismes mis en jeu : substituts iso-, voire hypotoniques selon l'osmolarité retrouvée, lipophiliques (base lipidique) ou hydrophiliques (base aqueuse) en fonction de l'origine évaporative ou non.

**Anti-inflammatoires locaux :** l'inflammation est au centre de la physiopathologie de l'œil sec. Les corticoïdes locaux, utilisés de façon sporadique, évitent les complications et permettent de passer un cap.

La cyclosporine 0,1% (Ikervis) est un agent immunosuppresseur utilisé en ophtalmologie pour ses propriétés anti-inflammatoires et pour la stimulation de la sécrétion lacrymale qu'elle induit. Son indication est réservée au syndrome sec sévère, supérieur au grade 3 de la classification d'Oxford. La cyclosporine en collyre améliore les symptômes chez près de 60% des patients traités après un mois [8].

**Antibiotiques généraux :** administrés par voie générale, à faible dose, ils ont une action anti-inflammatoire, bénéfique à la fonction meibomienne. La doxycycline (20 ou 40 mg plutôt que les doses usuellement prescrites de 200 mg) et l'azithromycine sont les plus employées. Il existe aussi des protocoles d'utilisation locale de l'azithromycine à raison d'une instillation quotidienne de collyre.

**Bouchons méatiques :** permanents ou résorbables, ils ont fait la preuve de leur efficacité dans le syndrome sec postchirurgie réfractive pour réduire la fréquence des instillations de collyres [13].

**Hygiène de vie :** l'hygiène de vie peut influencer la surface oculaire. L'hydratation par voie orale, les oméga-3, la lactoferrine, les antioxydants et même le régime hypocalorique ont fait la preuve de leur efficacité [14-17].

**Rééducation :** une rééducation des clignements peut être proposée en préopératoire dans le cas d'une chirurgie réfractive.

**Hygiène des paupières complétée par le Lipiflow® :** le soin habituel préconisé pour le DGM reste l'hygiène palpébrale avec chauffage et massage des paupières inférieures et supérieures. Les patients bénéficiant du traitement Lipiflow® dans le cadre d'une chirurgie réfractive présentent moins de symptômes en postopératoire à un et trois mois [18].

**Lumière pulsée intense :** l'IPL complète cet arsenal thérapeutique surtout en présence d'une rosacée oculaire.

Rappelons cependant qu'un bilan préopératoire attentif, des indications adaptées et la préparation de la surface oculaire, le cas échéant, permettent aux patients opérés en chirurgie réfractive de n'être, dans la quasi-totalité des cas, que modérément gênés et soulagés par la simple instillation de substituts lacrymaux avec un retour à la normale au bout de quelques semaines.

## SÉCHERESSE OCULAIRE INDUITE ET INDICATIONS EN CHIRURGIE RÉFRACTIVE

### Chirurgie cornéenne ablative

La chirurgie ablative agit directement sur la cornée et induit un inconfort dont la durée dépend du type de procédure, mais également des capacités de cicatrisation et de la qualité de la surface oculaire du patient.

**Le LASIK** consiste à remodeler la cornée au laser Excimer après avoir découpé un volet au laser femtoseconde. La sensation de sécheresse oculaire est fréquente en postopératoire immédiat. Elle est, dans la quasi-totalité des cas, soulagée par un traitement à base de collyres lubrifiants. Le LASIK est la chirurgie ablative qui induit le plus la sécheresse oculaire.

**La PKR** entraîne des douleurs algiques aiguës jusqu'à la réépithélialisation de l'érosion cornéenne qui demande trois à cinq jours en moyenne. Ces douleurs sont atténuées depuis que l'épithélium est retiré au laser grâce à la PKR transépithéliale.

**Le SMILE** consiste à corriger les défauts réfractifs par la découpe au laser femtoseconde d'un lentille dont le design et l'épaisseur dépendent de l'amétropie à corriger. Ce lentille est ensuite retiré à travers une incision de quelques millimètres. Cette technique diminue la quantité de nerfs sectionnés et génère moins de sécheresse oculaire que le LASIK et la PKR.

### Chirurgie intraoculaire

Qu'elle soit cristallinienne ou par insertion d'un implant phaqué, elle se fait à travers une incision de 2 à 3 mm. La symptomatologie engendrée par ces interventions dépend de la surface oculaire préopératoire du patient mais la gêne sera toujours moindre et de plus courte durée que celle induite par une chirurgie réfractive cornéenne.

## CONCLUSION

La surface oculaire conditionne la récupération de la vision, le résultat fonctionnel et le confort du patient après une chirurgie réfractive. Son analyse doit être

intégrée au bilan préopératoire quelle que soit l'indication opératoire : chirurgie cornéenne ablatrice, endoculaire cristallinienne ou par implant phaïque.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Arita R, Minoura I, Morishige N et al. Development of definitive and reliable grading scales for meibomian gland dysfunction. *Am J Ophthalmol*. 2016;169:125-37.
- [2] Rapport du DEWS, 2007.
- [3] Lemp MA, Crews LA, Bron AJ et al. Distribution of aqueous-deficient and evaporative dry eye in a clinic-based patient cohort: a retrospective study. *Cornea*. 2012;31:472-8.
- [4] Yu J, Asche CV, Fairchild CJ et al. The economic burden of dry eye disease in the United States: a decision tree analysis. *Cornea*. 2011;30:379-87.
- [5] Woodward et al. Dry eye can affect patient satisfaction especially post cataract and refractive surgery. *Dry eye : a practical approach*. 2009.
- [6] Levy P. Chirurgie réfractive et film lacrymal : nouvelles approches diagnostiques et thérapeutiques. *Réalités Ophtalmologiques*. Janvier 2018;248.
- [7] Belmonte C. Eye dryness sensations after refractive surgery: impaired tear secretion or «phantom» cornea? *J Refract Surg*. 2007;23(6):598-602.
- [8] Nichols KK, Nichols JJ, Mitchell GL. The lack of association between signs and symptoms in patients with dry eye disease. *Cornea*. 2004;23:762-70.
- [9] Vashisht S, Singh S. Evaluation of phenol red thread test versus Shirmer test in dry eyes : A comparative study. *Int J Appl Basic Med Res*. 2011;1(1):40-2.
- [10] Kaufman HE. The practical detection of mmp-9 diagnoses ocular surface disease and may help prevent its complications. *Cornea*. 2013;32(2):211-6.
- [11] Hye M, Dong JL. Objective optical quality analysis in dry eye syndrome. *J Korean Ophthalmol Soc*. 2014;55(11):1600-5.
- [12] Pisella PJ, Baudouin C, Hoang-Xuan C. Surface oculaire. *Rapport de la SFO*. 2015.
- [13] Ervin AM, Wojciechowski R, Schein O. Punctal occlusion for dry eye syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*.
- [14] Han C et al. Increased hydration may improve dry eye symptoms. Therapeutic effect of increased hydration for plasma osmolarity, tear osmolarity and tear stability in dry eye patients. *Optometry's meeting*. 2016.
- [15] Epiropoulos AT, Donnenfeld ED, Shah ZA et al. Effect of oral re-esterified omega-3 nutritional supplementation on dry eyes. *Cornea*. 2016;35(9):1185-91.
- [16] Dogru M, Matsumoto Y, Yamamoto Y et al. Lactoferrin in Sjögren's syndrome. *Ophtalmology*. 2007;114(12): 2366-7.
- [17] Kawashima M, Kawakita T, Okada N et al. Calorie restriction : A new therapeutic intervention for age-related dry eye disease in rats. *Biochem Biophys Res Commun*. 2012;397(4):724-8.
- [18] Cochener B. Lipiflow et chirurgie réfractive. *Communication orale SAFIR 2016*.



