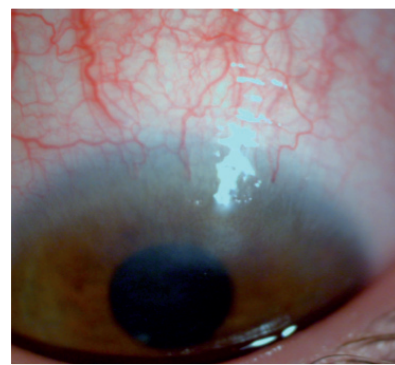
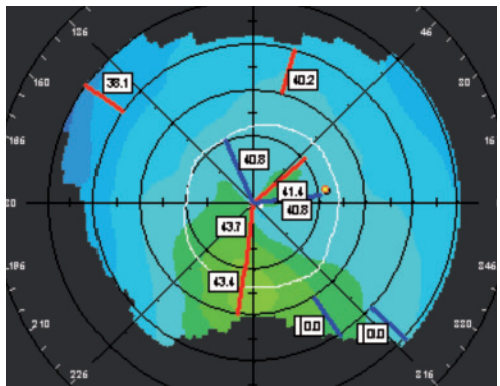
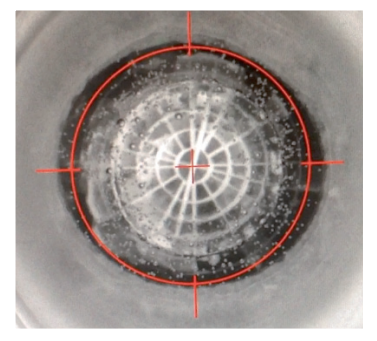


d'Ophthalmologie

Tout ce qui est utilisé et prescrit en Ophtalmologie



- **COMPOSANTE SPHÉRIQUE DE LA RÉFRACTION**
- **VIDÉOTOPOGRAPHES ET CORNÉES IRRÉGULIÈRES**
- **LE SYNDROME SEC OCULAIRE**
- **IVT, HYPERTONIE ET GLAUCOME**
- **OCCLUSIONS VEINEUSES RÉTINIENNES**
- **KÉRATOCONJONCTIVITE DE THÉODORE**
- **CATARACTE ET LASER FEMTOSECONDE**
- **CHOIX DES VISQUEUX**



Comité scientifique

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

Comité de rédaction

Florent Aptel (Grenoble)
 Stéphane Arnavielle (Paris)
 Catherine Creuzot-Garcher (Dijon)
 Pierre Fournié (Toulouse)
 Aurore Muselier (Dijon)
 Véronique Pagot-Mathis (Toulouse)
 Catherine Peyre (Paris)
 Maté Strehö (Paris)
 Catherine Vignal-Clermont (Paris)
 Benjamin Wolff (Paris)

Rédacteurs en chef

Segment postérieur : Vincent Gualino
 Tél. : 05 63 03 03 04
 v.gualino@cahiers-ophtalmologie.com

Segment antérieur : Thomas Gaujoux
 Tél. : 01 34 04 21 44
 t.gaujoux@cahiers-ophtalmologie.com

Directeur de la publication

Jean-Paul Abadie
 jp.abadie@cahiers-ophtalmologie.com

Régie publicité

Corine Ferraro SARL DifuZion
 GSM : 07 88 11 95 57
 c.ferraro@cahiers-ophtalmologie.com

Assistante de direction

Laetitia Hilly : 01 34 04 21 44
 l.hilly@cahiers-ophtalmologie.com

Maquettiste

Cécile Milhau : 06 26 79 16 43
 c.milhau@editorial-assistance.fr

Abonnements

(10 numéros par an) : France : 55 euros,
 Étudiants (à titre individuel et sur
 justificatif) : 30 euros, Étranger : 70 euros
 règlement à l'ordre d'Ediss

Les Cahiers d'Ophtalmologie

Ediss,
 Immeuble ISBA, Allée de la Gare,
 95570 Bouffemont,
 Tél. : 01 34 04 21 44 - Fax : 01 34 38 13 99
 contact@editorial-assistance.fr

www.cahiers-ophtalmologie.com

RCS Pontoise B 395 287 766
 ISSN : 1260-1055

Dépôt légal à parution

Impression

Imprimerie de Champagne
 Z.I. des Franchises - 52200 Langres

Adhérent au CESSIM



Le monde de l'ophtalmologie est en perpétuelle évolution. Les innovations technologiques permettent des diagnostics de plus en plus précis et des traitements de plus en plus performants et sécurisés. Par ailleurs, l'évolution de la démographie ophtalmologique associée au vieillissement de la population entraîne une

augmentation progressive des délais de consultation qui deviennent un véritable problème de santé publique dans certaines régions. Ces facteurs sont à l'origine de l'évolution du fonctionnement et de l'organisation des cabinets ophtalmologiques.

Lionel Leroy, fort de son expérience de secrétaire général du Snof (Syndicat national des ophtalmologistes de France) nous éclaire sur le travail avec délégations de tâches. Cette organisation tend à se développer, ce qui permet de consulter plus de patients avec une qualité de soins similaire. Certains professionnels de santé, et plus particulièrement les orthoptistes, trouvent ainsi une place de plus en plus importante dans les cabinets d'ophtalmologie.

L'évolution technologique en ophtalmologie a permis de développer des examens complémentaires d'imagerie de plus en plus nombreux et précis. Edwige Forestier et Maté Strehö détaillent les principes de l'imagerie en réseau qui permet d'avoir accès à l'ensemble des examens complémentaires (angiographie, OCT...) à partir de différents écrans (viewers) disposés au sein du cabinet ou à l'extérieur.

Le stockage de ces données nécessite des serveurs puissants et des logiciels qui évoluent régulièrement afin d'organiser cette masse d'informations. C'est dans ce contexte que Jennyfer Zerbib, Nathanaël Benhamou, Alain Zourdani et Vincent Thiberville font un bref tour d'horizon des logiciels de suivi patientèle en ophtalmologie. Ils nous présentent aussi en avant-première le prochain logiciel dédié plus spécifiquement à la prise en charge des pathologies rétinienne : Axonea.

Avec le vieillissement de la population, la DMLA constitue un problème de santé publique majeure. Les injections intravitréennes (IVT) se multiplient et entraînent souvent des problèmes d'organisation et de délai. Des salles dédiées au sein des cabinets d'ophtalmologie ont ainsi été créées afin de remédier à ces contraintes. Benjamin Guigui nous dévoile les différents éléments à prendre en compte pour réaliser les IVT au sein de son cabinet et toutes les astuces pour optimiser la réalisation de ces injections.

En fin de consultation, arrive le temps de la cotation. Avec plus de 700 codes en ophtalmologie, la CCAM peut sembler compliquée. Thierry Bour, délégué à la commission Sécurité sociale du Snof, nous permet de mieux comprendre cette codification afin d'en respecter ses règles d'utilisation.

En espérant que ces articles vous permettront d'optimiser le fonctionnement de vos cabinets afin d'améliorer la prise en charge de vos patients, nous vous souhaitons une bonne lecture.

Thomas Gaujoux, Vincent Gualino
 Rédacteurs en chef

Les Actualités

4 Les agressions de médecins
en hausse

12 Nanos 2014 – Samuel Bidot

Cahier Optique

14 Quantification de la composante
sphérique de la réfraction

Olivier Touzeau

Cahier Contactologie

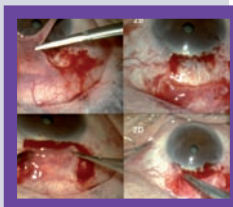
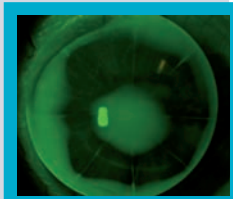
18 Les vidéotopographes au secours
des adaptations des cornées
irrégulières

Louissette Bloise

Cahier Clinique

28 Le syndrome sec oculaire. De la
physiopathologie à l'élaboration
d'un nouvel algorithme pour une
prise en charge facilitée

Entretien avec le Pr Christophe Baudouin
et le Pr Marc Labetoulle



32 IVT, hypertonie et glaucome

Florent Aptel

36 Prise en charge des occlusions
veineuses rétiniennes

Valérie Krivosic

Cahier Chirurgie

42 Les visqueux : adapter son choix

Nicolas Rocher

48 Chirurgie de la cataracte assistée
au laser femtoseconde : essai
transformé ?

Alexandre Denoyer, Liem Trinh,

François Auclin, Christophe Baudouin

Présentation de l'interne

52 Kératoconjonctivite limbique
supérieure de Théodore

Hélène Marchais, Nicolas Bonnin,

Frédéric Chiambaretta

Publirédactionnel

59 OCT RS-3000 Advance NIDEK

L'organisation du cabinet

54 Le travail aidé en ophtalmologie :
la délégation de tâches

Lionel Leroy

60 L'imagerie en réseau

Edwige Forestier, Maté Strehö

63 L'apport du partage de données
en ligne dans le suivi et la gestion
patientèle en ophtalmologie

Jennyfer Zerbib, Nathanael Benhamou,

Alain Zourdani, Vincent Thiberville

Éditorial et coordination :

Vincent Gualino, Thomas Gaujoux

66 Optimisation des injections
intravitréennes

Benjamin Guigui

70 La cotation des actes avec la CCAM.
Rappel de quelques règles
de bonne conduite

Thierry Bour

Dans ce numéro : TAP Menicon et jeté Zeiss

Professionnel

Loi Conso : feu vert du Conseil constitutionnel

Le Conseil constitutionnel avait été saisi par plus de soixante députés et plus de soixante sénateurs qui estimaient que les articles relatifs à la vente de produits d'optique dans le projet de

la loi dite loi « Conso » n'avaient en aucun cas leur place dans un texte de loi relatif à la consommation, ces produits devant plutôt relever du code de la santé publique. Cette saisine avait

donc suspendu la procédure législative devant aboutir à la promulgation du texte. Par une décision du 13 mars dernier, le Conseil constitutionnel a estimé que ces articles présentaient un lien

indirect avec le projet de loi initial, qu'ils ne constituaient pas des « cavaliers législatifs » et donc que leur introduction par amendement n'était pas contraire à la Constitution. ■

Les agressions de médecins toujours en hausse en 2013

Depuis 2003, l'Observatoire de la sécurité des médecins compile chaque année les incidents déclarés. Avec 925 déclarations, un inquiétant record a été battu en 2013¹ puisqu'il faut remonter à 2010 pour retrouver un chiffre voisin de 920 déclarations. Avec une moyenne de 689 déclarations sur 11 ans et de 866 sur les quatre dernières années, la situation se dégrade.

Des résultats par département contrastés

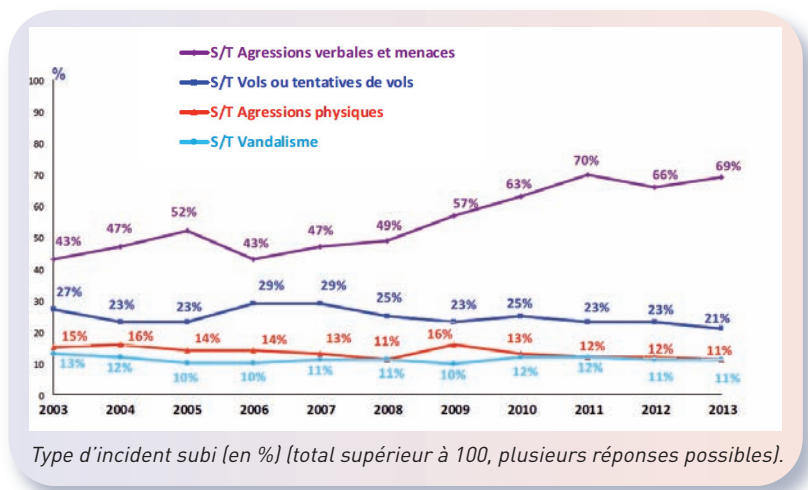
En nombre d'incidents, le Nord, la Seine-Saint-Denis et Paris gardent la tête du classement, ce qu'il convient cependant de relativiser : si on rapporte leurs chiffres au nombre de médecins du département, le taux de « victimation » de la Seine-Saint-Denis est de 1,2%, à la 8^e place derrière des départements comme la Loire, le Cher, la Savoie..., le Nord se retrouvant à la 27^e place et Paris dans les vingt derniers. À l'autre bout du palmarès, on trouve le Cantal, la Corse, le Loir-et-Cher, le Lot-et-Garonne, le Morbihan, l'Orne et les Pyrénées-Atlantiques où aucun incident n'a été signalé en 2013.

Les ophtalmologistes toujours en tête

La victime type est un généraliste (54%) de sexe masculin. Chez les spécialistes, les plus touchés sont les ophtalmologistes (7% en 2013, 6% en 2012), les psychiatres (4% en 2013, 5% en 2012), les dermatologues (4% en 2013, 3% en 2012) et les gynécologues obstétriciens (3% en 2013, 4% en 2012). Cependant, en termes de nombre de spécialistes agressés, la situation des ophtalmologistes peut préoccuper : les incidents sont en effet passés de 46 en 2012 à 66 en 2013 (+43%), ce nombre étant resté stable ou en diminution pour les quatre autres spécialistes les plus menacés.

Une banalisation de la violence et de l'incivilité ?

69% des incidents restent, heureusement, des agressions verbales et des menaces (graphique). On assiste cependant à leur augmentation quasi constante depuis 2006 où



ils ne représentaient que 43% des incidents. Face à ce phénomène, seulement 31% des médecins agressés ont porté plainte après l'incident, et 14% ont déposé une main courante, ce pourcentage de dépôt de plainte baissant d'ailleurs d'année en année : 31% en 2013 contre 39% en 2006. Dans 8% des cas, l'incident a entraîné une interruption de travail du praticien, le plus souvent inférieure à huit jours. La part des autres incidents est restée à peu près stable depuis 2003 : 21% pour les vols ou les tentatives de vol, 11% pour les agressions physiques et les actes de vandalisme.

Des motifs d'agression variés

Les motifs les plus fréquents sont un reproche au sujet de la prise en charge du patient (33%), le vol (17%), un refus de prescription (16%), ou un temps d'attente jugé excessif (11%). Le patient n'est l'agresseur que dans 53% des cas, son accompagnant étant à l'origine de l'agression (16%) ou un membre de la famille (7%). ■

1. Traitement et analyse de l'enquête effectuée par Ipsos pour le Conseil national de l'Ordre des médecins. Echantillon : 925 fiches de déclaration d'incident. Date du terrain : du 1^{er} janvier au 31 décembre 2013.

Snof

Le cabinet d'ophtalmologie du futur, une nouvelle vidéo du Snof

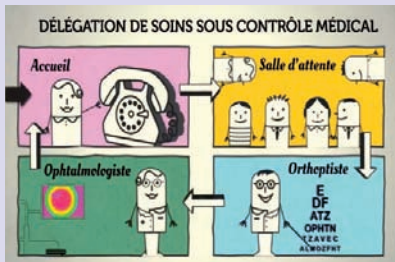
Dans cette vidéo didactique¹ de deux minutes, le Syndicat national des ophtalmologistes de France présente au grand public comment une coopération approfondie entre orthoptistes et ophtalmologistes au sein d'un

même cabinet, permet de réduire les délais d'attente et d'accueillir jusqu'à 40% de patients supplémentaires.

Les orthoptistes sont en effet habitués à réaliser certains examens de vision en amont de la consultation avec l'ophtalmologiste et plusieurs nouveaux protocoles de délégation sont actuellement expérimentés (notamment dans la Sarthe), pour élargir ce mode de fonctionnement.

Les ophtalmologistes proposent ainsi une solution pérenne pour garantir aux Français un accès équitable et rapide à une consultation ophtalmologique : optimiser la chaîne de soins. ■

1. <http://youtu.be/8ekwvxeN2Hk>



Enseignement

Le palmarès des facs

L'Intersyndicat national des internes (ISNI) a rendu publics les résultats d'une enquête nationale concernant leur niveau de satisfaction concernant la qualité de leur formation. Plus de 5 600 internes (sur les 19 000 actuellement engagés dans le 3^e cycle des études médicales dans les 28 villes de facultés de France) ont répondu par voie électronique au questionnaire diffusé par le syndicat entre juillet et octobre 2013. Plusieurs critères étaient pris en compte : la qualité des enseignements, leur organisation, leur niveau scientifique, l'adaptation des cours à leur exercice futur mais aussi la possibilité que les internes ont ou non de suivre chaque semaine les deux demi-journées de formation universitaire obligatoires.

Sur la base de ces réponses déclaratives, l'ISNI a établi le palmarès des villes qui « forment le mieux les internes » (*tableau I*).

Cette enquête a permis aussi de classer les spécialités selon la qualité de leur enseignement : arrivent ►

Tableau I. Classement des villes.

1. Lille	15. Rennes
2. Angers	16. Grenoble
3. Nantes	17. Clermont-Ferrand
4. Paris	18. Bordeaux
5. Toulouse	19. Dijon
6. Nancy	20. Océan Indien
7. Amiens	21. Lyon
8. Rouen	22. Reims
9. Saint-Etienne	23. Strasbourg
10. Brest	24. Limoges
11. Tours	25. Nice
12. Montpellier	26. Caen
13. Besançon	27. Antilles-Guyane
13bis. Poitiers	28. Marseille

► en tête la médecine du travail, l'anesthésie-réanimation, l'anatomo-pathologie, la médecine nucléaire et la psychiatrie. En queue de classement se retrouvent certaines spécialités figurant pourtant parmi les premiers choix des internes à l'issue des épreuves classantes nationales : la neurologie, la cardiologie, la chirurgie, la dermatologie, la gastroentérologie et la neurochirurgie.

L'ophtalmologie se classe en 9^e position.

Cette enquête a également fait ressortir les chiffres clefs suivant :

- Seuls 50% des internes ont la possibilité de prendre leurs demi-journées de formation.
- En moyenne 18 demi-journées par semestre sont prises par les internes (sur les 54 faisant partie des obligations de formation).
- 1/3 des internes ne sont pas autorisés à s'absenter de l'hôpital pour assister à leur formation.

- 20% des internes n'ont pas la possibilité financière de se rendre à leur enseignement.

- Près de 50% des internes suivent une formation complémentaire car ils considèrent les enseignements du DES insuffisants.

- 20% des internes déclarent être dans l'obligation de suivre une formation complémentaire pour valider leur formation.

- Les internes dépensent au minimum 1150 euros/an pour leur formation théorique obligatoire qu'ils financent majoritairement eux-mêmes.

- Dans près de 60% des cas, les internes ne sont jamais évalués au cours de leur internat.

Ces conclusions devraient intéresser celui ou celle qui prendra en charge l'Enseignement supérieur dans le nouveau gouvernement pour garantir une formation de qualité à l'ensemble des internes sur l'ensemble du territoire et quelle que soit leur spécialité. ■

Santé publique

Les effets de la pollution atmosphérique sur la **sécheresse oculaire** confirmés

À l'occasion du dernier congrès de l'American Academy of Ophthalmology (La Nouvelle Orléans, 15-18 novembre 2013), a été présentée une étude [1] d'une ampleur exceptionnelle sur l'impact des facteurs environnementaux sur la sécheresse oculaire. À partir des données de la base de données de la National Veterans Administration (VA), du National Climatic Data Center et de la Nasa (National Aeronautics and Space Administration), les chercheurs ont étudié les dossiers médicaux de 606 708 anciens combattants traités pour un syndrome de sécheresse oculaire dans l'un des 394 services d'ophtalmologie des cliniques de la VA répartis sur l'ensemble du territoire américain, de juillet 2006 à juillet 2011.

Confirmant ce que la plupart des Parisiens ont pu constater de façon empirique lors des récents pics de pollution, cette étude a montré que la sécheresse oculaire était trois à quatre fois plus fréquente dans les zones à forte pollution atmosphérique, avec une prévalence supérieure de l'ordre de 17 à 21% dans les agglomérations de New York, Chicago, Los Angeles et Miami. Par ailleurs, le risque de sécheresse oculaire est apparu majoré de 13% dans les régions en altitude. Inversement, une humidité plus importante et des vents plus forts le diminuaient.

Ces facteurs environnementaux et climatiques doivent donc être pris en compte dans la prise en charge des patients souffrant de sécheresse oculaire. ■

1. Environmental factors and dry eye syndrome: a study utilizing the national U.S. Veterans Affairs Administrative Database (P0052). 117th Annual Meeting of the American Academy of Ophthalmology.

IL EST DE LA VILLE, SES YEUX SONT SECS,
C'EST BON POUR MOI, HÉ HÉ HÉ ...



Moins d'une Américaine sur 10 sait que les femmes ont un risque plus grand de perdre leur vue que les hommes

Une enquête¹ menée à l'initiative de Prevent blindness, une ONG américaine, a révélé que 9% des femmes savent qu'elles courent un plus grand risque de souffrir d'une perte définitive de la vision que les hommes, 86% croyant que le risque était égal pour les femmes et les hommes, 5% pensant même qu'il était plus important pour les hommes. Pourtant, une étude menée en 2012² avait montré que les femmes représentaient 66% des personnes devenant aveugles, 61% des cataractes et 65% des DMLA.

Prevent Blindness conclut sur la nécessité d'apprendre aux femmes à être particulièrement attentives aux symptômes d'une altération de leur vision, à leur suivi visuel et aux traitements existants. ■

1. Enquête réalisée par Harris Poll du 24 au 28 janvier 2014 auprès de 2 039 Américaines âgées de 18 ans et plus.
2. Vision Problems in the US (www.visionproblemsus.org).

Dans la presse internationale

Chute de la cécité de 50% en 20 ans dans les pays à hauts revenus

Une analyse de 243 études transversales portant sur les populations de 190 pays, publiée le 24 mars par le *British Journal of Ophthalmology*¹, a établi que l'incidence de la cécité (acuité visuelle (AV) < 3/60) dans les pays à hauts revenus est tombée de 3,3 millions de personnes (0,2% de la population) en 1990 à 2,7 millions (0,1%) en 2010, soit une baisse de 50%. De même, l'incidence des erreurs réfractives non corrigées (AV < 6/18, mais ≥ 3/60 pour le meilleur œil) est passée de 25,6 millions de personnes (1,6% de la population) à 22,2 millions (1,0%), soit une baisse de 38%. Le nombre de personnes atteintes de cécité ou victimes d'erreurs réfractives non corrigées a été ainsi réduit respectivement de 17,4% et 12,6% en dépit de la part croissante de personnes âgées.