**Dr Pascal Rapoport**  
Centre d'ophtalmologie Opéra - Paris



# LE CHALAZION EN OPHTALMOLOGIE LIBÉRALE : TRAITER ET ALLER PLUS LOIN

## INTRODUCTION

Le chalazion est une pathologie banale en ophtalmologie libérale et trop souvent considérée à tort comme bénigne.

Sa prise en charge doit bénéficier des récentes avancées dans la connaissance et le traitement des pathologies liées aux dysfonctionnement des glandes de Meibomius.

Le chalazion est une lésion granulomateuse dont l'origine est l'inflammation d'une ou plusieurs glandes de Meibomius, dans le cas d'une localisation profonde, ou de Zeiss en présence de chalazions plus superficiels situés sur le bord libre.

## DIAGNOSTIC ET ÉVOLUTION

Le diagnostic étant essentiellement clinique, une attention particulière doit être portée à l'interrogatoire et au contexte de survenue. Il débute souvent par une tuméfaction indolore de la paupière qui s'accompagne d'un prurit ou d'une sensation de corps étranger. L'évolution peut se faire brutalement vers une amplification des signes inflammatoires avec l'apparition de douleurs et de signes de surinfection. Le patient évoque fréquemment une survenue dans un contexte de fatigue, de stress, un séjour dans un environnement poussiéreux ou une réduction prolongée de la fréquence de clignement des paupières (travail sur écran, conduite de véhicule).

Dans le cas d'une lésion localisée survenant de manière récurrente, on doit évoquer un carcinome sébacé (âge supérieur à 70 ans, résistance au traitement, désorganisation des éléments sébacés, infiltration conjonctivale) et selon le contexte on recherchera des signes de tuberculose et de leishmaniose.

La meibographie (figures 1 et 2) révèle souvent une atteinte de plusieurs glandes, plus étendue que le laisse penser l'examen clinique. Elle témoigne également de précédentes atteintes en faveur d'une pathologie chronique. Elle joue un rôle essentiel dans la compréhension par le patient de sa pathologie et l'observance des règles d'hygiène des paupières qui en découle.

La palpation lors de l'examen à la lampe à fente retrouve fréquemment un point douloureux localisé au niveau des glandes de Meibomius obstruées. On recherchera également des signes de dysfonctionnement des glandes de Meibomius (DGM), d'inflammation des bords libres et d'infestation par le démodex. Dans les formes débutantes et de bon pronostic, la pression sur le kyste permet l'issue de sécrétions par l'orifice glandulaire.

La fréquence élevée de survenue de ces épisodes inflammatoires doit orienter le patient vers une prise en charge plus globale des DGM.

Les complications de cette pathologie sont rares. On a

décrit des risques de cellulite orbitaire dans le cas d'une surinfection qui peut être favorisée par une manipulation du chalazion. Les plus volumineux, principalement situés en paupière supérieure, peuvent induire un astigmatisme par la pression exercée sur la surface cornéenne.

Sans traitement, seuls 25% des chalazions semblent évoluer vers la guérison spontanée. L'évolution sous traitement médical est en général plus favorable, avec, dans plus de 50% des cas, la disparition du kyste inflammatoire et du préjudice esthétique. Cependant l'analyse en lumière infrarouge des glandes de Meibomius met en évidence une destruction systématique d'une ou plusieurs glandes après un chalazion. La répétition de ces événements conduit alors à une diminution de la capacité de production de la composante lipidique du film lacrymal qui aggrave la sécheresse oculaire souvent déjà présente chez des patients atteints d'une blépharite chronique.

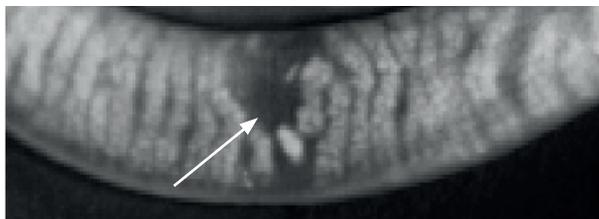


Figure 1. Chalazion unique responsable de la destruction de trois glandes de Meibomius.

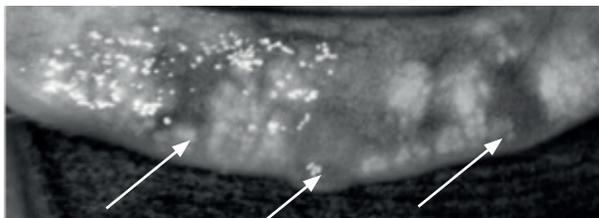


Figure 2. Chalazion récent central, anciennes lésions bien visibles responsables d'une déstructuration de l'ensemble des glandes de Meibomius.

## PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE

### Soins des paupières et exercices de clignements

Composante essentielle du traitement, l'application de chaleur, de préférence humide (Masque Bruder ou Blephasteam), sur les lésions doit être associée à un massage dans le sens des glandes. Ce massage doit

être effectué jusqu'à la disparition complète du kyste et il peut être recommandé de le poursuivre dans le cas de chalazions récurrents. Si l'interrogatoire ou l'examen du clignement par LipiView font apparaître une diminution de la fréquence ou de la qualité du clignement palpébral, des exercices de clignements volontaires peuvent être utiles.

## Traitement médical

Le granulome étant généralement aseptique, le traitement repose sur une corticothérapie locale souvent associée à une antibiothérapie. La corticothérapie est limitée dans le temps et une surveillance de la tension intraoculaire doit être réalisée. L'antibiothérapie locale de choix pourrait être l'azythromycine du fait de son potentiel effet anti-inflammatoire. Le patient devra être éduqué sur les risques d'une automédication par corticoïdes.