La DMLA a remplacé globalement la cataracte comme cause première de la cécité dans ces pays, à l'exception de l'Europe centrale et de l'Est, la troisième cause étant les erreurs réfractives non corrigées, suivies du glaucome (4^e place) et de la rétinopathie diabétique (5^e). ■

1. Bourne RR et al. Prevalence and causes of vision loss in high-income countries and in Eastern and Central Europe: 1990-2010. *Br J Ophthalmol*. 2014 Mar 24. [Epub ahead of print]

Innovations

Un smartphone pour l'examen du segment antérieur

Des chercheurs de l'université de Stanford (USA) ont développé une application pour smartphone permettant de visualiser directement le segment antérieur, avec une petite lentille et un éclairage par LED. Une étude publiée dans le *Journal of mobile technology in medicine*,



indique que ce dispositif permet de remplacer la lampe à fente dans de nombreuses pathologies des paupières, de la conjonctive, de la cornée, de l'iris et du cristallin. ■

Une prescription de lunettes sur Internet ?

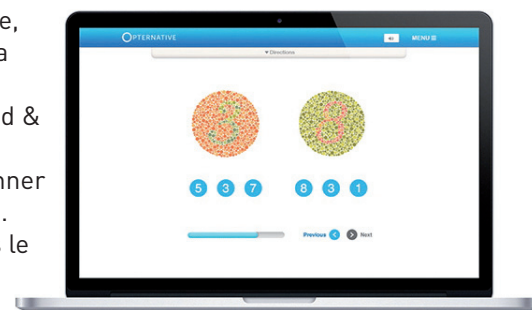
Voici la réponse apportée aux longs délais d'attente pour un rendez-vous proposée par un ophtalmologiste américain, le Dr Steven Lee, avec son site Opternative : ce dernier permettrait de tester sa vue et d'obtenir une prescription pour des lunettes en 10 minutes...

En effet, ce serait le temps suffisant pour effectuer une série d'exams visuels devant son écran d'ordinateur et obtenir une prescription dûment validée pour aller acheter ses lunettes. La prestation serait facturée autour de 35 dollars, soit 25 euros. Bien entendu, ce n'est pas la première start-up à se positionner sur le créneau des exams de vue sur Internet. En revanche, elle sera peut-être la première à obtenir l'agrément de la Food & Drug Administration (FDA) qui devrait donner sa réponse d'ici l'été.

Dans ce cas, d'après le site en ligne TechCrunch qui a révélé

l'information, Opternative envisagerait déjà de nouer des partenariats aux USA avec des professionnels de l'optique pour mettre cet outil à la disposition des opticiens ou des chaînes d'optique dans leurs magasins, voire dans les cabinets d'ophtalmologistes...

Deux autres start-up américaines, EyeNetra et Peekvision, proposent des exams oculaires grâce à des scanners embarqués sur des smartphones. Même s'ils ne sont pas encore suffisamment fiables et précis, ils pourraient être utilisés pour poser un premier diagnostic auprès des populations qui n'ont pas forcément accès à un médecin. ■



Pour voir la nuit avec des lunettes normales ?

Les appareils de vision nocturne actuels sont généralement peu maniables et coûteux. Aussi, l'Institut israélien de nanotechnologie a chargé un groupe d'experts de l'université Ben-Gourion, de l'université hébraïque, de l'institut Weizmann, de l'université de Tel-Aviv et du Technion de Haïfa de développer un revêtement spécial grâce auquel des lunettes normales pourraient être transformées en lunettes de vision nocturne. Le revêtement d'une épaisseur d'un micron utiliserait la lumière infrarouge et nécessiterait uniquement une petite pile de 20 volts pour fonctionner toute la nuit. Le poids des lunettes avec le revêtement serait inférieur à 50 g. Outre son intérêt évident dans le domaine de la sécurité, ce procédé devrait avoir de nombreuses autres applications. ■

Nouveautés

Systane® Balance et Systane® Gel Drops complètent la gamme sécheresse oculaire d'Alcon

Cette gamme sécheresse oculaire comprenait déjà Systane® Ultra 10 ml et Systane® Ultra UD (sans conservateur).

- *Systane® Balance*, gouttes oculaires lubrifiantes en flacon de 10 ml, est indiqué dans le traitement de l'œil sec pour le soulagement temporaire des brûlures et des irritations dues à la sécheresse oculaire. De nature lipidique, il lubrifie la surface oculaire, augmente et stabilise la couche lipidique du film lacrymal et réduit l'évaporation excessive des larmes. Il peut être utilisé autant de fois que nécessaire pendant la journée. Peut être utilisé pendant six mois après l'ouverture du flacon.



- *Systane® Gel Drops*, gel oculaire lubrifiant en flacon de 10 ml, est indiqué dans le traitement de la sécheresse oculaire pour le soulagement des symptômes modérés à sévères des yeux secs. Gel de protection intensive, il convient pour une application le jour et la nuit. Sa formulation est spécifiquement conçue pour lubrifier et reconstituer la surface oculaire, en la protégeant de nouveaux dommages. Peut être utilisé pendant trois mois après l'ouverture du flacon.

Systane® Ultra 10 ml peut être aussi utilisé pour hydrater les lentilles de contact en silicone-hydrogel et les lentilles de contact souples traditionnelles (hydrophiles), en cas d'irritation légère, de gêne oculaire et de vision floue. ■

Novartis lance une seringue préremplie pour Lucentis®

Novartis a annoncé le lancement de ce nouveau conditionnement de Lucentis (ranimzumab) en Allemagne et dans d'autres pays européens tout au long de 2014. Ce conditionnement conçu spécifiquement pour les injections intravitréennes, plus pratique pour le praticien, apporte également plus de sécurité au patient en supprimant les étapes de la préparation de l'injection. ■

Cacicol® (Théa) : un nouveau dispositif médical dans la thérapie matricielle

La thérapie matricielle est un nouveau domaine de la médecine régénérative, avec une nouvelle classe thérapeutique, les RGTA (*ReGeneraTing Agents*), basée sur la reconstitution et la préservation de l'environnement des cellules, appelée « matrice extracellulaire ».

Avec le polycarboxyméthylglucose sulfate comme principe actif, Cacicol® est indiqué dans le traitement des défauts épithéliaux persistants et des ulcères neurotrophiques.

Une boîte contient cinq récipients unidoses de 0,33 ml de collyre en solution sans conservateur. Cacicol® est disponible en pharmacie depuis le mois d'avril au prix conseillé de 60 euros (pas de remboursement Sécurité sociale). ■

Initiatives

Optic 2000 au Tour Auto : au volant, la vue c'est la vie !



À l'occasion du Tour Auto qui a pris son départ le 8 avril, Optic 2000 a organisé à Paris puis dans chaque étape des actions de dépistage, avec l'aide bénévole des opticiens locaux, pour permettre aux visiteurs de faire vérifier leur vue et leur ouïe, une précaution importante quand on sait que 20 % des conducteurs sont mal ou pas corrigés !

Cette initiative s'est doublée d'une action auprès des enfants avec le Mini Tour Auto, en les initiant à la conduite et en les sensibilisant au soin à apporter à leur vue et à leur audition. Des stands permettaient de leur apprendre de façon ludique les principes de la vision, le fonctionnement du corps humain ou de l'ADN, et de faire tester leur vision. ■

Optique

Inquiétude sur les conséquences des plafonds de remboursement des équipements optiques

Les représentants du Groupement des industriels et fabricants de l'optique (GIFO) ont été reçus, à leur demande, par le ministère de la Santé dans le cadre de la concertation sur les projets de décrets qui doivent réformer l'assurance complémentaire santé, notamment la fixation des niveaux de prise en charge minimale et des plafonds de remboursement par catégorie de produits (monture, verre simple et verre complexe). « *Les industriels refusent ces plafonds associés à cette segmentation simpliste de leurs produits, qui auront des conséquences dramatiques sur la santé visuelle en compromettant l'accès à la qualité et à l'innovation, comme sur la compétitivité de leurs entreprises en France [10500 salariés directs]* » ont-ils déclaré. Pour alerter l'opinion publique sur ces dangers, le GIFO a publié un communiqué sur une pleine page dans *Le Monde* du 20 mars. ■

Actualités **Formations p. 62**

Basse vision

Zeiss présente les G2 Bioptics

À l'occasion des 11^e Journées de l'optique ophtalmique et scientifique (JOOS) (Marseille, 31 mars-1^{er} avril), Robert Stahl, responsable du développement basse vision chez Zeiss a présenté les nouvelles lunettes télescopiques à utilisation ambulatoire G2 destinées aux personnes malvoyantes. Ce nouveau système de type Galilée va permettre au porteur de se déplacer tout en lui garantissant un grossissement « fois deux » dans la partie supérieure de ses lunettes. En d'autres termes, cela permet à la personne malvoyante d'utiliser le G2 Bioptics tout en se déplaçant à l'extérieur, améliorant sa qualité de vie et son autonomie. Rappelons que Zeiss est un expert de la basse vision depuis 1908. ■

Contactologie

Des évolutions dans la gamme C2 de Precilens

- Les lentilles C2 trimestrielle et C2TT (trimestrielle torique) qui existaient en matériau hydrogel (hioxifilcon B) sont dorénavant disponibles en « Définitive », un matériau silicone-hydrogel spécialement adapté aux lentilles usinées qui en améliorera encore la tolérance et la pérennité de port.
- Leur rayon et leur diamètre ont été élargis pour permettre une adaptation toujours plus personnalisée :
 - rayons : 7,70 à 9,80 mm par pas de 0,30 mm,
 - diamètre : 13,80 / 14,20 / 14,60 mm.



Pour voir les autres caractéristiques
 ➤ Contacto.fr

Gentle 80, le confort par mark'ennovy

Gentle80 est une lentille de contact mensuelle sur mesure. Son matériau de nouvelle génération a été développé par Vista Optics (filiale de mark'ennovy) à Widnes, en Angleterre, en collaboration avec des chercheurs de l'université d'Aston.



Dénommé Ori:gen, son contenu en eau est le même que celui de la cornée et il a un taux d'hydrophilie exceptionnel de 80%. Sans aucun agent de mouillabilité interne, il possède une très bonne mouillabilité, un faible coefficient de friction et un module d'élasticité bas. Ces caractéristiques, associées à un niveau élevé de transmissibilité à l'oxygène, contribuent au confort de cette lentille et à une bonne santé cornéenne. ■

une très bonne mouillabilité, un faible coefficient de friction et un module d'élasticité bas. Ces caractéristiques, associées à un niveau élevé de transmissibilité à l'oxygène, contribuent au confort de cette lentille et à une bonne santé cornéenne. ■

Un nouveau bureau pour le Syffoc

Le Syndicat des fabricants et fournisseurs d'optique de contact a procédé à l'élection de son conseil d'administration pour la période 2014- 2017 : président : Vincent Brenckmann (Coopervision), vice-président : Emmanuel Veillard (LCS), vice-président délégué et trésorier adjoint : Isabelle Rocher (Johnson&Johnson Vision Care), trésorier : Bruno Cluzel (Ophtalmic), secrétaire : Cédric de Kertanguy (Bausch+Lomb), secrétaire adjoint : Yvan Sergerie (Alcon VisionCare). ■

LCS lance EyeBrid Silicone

EyeBrid Silicone, lentille hybride en silicone-hydrogel à renouvellement trimestriel, est disponible depuis le 20 mars. EyeBrid Silicone convient particulièrement aux porteurs de lentilles rigides symptomatiques à la recherche de plus de confort, grâce à sa jupe souple en silicone-hydrogel à forte hydrophilie de dernière génération. Elle est également destinée aux astigmatas porteurs de lentilles souples exigeant une vision nette, stable et confortable.

Principales caractéristiques : • Diamètre : 15,50 mm (disponible en 14,90 mm) • Rayons : de 5,50 à 10,00 mm par 0,05 mm • Puissances : de -40,00 à +40,00 D par 0,25 D. ■

Pour plus de renseignements sur LCS : www.laboratoire-lcs.com.

Pour voir les autres caractéristiques

► Contacto.fr

Appel de candidatures pour les prix Coopervision pour la science et la technique

Le but du CooperVision Science and Technology Awards Program est de développer une collaboration entre les récipiendaires et les chercheurs de Coopervision pour développer des innovations en contactologie. Ce programme comprend deux volets : la *CooperVision Seedling Award*, d'un montant maximum de 100 000 dollars, couvre les frais de recherche pendant un an pour permettre à des chercheurs d'obtenir des premiers résultats susceptibles d'être développés ultérieurement dans le cadre d'un CooperVision Translational Research Award et le *CooperVision Translational Research Award* permet de développer un projet de recherche translationnelle sur une durée de deux ans avec une possibilité de renouvellement par période d'un an. Le montant maximum pour deux ans est de 400 000 dollars.

Informations et inscriptions : <http://coopervision.com/our-company/science-and-technology-awards>

NIVEAU 2

Venez, vous aussi, nous retrouver sur notre stand à la SFO



Vincent Gualino
Rédacteur en chef



Jean-Paul Abadie
Directeur de la publication



Thomas Gaujoux
Rédacteur en chef



Laëtitia Hilly
Administration et abonnements



Corine Ferraro
Publicité



Cécile Milhau
Maquettiste



Nanos 2014

Le 40^e congrès annuel de la North American Neuro-Ophthalmology Society (NANOS) s'est déroulé à Rio Grande (Puerto Rico, États-Unis) du 1^{er} au 6 mars 2014.

Nous avons sélectionné pour vous quelques communications particulièrement intéressantes pour vos connaissances ou votre pratique.

Accident ischémique transitoire et prédiction du risque d'accident vasculaire cérébral constitué

V. Bioussé, Atlanta, USA

La définition de l'accident ischémique transitoire (AIT) a été modifiée en «épisode de dysfonction neurologique transitoire causé par une ischémie focale cérébrale, spinale ou rétinienne, sans signe d'infarctus en IRM de diffusion» [1]. Le critère temporel (moins de 24 heures) a été remplacé par un critère tissulaire (absence d'infarctus).

Le risque global d'accident vasculaire cérébral constitué (AVCC) après un AIT est de 10 % à 15 % à 90 jours, dont la moitié surviennent dans les 48 premières heures. L'American Heart Association et la National Stroke Association recommandent que tous les AIT, y compris les AIT rétinien, doivent bénéficier d'une évaluation urgente en unité neurovasculaire. Le bilan doit inclure systématiquement une imagerie cérébrale (IRM de diffusion recommandée), une imagerie de la circulation cérébrale intra- et extracrânienne, un bilan cardiaque (ECG, échocardiographie) et un bilan sanguin (NFS, plaquette, ionogramme, TP, TCa, lipides).

Une étude récente a montré que près de 20 % des patients avec AIT rétinien présentaient une IRM de diffusion positive [2], témoignant de l'existence d'au moins un AVCC associé. Les lésions ischémiques étaient le plus souvent de petite taille et asymptomatiques. De plus,

une IRM de diffusion positive indiquait un haut risque de retrouver une étiologie « majeure », confirmant l'importance d'une prise en charge urgente en unité neurovasculaire des AIT rétinien.

Plusieurs études ont tenté de développer des outils de stratification de risque d'AVCC après un AIT. En phase pré-hospitalière, le score ABCD₂ permet d'identifier les patients suspects d'AIT à très haut risque d'AVCC à court terme afin de faciliter l'accès à une prise en charge spécialisée en urgence (tableau I).

Cependant, une IRM de diffusion positive étant un facteur prédictif majeur, d'autres scores, utilisables en phase hospitalière et basés sur le score ABCD₂, ont incorporé les résultats de l'imagerie cérébrale (ABCD₂I, ABCD₃I, ABCDE+).

La maladie systémique associée aux IgG4

G. van Starven, St. Louis, USA

La maladie systémique associée aux IgG4 (MSA-IgG4) est une entité émergente, caractérisée par une fibrose et une infiltration lympho-plasmocytaire avec prédominance de plasmocyte IgG4+. Une élévation des IgG4 sériques est fréquemment associée. La MSA-IgG4 peut toucher pratiquement tous les tissus, avec un fort tropisme pour le pancréas, la thyroïde, les poumons, le foie et les reins.

Plusieurs maladies éponymes ont été reclassifiées comme appartenant au spectre de la MSA-IgG4 et certaines pa-

Tableau I. Prédiction du risque d'accident vasculaire cérébral constitué à 48 h à l'aide du score ABCD₂.

Cotation

- Age > 60 ans (1 point)
- Pression artérielle > 140/90 mmHg (1 point) [B pour Blood pressure]
- Clinique : déficit moteur unilatéral (2 points), dysarthrie sans déficit moteur (1 point)
- Durée > 60 min (2 points) ; entre 10 et 59 min (1 point) ; < 10 min (0 point)
- Diabète (1 point)

Évaluation du risque

- ≤ 3 points → faible (1 %)
- 4-5 points → modéré (4,1 %)
- 6-7 points → élevé (8,1 %)

thologies neuro-ophthalmologiques ont été associées à la MSA-IgG4. Près de 10 % des orbitopathies inflammatoires sont idiopathiques. Plusieurs études suggèrent qu'entre 20 et 50 % d'entre elles seraient associées à la MSA-IgG4 [3]. La pachyméningite hypertrophique est caractérisée par un épaississement diffus ou localisé de la dure-mère. Elle peut être idiopathique, mais elle est le plus souvent associée à une cause infectieuse, inflammatoire ou maligne. Une étude récente suggère que 30 % des formes idiopathiques seraient associées à la MSA-IgG4 [4]. D'autres entités, comme les sclérites «idiopathiques» et les hypophysites lymphocytaires pourraient également tomber dans le spectre de la MSA-IgG4.

Un «dépistage» de cette maladie par le dosage sérique des

IgG4 (> 135 mg/dl) est à considérer pour le bilan des orbitopathies inflammatoires et des pachyméningites hypertrophiques. Le diagnostic de certitude repose sur l'examen histologique [5], dont les critères diagnostiques seront probablement amenés à être révisés à la lumière de nouvelles données.

Traitement des neuropathies optiques héréditaires

P. Yu-Wai-Man, Newcastle, Royaume-Uni

L'ubiquinone est une molécule jouant un rôle majeur dans la chaîne respiratoire mitochondriale. L'idébénone est un analogue de l'ubiquinone qui a montré une certaine efficacité à la posologie de 900 mg/j dans la neuropathie optique héréditaire de Leber (NOHL) – étude RHODOS (Rescue of Hereditary Optic Disease Outpatient Study [6]). L'idébénone (Raxone®, Santhera Pharmaceuticals, comprimés à 150 mg) a obtenu une autorisation temporaire d'utilisation en France en janvier 2014. La posologie est de 2 comprimés 3 fois par jour. Le Raxone® est indiqué chez les patients à partir de 14 ans ayant présenté une NOHL inférieure à un an. La cyclosporine A est actuellement à l'étude en France (Dr Bonneau, Angers) pour prévenir l'atteinte du second œil dans la NOHL. D'autres traitements ont été proposés dans la NOHL, mais aucun n'a pu montrer son efficacité : brimonidine, oxygénéothérapie hyperbare, luminothérapie infrarouge ou «cocktails mitochondriaux» associant une combinaison variable de vitamines, d'acide alpha-lipoïque, de carnitine, de créatine et de L-arginine. Comparée à la NOHL, la perte

en fibres optiques est lente dans l'atrophie optique dominante (AOD). L'évaluation de nouvelles thérapeutiques nécessite donc un suivi à long terme, ce qui constitue un obstacle. L'idébénone a été récemment évaluée dans une étude pilote et semblerait montrer une certaine efficacité dans l'AOD.

De nouvelles approches ont été développées mais sont encore au stade expérimental. Les premiers essais de thérapie génique dans la NOHL chez l'homme ont débuté en février 2014 dans le cadre d'une collaboration avec le Dr Corral-Debrinski et le Pr Sahel (Institut de la Vision, Paris). L'utilisation de cellules souches ou la prévention de la transmission du génome mitochondrial chez les femmes porteuses de la mutation de la NOHL à la génération suivante sont encore en phase d'évaluation préclinique. Concernant les cellules souches, de nombreux « instituts spécialisés » promeuvent l'utilisation de ces cellules dans le cadre de protocoles expérimentaux non validés ; il est nécessaire de prévenir les patients de ces escroqueries.

Une vision « usée »

K.P. Weber, Zurich, Suisse

L'auteur a présenté le cas d'une patiente de 66 ans présentant une baisse progressive sévère et bilatérale de l'acuité visuelle ayant débuté quatre mois auparavant. La revue des systèmes était positive pour asthénie, perte de poids, paresthésie des extrémités et hypoacousie. L'examen du fond d'œil était sans particularité. Le champ visuel retrouvait un scotome central bilatéral. Elle avait bénéficié

d'une chirurgie de prothèse de hanche bilatérale avec reprise à gauche (tête métallique faite d'un alliage de cobalt, chrome et molybdène). L'ERG retrouvait une dysfonction des cônes, suggérant la possibilité d'une rétinopathie paranéoplasique ou auto-immune, mais le bilan était revenu négatif. Deux ans après, elle consultait à nouveau son chirurgien pour douleur chronique de hanche gauche. La radiographie de hanche mettait en évidence la présence de multiples particules métalliques autour de la prothèse. La cobaltémie était de 6975 nmol/l (normale <17), confirmant le diagnostic de neurotoxicité au cobalt. La neurotoxicité au cobalt inclut rétinopathie, neuropathie optique, polyneuropathie périphérique et neuropathie vestibulaire [7].

Quoi de neuf dans la photophobie ?

B. Katz, Salt Lake City, USA

La photophobie est une diminution du seuil de la tolérance à la lumière, souvent plus marquée pour les lumières artificielles non incandescentes. Les deux premières causes sont la sécheresse oculaire et la migraine [8]. Un examen oculaire qui semble normal de prime abord ne doit pas exclure trop rapidement une cause oculaire. Un examen très attentif de la cornée et de la rétine permet parfois de révéler une neuropathie cornéenne ou une dystrophie rétinienne. Lorsque l'examen oculaire est normal, les principales causes de photophobie sont la migraine, le blépharospasme essentiel et les traumatismes crâniens. La principale cause de photophobie dans les syndromes parkinsoniens est la

sécheresse oculaire.