## Lumière pulsée (IPL) et photomodulation (LLLT)

L'IPL est utilisée depuis 25 ans en dermatologie, notamment pour ses effets anti-inflammatoires. Son efficacité dans le traitement des signes de rosacée cutanée en a fait un traitement de choix et a permis de mettre en évidence son potentiel thérapeutique dans le traitement des signes oculaires associés. Son efficacité dans le traitement de l'acné semble être liée à un effet bactéricide et anti-inflammatoire en influençant la libération de cytokines.

Son usage pour le traitement des blépharites postérieures est bien codifié. La régression fréquemment constatée de chalazions lors de ces traitements a donné l'idée à certains d'utiliser la lumière pulsée dans cette indication. Des résultats satisfaisants ont été obtenus après une ou deux séances de 5 flashs espacées de 15 jours, associées ou non à des séances de thérapie lumineuse de bas niveau (LLLT). On peut noter également un effet thérapeutique potentiel sur le démodex.

La photomodulation, ou *Low Level Light Therapy* (LLLT), repose sur le principe d'une photoactivation cellulaire pouvant être secondaire à une activation mitochondriale, une action sur les facteurs de croissance endothéliaux (VEGF) ou une action anti-inflammatoire. Plusieurs études ont montré ses effets dermatologiques et elle est actuellement proposée dans le traitement de l'acné, du psoriasis ou de cicatrices cutanées. Sa réalisation est simple : on applique pendant 15 minutes sur le patient un masque

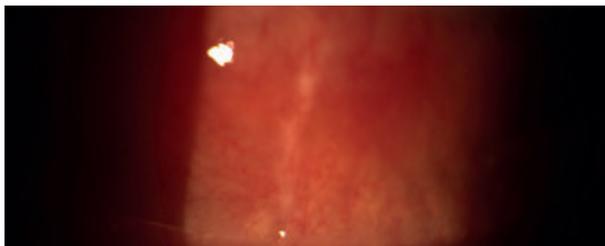


Figure 3. Cicatrice d'incision verticale.

recouvert de diodes émettant dans une longueur d'onde rouge et infrarouge. Une étude récente réalisée sur des chalazions résistants à un premier traitement médical a permis de retrouver une efficacité de 46% après une séance et de 92% après deux séances. Dans notre expérience, les patients répondent souvent rapidement au traitement. Ces séances sont associées aux soins des paupières et à un traitement local.

## Infiltration du chalazion

L'injection d'un corticostéroïde dans la ou les lésions est une technique qui présente un taux de succès de plus de 60% après une injection et est proche de 90% après la deuxième injection. Ce taux de réussite est d'autant plus important que l'on parle ici d'un traitement de seconde intention réalisé après l'échec d'un traitement médical bien conduit. L'injection de 0,1 à 0,2 ml de triamcinolone acétonide (40 mg/1 mL KENACORT) doit être réalisée de préférence par voie conjonctivale pour limiter le risque de dépigmentation, plus fréquent chez le sujet à la peau mate. Ce geste peut présenter des complications rares, mais graves, dont le patient doit être averti : perforation du globe avec lésion du cristallin, occlusion de l'artère centrale de la rétine. À noter, dans notre expérience et dans littérature, que ce geste ne semble pas provoquer d'augmentation de la tension intraoculaire.

## Chirurgie

L'incision du chalazion doit être réservée aux cas résistants aux autres thérapeutiques, elle est le plus souvent réalisée dans le cadre d'une prise en charge tardive. Elle doit respecter le plus possible les glandes de Meibomius adjacentes à la lésion. On privilégiera une incision verticale, sous microscope opératoire après repérage soigneux de la lésion (figures 3 et 4).

Les complications sont rares, mais potentiellement graves (perforation du globe oculaire, arrêt cardiaque lors de l'injection d'anesthésiant, cicatrice exubérante). Le taux de succès est proche de 90%.

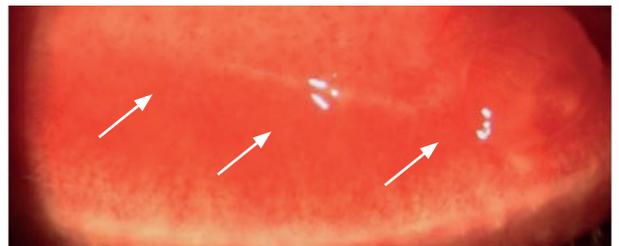


Figure 4. Incision transverse responsable de l'atteinte de plusieurs glandes de Meibomius.

## CONCLUSION

Le chalazion est une pathologie fréquente dont les conséquences ne doivent plus être sous-estimées. Il peut être l'élément révélateur d'une pathologie meibomienne et est responsable d'une destruction glandulaire irréversible. C'est pourquoi l'ophtalmologiste ne doit pas déléguer le traitement au médecin généraliste. Le patient doit donc pouvoir être vu en urgence pour bénéficier d'une prise en charge précoce et un bilan des glandes de Meibomius comprenant une meibographie doit systématiquement être proposé.

## POINTS FORTS

- / La survenue d'un chalazion doit alerter sur un dysfonctionnement des glandes de Meibomius.
- / Une meibographie doit systématiquement être proposée pour bilancer correctement un épisode de chalazion.
- / Il existe de nombreuses alternatives au traitement chirurgical, qui doit être envisagé en dernier recours.
- / La chirurgie des chalazions doit être respectueuse des glandes de Meibomius adjacentes à la lésion.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- Doan S et al. Dysfonctionnements meibomiens et blépharites. Rapport SFO surface oculaire.
- Yam JC, Tang BS, Chan TM, Cheng AC. Ocular demodicidosis as a risk factor of adult recurrent chalazion. *Eur J Ophthalmol.* 2014;24(2):159-63.
- Nemoto Y, Arita R, Mizota A, Sasajima Y. Differentiation between chalazion and sebaceous carcinoma by noninvasive meibography. *Clin Ophthalmol.* 2014;8:1869-75.
- Dighiero P, Lachot C. Le chalazion multirécidivant. *Les Cahiers d'Ophtalmologie.* 2020;235:17-9.
- Dighiero P. Le chalazion : une pathologie qui n'est pas si bénigne ! : à propos de 2 cas. *Réalités Ophtalmologiques.* 2019;269.
- Cottrell DG, Bosanquet RC, Fawcett IM. Chalazions: the frequency of spontaneous resolution. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1983;287(6405):1595.
- Dighiero P. Évaluation de 3 plateformes de lumière pulsée intense dans le dysfonctionnement des glandes de Meibomius. *Les Cahiers d'Ophtalmologie.* 2020;240:28-30.
- Dighiero P. La lumière thérapeutique dans le dysfonctionnement des glandes de Meibomius. *Réflexions Ophtalmologiques.* 2020;232:45-51.
- Stonecipher K, Potvin R. Low level light therapy for the treatment of recalcitrant chalazia: a sample case summary. *Clin Ophthalmol.* 2019;13:1727-33.
- Fishman HA, Periman LM, Shah AA. Real-time video microscopy of in vitro demodex death by intense pulsed light. *Photobiomodul Photomed Laser Surg.* 2020;38(8):472-6.
- Zhang XZ, Song N, Gong L. Therapeutic effect of intense pulsed light on ocular demodicosis. *Curr Eye Res.* 2019;44(3):250-6.
- Ben Simon GJ, Huang L, Nakra T et al. Intralesional triamcinolone acetone injection for primary and recurrent chalazia: is it really effective? *Ophthalmology.* 2005;112(5):913-7.
- Hoşal BM, Zilelioğlu G. Ocular complication of intralesional corticosteroid injection of a chalazion. *Eur J Ophthalmol.* 2003;13(9-10):798-9.
- Aycinena AR, Achiron A, Paul M, Burgansky-Eliash Z. Incision and curettage versus steroid injection for the treatment of chalazia: a meta-analysis. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg.* 2016;32(3):220-4.