Les mécanismes physiopathologiques de la photophobie sont mieux connus. L'intolérance à la lumière vive est physiologique ; elle constitue un mécanisme de protection contre le phototraumatisme. Chez les patients photophobiques, le seuil de tolérance est anormalement bas. L'origine de ce réflexe est un sous-type de cellules ganglionnaires, appelées cellules à mélanopsine ou cellules ganglionnaires intrinsèquement photosensibles (CGIP, 10% des cellules ganglionnaires). Les CGIP ont la particularité de pouvoir être activées directement par la lumière, expliquant la photophobie éprouvée par certains patients malvoyants avec dégénérescence des photorécepteurs.

Les CGIP projettent vers le thalamus (douleur), le noyau d'Edinger-Westphal (réflexe photomoteur) et le noyau suprachiasmatique (rythme circadien). Leur pic d'absorption de la lumière est de 480 nm. Le traitement symptomatique de la photophobie repose sur des moyens optiques. Le port

de lunettes de soleil en extérieur améliore la symptomatologie, mais son port en intérieur n'est pas recommandé car la rétine s'adapte à l'obscurité, aggravant ainsi la photophobie. Le filtre FL-41 a été développé pour les patients souffrant d'hypersensibilité à la lumière fluorescente. Ce filtre a également montré son intérêt dans la migraine et le blépharospasme essentiel. Le maximum d'absorption de ce filtre est 480 nm, diminuant ainsi la stimulation des CGIP. Le port de ce filtre est recommandé en intérieur, mais il est cependant difficile de se le procurer (http://healthcare.utah.edu/moran/patient_care/fl_41.php).



Samuel Bidot

Service d'ophtalmologie,
Emory University School of
Medicine, Emory Eye Center,
Neuro-Ophthalmology Unit,
Atlanta GA, USA

Références

1. Easton JD, Saver JL, Albers GW *et al.* Definition and evaluation of transient ischemic attack: a scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council. *Stroke*. 2009;40(6):2276-93.
2. Helenius J, Arsava EM, Goldstein JN *et al.* Concurrent acute brain infarcts in patients with monocular visual loss. *Ann Neurol*. 2012;72(2):286-93.
3. Plaza JA, Garrity JA, Dogan A *et al.* Orbital inflammation with IgG4-positive plasma cells: manifestation of IgG4 systemic disease. *Arch Ophthalmol*. 2011;129(4):421-8.
4. Wallace ZS, Carruthers MN, Khosroshahi A *et al.* IgG4-related disease and hypertrophic pachymeningitis. *Medicine*. 2013;92(4):206-16.
5. Deshpande V, Zen Y, Chan Jk *et al.* Consensus statement on the pathology of IgG4-related disease. *Mod Pathol*. 2012;25(9):1181-92.
6. Klopstock T, Yu-Wai-Man P, Dimitriadis K *et al.* A randomized placebo-controlled trial of idebenone in Leber's hereditary optic neuropathy. *Brain*. 2011;134(9):2677-86.
7. Paustenbach DJ, Tvermoes BE, Unice KM, Finley BL, Kerger BD. A review of the health hazards posed by cobalt. *Crit Rev Toxicol*. 2013;43(4):316-62.
8. Digre KB, Brennan KC. Shedding light on photophobia. *J Neuroophthalmol*. 2012;32(1):68-81.



Quantification de la composante sphérique de la réfraction

Olivier Touzeau

La réfraction peut être décomposée optiquement en une composante sphérique (puissance constante) et une composante astigmatique (puissance variable selon le méridien). En positionnant les deux droites focales à équidistance de la rétine, l'équivalent sphérique peut quantifier la composante sphérique de la réfraction. Bien qu'optiquement pures, ces deux composantes (sphérique et astigmatique) ne sont pas indépendantes car le cylindre entre dans la définition de l'équivalent sphérique.

Une composante sphérique statistiquement indépendante de l'astigmatisme peut être obtenue en prenant pour les yeux myopes la sphère de l'expression en cylindre négatif et pour les yeux hypermétropes la sphère de l'expression en cylindre positif.

La composante sphérique quantifie l'état d'équilibre entre la puissance de l'œil et sa longueur

La focalisation d'une image sur la rétine dépend principalement de l'adéquation entre la puissance optique de l'œil et la longueur axiale de ce dernier. La situation idéale de l'emmétropie correspond à la focalisation de l'image d'un objet lointain sur la rétine, en l'absence d'accommodation. Une amétropie sphérique correspond à un déséquilibre entre la puissance et la longueur axiale de l'œil. Contrairement à la longueur axiale, la puissance optique totale de l'œil est impossible à déterminer en raison de la complexité des facteurs entrant en jeu (existence de cinq dioptries, géométrie du cristallin difficile à mesurer et variable, indices de réfraction intraoculaires non mesurables...).

Pour un œil porteur d'une amétropie sphérique, la composante sphérique de la réfraction est quantifiée par la puissance du verre qui permet d'obtenir l'emmétropie. La puissance du verre quantifie le degré de défocalisation de l'image par rapport à la rétine et donc l'importance du déséquilibre entre la puissance de l'œil et la longueur axiale (figure 1). Le signe algébrique indique l'endroit de focalisation des rayons par rapport à la rétine. Ainsi, une focalisation devant la rétine (myopie) nécessite l'utilisation

d'un verre divergent de puissance négative. Au contraire, un verre convergent de puissance positive sera utilisé en cas de focalisation derrière la rétine (hypermétropie).

Une relation linéaire lie la puissance optique et la longueur axiale de l'œil. Cette relation est utilisée pour déterminer le calcul de la puissance des implants cristalliniens :
 $1 \text{ mm} \leftrightarrow 2,5 \text{ D}$
 $1 \text{ D} \leftrightarrow 0,4 \text{ mm}$

Ainsi, une augmentation de 1 mm de longueur au cours de la progression d'une myopie axiale se traduit optiquement par une variation de puissance du verre correcteur de -2,5 D. Dépendant d'un équilibre, la composante sphérique est une mesure relative qui ne donne pas d'indication sur la puissance des dioptries oculaires ou la longueur axiale. Ainsi, un même verre divergent corrigera la myopie générée par des situations pathologiques différentes.

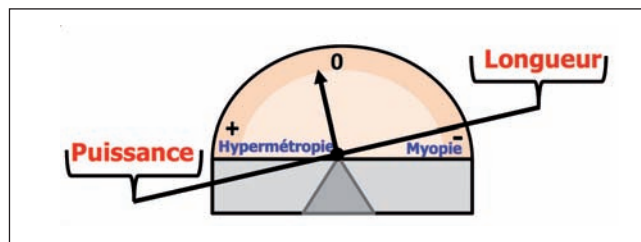


Figure 1. La composante sphérique de la réfraction quantifie l'état d'équilibre entre la puissance optique de l'œil et sa longueur axiale. L'hypermétropie correspond à une longueur trop faible par rapport à la puissance alors que la myopie est liée à une longueur trop importante par rapport à la puissance.

La myopie, qui est en général liée à une longueur excessive par rapport à la puissance (myopie axiale), peut également être plus rarement la conséquence d'une puissance trop importante pour la longueur : cornée trop bombée (kératocône par exemple), myopie d'indice d'une cataracte nucléaire.

Les sphères des expressions conventionnelles sont suffisantes au niveau individuel

Les expressions polaires conventionnelles (« sphère, cylindre x axe ») décrivent parfaitement la situation réfractive au niveau individuel mais ne sont pas bien adaptées pour les analyses statistiques. En effet, selon la convention de signe (négatif ou positif) utilisée pour exprimer le cylindre, une même réfraction a deux écritures. La sphère peut prendre les valeurs « sphère » ou « sphère + cylindre » et l'axe de l'astigmatisme les valeurs « axe » ou « axe $\pm 90^\circ$ ». Dans le cas d'un astigmatisme, la puissance de la sphère quantifie en dioptrie la « distance » d'une des deux droites focales du conoïde de Sturm par rapport à la rétine, tandis que le cylindre représente la « distance » entre les deux droites focales (figure 2).

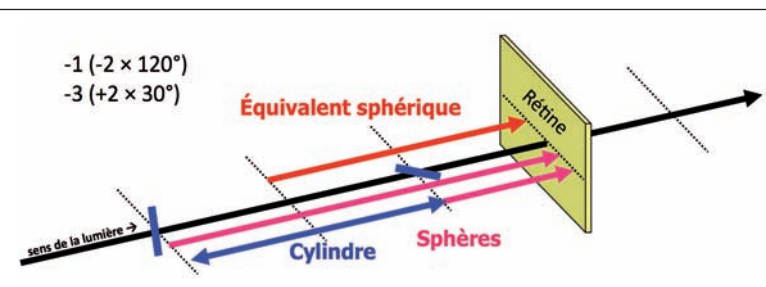


Figure 2. Visualisation des sphères et de l'équivalent sphérique par rapport à la rétine et aux deux droites focales.

L'équivalent sphérique quantifie la composante sphérique de la réfraction

La variation de la puissance réfractive du sphéro-cylindre selon le méridien correspond à une sinusoïde ayant un cycle de 180° , une phase égale à l'axe et une amplitude égale à la moitié du cylindre des expressions conventionnelles (en cylindre négatif ou positif).

Optiquement, la réfraction peut être décomposée en deux composantes pures : une composante sphérique constante égale à l'équivalent sphérique et une composante variable correspondant à un astigmatisme mixte (cylindre croisé de Jackson) (figure 3) :

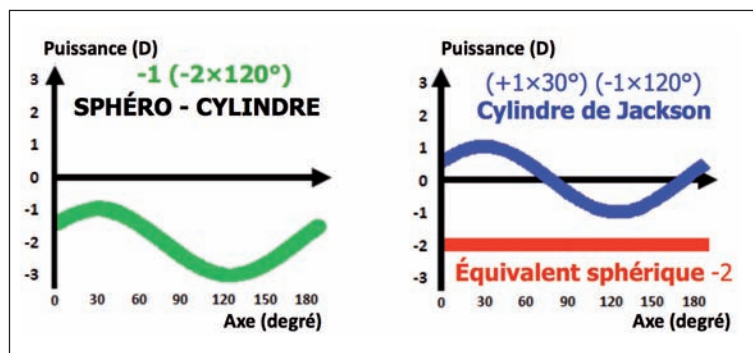


Figure 3. Décomposition de la réfraction en deux composantes optiquement pures : sphérique et astigmatique.

$$\text{Réfraction} = \text{équivalent sphérique} + \text{cylindre croisé de Jackson}$$

L'équivalent sphérique est égal à la somme de la sphère et de la moitié du cylindre :

$$\text{Equivalent sphérique} = \text{sphère} + \frac{\text{cylindre}}{2}$$

Un cylindre croisé de Jackson est par définition composé de deux cylindres de puissance opposée placés orthogonalement. La puissance sphérique d'un cylindre de Jackson est nulle. Les axes du cylindre de Jackson correspondent aux deux axes des expressions en « cylindre positif » et « cylindre négatif » tandis que la valeur du cylindre doit être égale à la moitié du cylindre de ces expressions :

$$\text{Cylindre croisé de Jackson} = (+\text{cylindre}/2) \times \text{axe} \text{ et } (-\text{cylindre}/2) \times \text{axe} \pm 90^\circ$$

L'équivalent sphérique constitue l'une des trois coordonnées rectangulaires (x,y,z) qui permettent de définir la réfraction par point dans un espace dioptrique tridimensionnel. L'équivalent sphérique correspond à un axe (z) situé orthogonalement au plan de l'astigmatisme défini par les deux autres coordonnées (x,y).

La correction d'une amétropie quelconque avec son équivalent sphérique transforme l'amétropie en un astigmatisme mixte (figure 4). L'équivalent sphérique est le meilleur verre sphérique possible car il permet au cercle de moindre diffusion du conoïde de Sturm de se positionner sur la rétine. Les deux droites focales sont à équidistance de la rétine. Concrètement, on peut utiliser l'équivalent sphérique chaque fois que l'on veut négliger l'astigmatisme (par exemple, prescription d'une lentille sphérique ou d'un verre d'essai pour la réalisation d'un champ visuel...).

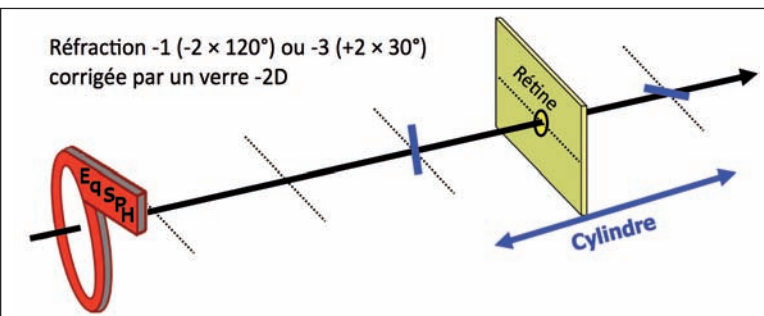


Figure 4. La correction par l'équivalent sphérique transforme une amétropie contenant un astigmatisme en un astigmatisme mixte.

Utiliser l'équivalent sphérique pour quantifier la composante sphérique de la réfraction revient à considérer qu'un astigmatisme mixte est similaire à l'emmetropie sur le plan de la défocalisation (puisque l'équivalent sphérique est nul dans les deux cas).

Une composante sphérique indépendante de l'astigmatisme pour les analyses statistiques

Constatant que l'équivalent sphérique n'est pas indépendant du cylindre puisque ce dernier entre dans la définition de l'équivalent sphérique, Guggenheim et Farbrother pensent qu'il n'est pas légitime d'analyser simultanément ces deux variables et en particulier d'effectuer une corrélation entre elles. D'après eux, si on prend deux séries aléatoires indépendantes A et B, leur corrélation avec la variable « A+B/2 » donnerait artificiellement une corrélation significative (coefficient de corrélation ≈ 0,42). Pour les analyses statistiques, ils proposent de définir une composante sphérique totalement indépendante de l'astigmatisme : « *Least Deviation from Emmetropia* (LDE) ». Cette composante sphérique est égale à la sphère de l'expression en cylindre positif en cas d'hypermétropie et à la sphère de l'expression en cylindre négatif en cas de myopie. Il est nécessaire d'exclure les yeux présentant un astigmatisme mixte car deux valeurs opposées seraient possibles pour définir la sphère (figure 5). Si l'on considère la courbe de puissance du sphéro-cylindre selon le méridien, la composante sphérique de Guggenheim et Farbrother quantifie en définitive la distance minimale en dioptrie entre la courbe et l'axe des abscisses représentant l'emmetropie.

En analysant près de 45000 réfractations, les deux auteurs ont montré la pertinence de leur définition. En effet, la corrélation entre le cylindre et la composante sphérique est plus faible en utilisant leur sphère plutôt que l'équivalent sphérique. L'utilisation de la sphère définie par Guggenheim et Farbrother est d'autant plus intéressante que l'astigmatisme est élevé, que l'amétropie sphérique est faible et que la population est hétérogène (myopie et hypermétropie).

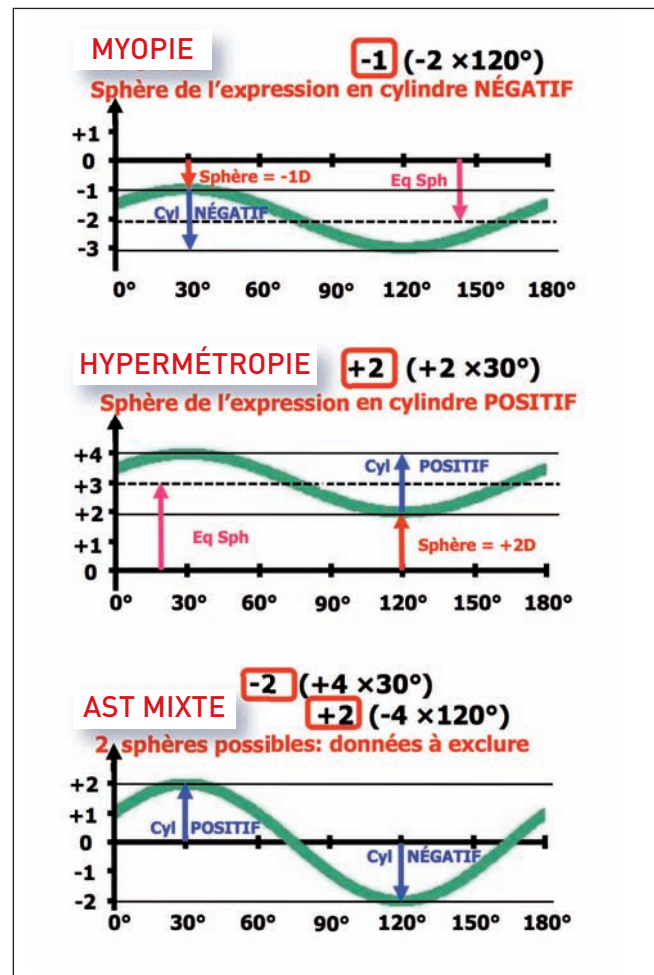


Figure 5. Quantification de la composante sphérique selon la méthode de Guggenheim et Farbrother.

Bibliographie

- Guggenheim JA, Farbrother JE. The association between spherical and cylindrical component powers. *Optom Vis Sci.* 2004;81:62-3.
- Holladay JT. Quality of vision. *Essential optics for cataract and refractive surgeon.* Thorofare, USA: Slack Inc, 2007.
- Roth A, Gomez A, Pêchereau A. La réfraction de l'œil : du diagnostic à l'équipement optique. *Atlas en ophtalmologie.* Paris: Elsevier Masson, 2007.
- Touzeau O, Gaujoux T, Bullet J *et al.* Relations entre les paramètres de la réfraction : sphère, cylindre et axe. *J Fr Ophtalmol.* 2012;35:587-98.
- Touzeau O, Gaujoux T, Costantini E *et al.* Les différentes expressions « polaires » et « non polaires » de la réfraction. *J Fr Ophtalmol.* 2010;33:56-71.



Les vidéotopographes au secours des adaptations des cornées irrégulières

Louise Bloise

Les lentilles de contact ont toujours été le traitement médical de choix des cornées complexes. Sur ces cornées irrégulières, les lentilles, bien entendu rigides, forment une surface antérieure régulière en gommant l'astigmatisme irrégulier par l'intermédiaire du ménisque de larme.

Les topographies spéculaire et/ou d'élévation sont de nos jours des outils incontournables et indispensables en consultation. Elles permettent une analyse précise de la forme de la cornée au-delà des 3 mm centraux en la visualisant (cartes colorées) contrairement à la simple kératométrie.

Le vidéotopographe permet un diagnostic précis, un suivi de l'évolution et aussi une adaptation plus rapide. Cependant, aucun modèle existant ne propose aujourd'hui la première lentille d'essai.

Les vidéotopographes

Ils fournissent une représentation graphique des propriétés géométriques de la cornée et permettent le recueil d'informations sur la courbure en millimètre ou en dioptrie, sur le relief par les cartes d'élévation et sur l'épaisseur de la cornée.

Les topographes utilisent des principes différents

- Réflexion spéculaire (disque de Placido) : par exemple, Keratron, TMS 4, OPD scan...
- fente à balayage : par exemple, Orbscan,
- camera rotative Scheimpflug : par exemple, Pentacam, TMS 5, Galilei...

Pour l'adaptation de lentilles, les cartes spéculaires sont nécessaires et suffisantes. Pour l'analyse et le suivi de pathologie comme le kératocône, l'analyse de la face postérieure et l'épaisseur de la cornée sont essentielles. Avant de porter un diagnostic sur une carte, il faut regarder l'échelle, la carte utilisée et tous les indices chiffrés. L'interprétation à partir de la représentation colorée uniquement peut être source d'erreur.

Les cartes utiles en contactologie

La forme, le relief et le profil antérieur de la cornée sont les éléments indispensables pour le choix du profil pos-

térieur de la lentille qui s'adapte au mieux.

- La carte tangentielle ou instantanée est la carte la plus précise pour apprécier le relief et la forme de la cornée, surtout en périphérie.
- La carte axiale ou standard est une carte de puissance qui lisse les détails.
- La carte numérique est exprimée en dioptrie.
- La carte d'élévation antérieure : l'élévation est déterminée par rapport à une sphère de référence ; on parle alors de hauteur par rapport à cette sphère et plus de rayon de courbure.
- La carte différentielle permet de comparer des examens successifs, sans intérêt dans l'adaptation des lentilles mais utile dans le suivi des pathologies.

Les échelles

L'échelle normalisée (automatisée, relative, *autoscale*) est adaptée à chaque œil. Les bornes supérieure et inférieure correspondent aux zones les plus cambrées et les plus plates de la cornée étudiée. Le pas est calculé automatiquement et modifiable en un clic (*figure 1*).

Avantages : meilleure visualisation des détails.

Inconvénients : risque d'erreurs.

L'échelle absolue (*default scale*) est identique quel que soit le patient (30 à 52 D). Les bornes supérieure et inférieure sont toujours les mêmes avec la même couleur pour la même puissance, avec un pas de 1 D.

Saint-Laurent-du-Var

Avantages : reconnaissance immédiate des cornées hors normes, comparaison d'examens successifs et d'individus différents.

Inconvénients : résolution graphique limitée en raison du faible nombre de couleurs, donc une appréciation plus difficile de la forme.

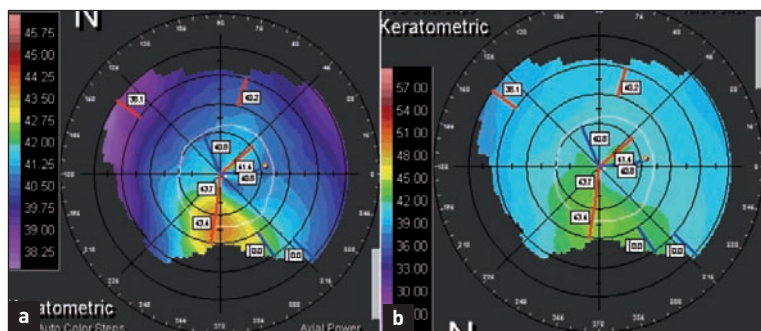


Figure 1. La même cornée a) échelle normalisée b) échelle absolue. Valeurs kératométriques < 44 D. Le diagnostic n'est pas si évident qu'il y paraît en échelle normalisée, il faut analyser les autres cartes.

L'excentricité (e-value)

Une cornée normale (non opérée) peut être comparée à une ellipse prolate avec un aplatissement progressif vers la périphérie. Le pourcentage d'aplatissement correspond à l'excentricité souvent notée e-value (comprise entre 0,40 et 0,57 D). Une cornée avec une excentricité élevée signifie qu'elle s'aplatit beaucoup en périphérie ; il faut alors équiper le porteur avec des lentilles à périphérie plus ouverte ou avoir la possibilité de modifier les dégagements.

Aspects vidéotopographiques des cornées irrégulières ou complexes et choix de la lentille

Le kératocône

C'est l'irrégularité cornéenne qui a le plus bénéficié de l'apport de la vidéotopographie tant pour son diagnostic et son suivi que pour l'adaptation des lentilles, même si les lentilles ont toujours été le traitement de choix pour ces patients. Le kératocône est une pathologie évolutive, ce qui implique que l'adaptation sera à reconsidérer dans le temps et cela probablement à plusieurs reprises [1].

Il n'existe pas de lentille type mais un grand nombre de formes pour adapter ces cornées toutes différentes.

En topographie, le kératocône est défini par sa puissance, sa localisation et la forme du cône (sommet, base et pente). C'est à partir de ces critères que la lentille est choisie.

La puissance définit le stade du kératocône et fera choisir la géométrie de la lentille (tableau I) :

- lentilles standard (sphéro-asphérique, asphérique),
- lentilles spécifiques pour kératocône (souvent tricourbe).

Tableau I. Choix de l'équipement en fonction du stade du kératocône (KC).

Stades	Km en dioptrie	Km en mm	Équipement
KC débutant	< 45 D	> 7,50 mm	Lunettes Si demande du patient : lentilles standard
KC modéré	45 à 50 D	6,75 à 7,50 mm	Lentilles standard Lentilles spécifiques pour KC
KC évolué	50 à 55 D	6,14 à 6,75 mm	Lentilles spécifiques pour KC
KC sévère	> 55 D	> 6,14 mm	Greffes

La localisation : le plus souvent, le cône est décentré en inférieur. Le choix du diamètre se fait en fonction de la distance du sommet par rapport à l'axe visuel. Plus le cône est éloigné, plus le diamètre sera grand ; à l'inverse, plus il est près, plus le diamètre sera petit [1].

La forme du cône : le sommet peut être pointu, arrondi ou ovale. Le choix du nombre de dégagements de la lentille est lié à l'importance de la hauteur du cône [1] : plus il est haut, plus le nombre de dégagements est important.

La base est plus ou moins large ; elle est mieux visible sur la face postérieure. Plus elle est large, plus le diamètre de la lentille est grand.

La pente peut être douce ou raide. Plus le dégradé de couleurs du centre vers la périphérie sur la topographie est important, plus la pente est douce (figure 2) et inversement (figure 3). Plus la pente est raide, plus il faut utiliser des lentilles spéciales kératocône.



Figure 2. kératocône avec une pente douce.

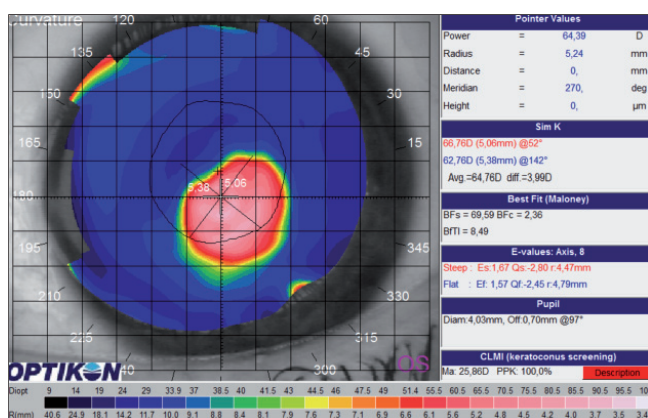


Figure 3. kératocône avec une pente raide.

La dégénérescence marginale pellucide (DMP)

Le cône est très inférieur, proche du limbe, et la kératométrie centrale est proche de la normale ce qui induit souvent un retard de diagnostic. La vidéotopographie est une aide précieuse au diagnostic.

Les lentilles utilisées sont des lentilles rigides de grand diamètre (> 11 mm) ou scléro-cornéennes, voire des lentilles sclérales. Le choix se fait en fonction de la différence de hauteur entre la partie supérieure et inférieure de la cornée. Plus cette différence est importante, plus le diamètre sera grand.

Les ectasies

L'aspect topographique est proche de celui du kératocône et c'est l'origine iatrogène des ectasies qui les différencie. L'analyse et l'adaptation sont identiques à celle du kératocône.

La chirurgie réfractive cornéenne

Elle est pourvoyeuse de déformation de la face antérieure de la cornée [2] quelle que soit la technique utilisée (incisionnelle [kératotomie radiaire, KR], soustractive [lasik]). Cette chirurgie modifie le profil antérieur de la cornée. Les traitements démyopisants inversent la courbure cornéenne : de prolate, elle devient oblate, et en cas de traitement hypermétropique ou de presbytie, de prolate, la cornée devient hyperprolate.

Ces patients sont équipés en lentilles soit à cause d'un résultat visuel insuffisant, soit à cause d'un décentrement de la procédure entraînant une perte de la meilleure acuité visuelle corrigée en lunettes.

Les traitements d'hypermétropie et de presbytie présentent un aspect topographique proche du kératocône tout en étant quand même moins marqué. L'analyse et l'adaptation sont identiques à celles du kératocône.

Les traitements démyopisants :

• après lasik ou photokératotomie radiaire (PKR) (figure 4), les LRPO de géométrie standard avec des diamètres supérieurs à 9,5 mm sont conseillées pour passer en pont sur le décentrement entraînant une image fluo avec un lac central. Ces grands diamètres permettent un meilleur centrage et une meilleure stabilité de la lentille [1] ;

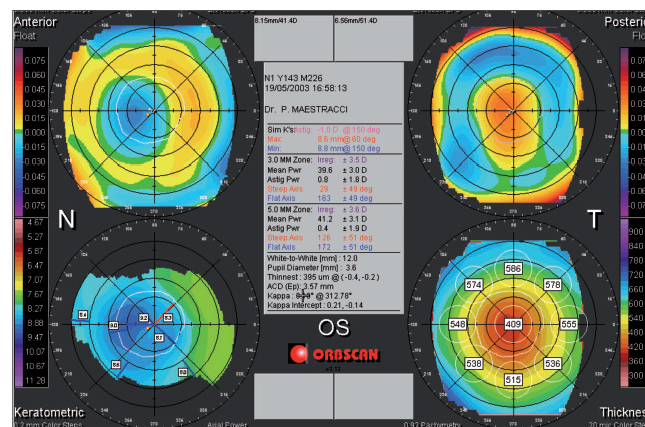


Figure 4. Lasik myopique décentré.

• après KR, en vidéotopographie, on note en moyenne périphérie la présence d'une zone bombée « genou » liée à la démyopisation. Deux possibilités existent selon qu'il y a ou pas une hypermétropisation progressive :

- hypermétropisation progressive : recours aux LRPO à géométrie inversée,
- pas d'hypermétropisation : recours aux LRPO à géométrie standard de grand diamètre.

La kératoplastie

Elle remodèle la forme de la cornée à cause :

- de la présence de la jonction greffon-hôte (responsable parfois, lors du port des lentilles, d'un frottement),
- des sutures qui provoquent un astigmatisme plus ou moins régulier et plus ou moins important.

Ces patients sont équipés plutôt avec des grands diamètres, toujours pour passer en pont sur les irrégularités de la face antérieure.

Plaies cornéennes

Leurs aspects topographiques sont très variés, d'un astigmatisme plus ou moins régulier et important à des modifications de l'asphéricité cornéenne. L'apport de l'analyse des cartes permet la localisation des irrégularités et donc le choix du diamètre en fonction de l'éloignement par rapport à l'axe visuel. Plus la déformation est à distance, plus le choix se portera sur un grand diamètre.

Conclusion

Malgré l'aide précieuse de la vidéotopographie sur l'adaptation de ces cornées irrégulières, aucune règle de calcul ne donne les paramètres de la première LRPO

Cas cliniques

Adaptation d'un kératocône

Homme de 48 ans qui consulte pour une baisse d'acuité visuelle de l'œil droit et souhaite porter des lentilles de contact.

Il porte des lunettes :

OD : -0,50 [-3,00] 35 = 0,8/10,

OG : [-2,75] 95 = 6/10.

À l'auto-réfractokératomètre (ARK), on note :

OD : -6,00 [-3,25] 35 et une kératométrie impossible,

OG : [-2,75] 95 7,67/7,12 [-3,39 à 105°].

La simple analyse du ticket de l'ARK fait suspecter un kératocône. La réfraction subjective ne permet pas une amélioration d'acuité visuelle :

mais c'est un gain de temps (en diminuant le nombre d'essais).

La topographie nous oriente sur la géométrie et le diamètre mais au final c'est toujours à partir de l'image fluorescéinique que la lentille finale est prescrite.

OD : -1,75 [-3,00] 35 = 1/10 NA,

OG : [-2,75] 95 = 6/10 NA.

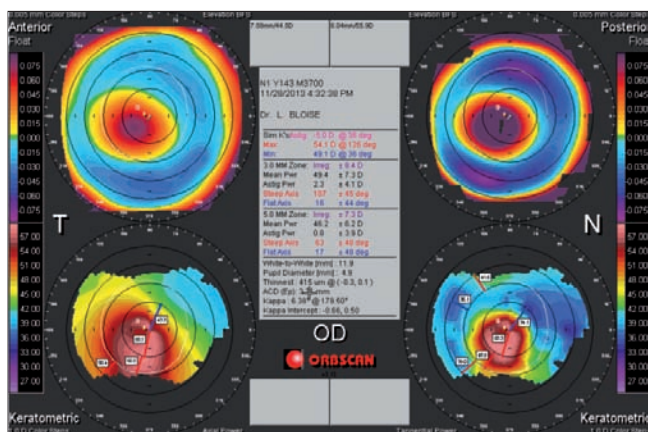
La cornée de chaque côté est transparente et il n'y a pas d'autre anomalie associée pouvant expliquer la baisse d'acuité visuelle. La vidéotopographie confirme un kératocône OD supérieur à OG (*figures 1 et 2*).

Le port de lentilles de contact rigides est proposé pour améliorer l'acuité de ce patient. Le choix se porte sur des lentilles spécifiques kératocône en raison du stade. Le patient a été équipé en Rose K2 après un essai avec des lentilles de la boîte d'essai et un prêt en direct du laboratoire suite à une optimisation (*figure 3*) :

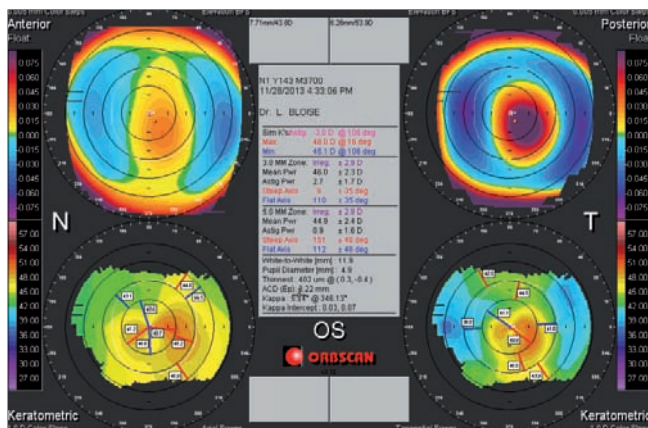
OD Rose K2-Z 7,20 9,10 -2,00 El -0,50 = 6-7/10,

OG Rose K2-Z 7,50 9,20 -2,25 El std = 9/10.

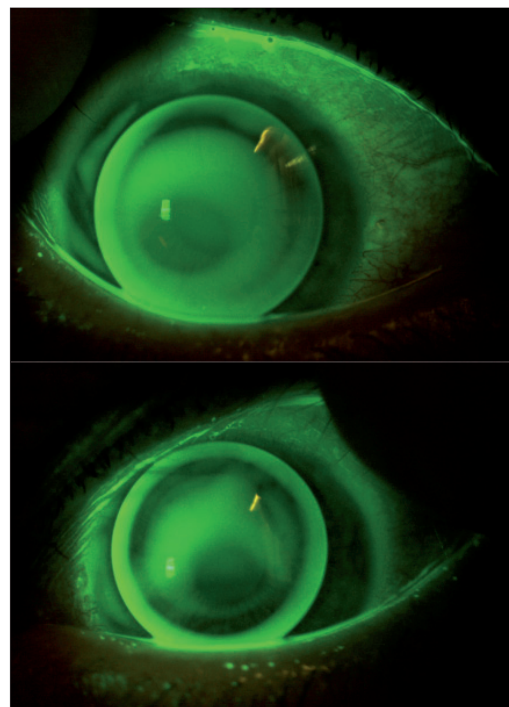
L'adaptation a été facile et le patient est pleinement satisfait du résultat même s'il doit ajouter 1 D en vision de près.



◀ **Figure 1.**
Kératocône évolué stade 3.
Cône centré,
Km 52 D, pente raide.



◀ **Figure 2.**
Kératocône modéré stade 2.
Cône centré,
Km 46 D, pente douce.



▶ **Figure 3.** Image fluorescéinique droite et gauche.
Léger appui central avec la fluo qui circule en dynamique.

Adaptation après kératotomie radiaire

Femme de 47 ans, psychologue, opérée d'une kératotomie radiaire (KR) avec huit incisions sur les deux yeux pour une myopie de 6 D environ. Elle se plaint d'une baisse d'acuité visuelle bilatérale avec ses lunettes, avec une acuité de :

OD : +2,50 [-1 à 15] = 6/10 add 2,25 P2f,
OG : +1,50 [-0,75 à 50] = 5/10 add 2,25 P2f.

On constate une addition a priori trop élevée pour l'âge ; il est donc important de refaire toute la réfraction et une topographie qui va permettre de choisir la géométrie des lentilles.

ARK :

OD : +3,50 [-1,25 à 105] 9,03/8,07,
OG : +2,50 [-1 à 50] 8,61/8,51.

La kératométrie est très plate : une vidéotopographie s'impose (figure 4).

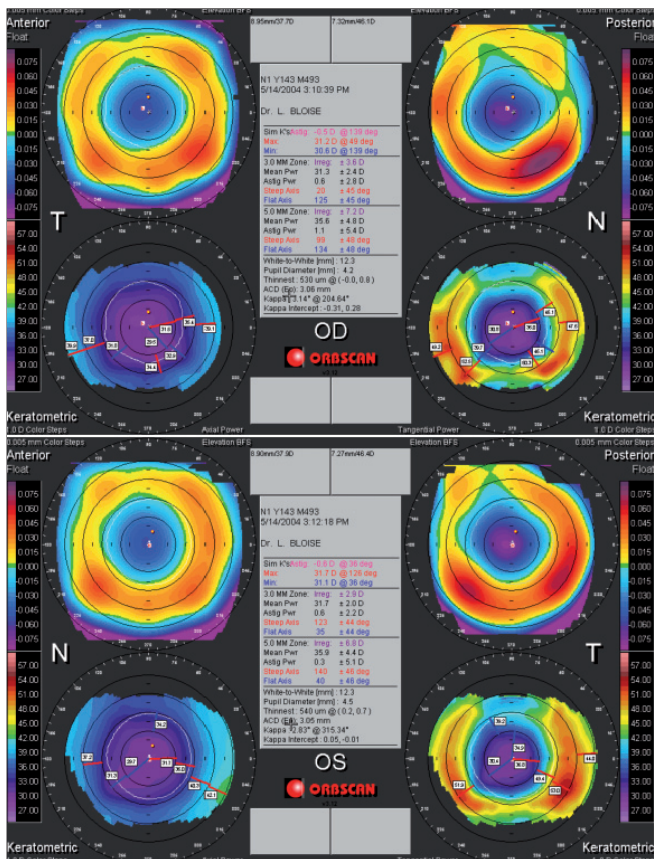


Figure 4. Cartes d'élevation : aplatissement dans la zone de photoablation avec en moyenne périphérie une zone bombée typique des kératotomies radiaires. Cartes axiales : aplatissement diffus plus marqué dans la zone des 3-5 mm. Cartes tangentielles (en bas et à droite) : la forme est plus précise, aplatissement excessif central avec le bombement en moyenne périphérie. L'absence de zone de raccordement entre la zone centrale et la périphérie génère une rupture importante et brutale nécessitant l'utilisation des LRPO à géométrie inversée ou des grands diamètres (> 11 mm).

Réfraction subjective en 2004 :

OD : +3,25 [-0,75] 135° = 8/10 add 1,75,

OG : +3,25 [-0,75] 70° = 8/10 add 1,75.

L'hypermétropisation a progressé jusqu'à aujourd'hui avec une baisse progressive de la meilleure acuité visuelle corrigée :

OD : +5,00 = 4/10 NA add 2,50,

OG : +6,00 = 3/10 NA add 2,50.

Elle est équipée de lentilles à géométrie inversée en raison du genou présent en moyenne périphérie typique des KR. La puissance et la bascule sont modifiées au fur et à mesure des années pour suivre l'évolution de sa réfraction :

OD Plateau -EX 37,5 / 1 - 11 -2,00

OG Plateau -EX 37,5 / 1 - 11 -0,25

Depuis 10 ans, la puissance des lentilles a suivi l'évolution et elle est entièrement satisfaite de sa bascule qui lui donne un résultat visuel en binoculaire de 9/10 P2 (figure 5).

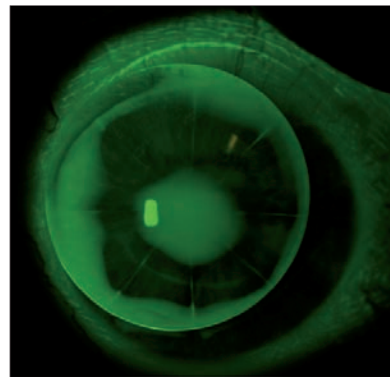


Figure 5. Aspect fluo pas classique (identique sur les deux yeux). Lac central, zone sombre en moyenne périphérie avec la fluo qui circule entre chaque clignement. Impossible sur ces cornées d'obtenir une image fluo classique.

Equipement d'une dégénérescence maculaire pellucide

Un homme de 40 ans consulte à cause d'une hyperhémie bilatérale et pour un rééquipement en lentilles. Il vient à la consultation avec ses lentilles hybrides (Softperm), la jupe étant en hydrogel.

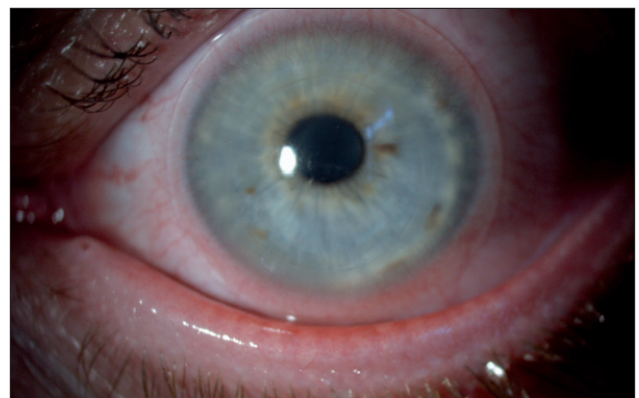


Figure 6. État oculaire (identique sur les deux yeux) avec les lentilles hybrides avec la jupe en hydrogel.

En raison de l'état oculaire (figure 6) et pour une bonne analyse de la réfraction et de la topographie, les lentilles sont retirées pendant une semaine. Au contrôle, on note :

- ARK : OD : -24 [-2,00] 120,
OG : -29,50 [-2,25] 145 ;
- kératométrie et topographie d'élévation impossible ;
- réfraction subjective : ODG aucune correction possible en lunettes ;
- topographie (figure 7) : l'aspect de la DMP est identique sur les deux yeux.

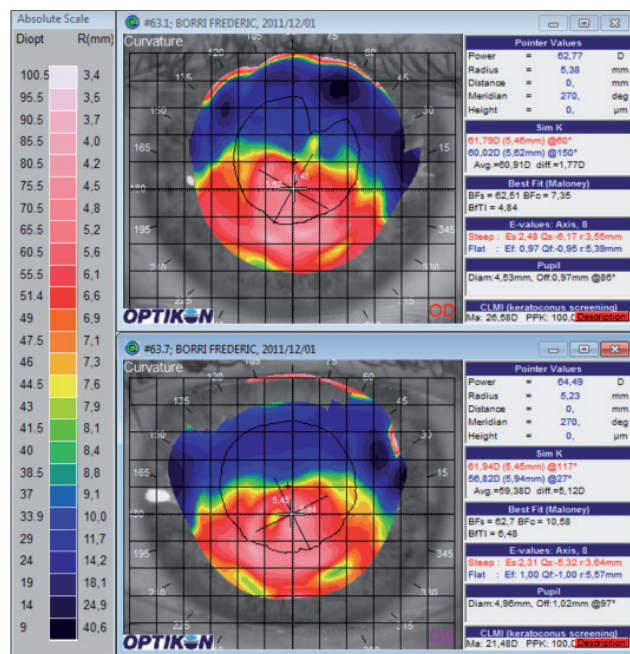


Figure 7. Cône très inférieur, de puissance élevée (environ 60D), important et étalé sur pratiquement la moitié inférieure de la cornée, pente raide et abrupte.

Erratum. Dans l'article *L'impact de la dynamique des paupières sur le port des lentilles de contact multifocales* de Catherine Peyre (n°178, mars 2014), figure 2 p.20, le laboratoire produisant la lentille Expert progressive est Precilens et non pas Menicon.

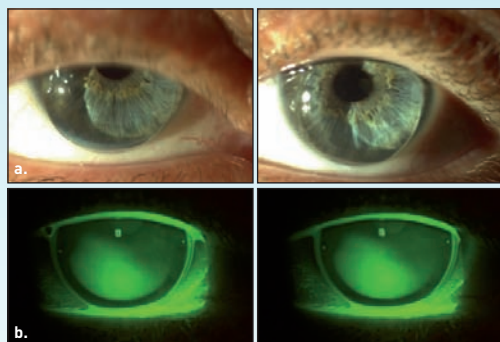


Figure 2. Lentilles Precilens Expert progressive (a) et image fluo (b).