Lunettes  
à chambre humide  
**zienna**<sup>®</sup>

**STOP**  
**AUX DOULEURS !**  
**OCULAIRES !**

**2** options de jupes  
en **silicone**



Noire  
et opaque



Translucide  
et discrète

Jupes **confortables**  
Système **anti-buée**

Fixation **magnétique**  
Facile à mettre et à enlever



VERRES DE CORRECTION  
**ADAPTABLES**  
SUR TOUS LES MODÈLES

DISPONIBLES CHEZ LES  
**Opticiens dépositaires**



EMGIDI, 14, rue Jean Perrin-31100 TOULOUSE – [contact@emgidi.com](mailto:contact@emgidi.com) - 07 68 89 75 56

Dispositif médical de Classe I, marqué CE. Document publicitaire à destinations des professionnels de santé



# KÉRATOCÔNE ET PATHOLOGIE MEIBOMIENNE

## INTRODUCTION

L'aggravation des kératocônes par frottement oculaire est maintenant bien documentée. Le patient doit donc être informé du danger de cette pratique et de la nécessité de l'éliminer définitivement. Pour l'aider dans cet objectif, il est indispensable de traiter toutes les causes à l'origine des frottements par irritation oculaire.

L'allergie oculaire, les dysfonctionnements meibomiens, avec ou sans atrophie glandulaire, et le travail prolongé sur écran sont les principales causes à l'origine de l'envie irrépressible de se frotter les yeux, avec des conséquences parfois très délétères chez de jeunes patients ayant une cornée à fort potentiel de déformation.

## KÉRATOCÔNE ET PATHOLOGIE DES GLANDES DE MEIBOMIUS : EXAMENS COMPLÉMENTAIRES POUR UN BILAN COMPLET

Ce chapitre n'a pas pour objectif d'énumérer toute la liste des topographes et/ou autres instruments utiles au diagnostic du kératocône, comme l'Ocular Response Analyser. Certains topographes permettent simultanément de faire le diagnostic du kératocône et un bilan de la sécheresse oculaire. Nous vous présentons dans cet article les plateformes que nous avons testées.

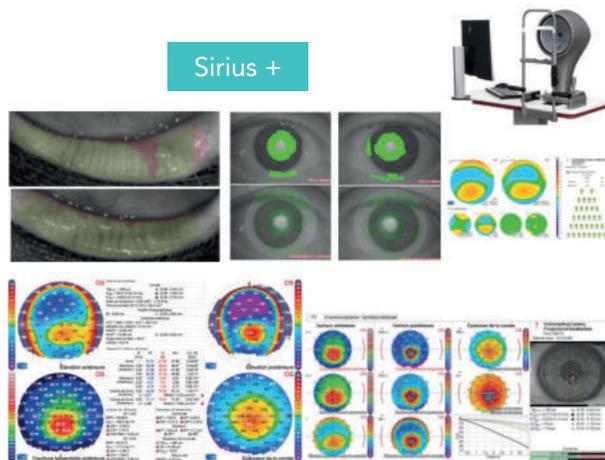


Figure 1. Topographe Sirius + : topographie Placido et Scheimpflug, aberrations cornéennes associées à une meibographie avec calcul automatique de l'atrophie meibomienne, NIBUT et hauteur du ménisque lacrymal.

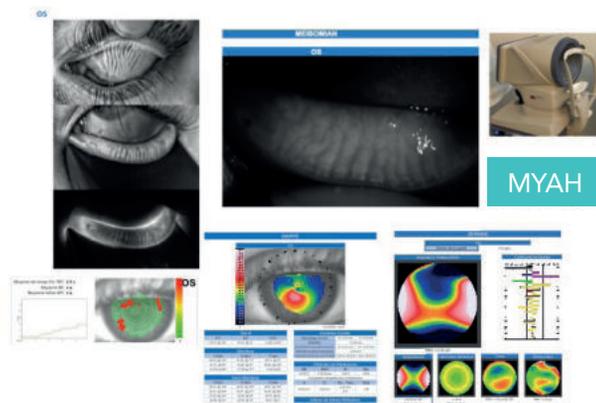


Figure 2. Topographe MYAH de Topcon permettant de combiner une topographie avec calcul des aberrations oculaires totales à une meibographie avec calcul automatique de l'atrophie meibomienne, NIBUT et hauteur du ménisque lacrymal.

### Topographes analysant la sécheresse oculaire

Liste non exhaustive ne concernant que les appareils que nous avons pu tester.

- Topographes intégrant un meibographe : CA 800 et MYAH (Topcon) ; Sirius + et Antares (CSO) (figures 1 et 2).
- Topographes capables de mesurer le NIBUT : CA 800, MYAH, Sirius et Antares.
- Topographes capables de réaliser un calcul automatique de l'atrophie glandulaire : Antares, Sirius et MYAH.
- Topographes permettant le calcul de la hauteur du ménisque lacrymal : Sirius et Antares.

### Cartes pachymétriques épithéliales cornéennes en OCT (OCTe)

L'OCT cornéen, avec cartes pachymétriques épithéliales, est devenu incontournable pour le diagnostic des formes frustes de kératocônes ainsi que pour une analyse du retentissement cornéen de la pathologie de la surface oculaire.

Les OCTe que nous avons pu tester sont :

- L'OCT SOLIX d'Optovue, qui est remarquable, car il propose des cartes pachymétriques épithéliales sur 10 mm de diamètre ainsi qu'un meibographe (figure 3). Combinant ces deux mesures, il est possible de faire un dépistage et/ou un diagnostic du kératocône et de la pathologie meibomienne en quelques minutes.