Le choix de la lentille se porte sur une LRPO de grand diamètre. La première lentille posée est une Rose K2 IC (11 mm) mais l'aspect fluorescéinique est le même quel que soit le rayon choisi (figure 8).

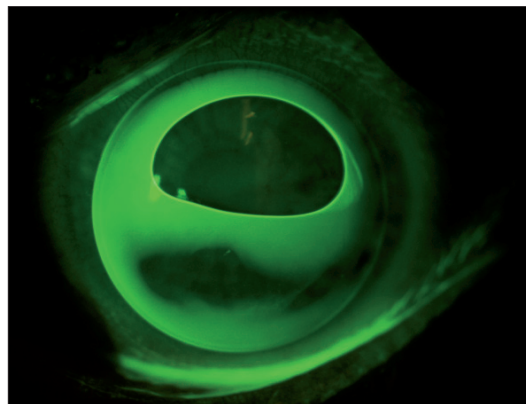


Figure 8. Présence d'une bulle captive en supérieur au niveau de la zone plate et d'un appui marqué (la fluo ne circule pas) à cause de la différence de hauteur entre les deux parties de cornée bien distincte en topographie.

Au final, la lentille sclérale est la solution passant en pont sur la déformation sans contact avec la cornée. La différence de hauteur est comblée par la présence de liquide entre la face antérieure de la cornée et la face postérieure de la lentille dont l'épaisseur varie entre le haut et le bas (figure 9).

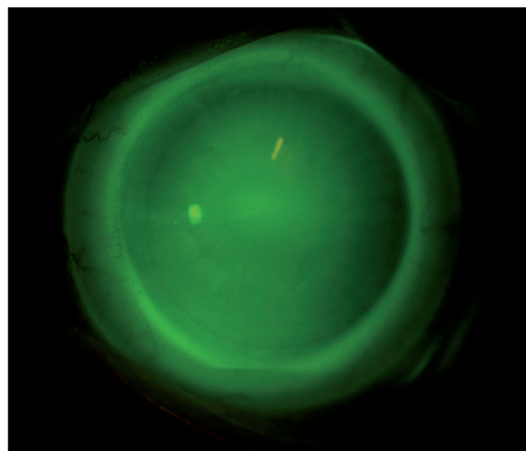


Figure 9. Aspect avec la lentille sclérale.

Pour en savoir plus

1. Malet F, Colin J, Touboul D. Kératocône et lentilles. In : Malet F, ed. Les lentilles de contact. Rapport de la Société française d'ophtalmologie 2009. Paris : Elsevier-Masson, 2009:537-606.
2. Vayr F. Adaptations après chirurgie. In : Malet F, ed. Les lentilles de contact. Rapport de la Société française d'ophtalmologie 2009. Paris : Elsevier-Masson, 2009:607-30.

En raison de l'état oculaire (figure 6) et pour une bonne analyse de la réfraction et de la topographie, les lentilles sont retirées pendant une semaine. Au contrôle, on note :

- ARK : OD : -24 [-2,00] 120,
OG : -29,50 [-2,25] 145 ;
- kératométrie et topographie d'élévation impossible ;
- réfraction subjective : ODG aucune correction possible en lunettes ;
- topographie (figure 7) : l'aspect de la DMP est identique sur les deux yeux.

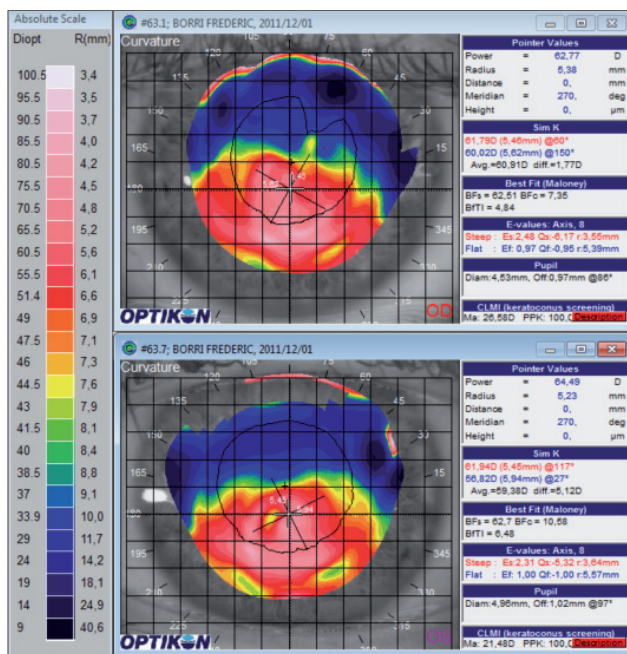


Figure 7. Cône très inférieur, de puissance élevée (environ 60D), important et étalé sur pratiquement la moitié inférieure de la cornée, pente raide et abrupte.

Erratum. Dans l'article *L'impact de la dynamique des paupières sur le port des lentilles de contact multifocales* de Catherine Peyre (n°178, mars 2014), figure 2 p.20, le laboratoire produisant la lentille Expert progressive est Precilens et non pas Menicon.

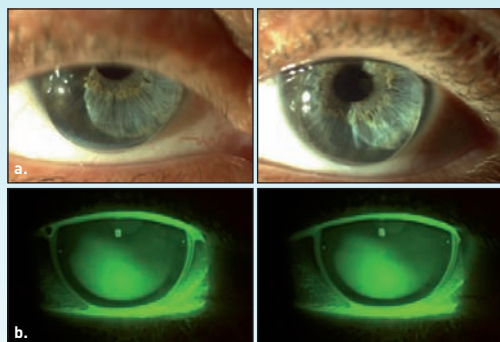


Figure 2. Lentilles Precilens Expert progressive (a) et image fluo (b).

Le choix de la lentille se porte sur une LRPO de grand diamètre. La première lentille posée est une Rose K2 IC (11 mm) mais l'aspect fluorescéinique est le même quel que soit le rayon choisi (figure 8).

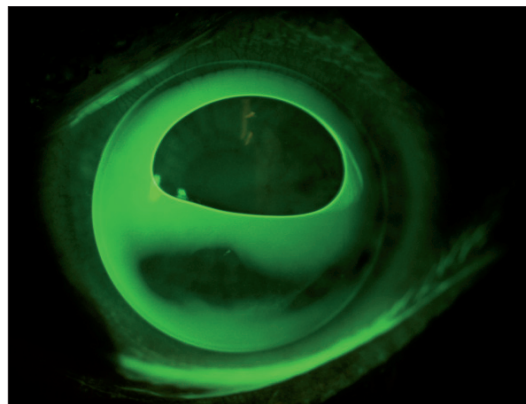


Figure 8. Présence d'une bulle captive en supérieur au niveau de la zone plate et d'un appui marqué (la fluo ne circule pas) à cause de la différence de hauteur entre les deux parties de cornée bien distincte en topographie.

Au final, la lentille sclérale est la solution passant en pont sur la déformation sans contact avec la cornée. La différence de hauteur est comblée par la présence de liquide entre la face antérieure de la cornée et la face postérieure de la lentille dont l'épaisseur varie entre le haut et le bas (figure 9).

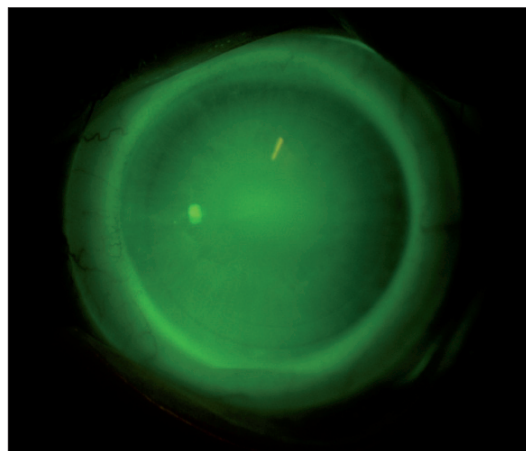


Figure 9. Aspect avec la lentille sclérale.

Pour en savoir plus

1. Malet F, Colin J, Touboul D. Kératocône et lentilles. In : Malet F, ed. Les lentilles de contact. Rapport de la Société française d'ophtalmologie 2009. Paris : Elsevier-Masson, 2009:537-606.
2. Vayr F. Adaptations après chirurgie. In : Malet F, ed. Les lentilles de contact. Rapport de la Société française d'ophtalmologie 2009. Paris : Elsevier-Masson, 2009:607-30.



Le syndrome sec oculaire De la physiopathologie à l'élaboration d'un nouvel algorithme pour une prise en charge facilitée

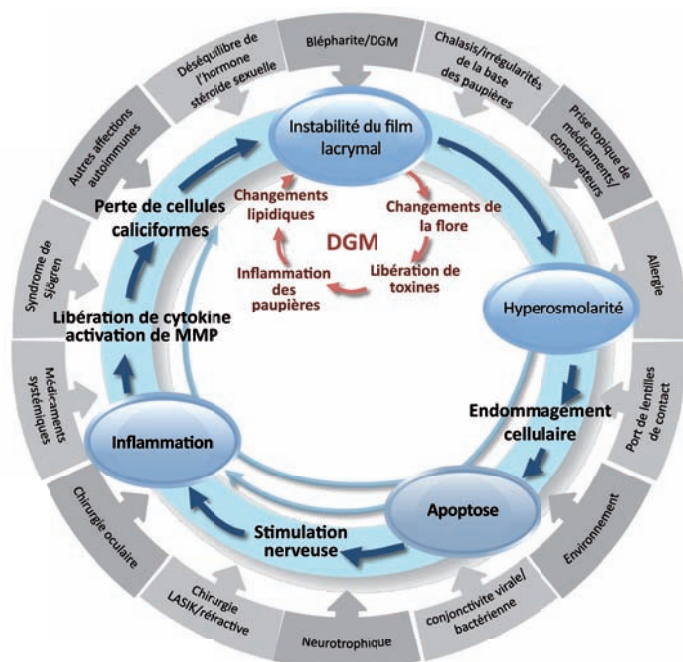
Entretien avec le Pr Christophe Baudouin¹ et le Pr Marc Labetoulle²

La sécheresse oculaire est souvent considérée par les ophtalmologistes comme une entité mal définie regroupant une multitude de pathologies oculaires dont les mécanismes physiopathologiques et leurs conséquences cliniques ne sont pas toujours bien définis. Ainsi est né le groupe de travail international OCEAN dans lequel des spécialistes de la surface oculaire regroupent l'ensemble des connaissances dans ce domaine afin d'en comprendre les mécanismes physiopathologiques pour y apporter un traitement adapté. L'un des objectifs du groupe OCEAN est d'évaluer la place de l'hyperosmolarité dans la sécheresse oculaire afin d'appréhender l'intérêt de l'osmoprotection dans cette pathologie. Sur la base de ces données, le Pr Labetoulle et le Pr Baudouin proposent un algorithme simplifié pour la prise de décisions thérapeutiques face à un syndrome de sécheresse oculaire.

Le cercle vicieux de la sécheresse oculaire adopté comme concept fondamental par le groupe OCEAN

Le groupe OCEAN s'est basé sur le concept consensuel de cercle vicieux proposé par le Pr Baudouin, pour approfondir les mécanismes physiopathologiques du syndrome sec (figure 1) [1].

Le Pr Baudouin, coordinateur du groupe OCEAN, nous précise que le syndrome sec oculaire n'est pas simplement un manque de larmes mais une maladie complexe de la surface oculaire [2]. En effet, le film lacrymal, les glandes lacrymales (les glandes lacrymales principales et accessoires ainsi que les glandes de Meibomius), les canaux lacrymaux ainsi que l'épithélium conjonctival et cornéen travaillent ensemble comme *unité lacrymale fonctionnelle* afin de préserver l'intégrité de la surface oculaire et la transparence cornéenne. Cette unité lacrymale fonctionnelle n'est pas isolée mais peut être affectée par beaucoup de facteurs comme le détaille le cercle vicieux du syndrome sec. Les facteurs de risque sont placés à l'extérieur du cercle tandis que les mécanismes pathologiques sont placés à l'intérieur.



Adapté de Baudouin et al. J Fr Ophthalmol 2007;30:239-46.

Figure 1. Schéma de la théorie du cercle vicieux au cours du syndrome de sécheresse oculaire proposé par le Pr Baudouin.

1. Centre hospitalier national des Quinze-Vingts, Paris.
2. Lieu d'exercice ?

Le Pr Baudouin explique ainsi que les facteurs extérieurs peuvent être indépendants et sont une porte d'entrée dans le cercle vicieux dans lequel les différents mécanismes pathologiques vont s'enchaîner et ainsi amplifier le processus.

Le Pr Labetoulle insiste sur la difficulté à retrouver le mécanisme causal princeps dans certains cas car une fois dans le cercle vicieux, il est souvent difficile de s'en extraire et d'autres pathologies apparaissent progressivement, pouvant masquer la cause initiale. C'est pourquoi le Pr Labetoulle a élaboré un algorithme détaillé plus loin, basé sur la concordance entre les signes cliniques objectifs et subjectifs afin d'optimiser la prise en charge.

Le rôle de l'hyperosmolarité dans le cercle vicieux

Le Pr Baudouin rappelle l'importance de l'hyperosmolarité dans la cascade des mécanismes pathologiques s'enchaînant dans le syndrome sec oculaire. En effet, lorsque l'osmolarité des larmes excède celle des cellules épithéliales, il en résulte une réduction du volume cellulaire et une augmentation de la concentration des métabolites intracellulaires. Ce stress cellulaire peut ainsi conduire à l'apoptose des cellules et une inflammation locale avec le relargage de cytokines et l'activation de métalloprotéinases qui détruisent les cellules à mucus et entraînent une instabilité du film lacrymal, fermant ainsi le cercle vicieux [3].

De cette constatation est né le concept d'osmoprotection. Des molécules permettant de réguler la concentration des métabolites intracellulaires ont ainsi été identifiées. Ces molécules sont des acides aminés (carnitine, glycine, proline, taurine), des polyols (glycérol, érythritol, inositol, sorbitol) et des glucides (tréhalose). Un traitement comportant certaines de ces molécules a ainsi été mis sur le marché afin d'améliorer l'arsenal thérapeutique dans la sécheresse oculaire.

La mesure in vivo de l'osmolarité des larmes présente beaucoup d'intérêts mais garde également des limites

Il est donc désormais démontré que l'hyperosmolarité des larmes est l'un des facteurs centraux du cercle vicieux. Il était donc logique de chercher à la mesurer cliniquement afin d'en étudier l'intérêt. Un osmomètre in situ portable (TearLab™, OcuSense, TearLab Corp) a ainsi été mis au point pour mesurer l'osmolarité des larmes à partir de l'impédance électrique de quelques nanolitres de larmes. Le Pr Baudouin décrit une avancée technolo-

gique incontestable permettant de fournir des informations utiles à l'échelle de la population. Le Pr Labetoulle en démontre l'utilité en mettant en évidence une augmentation des modifications d'osmolarité des larmes de patients présentant une kératite herpétique quiescente [4]. Cependant, en raison de la grande variabilité individuelle, il n'est pas toujours facile d'interpréter des résultats isolés de patients dans la pratique clinique quotidienne. En effet, comme le rappelle le Pr Baudouin, l'hyperosmolarité n'est pas uniquement la cause de l'œil sec, mais est aussi la conséquence de l'incapacité de l'œil à compenser des variations d'osmolarité.

Un nouvel algorithme décisionnel dans le syndrome de sécheresse oculaire

Sur la base de ces données physiopathologiques, le Pr Labetoulle et le Pr Baudouin proposent une procédure simplifiée pour la prise de décisions thérapeutiques face à un syndrome de sécheresse oculaire (figure 2).

Cette analyse simplifiée est basée sur le parallélisme des signes objectifs et subjectifs. L'objectif de cet algorithme est d'être utile en pratique quotidienne pour le choix du traitement de première ligne et, si nécessaire, adapter le traitement à plus long terme.

Lorsque les signes subjectifs sont plus marqués que les signes objectifs, un dysfonctionnement meibomien ou des troubles de l'humeur sont recherchés en priorité.

En revanche, lorsque les signes objectifs sont plus marqués que les signes subjectifs, une diminution de la sensibilité cornéenne est recherchée et le diagnostic de kératite neurotrophique ou de syndrome sec sévère suspecté.

Lorsque les signes objectifs et subjectifs sont équivalents, le test à la fluorescéine permet d'orienter le diagnostic en fonction de la localisation de l'imprégnation du colorant. Une atteinte prédominante en inférieur oriente vers le « syndrome des larmes toxiques » (toxicité iatrogène ou dysfonctionnement meibomien) alors qu'une atteinte supérieure oriente vers une kérato-conjonctivite limbique supérieur de Théodore.

Les orientations thérapeutiques dépendent également de la localisation de l'atteinte

Si l'atteinte prédominante est une *kératite ponctuée superficielle*, la première ligne de traitement s'attache à restituer l'intégrité de l'épithélium cornéen (méthylcellulose, carbomère, acide hyaluronique et osmoprotection). Si l'*hyperhémie conjonctivale interpalpébrale* est dominante, il est nécessaire de réduire la composante inflammatoire dans un premier temps. Si la conjonctivite

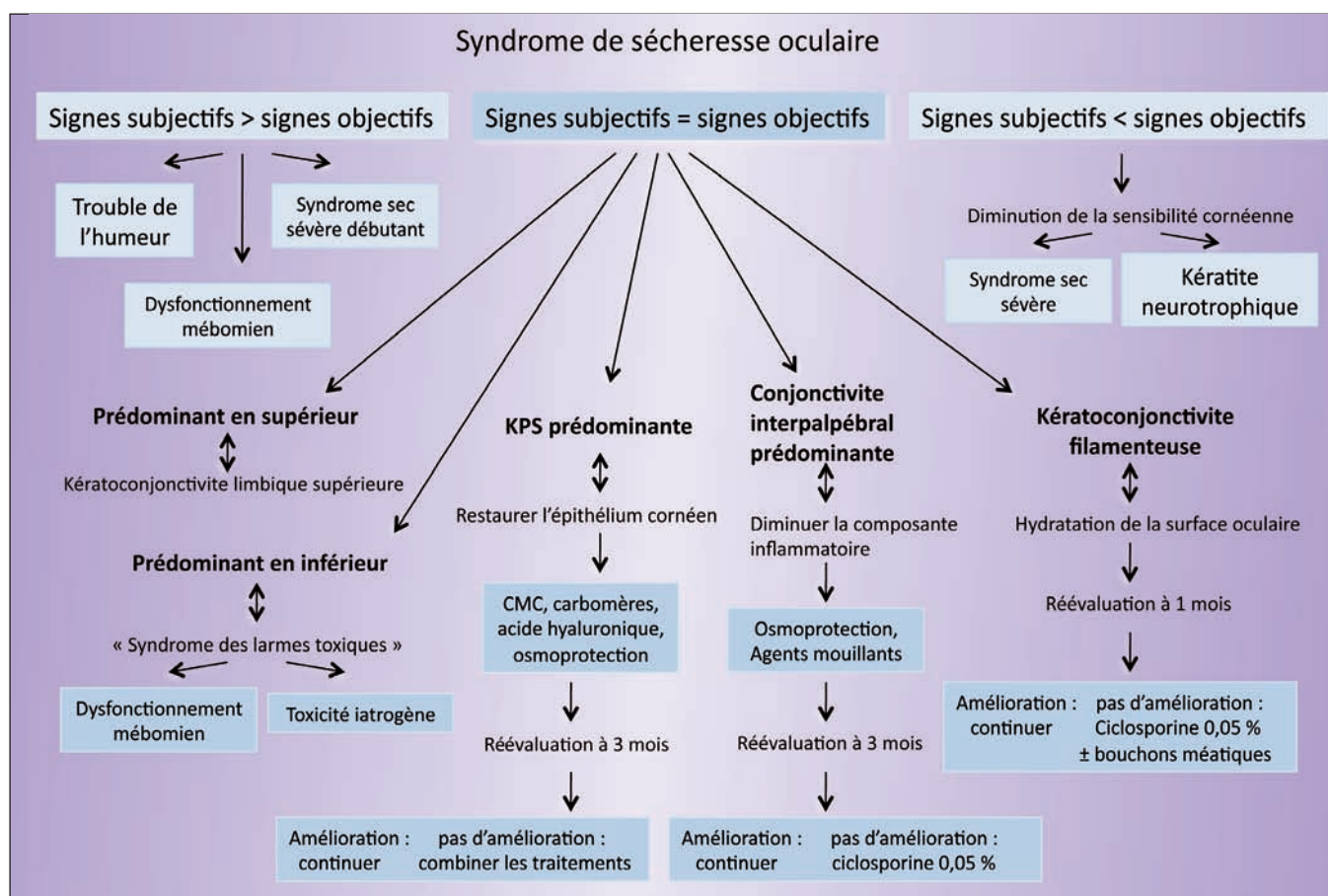


Figure 2. Schéma de l'algorithme décisionnel dans le syndrome de sécheresse oculaire [d'après [5]].

interpalpébrale persiste après trois mois de traitement, un immunomodulateur topique peut diminuer la composante inflammatoire et améliorer la symptomatologie.

Enfin dans les *kératites filamenteuses*, après échec des traitements précédemment cités, les bouchons méatiques peuvent être proposés.

Le Pr Labetoulle insiste sur l'objectif de cet arbre décisionnel : il ne s'agit pas de la réponse à toutes les situations mais d'une aide pour les ophtalmologistes dans le choix d'une première ligne de traitement et, si nécessaire, dans l'adaptation du traitement au cours du suivi.

Comme le souligne le Pr Baudouin, le syndrome sec oculaire n'est pas seulement « un œil qui pique » mais une maladie complexe potentiellement grave altérant de façon importante la qualité de vie des personnes atteintes. Cette pathologie nécessite donc une prise en charge adaptée grâce à un arsenal thérapeutique qui évolue avec la compréhension des mécanismes physiopathologiques de cette maladie.

Propos recueillis par le Dr Thomas Gaujoux

Références

1. Baudouin C. A new approach for better comprehension of diseases of the ocular surface. *J Fr Ophtalmol.* 2007;30(3):239-46.
2. (No authors listed). 2007 Report of the International Dry Eye Work Shop (DEWS). *Ocul Surf* 2007;5:1-204.
3. Bortner CD, Cidlowski JA. Absence of volume regulatory mechanisms contributes to the rapid activation of apoptosis in thymocytes. *Am J Physiol.* 1996;271:C950-61.
4. M'Garrech M, Rousseau A, Kaswin G *et al.* Impairment of lacrimal secretion in the unaffected fellow eye of patients with recurrent unilateral herpetic keratitis. *Ophthalmology.* 2013;120(10):1959-67.
5. Labetoulle M, Baudouin C. From pathogenic considerations to a simplified decision-making schema in dry eye disease. *J Fr Ophtalmol.* 2013;36(6):543-7.



IVT, hypertonie et glaucome

Florent Aptel

L'injection d'un volume de liquide ou d'un implant solide dans l'œil peut entraîner une élévation immédiate, importante et transitoire de la pression intraoculaire (PIO). à plus long terme, l'action pharmacologique des produits injectés peut entraîner une hypertonie retardée et souvent prolongée.

Cet article propose quelques recommandations basées sur les données de la littérature concernant les précautions d'injection de ces médicaments chez les patients hypertones et glaucomeux ainsi que la conduite à tenir en cas d'élévation de la PIO.

L'injection d'un volume de liquide ou d'un implant solide dans l'œil peut modifier la pression intraoculaire (PIO) par différents mécanismes. L'injection d'un volume donné dans un organe clos et délimité par des parois peu expansibles entraîne une élévation immédiate, importante et transitoire de la PIO. Le blocage des mailles du trabéculum par certains de ces produits (cristaux de triamcinolone) peut dans certaines conditions entraîner une élévation précoce et souvent importante de la PIO. Enfin, à plus long terme, l'action pharmacologique des produits injectés sur les voies d'évacuation de l'humeur aqueuse peut entraîner une hypertonie retardée et souvent prolongée. Les précautions d'injection de ces médicaments chez les patients hypertones et glaucomeux ainsi que la conduite à tenir en cas d'élévation de la PIO ne sont pas unanimement définies. Cet article propose quelques recommandations basées sur les données de la littérature.

Élévation pressionnelle immédiate

Elle est indépendante du produit injecté, mais dépendante de certains facteurs

Le volume de la cavité vitréenne est de l'ordre de 4 ml et le volume de liquide généralement injecté lors d'une IVT est de 50 à 100 µl, ce qui augmente mathématiquement le volume du vitré de 1 % à 2,5 %. L'IVT aboutit donc obligatoirement à une augmentation instantanée de la PIO, quelle que soit la nature du produit injecté.

Cette élévation pressionnelle immédiate est indépendante du produit injecté, et dépendante [1-3] :

- du volume injecté (moins importante lorsque le volume est de 50 µl plutôt que 100 µl),
- du volume du globe oculaire (plus importante sur des yeux de petite taille et vice-versa),

- des propriétés biomécaniques des parois oculaires (plus importante en cas de rigidité sclérale importante ou chez les sujets âgés),
- d'un éventuel reflux (plus faible en cas de reflux),
- de la taille de l'aiguille utilisée (plus importante avec une aiguille de petite taille),
- de la pression avant injection (d'autant plus importante que la PIO avant injection est élevée),
- du statut de l'œil (le risque serait selon certaines études plus élevé en cas de glaucome préexistant, indépendamment du niveau pressionnel avant injection).

Elle est quasi constante et décroît en 15 minutes

L'élévation pressionnelle immédiate est, en l'absence de reflux important du produit, quasi constante. Les études rapportent ainsi une élévation de la PIO à des valeurs supérieures à 30 ou 35 mmHg dans environ 80 % des cas après injection d'un volume de 50 µl [2,4]. La PIO maximale est obtenue juste après injection du produit, avec un pic de PIO dépassant souvent 40 mmHg, puis décroît rapidement avec un retour à la valeur mesurée avant injection en environ 15 à 20 minutes.

Pronostic

À ce jour, il n'a pas été formellement démontré que les pics d'hypertonie immédiats et rapidement réversibles engendrés par des IVT, même répétées, pouvaient favoriser le développement d'une neuropathie optique glaucomeuse chez un patient non glaucomeux ou simplement hypertone, ni ne pouvaient favoriser l'aggravation d'une neuropathie optique glaucomeuse préexistante.

Prise en charge

Un algorithme de conduite à tenir prophylactique et thérapeutique est proposé figure 1.

Clinique ophtalmologique universitaire de Grenoble

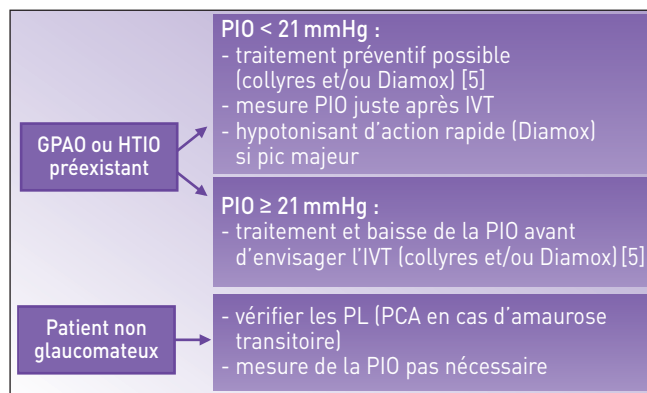


Figure 1. Prévention d'une hypertension et évaluation de la pression intraoculaire après injection intravitréenne.

Élévation pressinnelle retardée après injection de corticoïdes

Les mécanismes impliqués sont nombreux et complexes

Les corticostéroïdes, notamment la dexaméthasone, provoquent une augmentation du volume de la matrice extracellulaire trabéculaire et une diminution de la taille des espaces permettant l'écoulement de l'humeur aqueuse. Les mécanismes aboutissant à une augmentation de volume de la matrice extracellulaire sont nombreux et complexes et font intervenir une hyperhydratation des glycosaminoglycanes de la matrice extracellulaire du trabéculum et une inhibition des métalloprotéinases dégradant certaines molécules de la matrice extracellulaire.

On peut parfois observer la survenue d'une hypertension assez précoce non liée à l'effet pharmacologique des corticoïdes mais à l'obstruction mécanique des mailles du trabéculum, par exemple par des cristaux de triamcinolone qui sont alors visibles sous forme de dépôts blancs dans l'angle irido-cornéen.

La prévalence et la cinétique de l'hypertension dépendent du corticoïde

Après une injection de *triamcinolone*, une augmentation significative de la PIO survient dans 20 à 50 % des cas. L'hypertension débute typiquement au bout de 2 à 3 semaines, mais le pic pressinnel s'observe plus tardivement, typiquement aux alentours du centième jour. Bien que la demi-vie de la triamcinolone n'excède pas 18 jours, l'hypertension persiste au-delà de la période où le produit est en quantité élevée dans la cavité vitréenne, classiquement jusqu'à 8 à 12 mois après injection du produit.

Après injection d'un implant de *dexaméthasone*, une augmentation significative de la PIO survient moins souvent, dans 1 à 20 % des cas dans la littérature, avec une cinétique d'élévation puis de décroissance assez compa-

rables. Ainsi, dans une des études princeps, une élévation de plus de 10 mmHg de la PIO était observée dans 16 % des cas 2 mois après injection et 1 % des cas 6 mois après injection ; une PIO de plus de 35 mmHg était constatée dans 3 % des cas 2 mois après injection et 0,2 % des cas 6 mois après injection [6].

Pronostic

L'élévation cortico-induite de la PIO nécessite souvent l'instauration d'un traitement médical et/ou la réalisation d'une trabéculoplastie sélective, et parfois la réalisation d'une chirurgie filtrante. Ainsi, après injection de triamcinolone, des études ont montré qu'un traitement hypotonisant sous forme de bithérapie ou trithérapie était nécessaire chez 23,5 % à 52 % des patients, et la réalisation d'une chirurgie filtrante chez 0,9 % à 3,3 % [7-9]. Après injection d'un implant de dexaméthasone, une étude a montré qu'un traitement hypotonisant était nécessaire chez 23 % à 30 % des patients entre 2 et 6 mois après l'injection, et une chirurgie filtrante avait été réalisée chez seulement 0,5 % des patients à 6 mois [6].

Les facteurs de risque retrouvés sont une PIO initiale élevée, un glaucome préexistant, la molécule utilisée (risque plus élevé avec la triamcinolone), une dose importante, des injections répétées, la myopie forte et certaines indications (risque plus élevé en cas d'occlusion veineuse qu'en cas d'œdème maculaire diabétique ou compliquant une uvéite).

Prise en charge : rechercher d'abord un glaucome préexistant

Un examen complet comprenant une mesure de la PIO, un examen soigneux du disque optique et de la couche des fibres optiques péripapillaires, éventuellement complété d'un examen du champ visuel est recommandé avant toute IVT de corticoïdes, à la recherche d'un glaucome préexistant. Il est nécessaire de vérifier auprès du patient l'absence d'antécédents d'hypertension cortisonique.

En cas de glaucome ou d'hypertension préexistants, un algorithme de conduite à tenir prophylactique et thérapeutique est proposé *figure 2*.

Lorsque la PIO augmente après injection, un simple traitement médical est souvent suffisant. Toutes les classes thérapeutiques peuvent être utilisées, en évitant néanmoins les analogues de prostaglandines en cas d'aphakie ou de rupture capsulaire postérieure. Les trabéculoplasties sélectives ont un effet souvent temporaire qui peut être adapté aux hypertensions cortico-induites. Enfin, la réalisation d'une chirurgie filtrante perforante ou non perforante est dans certains cas nécessaire. Une alternative peut être la réalisation d'une vitrectomie avec retrait d'un l'implant de dexaméthasone.

GPAO ou HTIO préexistant	Anti-VEGF : - risques faibles - injections répétées possibles - suivi régulier - SLT et/ou traitement médical souvent suffisants
	Triamcinolone : - risques majeurs - à éviter tant que possible - chirurgies filtrantes / vitrectomie / lavage de CA parfois nécessaires
	Dexaméthasone : - risques plus faibles que la triamcinolone - préférer les anti-VEGF si possible - tests de provocations avant possibles - suivi très régulier - SLT et/ou traitement médical souvent suffisants - chirurgies filtrantes / vitrectomie parfois nécessaires

Figure 2. Précautions à prendre lors d'injections intravitréennes d'anti-VEGF ou de corticoïdes en cas d'hypertonie oculaire ou de glaucome.

Élévation pressionnelle retardée après injections répétées d'anti-VEGF

Les mécanismes physiopathologiques ne sont à ce jour pas formellement connus

Plusieurs travaux assez récents ont montré que des injections répétées d'antiangiogéniques pouvaient également induire une hypertonie retardée et prolongée [10-12]. Les mécanismes ne sont à ce jour pas formellement connus. Il a été suggéré que les pics d'hypertonie immédiats après IVT pouvaient à long terme altérer les cellules endothéliales trabéculaires et diminuer la perméabilité du trabéculum à l'humeur aqueuse. Il a également été suggéré que les produits injectés (anticorps, agrégats de protéines, etc.) pouvaient obstruer les mailles du trabéculum ou provoquer une inflammation ou un remaniement histologique du trabéculum. Enfin, il n'est pas impossible que les principes actifs aient une action pharmacologique directe sur la contractilité des cellules endothéliales trabéculaires et sur la matrice extracellulaire des mailles du trabéculum.

Une hypertonie plus rare et plus modeste qu'avec les corticoïdes

Une élévation significative et prolongée de la PIO après IVT répétées d'anti-VEGF semble être beaucoup plus rare qu'après IVT de corticoïdes. De plus, l'élévation pressionnelle est souvent plus modeste. Les études publiées rapportent ainsi une élévation significative de la PIO dans 3% à 10% des cas, après une moyenne de 6 à 20 injections, avec une PIO moyenne voisine de 25 à 30 mmHg en cas d'hypertonie [10-12].

Pronostic

Une étude rapporte la nécessité d'un traitement médical (mono- ou bithérapie) ou d'une trabéculoplastie laser dans 3,1% des cas après injections répétées de ranibizumab et 9,9% après injections répétées de bevacizumab [10]. Le recours à une chirurgie filtrante semble être très peu fréquent.

Les facteurs de risque d'élévation ne sont également pas clairement identifiés. Une hypertonie ou un glaucome préexistants, un nombre important d'injections et une capsulotomie sont les facteurs de risque les plus souvent identifiés dans les travaux publiés.

Prise en charge : un simple traitement médical est souvent suffisant

En l'absence de glaucome et d'hypertonie préexistants, un simple traitement médical est souvent suffisant. Toutes les classes thérapeutiques peuvent être utilisées, en évitant les analogues de prostaglandines en cas d'aphakie ou de rupture capsulaire.

En cas de glaucome ou d'hypertonie préexistants, un algorithme de conduite à tenir prophylactique et thérapeutique est proposé *figure 2*.

Références

1. Aptel F, Denis P. Retina and glaucoma: therapeutic considerations. *J Fr Ophtalmol.* 2008;31(6 Pt 2):2S61-4.
2. Kim JE, Mantravadi AV, Hur EY, Covert DJ. Short-term intraocular pressure changes immediately after intravitreal injections of anti-vascular endothelial growth factor agents. *Am J Ophthalmol.* 2008;146(6):930-4.
3. Kotliar K, Maier M, Bauer S *et al.* Effect of intravitreal injections and volume changes on intraocular pressure: clinical results and biomechanical model. *Acta Ophthalmol Scand.* 2007;85(7):777-81.
4. VEGF Inhibition Study in Ocular Neovascularization (V.I.S.I.O.N.) Clinical Trial Group, D'Amico DJ, Masonson HN, Patel M *et al.* Pegaptanib sodium for neovascular age-related macular degeneration: two-year safety results of the two prospective, multicenter, controlled clinical trials. *Ophthalmology.* 2006;113(6):992-1001.
5. El Chehab H, Le Corre A, Agard E *et al.* Effect of topical pressure-lowering medication on prevention of intraocular pressure spikes after intravitreal injection. *Eur J Ophthalmol.* 2013;23(3):277-83.
6. Haller JA, Bandello F, Belfort R Jr *et al.*; Ozurdex GENEVA Study Group. Randomized, sham-controlled trial of dexamethasone intravitreal implant in patients with macular edema due to retinal vein occlusion. *Ophthalmology.* 2010;117(6):1134-46.
7. Lau LI, Chen KC, Lee FL *et al.* Intraocular pressure elevation after intravitreal triamcinolone acetonide injection in a Chinese population. *Am J Ophthalmol.* 2008;146(4):573-8.
8. Rhee DJ, Peck RE, Belmont J *et al.* Intraocular pressure alterations following intravitreal triamcinolone acetonide. *Br J Ophthalmol.* 2006;90(8):999-1003.
9. Jonas JB, Kreissig I, Dengering R. Intraocular pressure after intravitreal injection of triamcinolone acetonide. *Br J Ophthalmol.* 2003;87(1):24-7.
10. Good TJ, Kimura AE, Mandava N, Kahook MY. Sustained elevation of intraocular pressure after intravitreal injections of anti-VEGF agents. *Br J Ophthalmol.* 2011;95(8):1111-4.
11. Mathalone N, Arodi-Golan A, Sar S *et al.* Sustained elevation of intraocular pressure after intravitreal injections of bevacizumab in eyes with neovascular age-related macular degeneration. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2012;250(10):1435-40.
12. Hoang QV, Tsuang AJ, Gelman R *et al.* Clinical predictors of sustained intraocular pressure elevation due to intravitreal anti-vascular endothelial growth factor therapy. *Retina.* 2013;33(1):179-87.



Prise en charge des occlusions veineuses rétiniennes

Valérie Krivosic

La prise en charge des occlusions veineuses rétiniennes (OVR) repose sur la recherche des facteurs de risque et la gestion des complications de l'obstruction veineuse. En effet, il n'existe pas de technique permettant de reperméabiliser les veines. En revanche, l'hémodynamique rétinienne peut s'améliorer spontanément au décours de l'épisode aigu par le développement de veines collatérales. Le temps que ce système se mette en place, la prise en charge des OVR va consister à la prévention et au traitement des complications de l'ischémie rétinienne d'une part, et au traitement d'un éventuel œdème maculaire (OM) d'autre part.

Les facteurs de risque les plus fréquents sont l'hypertension artérielle (HTA) et le glaucome chronique à angle ouvert (GCAO)

Après 60 ans, le facteur de risque le plus fréquemment retrouvé est l'hypertension artérielle (HTA) (64%). Chez les patients de moins de 60 ans, les autres facteurs de risque moins fréquents doivent être recherchés, en particuliers les troubles hématologiques et les vasculaires (tableau I).

Tableau I. Facteurs de risque associés aux OVR.

Après 60 ans :

- HTA,
- GCAO,
- diabète, insuffisance carotidienne (facteurs aggravants).

Avant 60 ans :

- Troubles hématologiques (retrouvés dans environ 30% des cas) : hyperhomocystéinémie, déficit en facteur XII, syndrome des AC antiphospholipides, résistance à la protéine C activé, déficit en protéine C, déficit en protéine S.

Plus rare mais également décrit :

- hyperviscosité (dysprotéinémie [myélome multiple], trouble de la crase sanguine [polycythémie, lymphome, leucémie, hémoglobinopathie], anémie),
- vascularite auto-immune/inflammatoire : lupus érythémateux disséminé, sarcoïdose,
- origine infectieuse : HIV, syphilis, herpès,
- contraception orale,
- facteurs locaux : NOIA, pseudotumor cerebri, dysversion papillaire, druses de la tête du nerf optique.

Centre ophtalmologique de l'Odéon –
Service d'ophtalmologie, hôpital Lariboisière, Paris.

Par ailleurs la survenue d'une OVR augmenterait le risque d'accident thromboembolique systémique. Un bilan cardiovasculaire complet est donc fortement recommandé.

Prise en charge des occlusions de la veine centrale de la rétine (OVCR)

Bilan initial d'une OVCR

- Déterminer le début de l'OVCR ou du moins des symptômes visuels.
- Rechercher les facteurs de risques : HTA, GCAO.
- Évaluer l'acuité visuelle (AV), prendre la PIO.
- Évaluer le réflexe pupillaire et rechercher une rubéose irienne (RI) et des néovaisseaux (NV) dans l'angle irido-cornéen (retrouvés dans 12% des cas en absence de RI).
- Examen du FO : confirme le diagnostic d'OVCR (hémorragies dans les 4 quadrants, œdème papillaire ± OM).
- Angiographie à la fluorescéine :
 - met en évidence un éventuel retard de remplissage veineux ;
 - effet masque des hémorragies dans les formes aiguës (< 3 mois) ;
 - rechercher une ischémie rétinienne en périphérie et dans la région maculaire ;
 - rechercher une éventuelle occlusion d'une artère cilio-rétinienne associée ;
 - rechercher un éventuel blanc périveinulaire (bien visible sur les clichés en lumière bleue). Intérêt sémiologique, mais également prise en charge et pronostic spécifique.

- Tomographie en cohérence optique :
 - indispensable dans le bilan initial mais également au cours du suivi ;
 - permet la mesure quantitative d'un éventuel OM ;
 - permet également une analyse qualitative d'une éventuelle atrophie des photorécepteurs (PR) ou d'une modification de la couche ellipsoïde et de la couche d'interdigitation des PR ;
 - l'OM des OVR est souvent associé à un décollement séreux rétinien (DSR).
- Dater l'obstruction de branche veineuse rétinienne (OBVR) : phase aiguë (moins de 3 mois d'évolution) ou plus tardive (boucle veineuse prépapillaire).

La prise en charge est fonction du degré d'ischémie rétinienne et de la durée d'évolution de l'OVCR. On distingue les formes bien perfusées ou « non ischémiques » et les formes ischémiques.

Traitement de l'ischémie rétinienne des OVCR : prévention du glaucome néovasculaire (GNV)

La première étape consiste à identifier les sujets à risque : ce sont ceux présentant une OVCR ischémique, c'est-à-dire avec de larges territoires de non-perfusion identifiés en angiographie à la fluorescéine, des hémorragies rétinienne très nombreuses, des nodules cotonneux, une mauvaise AV (< 1/10), une diminution du réflexe pupillaire afférent et parfois un début de RI. Celle-ci se développe habituellement sur le sphincter irien mais une reperméabilisation de la collerette irienne est considérée comme une RI débutante. Il faut également rechercher des néovaisseaux (NV) dans l'angle iridocornéen, qui peuvent être présents en l'absence de RI, dans 12 % des cas. Chez ces patients, le risque de GNV est surtout présent au cours des trois premiers mois d'évolution (50 %) et persiste jusqu'au sixième mois (10 %).

Par ailleurs, certaines formes initialement bien perfusées peuvent s'aggraver au cours des trois à six premiers mois d'évolution et se transformer en formes ischémiques. Tout patient présentant une OVCR bien perfusée doit donc être examiné tous les mois au cours de cette période afin de dépister une éventuelle conversion ischémique.

La prévention du GNV repose sur la destruction des territoires ischémiques par photocoagulation laser. Les impacts doivent recouvrir la rétine périphérique, des arcades vasculaires jusqu'à l'équateur. Ils doivent être d'intensité suffisamment forte pour blanchir la rétine. Pour être efficace, la photocoagulation panrétinienne (PPR) doit comporter environ 4 000 impacts. Les lasers multispots permettent de réaliser cette PPR en une ou

deux séances. Les impacts étant de faible durée (20 ms), et donc moins destructeurs que les lasers monospot (0,1 sec), il ne faut pas hésiter à réaliser une séance de complément a posteriori.

La prévention du GNV a été nettement optimisée par les injections intravitréennes (IVT) d'anti-VEGF qui permettent de limiter la concentration intraoculaire de VEGF le temps de la réalisation de la PPR et que celle-ci soit effective. Même si cela n'a pas été démontré par des études cliniques randomisées, il est fortement recommandé de réaliser une IVT d'anti-VEGF à proximité de la PPR.

Traitement du glaucome néovasculaire

La prise en charge du GNV repose d'une part sur la gestion de l'hypertonie intraoculaire par des hypotonisants locaux associés à des inhibiteurs de l'anhydrase carbonique si nécessaire, et d'autre part sur la destruction de la rétine ischémique. Celle-ci consiste en la réalisation d'une PPR rapide combinée à une IVT d'anti-VEGF.