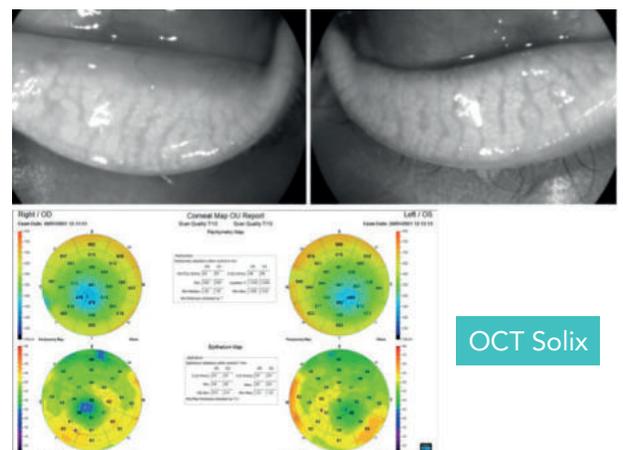


Figure 3. OCT Solix avec meibographie et cartes pachymétriques épithéliales.

- les OCT-SA, analyseurs de segment antérieur : le MS 39 (CSO) est capable de réaliser un bilan topographique complet associé à des cartes pachymétriques épithéliales (figure 4). L'Anterion (Heidelberg) et l'ACE (Bausch & Lomb) devraient être en mesure de le faire aussi fin 2021 (figure 5).

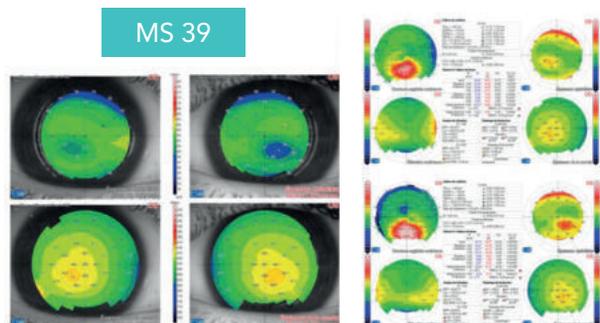


Figure 4. MS39 combinant des cartes pachymétriques épithéliales et une topographie.

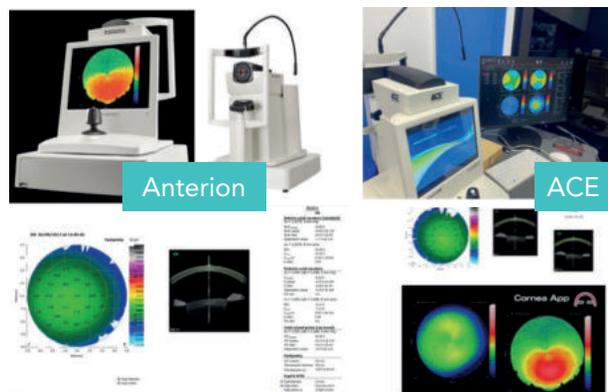


Figure 5. Anterion (Heidelberg, distribué par Sanotek en France) et Anterior Corneal Explorer (ACE distribué par Bausch et Lomb).

Les cartes pachymétriques épithéliales sont indispensables pour détecter une atteinte cornéenne dans ces deux pathologies que sont le kératocône et la sécheresse oculaire. L'atrophie épithéliale diffuse ou localisée peut se voir dans les formes de sécheresse oculaire évaporative avec abrasion épithéliale, alors que dans le kératocône, l'atrophie épithéliale est soit localisée au sommet du cône (dans les formes débutantes), soit peut concerner une large zone d'atrophie épithéliale en regard des cônes plus évolués (figure 6).

### Qualité de vision en HD Analyser

La qualité de la vision dans le syndrome sec oculaire peut être évaluée par des tests subjectifs et objectifs. Les évaluations subjectives comprennent des indices comme l'OSDI

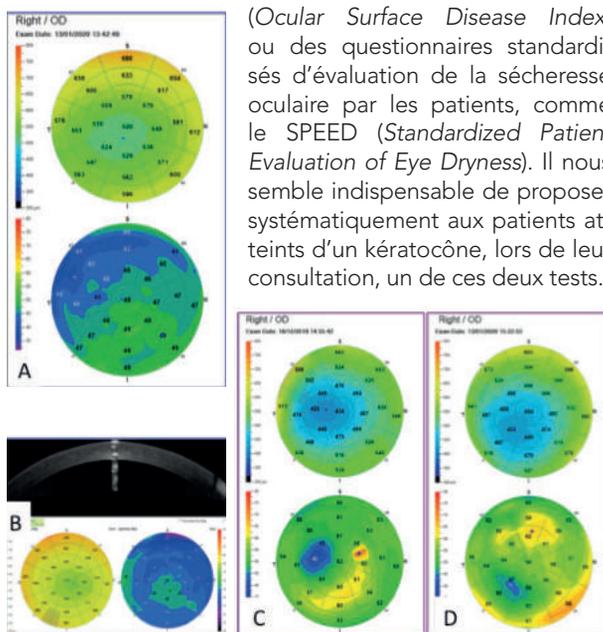


Figure 6. Cartes pachymétriques épithéliales cornéennes générées par l'OCT XR Avanti sur 9 mm. Les figures 6A et 6B rendent compte de l'atrophie épithéliale des syndromes secs (atrophie épithéliale cornéenne supérieure (6A) ou diffuse (6B) chez deux patients suivis pour un kératocône associé à un DGM invalidant. Les figures 6C et 6D montrent le classique amincissement épithélial au sommet du kératocône chez des patients présentant des DGM modérés, qui ne masquent pas l'atrophie épithéliale localisée au sommet du cône.

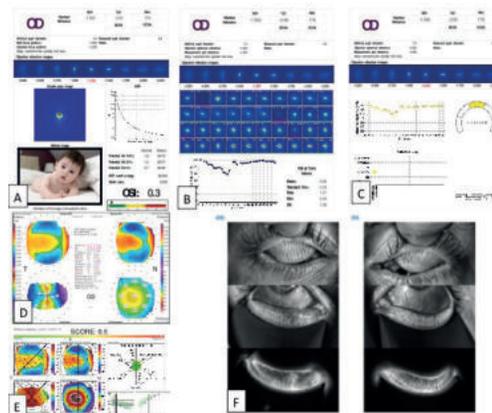


Figure 7. Patiente de 19 ans avec un kératocône fruste de l'OD (AV à 10/10 et OSI à 0,3 en HDA (7A) - Kmax à 48,6D en Orbscan (7D) et score positif (7E) et se plaignant d'une sécheresse oculaire à l'origine de frottements vigoureux des globes oculaires avec une nette prédominance à droite. L'analyse en HD Analyser montre bien l'instabilité du film lacrymal par sécheresse oculaire évaporative (7B, 7C) et le Lipiview II en transillumination infrarouge confirme l'importante atteinte inflammatoire avec de nombreuses télangiectasies prédominantes à droite (7F). Trois séances d'IPL ont permis de régler le problème des frottements oculaires pendant plusieurs mois.

Les mesures objectives de la fonction visuelle dans le cas d'une sécheresse oculaire peuvent être évaluées avec l'HD-Analyser (ou OQAS II) (HD Analyzer ; Visiometrics by Keeler, distribué en France par EDC Lamy). L'OSI (*Objective Scatter Index*) est calculé par le logiciel pour chaque œil, puis il est possible d'analyser les changements dynamiques de la qualité optique du film lacrymal en analysant les

fluctuations de l'OSI toutes les 0,5 secondes pendant 20 secondes. Le *Visual Break Up Time* est ainsi calculé (si inférieur à 10 secondes) ainsi que des graphiques évolutifs sur 40 prises de mesures d'OSI. L'indice de Zaldivar (Zaldivar Concept) vient compléter l'analyse du film lacrymal en tenant compte de l'efficacité des clignements sur les variations de l'OSI (figure 7).

## COMMENT ÉVITER LES FROTTEMENTS PAR DGM ?

Dans les chapitres suivants nous exposons les solutions pratiques que nous conseillons à nos patients porteurs d'un kératocône pour éviter qu'ils se frottent les yeux. Une prise au charge personnalisée, une ou deux fois par an, permet d'évaluer l'éventuelle évolution de la déformation cornéenne et de faire le point sur les causes irritatives à l'origine de l'envie de se frotter les globes oculaires.

### Frottements liés à une allergie oculaire

Le propos de ce chapitre n'est pas d'entrer dans le détail du diagnostic ni de la prise en charge de l'allergie oculaire, mais simplement de rappeler que les frottements oculaires occasionnés par le prurit allergique doit être recherché et systématiquement pris en charge car l'allergie oculaire est quasiment omniprésente chez les patients porteurs d'un kératocône.

### Frottements liés à une obstruction non atrophique des glandes de Meibomius : la solution est le Lipiflow

Sans entrer dans les détails trop techniques, on considère que le Lipiflow (Laboratoire AMO, J&J) (figure 8) et/ou



Figure 8. Lipiflow en cours de traitement au Centre ophtalmologique de Barbizon – Pays de Fontainebleau.

l'iLux (Laboratoire Alcon, qui sera disponible en France en 2021) sont indiqués dans les formes obstructives (grades II et III essentiellement) d'atrophies meibomiennes peu évoluées (peu ou pas d'indications sur un stade 4 d'atrophie). Quand l'inflammation est présente (stades B, C et D), trois ou quatre séances de lumière pulsée sont recommandées, avant ou après la thérapie pulsée. La présence en OCT cornéen de plages d'atrophie épithéliale rend ce traitement essentiel pour restaurer une lubrification correcte de la surface oculaire.

### Frottements liés à une pathologie meibomienne inflammatoire : la solution est la lumière pulsée (IPL)

Les indications de l'IPL reposent dans la majorité des cas sur des critères inflammatoires, qui sont quantifiés en transillumination meibomienne. Les meilleures indications sont celles où les télangiectasies sont visibles, quel que soit le degré d'atrophie ou d'obstruction (figure 9).



Figure 9. Les 5 plateformes d'IPL disponibles en France au premier semestre 2021 (de gauche à droite : l'Eye-Light, le Lacrystim, l'E-Eye, l'Optima M22 et l'Opticlear) et leurs pièces à main. À gauche. Séance de lumière pulsée avec l'Optima M22 de Lumenis au moment de la délivrance du train de pulses de lumière (patient atteint d'un kératocône avec une rosacée oculaire).

**Frottements liés à une pathologie meibomienne mixte (obstructive et inflammatoire) : la solution est la combinaison Lipiflow + IPL +/- LLLT**

Comme dans beaucoup de pathologies chroniques, c'est la combinaison de plusieurs traitements qui permet d'obtenir un résultat satisfaisant pour le patient. Une prise en charge fondée sur l'expérience clinique et la possibilité de recourir aux différentes techniques modernes doit permettre de soulager la majorité des patients. D'après notre expérience, qui repose sur la prise en charge de plus de mille patients traités, aucune technique isolée n'est totalement efficace à chaque fois et la prise en charge doit presque toujours combiner plusieurs thérapeutiques pour résoudre le triple défi obstruction – inflammation – atrophie (figure 10).

**SALLE DE TRAITEMENT DE LA SÉCHERESSE OCCULAIRE LIÉE AU DYSFONCTIONNEMENT DES GLANDES DE MEIBOMUS**



Figure 10. Salle de traitement de la sécheresse oculaire du Centre ophtalmologique de Barbizon. A. On voit l'Opticlear d'Alma, l'Eye-Light et le Lacrystim. B. On voit le Lipiflow, le Meibomask, l'E-Eye et l'Optima M22 de Lumenis.

**Frottements liés à l'infestation par le démodex**

La blépharite à *Demodex folliculorum* est un classique facteur irritant du bord libre des paupières à l'origine d'un prurit. Le BlephEx est indiqué dans cette blépharite (figure 11), associé à une hygiène palpébrale nocturne par des lingettes imprégnées d'huile d'arbre à thé (ILNL+/emgidi.com ou Blephademodex). Le laser basse énergie en lumière bleue pourrait aussi contribuer, d'après le fabricant italien Espansione Group, à l'éradication du démodex.



Figure 11. Traitement par Blephex permettant une microexfoliation des bords libres des quatre paupières. Il est important de bien faire mousser les quatre paupières avec la mousse antiseptique NaviBlef. Le laser de basse énergie en lumière bleue peut être aussi recommandé dans cette indication.

**Frottements liés au travail sur écran : la solution en première intention est la rééducation du clignement et les conseils de bon sens**

Le travail sur écran, surtout dans les grandes métropoles polluées, est devenu le facteur irritatif oculaire prépondérant à l'origine des frottements oculaires. Il existe des moyens simples de limiter ce phénomène, notamment les clignements volontaires, les pauses pour regarder au loin, l'adaptation des distances avec l'écran, etc.

### Frottements incoercibles liés au travail sur écran : la solution de deuxième intention : les lunettes à chambre humide

Pour les cas de kératocônes qui persistent dans les frottements incoercibles malgré les mises en garde, les lunettes à chambre humide donnent des résultats très intéressants. Il existe des modèles prêts à l'emploi et à des tarifs accessibles, comme ceux de la gamme Ziena (figure 12).



Figure 12. Lunettes à chambre humide Ziena, très confortables pour le travail sur écran. Des contours en silicone aimantés créent une chambre humide qui permet de garder une bonne lubrification cornéenne lors de cette tâche. Des verres correcteurs adaptés sont possibles sur ces montures, quelle que soit la correction. Disponibles sur [emgidi.com](http://emgidi.com) et chez certains opticiens.