Traitement de l'œdème maculaire des OVCR

Le traitement de l'OM des OVCR doit être envisagé dès que l'AV est inférieure à 5/10. Il doit être réalisé le plus précocement possible. Il semble effectivement que le fait d'attendre quelques mois avant de traiter diminue les chances d'amélioration visuelle du patient à long terme [9].

Le laser n'est plus utilisé depuis les résultats de la Central Vein Occlusion Study (CVOS) qui n'a pas retrouvé d'amélioration visuelle chez les patients traités [6]. Le pronostic des patients est en revanche bien amélioré par les IVT de corticoïdes et d'anti-VEGF.

Les corticoïdes

Le premier à avoir été utilisé est la *triamcinolone*. Plusieurs études non randomisées ont montré une certaine efficacité de la triamcinolone dans la réduction de l'OM des OVCR, puis celle-ci a été démontrée par l'étude SCORE [8]. Les effets secondaires sont une hypertonie intraoculaire (HTIO) et une majoration de la cataracte. La triamcinolone n'a pas d'AMM pour le traitement des OM des OVR en IVT.

L'autre corticoïde testé dans les OVR est la *dexaméthazone* (Ozurdex®), dont l'efficacité a été démontrée par l'étude GENEVA [5]. L'Ozurdex® est un dispositif relarguant de la dexaméthazone administré par IVT. Dans l'étude GENEVA, l'analyse du sous-groupe de patients présentant une OVCR a retrouvé une amélioration de plus de 15 lettres ETDRS dans 29 % des cas traités versus 9 % des cas témoins deux mois après l'injection (pic d'efficacité du traitement). Ce gain d'AV ne s'est pas maintenu à la fin de l'étude qui a duré 12 mois car les patients n'ont

pas été réinjectés malgré des récurrences de l'OM. Ils n'ont en effet pas été réexaminés entre le troisième et le sixième mois. Plusieurs études rapportant les résultats de l'Ozurdex® en pratique clinique une fois qu'il a été commercialisé ont confirmé la nécessité de retraiter entre quatre et six mois après les IVT du fait de récurrence de l'OM. Les réinjections ont permis de maintenir le gain d'AV initial. La *figure 1* présente un schéma des patients traités par Ozurdex®.

Dans l'étude GENEVA, 25% des patients ont nécessité un traitement hypotonisant. Il semble bien que la dexaméthazone majore la cataracte.

L'Ozurdex® dispose d'une AMM en France pour le traitement des OM des OVR depuis 2010. Du fait du risque d'HTIO cortisonique, il est contre-indiqué chez les patients présentant une HTIO traitée par bithérapie ou un GCAO avéré.

Les anti-VEGF

Le bévacizumab (Avastin®) a été évalué par des études non randomisées pour le traitement de l'OM des OVR avec des résultats plutôt positifs. Le bévacizumab n'a pas d'AMM dans le traitement des OM des OVR.

L'efficacité du ranibizumab (Lucentis®) dans le traitement de l'OM des OVCR a été démontrée par l'étude CRUISE [3]. Les patients traités ont présenté un gain à six mois ≥ 15 lettres ETDRS dans 48% des cas vs 16,9% dans le groupe contrôle. Au cours de ces six premiers mois, les patients ont été injectés tous les mois. Ce gain a pu être maintenu par un schéma pro re nata au bout de six mois de suivi supplémentaire. Aucun effet indésirable local ou général n'a été rapporté. Le Lucentis® a obtenu l'AMM pour le traitement des OM des OVCR en 2011 en France.

L'efficacité de l'aflibercept (Eylea®) a été démontré par

l'étude COPERNICUS [1], les patients traités mensuellement ont présentés un gain ≥ 15 lettres ETDRS dans 56% des cas vs 12% dans le groupe contrôle au bout de six mois. Ce gain c'est maintenu au bout de six mois de suivi supplémentaire. L'Eylea® n'a pas l'AMM pour le traitement de l'OM des OVR en France.

La *figure 2* présente un schéma des patients traités par anti-VEGF.

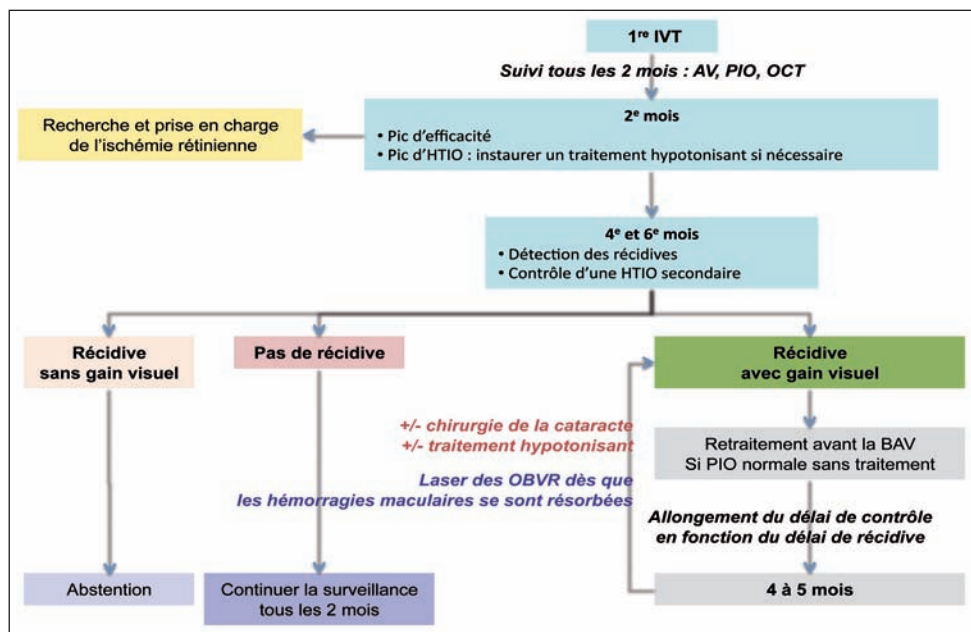


Figure 1. Suivi des patients traités par Ozurdex®.

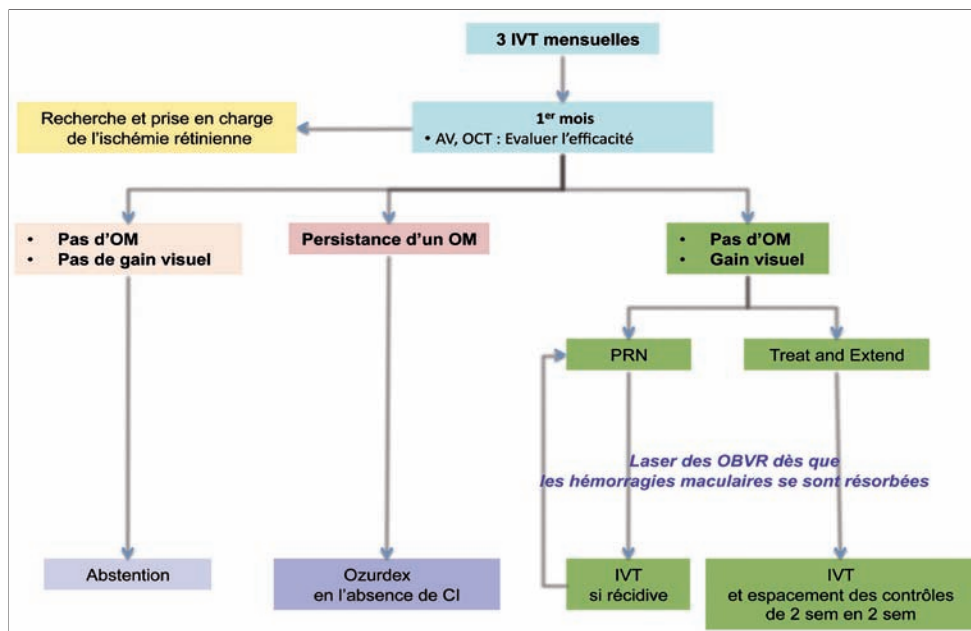


Figure 2. Suivi des patients traités par Lucentis®.

Prise en charge des occlusions de branche veineuse rétinienne

La présentation clinique des OBVR est très variable en fonction de la topographie de la branche occluse. En cas d'atteinte d'une veine de drainage maculaire, il y aura un retentissement fonctionnel. La prise en charge va consister d'une part, à évaluer l'ischémie rétinienne périphérique et maculaire, et d'autre part à rechercher un éventuel œdème maculaire associé.

Les OBVR bien perfusées avec une bonne AV initiale sont de bon pronostic. Le suivi recherchera néanmoins une éventuelle majoration au cours des 6 premiers mois d'évolution, associée à la survenue d'un éventuel OM.

En cas d'atteinte d'une OBVR n'intéressant pas la macula, le patient peut être asymptomatique. Il faudra néanmoins rechercher une ischémie rétinienne et prévenir les complications néovasculaires.

Bilan initial d'une OBVR

- Déterminer le début de l'OBVR, en fonction du début des symptômes ou de la première découverte asymptomatique.
- Rechercher les facteurs de risque : HTA, GCAO, inflammation oculaire.
- Évaluer l'AV, prendre la PIO.
- Examen du FO : confirme le diagnostic d'OBVR ; évalue l'importance des hémorragies et des nodules cotonneux ; identifie la topographie de l'OBVR, le croisement artério-veineux en cause et l'implication ou non d'une veine de drainage maculaire.
- Angiographie à la fluorescéine : à réaliser dans le bilan initial de toute OBVR :
 - met en évidence le ralentissement de remplissage de la veine occluse ;
 - diffusion périvasculaire et effet masque des hémorragies à la phase aiguë (< 3 mois) ;
 - vaisseaux de shunt et télangiectasies à la phase chronique (> 6 mois) ;
 - recherche une ischémie rétinienne et une ischémie maculaire ;
 - évalue la surface de l'ischémie rétinienne ;
 - recherche une vascularite veineuse.
- Tomographie en cohérence optique :
 - indispensable dans le bilan initial mais également au cours du suivi ;
 - permet la mesure quantitative d'un éventuel OM ;
 - permet également une analyse qualitative d'une éventuelle atrophie des PR ou d'une modification de la couche ellipsoïde et de la couche d'interdigitation des PR ;
 - l'OM des OBVR est souvent associé à un DSR.

- Dater l'OBVR : phase aiguë (moins de six mois d'évolution) ou plus tardive (collatérale).

Traitement de l'ischémie rétinienne des OBVR

Il y a un risque de néovascularisation pré-rétinienne ou prépapillaire quand un quart de la surface de la rétine est ischémique et que le vitré ne s'est pas décollé. Celui-ci sert en effet de support à la prolifération néovasculaire. Les NV apparaissent le plus souvent entre le 6^e et le 12^e mois d'évolution de l'OBVR. L'angiographie doit donc être répétée à partir du 6^e mois, une fois que les hémorragies se sont résorbées, afin d'identifier une éventuelle ischémie rétinienne et d'en préciser la surface.

Les NV pré-rétiniens et prépapillaires peuvent se compliquer d'hémorragie du vitré et de décollement de rétine tractionnel en l'absence de traitement.

Les OBVR ne se compliquent pas de GNV, probablement du fait que la surface de rétine occluse n'est pas suffisante pour relarguer une quantité suffisante de facteurs pro-angiogéniques pouvant entraîner l'apparition de NV iriens.

La prévention de la néovascularisation dans les OBVR repose sur la destruction par photocoagulation au laser des territoires d'ischémie rétinienne. Les impacts doivent donc recouvrir l'ensemble des territoires d'ischémie identifiés à l'angiographie à la fluorescéine. Les impacts doivent être d'intensité suffisamment forte pour blanchir la rétine.

Traitement de l'œdème maculaire des OBVR

Les IVT sont à proposer en première intention chez les patients présentant un OM secondaire à une OBVR de moins de trois mois d'évolution avec présence d'hémorragies maculaires. Dans un second temps, une fois les hémorragies résorbées, le laser peut être proposé en complément des IVT.

Les corticoïdes

L'étude SCORE [7] n'a pas démontré d'intérêt du traitement par IVT de triamcinolone des OM des OBVR par rapport au laser. Par ailleurs, ce traitement n'a pas d'AMM en France.

Dans l'étude GENEVA [5], 30% des patients traités ont eu un gain ≥ 15 lettres vs 12% dans le groupe contrôle au pic d'efficacité à deux mois. Il a ensuite été identifié que la récurrence de l'OM survenait entre le quatrième et le sixième mois après l'IVT et que les réinjections permettaient de maintenir le gain visuel initial.

Les anti-VEGF

Dans l'étude de BRAVO [4], 58% des patients traités par Lucentis® ont présenté un gain ≥ 15 lettres ETDRS vs 29% des patients traités par laser seul au bout de six

mois de suivis. Les patients traités ont reçus six IVT de Lucentis® mensuelles. Ce gain visuel a été maintenu au bout de six mois de suivi supplémentaire et des retraitements à la demande. En moyenne, 2,7 IVT ont été réalisées au cours de cette période.

Photocoagulation maculaire

L'efficacité de la photocoagulation en grid maculaire des OM des OBVR a été démontrée par la BVOS qui rapporte un gain de 2 lignes ETDRS ou plus dans 63 % des yeux traités vs 36 % des placebos à trois ans [2]. Cela a été confirmé par l'étude SCORE [7], qui a retrouvé une efficacité similaire chez les patients traités par IVT de triamcinolone et par grid maculaire.

Le laser peut être proposé aux patients présentant une AV < 20/40, un OM évoluant depuis au moins quatre mois et en l'absence d'hémorragie maculaire. L'objectif est de réaliser une photocoagulation de l'ensemble de la zone maculaire épaissie identifiée en OCT et des lésions responsables d'une diffusion identifiées à l'angiographie à la fluorescéine. L'utilisation d'un laser multispots permet de réaliser des temps courts (20 ms) et entraîne de ce fait moins de dommages collatéraux qu'un laser monospot qui ne permettait pas de descendre en dessous de 0,1 s. Une ou deux séances sont habituellement suffisantes. En pratique, il est recommandé de réaliser un contrôle quatre mois après la première séance, avec une angiographie à la fluorescéine, des clichés en infrarouge et en autofluorescence

afin de bien visualiser les impacts. Une seconde séance de complément peut alors être réalisée si nécessaire.

La photocoagulation laser est à proposer dans un second temps, une fois que les hémorragies maculaires se sont résorbées et de préférence combinée à une IVT.

Conclusion

La prise en charge des OVR repose sur la gestion des complications. Le pronostic des patients présentant un OM a été nettement optimisé par les IVT de corticoïdes et d'anti-VEGF (figure 3). Celles-ci permettent en effet d'améliorer l'AV dans un peu plus de la moitié des cas. Par ailleurs, les IVT d'anti-VEGF sont des adjuvants utiles dans la prévention et le traitement du GNV.

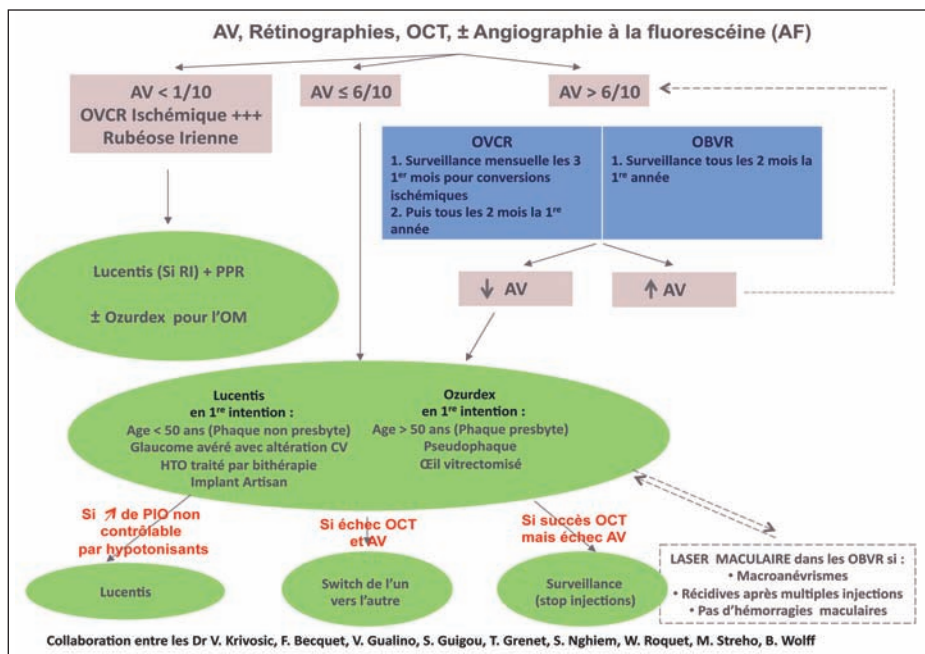


Figure 3. Prise en charge de l'œdème maculaire des OVR.

Bibliographie

1. Boyer D, Heier J, Brown DM *et al.* Vascular endothelial growth factor trap-eye for macular edema secondary to central retinal vein occlusion: six-month results of the phase 3 COPERNICUS study. *Ophthalmology*. 2012;119(5):1024-32. 2. Branch Vein Occlusion Study Group (BVOS): argon laser photocoagulation for macular edema in branch vein occlusion. *Am J Ophthalmol*. 1984;98(3):271-82. 3. Brown DM, Campochiaro PA, Singh RP *et al.*; CRUISE investigators. Ranibizumab for macular edema following central retinal vein occlusion: six-month primary end point results of a phase III study. *Ophthalmology*. 2010;117(6):1124-33. 4. Campochiaro PA, Heier JS, Feiner L; BRAVO investigators. Ranibizumab for macular edema following branch retinal vein occlusion: six-month primary end point results of a phase III study. *Ophthalmology*. 2010;117(6):1102-12. 5. Haller JA, Bandello F, Belfort R Jr *et al.*; Ozurdex GENEVA Study Group, Li J. Dexamethasone intravitreal implant in patients with macular edema related to branch or central retinal vein occlusion twelve-month study results. *Ophthalmology*. 2011;118(12):2453-60. 6. The Central Vein

Occlusion Study Group: Evaluation of grid pattern photocoagulation for macular edema in central vein occlusion. *Ophthalmology*. 1995;102(10):1425-33. 7. Scott IU, Ip MS, VanVeldhuisen PC *et al.*; SCORE Study Research Group: A randomized trial comparing the efficacy and safety of intravitreal triamcinolone with standard care to treat vision loss associated with macular edema secondary to branch retinal vein occlusion: the standard care vs corticosteroid for retinal vein occlusion (SCORE) study report 6. *Arch Ophthalmol*. 2009;127(9):1115-28. 8. Ip MS, Scott IU, VanVeldhuisen PC *et al.*; SCORE Study Research Group: A randomized trial comparing the efficacy and safety of intravitreal triamcinolone with observation to treat vision loss associated with macular edema secondary to central retinal vein occlusion (SCORE) study report 5. *Arch Ophthalmol*. 2009;127(9):1101-14. 9. Yeh WS, Haller JA, Lanzetta P *et al.* Effect of the duration of macular edema on clinical outcomes in retinal vein occlusion treated with dexamethasone intravitreal implant. *Ophthalmology*. 2012;119(6):1190-8.



Les visqueux : adapter son choix

Nicolas Rocher

Les produits viscoélastiques facilitent la chirurgie de la cataracte en maintenant la profondeur et la forme de la chambre antérieure et en créant une barrière qui protège les tissus oculaires des effets délétères des ultrasons ainsi que des altérations endothéliales liées à la fluidique. Ces produits peuvent être classés selon leurs propriétés rhéologiques soit en cohésifs, soit en dispersifs, soit mixtes. Ces visqueux sont utiles à des temps différents de la procédure, mais leur utilisation et leur choix dépendent également du type de cataracte, de l'existence d'une pathologie cornéenne associée mais aussi de la taille de l'incision de phacoémulsification.

L'étude de R. Gold [1] sur les habitudes des ophtalmologistes français en 2012 nous apprend que les produits les plus utilisés sont les duos et les mixtes avec plus de 80% de part de marché et cela parallèlement à une augmentation régulière du débit chirurgical.

Par ailleurs, ces dernières études ont révélé une diminution progressive de la taille des incisions, impliquant de plus grandes contraintes biomécaniques (figure 1).

Les caractéristiques des visqueux

Les produits viscoélastiques sont issus de trois grandes familles : les dérivés de hyaluronate de sodium (animal), les dérivés de la chondroïtine sulfate (animal) et enfin les dérivés de l'hydroxyméthylcellulose (végétal). Ces produits visqueux présentent plusieurs propriétés physico-chimiques ; celles-ci permettent de mieux comprendre comment orienter judicieusement leur choix en fonction de la chirurgie envisagée :

- tout d'abord la *viscosité*, c'est-à-dire la résistance d'un fluide à l'écoulement. Plus celle-ci est élevée, plus les frottements sont importants et plus le visqueux adhère à son environnement. Pour la chirurgie, cela implique la création et le maintien plus long du volume de la chambre antérieure (CA) avec amortissement des forces de compression et un meilleur maintien du lambeau de capsulorhexis ;
- puis vient la *pseudo-plasticité*, c'est-à-dire l'aptitude d'un fluide non newtonien rhéofluidifiant de passer d'un état de gel à un état liquide par la seule force de cisaillement (force créée quand une surface solide est en mouvement dans une substance non solide). La force de

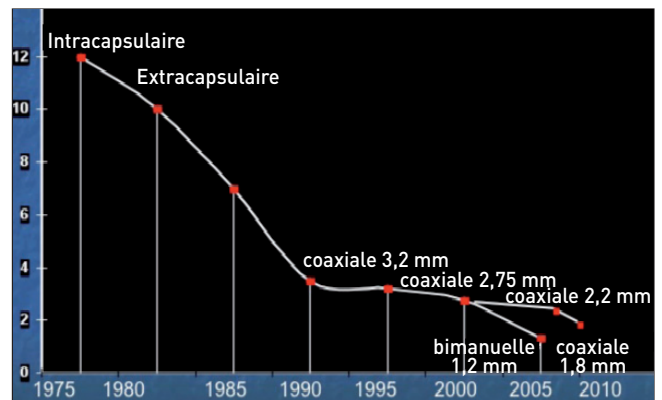


Figure 1. Taille en mm des incisions de chirurgie de la cataracte (d'après le Dr S. Dupont-Monod).

cisaillement la plus importante est obtenue lors du passage du visqueux à travers la canule. En règle générale, plus un visqueux est cohésif, plus il est pseudo-plastique. Pour la chirurgie, cela permet une pression moins forte lors de l'injection dans la CA et une meilleure maîtrise du remplissage de celle-ci ;

- vient ensuite l'*élasticité*, soit la capacité d'un corps à subir une déformation et à retrouver sa forme initiale à l'arrêt de la force exercée. Plus le poids moléculaire du visqueux est élevé, plus il est élastique. Cette propriété permet en chirurgie une résistance aux pressions intra-oculaires (vitré) et donc la création de l'espace de travail dans la CA ; elle permet également une absorption des chocs des débris chirurgicaux ainsi que la dispersion de l'énergie des ultrasons et par conséquent la protection des tissus intraoculaires ;
- et enfin la *cohésion* : plus elle est faible, plus le visqueux est dispersif. C'est l'attraction moléculaire par

Nice

laquelle les molécules d'un matériau sont unies et adhérent à elles-mêmes. Plus le poids moléculaire est important, plus la cohésion est forte. Un cohésif fort permet une aspiration simple et rapide en fin d'intervention et est idéal lors de l'injection de l'implant. Un cohésif faible reste au contact des tissus tout au long de la procédure mais va être difficile à aspirer.