### Frottements nocturnes : les masques oculaires de nuit

Le contact prolongé, pendant le sommeil, du globe oculaire avec l'oreiller est un facteur classique d'aggravation des kératocônes et peut en partie expliquer les décalages évolutifs entre les deux yeux en fonction du côté préférentiel de sommeil. Il est donc essentiel de proposer une solution aux patients et parmi l'une des plus efficaces, on peut citer les masques à port nocturne. Ces masques sont inconfortables lors des premières nuits, mais la plupart des patients s'en accommodent rapidement (figure 13).

### Hydrops : les masques transparents 24h/24 pendant plusieurs semaines

L'hydrops (anciennement kératocône aigu) est l'une des complications les plus redoutées au cours de l'évolution du kératocône. Les sutures prédescemétiques décrites par Marc Muraine et/ou les mini-DMEK permettent de passer le cap aigu et il est donc essentiel de réduire au minimum les stress mécaniques par frottement pendant les quelques semaines de cicatrisation du stroma postérieur et de la membrane de Descemet (figure 13).



Figure 13. Masque oculaire de nuit XL ([emgidi.com](http://emgidi.com)) pourvu d'océlletons amovibles en mousse qui permettent de créer une chambre humide et une protection mécanique des globes oculaires pendant le sommeil, et masque transparent de protection utilisable de jour comme de nuit.

### Frottements lors de « l'hygiène des paupières et massage des paupières »

Certains patients, sur recommandation de leur ophtalmologiste ou par initiative propre, se livrent à des mesures dites « d'hygiène et massage des paupières », qui consistent à réchauffer les paupières avec un gant de toilette chaud, avant un massage de celles-ci, avec l'objectif de fluidifier le meibum. Outre le caractère un peu anachronique de cette pratique (notamment quand elle est prescrite sans bilan meibographique et du fait que la chaleur ne diffuse que très peu à l'intérieur des GM), ces massages sont nettement plus nuisibles qu'utiles chez les patients atteints d'un kératocône. Cette pratique doit donc être abandonnée au profit d'une prise en charge moderne et efficace du DGM.

## CONCLUSION

L'aggravation des kératocônes par frottement oculaire est maintenant bien documentée. Le patient doit donc être informé du danger de cette pratique et de la nécessité de l'éliminer définitivement.

L'arsenal thérapeutique et les outils diagnostiques ne cessant de s'enrichir, il nous semble indispensable que les ophtalmologistes soient sensibilisés à la prise en charge moderne de la pathologie meibomienne car elle peut être à l'origine d'une aggravation du kératocône, notamment dans le cas d'un retard diagnostique. Notre expérience au sein du Centre ophtalmologique de Barbizon – Pays de Fontainebleau fait apparaître la nécessité de pouvoir disposer de toute la technologie moderne pour diagnostiquer et traiter au mieux la pathologie meibomienne associée à la pathologie kératocônique.

Avant de poser une indication de traitement chirurgical du kératocône (Cross-Linking, anneaux intracornéens ou greffe lamellaire), il nous apparaît indispensable, comme dans la plupart des autres chirurgies oculaires, de traiter en premier la pathologie de la surface oculaire avant toute chirurgie intraoculaire ou cornéenne. Dans notre série de patients atteints d'un kératocône, cette démarche a permis de différer ou d'éviter un traitement chirurgical invasif du kératocône à un nombre important de nos patients.

## POINTS FORTS

- / Le kératocône est une pathologie cornéenne qui doit être dépistée aux stades précoces de la maladie pour permettre la mise en route de mesures destinées à empêcher son évolution.
- / Le kératocône, comme la majorité des pathologies cornéennes, doit pouvoir bénéficier d'un bilan complet de la surface oculaire comprenant, en plus de l'examen clinique, une meibographie (si possible avec clichés en transillumination), un OCT cornéen avec cartes pachymétriques et une analyse de la qualité optique du film lacrymal.
- / Pour tout patient atteint d'un kératocône, il est nécessaire de pouvoir classifier le stade évolutif du kératocône, mais aussi de connaître précisément l'état fonctionnel des glandes de Meibomius (atrophie ? – obstruction ? – inflammation ?).
- / Aucun traitement chirurgical du kératocône ne doit être délivré à des patients qui n'auront pas pu bénéficier d'un bilan complet de leur surface oculaire dans un centre spécialisé.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- Gatinel D. Keratoconus, what's the rub? *Cataract and Refractive Surgery Today Eu*. April 2017.
- Gatinel D et al. Repenser le kératocône. Dossier Spécial. *Réalités Ophtalmologiques*. 2020;269.
- TFOS DEWS II. *Ocular Surface Journal*, July 2017 et <http://www.tfosdewreport.org>.
- P.J. Pisella, C. Baudouin et T Hoang-Xuan. *Surface Oculaire. Rapport de la SFO*. Elsevier-Masson. 2015.
- Bourges JL, Savoldelli M, Dighiero P et al. Recurrence of keratoconus characteristics: a clinical and histological follow-up analysis of donor grafts. *Ophthalmology*. 2003;110(10):1920-5.
- Dighiero P. Corrélation entre l'atrophie de l'épithélium cornéen et l'atrophie des glandes de Meibomius dans 2 cas de kératocône. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2019;230:30-3.
- S. Doan S. Dysfonctionnements meibomiens, faut-il tous les traiter? *Réalités Ophtalmologiques*. 2019;260:12-3.
- Dighiero P, Lachot C. Comment choisir son meibographe en 2019? *Réalités Ophtalmologiques*. 2019;265:43-8.
- Dighiero P. Évaluation de 4 meibographes pour le diagnostic de l'atrophie des glandes de Meibomius. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2019;232:28-31.
- Dighiero P. Organisation de la consultation de sécheresse oculaire en libéral. *Réflexions Ophtalmologiques*. 2019;229:31-6.
- Ren Z, Xu L, Fan Q et al. Assessment of visual quality in eyes with forme fruste keratoconus and mild and moderate keratoconus based on optical quality analysis system II parameters. *J Ophthalmol*. 2020;Article ID 7505016.
- L. Gouvea, Waring GO 4th, Brundrett H et al. Objective assessment of optical quality in dry eye disease using a double-pass imaging system. *Clin Ophthalmol*. 2019;13:1991-6.
- Dighiero P. La lumière thérapeutique dans le dysfonctionnement des glandes de Meibomius. *Réflexions Ophtalmologiques*. 2020;232:45-51.
- Dighiero P, Lachot C. Le chalazion multirécidivant. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2020;235:17-9.
- Dighiero P. Le chalazion : une pathologie qui n'est pas si bénigne ! : à propos de 2 cas. *Réalités Ophtalmologiques* (sous presse).
- Dighiero P, Lachot C. Évaluation de 3 plateformes de lumière pulsée intense dans le dysfonctionnement des glandes de Meibomius. *Réalités Ophtalmologiques* (sous presse).
- El Maftouhi A. OCT et sécheresse oculaire. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2019;225:50-4.
- Touboul D. Préparation de la surface oculaire à la chirurgie de la cataracte. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2018;217:27-31.
- Blackie CA, Carlson AN, Korb DR. Treatment for meibomian gland dysfunction and dry eye symptoms with a single-dose vectored thermal pulsation: a review. *Curr Opin Ophthalmol*. 2015;26(4):306-13.
- Cherif YH, Gueudry J, Afriat M et al. Efficacy and safety of pre-Descemet's membrane sutures for the management of acute corneal hydrops in keratoconus. *B J Ophthalmol*. 2015;99(6):773-7.



Revue annuelle 2021

# OURS

Rédacteur en chef / Pr Pablo DIGHIERO  
Directeur de la publication / Benoit COLLET

## RESPONSABLES DE RUBRIQUE

Micronutrition et oeil sec / Dr François MAJO MD PhD  
Paupières et SSO / Dr Hervé CHENAL - Dr Stéphan FAUQUIER - Dr Xavier MOREL  
Pharmacologie / Dr Guillaume CASSE  
Chirurgie oculaire et SSO / Dr Catherine ALBOU-GANEM - Dr Stéphane RONCIN  
Dr Frédéric SCHOLTES  
Matériel diagnostic et thérapeutique / Pr Pablo DIGHIERO  
Contactologie / Dr Valérie ELMALEH - Dr Anne-Sophie MARTY  
Glaucome et SSO / Dr Martial MERCIÉ  
Interface Industrie / Benoit COLLET

Secrétaire de rédaction / Fabienne ANCEL  
Direction artistique & mise en page / Florent DUPERCHE  
Editeur / Promotion Presse Internationale  
ISSN / 1260-1055  
Impression / KMC Graphic  
Dépôt légal / à parution  
Origine papier / Espagne Portugal, Taux fibres recyclées : 0,3%,  
Certification : PEFC et FSC, Ptot : 0,01 kg/tonne

Les Cahiers  
*d'Ophthalmologie*

Supplément Cahiers d' Ophthalmologie CDO 245 - Mai 2021  
Commission paritaire 0324 T 93 341

**AOS** ASSOCIATION  
DES CENTRES  
DE L'OEIL SEC

# Surface Oculaire

TearScience  
**LIPIVIEW™ II**  
OCULAR SURFACE INTERFEROMETER

TearScience  
**LIPISCAN™**  
DYNAMIC MEIBOMIAN IMAGER

TearScience  
**LIPIFLOW™**  
THERMAL PULSATION SYSTEM

## ÉVALUER. TRAITER.

La gamme TearScience® regroupe un ensemble de dispositifs Meibomiens pour la prise en charge de la sécheresse oculaire. Ces dispositifs médicaux vous permettent d'évaluer avec précision la fonction des glandes et de traiter le Dysfonctionnement des Glandes de Meibomius (DGM).

Apportez dès maintenant une réponse à vos patients.

► N° Vert 0 805 111 326

• Système TearScience™ LipiView™ II : Mesure de l'épaisseur de la couche lipidique, évaluation de la fréquence et de la qualité du clignement, imagerie des glandes de Meibomius. Dispositif médical de classe Im. • Système TearScience™ LipiScan™ : Appareil d'imagerie haute définition (HD) dédié à l'observation des glandes de Meibomius. Dispositif médical de classe I. • Système TearScience™ LipiFlow™ : Dispositif médical pour le Dysfonctionnement des Glandes de Meibomius (DGM). En utilisant la technologie Vectored Thermal Pulse (VTP), le système TearScience™ LipiFlow™ applique simultanément de la chaleur et une pression sur la paupière pour évacuer le contenu des glandes et les obstructions. Dispositif médical de classe IIa.

Mandataire : Donowa LifeScience Consulting. Organisme notifié : BSI CE2797. Lire attentivement la notice de chaque produit.

Réservé aux professionnels de santé. LipiFlow, LipiScan et LipiView sont des marques déposées de TearScience, Inc.

AMO France SAS - Bâtiment Cardiff, 1 Place Gustave Eiffel, F-94150 Rungis, RCS Créteil 441 668 688.

© Johnson & Johnson Surgical Vision, Inc. 2021. PP2021MLT4750 - Mars 2021

Johnson & Johnson VISION

INSUFFISANCE LACRYMALE

# POUR UNE RÉMANENCE DES LARMES PROLONGÉE<sup>1</sup>

# Systane™ ULTRA

Gouttes oculaires lubrifiantes

💧 **Restauration de la couche  
mucino-aqueuse<sup>2</sup>**

💧 **Lubrification étendue  
de la surface oculaire<sup>1</sup>**

💧 **Protection de la surface  
oculaire<sup>4</sup>**

💧 **Réduit l'inflammation<sup>4</sup>**



**NOUVEAU  
FLACON**

✓ **SANS CONSERVATEUR**

✓ **GARANTIT L'ABSENCE  
DE CONTAMINATION<sup>3</sup>**

✓ **INSTILLATION FACILE<sup>3</sup>**



Peut être utilisé  
avec le port de lentilles  
de contact

**Alcon**

1. Benelli U. Systane lubricant eye drops in the management of ocular dryness. *Clinical Ophthalmology*. 2011;57. 2. Aguilar A, Berra M, Trédicce J, Berra A. Efficacy of polyethylene glycol-propylene glycol-based lubricant eye drops in reducing squamous metaplasia in patients with dry eye disease. *Clin Ophthalmol*. 2018;12:1237-1243. 3. Nemera Presentation - NOVELIA Design and Performance. 4. JONES -TFOS DEWS II Management and Therapy Report 2017

**SYSTANE™ ULTRA 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. **SYSTANE™ ULTRA Gouttes Oculaires Lubrifiantes** peut être aussi utilisé pour lubrifier et hydrater les lentilles de contact journalières, à port prolongé ou jetables, en silicone hydrogel ou souples (hydrophiles). Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice et sur l'étiquetage. Pour la liste complète des indications, des contre-indications et des avertissements, veuillez consulter la notice. Conditions de prise en charge : *Indication remboursée :* 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. *Modalités de prescription :* 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. Flacon de 10 ml : Prise en charge LPPR : 8,73€, Prix limite de vente : 11,01€. Dispositif médical de classe IIb - Organisme notifié : CE 0123 TÜV SÜD - Fabricant : Alcon Laboratories, Inc.

© Laboratoires Alcon - RCS Nanterre 652 009 044 - FR-SYZ-2100007 - Avril 2021