Au final, dans les cataractes standard, et par rapport aux attentes du chirurgien, voici les propriétés souhaitées aux différentes étapes :

- une facilité d'injection avec un bon maintien de la CA, soit un visqueux cohésif ;
- le déroulement aisé et rapide du capsulorhexis, avec un bon maintien du lambeau et sans gêner le mouvement des instruments, et cela avec un produit à cohésion modérée pour faciliter la manipulation du lambeau ;
- la protection des tissus dans le temps grâce aux dispersifs à pseudo-plasticité modérée ;
- un cohésif à haute viscosité, forte élasticité et forte pseudo-plasticité pour faciliter l'injection de l'implant intraoculaire et avec une possibilité de retrait facile et non traumatisante.

La figure 2 présente les principaux produits visco-élastiques du marché français classés en fonction de leurs poids moléculaire.

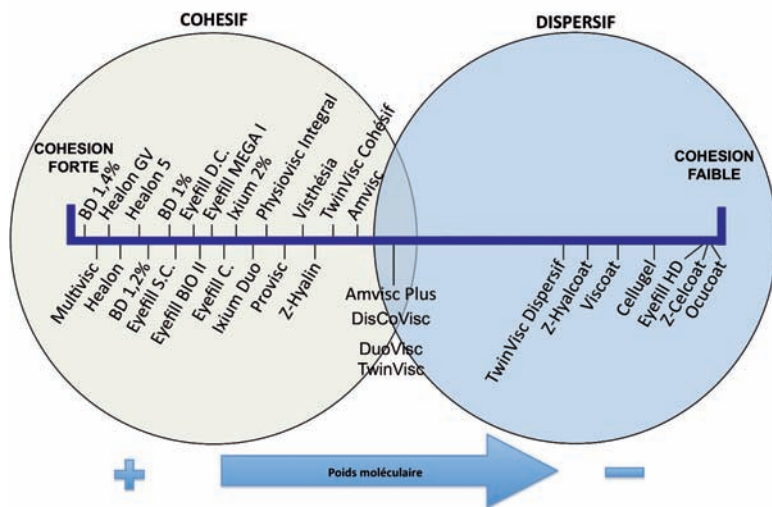


Figure 2. Principaux produits visco-élastiques sur le marché français classés en fonction de leurs poids moléculaire.

Le coût des produits disponibles

La conjoncture économique actuelle impose également de considérer le coût des différents produits disponibles. Le remboursement est actuellement inclus dans le forfait cataracte qui, cette année, a baissé de 6%. Les tarifs de ces produits sont très variables d'un établisse-

ment à un autre et dépendent forcément également du nombre d'intervention réalisé. La plupart des tarifs oscillent entre 18 et 28 euros hors taxes.

Adapter son choix

Comprendre les propriétés rhéologiques des visco-élastiques aide à optimiser et à adapter le type de visco-élastique selon le type d'intervention.

Par rapport au type de cataracte

Les cataractes congénitales ainsi que les yeux microphthalmes sont à l'origine d'une hyperpression intravitréenne : un visqueux permettant de créer un espace important dans la CA et un bon maintien de celle-ci est alors indispensable. Un visqueux avec une faible pseudo-plasticité et une bonne viscosité (dispersif) est ici plus adapté. De même pour tous les patients ayant une hyperpression intravitréenne peropératoire.

En cas de mauvaise dilatation pupillaire, les visqueux de fort poids moléculaire et donc très cohésifs, améliorent cette dilatation et stabilisent la taille de la pupille. Cette propriété est également intéressante dans les syndromes de l'iris hypotonique peropératoire chez les patients traités par alpha-bloquants.

En cas de cataracte brune, le but du visqueux est de maintenir une bonne CA mais également de protéger les tissus des fragments de cristallin et des ultrasons. Les dispersifs sont plus adaptés pour ce cas.

Par rapport au type de cornée

En cas de dystrophie de Fuchs (cornea guttata), un visqueux ayant un fort pouvoir recouvrant et assurant une bonne protection dans le temps est indiqué, donc ceux ayant une forte viscosité et une faible cohésion, c'est-à-dire les visqueux dispersifs.

Par rapport au type de la taille d'incision

Comme nous l'avons vu, la taille des incisions a tendance à diminuer avec les années et ces micro-incisions imposent également des contraintes, notamment une grande facilité d'injection, avec une facilité et une rapidité de retrait. Toutes ces conditions sont plutôt remplies par les cohésifs. Les dispersifs sont plus protecteurs par rapport aux brûlures cornéennes au niveau de l'incision [2] mais inadaptés par rapport à des micro-incisions.

Les complications liées à l'utilisation des visqueux

Des élévations postopératoires de la pression intraoculaire ont été décrites, jusqu'au blocage pupillaire complet, et le retrait complet du visqueux à la fin de la chirurgie est la solution pour éviter cette complication.

L'utilisation d'un visqueux cohésif par rapport au dispersif, avec une propension à être retiré en bolus, permet d'éviter ces pics de tension.

Le syndrome de distension du sac capsulaire est une complication postopératoire rare de la chirurgie de la cataracte. Il est caractérisé par l'adhésion du rebord du capsulorhexis à la face antérieure de l'optique de l'implant, conduisant à l'accumulation d'un liquide clair ou laiteux dans le sac capsulaire en arrière de l'implant. Le retrait complet du produit viscoélastique en arrière de l'implant semble constituer une bonne mesure préventive.

Le visqueux idéal

Au final, nous pourrions décrire le visqueux idéal comme ayant une parfaite transparence, avec une forte viscosité et une cohésion modérée, tout en assurant une protection endothéliale efficace, permettant une insertion aisée de l'implant et s'aspirant très facilement.

À noter que certains visqueux permettent également une anesthésie intracaméculaire par la combinaison du hyaluronate de sodium et de la lidocaïne. Ceci améliore le confort du chirurgien et du patient, même en cas de chirurgie longue [3].

Conclusion

Les caractéristiques rhéologiques des différents types de visqueux doivent être considérées et l'utilisation appropriée dans des cas spécifiques permet d'améliorer les résultats chirurgicaux.

Pour conclure, nous pouvons citer une technique alternative permettant de ne pas utiliser de visqueux dans certaines étapes de la chirurgie de la cataracte : l'utilisation de l'irrigation continue de BSS comme pour la mise en place de l'implant intraoculaire [4]. Cette technique a l'avantage de réduire le temps et le coût de la chirurgie et d'éviter les complications liées à l'utilisation des visqueux en fin de chirurgie. Mais il est à noter que, même si cette technique est simple, l'utilisation de solutions visco-élastiques permet de rendre la procédure facile, sûre et très efficace, notamment pendant la phase d'apprentissage.

Bibliographie

1. Gold R. Habitudes des ophtalmologistes français fin 2012. *Réflexions Ophtalmologiques* n°170, décembre 2013.
2. Jurowski P, Goś R, Kuśmierczyk J *et al*. Quantitative thermographic analysis of viscoelastic substances in an experimental study in rabbits. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32(1):137-40.
3. Papaconstantinou D, Karmiris T, Diagourtas A *et al*. Clinical trial evaluating Viscoat and Visthesia ophthalmic viscosurgical devices in corneal endothelial loss after cataract extraction and intraocular lens implantation. *Cutan Ocul Toxicol*. 2013 Oct 24. [Epub ahead of print]
4. Carifi G, Pitsas C, Zygoura V, Kopsachilis N. Hydroimplantation of intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2013 Aug;39(8):1281-2.



Chirurgie de la cataracte assistée au laser femtoseconde : essai transformé ?

Alexandre Denoyer, Liem Trinh, François Auclin, Christophe Baudouin

La chirurgie de la cataracte assistée au laser femtoseconde – FLACS ou femtocataracte – est une évolution récente et une aide à la phacoémulsification permettant de répondre à des attentes de reproductibilité et de sécurité supplémentaires, inhérentes à notre modèle actuel de société.

Cette innovation chirurgicale réalise des découpes précises et standardisées des incisions cornéennes et de la capsule antérieure, ainsi qu'une préfragmentation du cristallin. Néanmoins, les questions technologiques, financières et logistiques soulevées par la femtocataracte ne permettent pas encore de définir aujourd'hui sa place dans la chirurgie de demain.

Les grands principes

Le laser femtoseconde a été développé pour un usage en ophtalmologie, il y a plus de dix ans, et adapté ainsi à la chirurgie de la cornée (capots de lasik, puis tunnels intrastromaux pour anneaux cornéens) essentiellement à des fins réfractives. Le principe, simple comme tout principe, repose sur la délivrance d'une énergie élevée dans un volume réduit et en un temps suffisamment court pour induire une vaporisation tissulaire, une bulle de gaz et donc une photodisruption du tissu cible. L'idée a donc germé de reproduire ces phénomènes biophysiques non pas dans la cornée mais dans des structures intraoculaires plus profondes comme le cristallin et sa capsule.

Le cahier des charges était de développer un outil capable :

- de repérer précisément les structures cibles, ce qui implique un système d'imagerie adapté,
- de libérer une énergie suffisante et au bon endroit, ce qui explique le recours à la technologie femtoseconde et nécessite aussi une bonne solidarisation entre la machine et l'œil au moment de l'acte (système de *docking*, ou « interface patient »),
- de respecter les structures oculaires adjacentes,
- et de rassembler toutes ces technologies au sein d'une même plate-forme, utilisable au bloc opératoire, et de préférence peu coûteuse, au moins pour le constructeur.

CHNO des Quinze-Vingts, Paris ; Institut de la Vision, Paris

Sans les comprendre, il est cependant possible d'appréhender les ressources en recherche et développement qui ont été engagées pour parvenir aujourd'hui à réaliser en routine, de façon sûre et reproductible, une assistance réelle en amont de la chirurgie proprement dite.

En pratique, la séquence thérapeutique au laser, réalisée en amont de la chirurgie, suit un ordre invariable :

- installation du patient sous le laser,
- docking,
- imagerie et repérage automatisé ou manuel des structures,
- traitement laser, chronologiquement : capsulotomie, préfragmentation cristallinienne, incisions de cornée,
- déplacement du patient sous le microscope opératoire pour la chirurgie d'aval.

Cette innovation introduit donc un temps opératoire supplémentaire ainsi qu'un réapprentissage de certains gestes chirurgicaux en aval, dont nous discuterons en dernière partie.

Les différentes plates-formes

À l'heure de la rédaction de cet article, quatre plates-formes ont reçu le marquage CE pour la femtocataracte, c'est-à-dire la réalisation conjointe des incisions de cornée, de la capsulotomie et de la préfragmentation cristallinienne : le LenSx™ (Alcon), le Victus™ (Bausch&Lomb), le Lensar™ (distribué par Topcon) et le Catalys™ (distribué par AMO).

Sur la base de notre expérience chirurgicale des quatre

plates-formes au CHNO des Quinze-Vingts, il apparaît que ces quatre lasers bénéficient aujourd'hui d'une technologie suffisamment évoluée pour assurer une femt Cataracte dans des conditions de sécurité et d'efficacité globalement équivalentes. Ainsi, les différences entre ces dispositifs reposent essentiellement sur la méthode d'imagerie et de repérage des tissus, ainsi que sur l'interface patient (le système de docking et de solidarisation du laser à l'œil du patient) et l'ergonomie du logiciel.

Imagerie par OCT et interface patient directe ou semi-liquide

Le LenSx™ est pour l'instant exclusivement destiné à la chirurgie de la cataracte. Son système de docking, composé d'une lentille souple accolée à l'interface patient incurvée, assure un contact optique direct et amorti entre le laser et son système d'imagerie et l'œil du patient, le dispositif intégrant un système de succion solidaire. Un OCT permet de visualiser les différentes structures oculaires, puis un repérage automatisé des structures (figure 1). Il n'y a pas de manipulation supplémentaire à faire pour les incisions cornéennes qui sont réalisées dans le même temps que les autres étapes. En revanche, l'OCT n'est pas en temps réel.

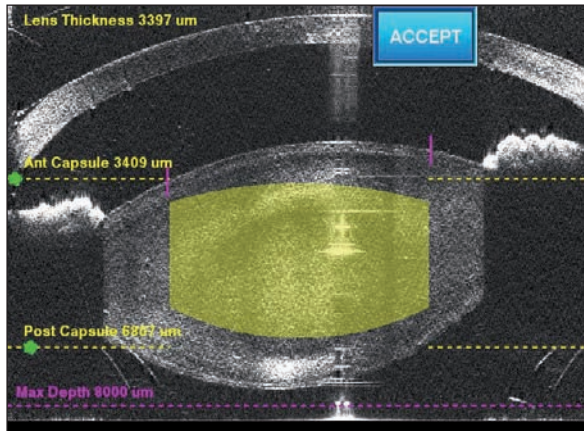


Figure 1. Imagerie par OCT avec interface patient en contact direct. Repérage automatisé de la zone de fragmentation cristallinienne.

Le laser Victus™ permet la préparation de la chirurgie de la cataracte ainsi que les actes de chirurgie réfractive, les tunnels intracornéens et les greffes. Concernant le module de chirurgie de femt Cataracte, il se compose en plus du laser femtoseconde, d'une interface patient spécifique avec contact semi-liquide (cône incurvé et ménisque aqueux entre celui-ci et la cornée), et d'un anneau de succion permettant la solidarisation. Les structures intraoculaires sont visualisées à l'aide d'un OCT en temps réel et nécessitent pour le moment un repérage manuel. L'OCT en temps réel permet de vérifier

l'absence de mouvement de l'œil pendant la procédure ainsi que la conformité de la réalisation des différentes étapes par le laser. En revanche, la réalisation des incisions cornéennes nécessite de chasser le ménisque aqueux par une manipulation supplémentaire pendant la procédure femtolaser.

Interface patient liquide

Pour le Catalys™ comme pour le Lensar™, un anneau de succion est appliqué sur l'œil du patient dans lequel une solution saline est versée, ce qui permet une totale immersion liquide de l'interface patient après solidarisation. Il n'y a donc pas de contact ou d'aplanation cornéenne, donc aucune déformation des structures oculaires. Pour le Catalys™, un OCT spectral domain visualise sur différents axes les structures de l'œil et permet une reconnaissance automatisée de la cornée et du cristallin.

Par opposition, le Lensar™ est la seule plate-forme à reposer sur un système d'imagerie différent de l'OCT utilisé par la concurrence : les structures oculaires sont reconnues par caméra rotative de Scheimpflug. Différentes images sont capturées à différents angles d'incidence et permettent de réaliser une reconstitution tridimensionnelle du cristallin, une détection automatisée puis le traitement (figure 2). L'acquisition des images par caméra de Scheimpflug semble un peu plus longue que l'acquisition par les systèmes OCT, mais elle permet la sélection préalable par le chirurgien des meilleures images réalisées avant la planification du traitement ainsi que la compensation optique du tilt pour la capsulotomie. Quelle que soit la plate-forme, le système en immersion semblerait moins bien s'opposer aux mouvements de l'œil au cours de la procédure, entraînant parfois un arrêt automatique de la procédure d'imagerie ou de traitement en cas de mouvements excessifs du patient.

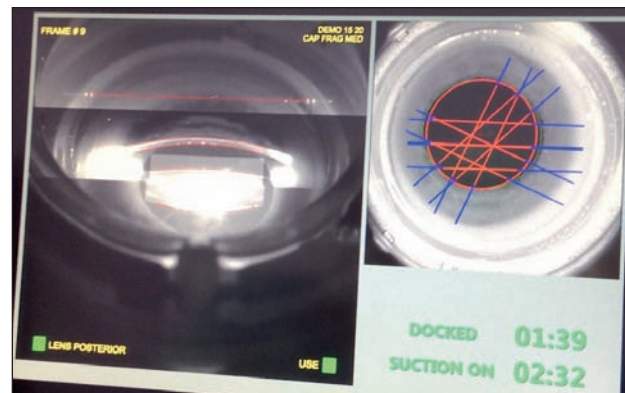


Figure 2. Imagerie par caméra rotative avec interface patient en immersion. Détection automatisée sur chaque coupe de la cornée et du cristallin.

Les trois enjeux majeurs pour l'avenir de cette nouvelle chirurgie

De façon simpliste, on pourrait prétendre que la phacoémulsification moderne conventionnelle est très satisfaisante en termes de chirurgie, de résultat et de service médical rendu, et considérer la pratique de la femtocatarracte comme le fruit des pressions de l'industrie sur notre système de santé. Ce n'est pas le cas : cette innovation technologique majeure, qui offre des perspectives chirurgicales inédites, ressemble à l'avenir de notre pratique. Il s'agit donc de se poser les bonnes questions aujourd'hui pour orienter et développer cette pratique vers la chirurgie de demain.

Quels sont les bénéfices pour le patient en 2014 ?

De façon certaine, le laser permet une précision, une systématisation et une reproductibilité supérieures à celles obtenues au cours d'une chirurgie conventionnelle en termes de réussite, régularité et centrage de la capsulotomie, mais aussi en termes de dimensions, positionnement et construction des incisions cornéennes. En outre, la préfragmentation cristallinienne permet une diminution significative de la quantité d'ultrasons délivrés permettant d'envisager souvent une phacoémulsification sans ultrasons (figure 3).

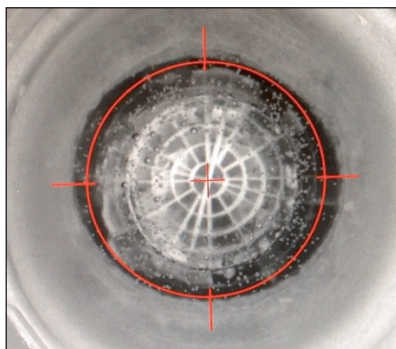


Figure 3. Fragmentation cristallinienne réalisée par laser femtoseconde. Combinaison de découpes radiales et concentriques assurant une préfragmentation cristallinienne optimale.

En revanche, la sécurité/innocuité de la procédure laser, ainsi qu'une éventuelle stabilisation à moyen et long termes de l'implant par diminution de la rétraction capsulaire, demandent largement à être vérifiées scientifiquement. Enfin, il s'agit d'une chirurgie de la cataracte en deux étapes, un peu plus longue dans la durée, et il existe certaines, mais rares, limites d'indication, l'absence de mydriase pharmacologique et la présence de taches cornéennes nuisant à l'efficacité du laser.

Sur quels critères choisir sa plate-forme ?

Comme expliqué précédemment, les quatre machines utilisables à ce jour diffèrent peu en termes d'évolution technologique visible. Pour le chirurgien, les critères à

retenir sont donc le type d'interface patient et d'imagerie ainsi que l'ergonomie logicielle et matérielle. Pour la structure de soins, la problématique diffère, puisque le coût (achat, maintenance et consommable), la stabilité quotidienne du système et la disponibilité du service après-vente doivent se trouver au cœur des préoccupations. Enfin, pour tous, l'évolutivité technologique, c'est-à-dire la capacité de la machine et de l'équipe d'ingénieurs à améliorer et développer l'efficacité et les indications du laser, est un point crucial pour cette technologie nouvelle qui évolue en permanence.

Comment intégrer cette nouvelle façon d'opérer la cataracte ?

Pour le chirurgien, la femtocatarracte implique une courbe d'apprentissage, non seulement pour réaliser le laser mais surtout pour la chirurgie d'aval. La réalisation préalable du laser génère par exemple des bulles de gaz au sein du sac capsulaire, bulles qui doivent être libérées lors de l'hydrodissection pour éviter des contraintes trop fortes. La technique de cracking et d'aspiration du cristallin préfragmenté doit aussi être repensée. Enfin, l'hydrodissection de l'épicortex, souvent plus adhérent, nécessite plus d'attention favorisant ainsi les opérateurs habitués aux techniques bimanuelles.

Au sein du bloc opératoire, il faut repenser le parcours patient afin d'optimiser le temps qu'il y passe, qui aujourd'hui semble un peu rallongé par la procédure femto-laser.

Plusieurs options : un laser par salle (coûteux), un laser mobile qui se déplace dans chaque salle (chronophage), ou bien un laser dans une salle dédiée qui distribue les patients à l'ensemble des salles opératoires. Cette dernière proposition, probablement la meilleure, soulève cependant la question de la personne qui réalise la procédure laser d'amont, et la question de responsabilité médicale : chirurgien dédié, aide opératoire, interne en médecine dans les structures universitaires, voire personnel paramédical...

Enfin, au sein de notre système de soins, le surcoût engendré peut être compensé totalement ou en grande partie par plusieurs éléments structurants : la valorisation de la technique (sécurité endothéliale, réalisation d'incisions arciformes concomitantes pour le traitement des astigmatismes cornéens modérés), la mutualisation du laser, l'utilisation du laser pour d'autres chirurgies (réfractive essentiellement, mais aussi thérapeutiques comme les greffes et les anneaux) et enfin la réduction du coût de la chirurgie d'aval.

Ici se situent les enjeux majeurs qui feront émerger demain la femtocatarracte dans la pratique courante, ou bien la condamneront.



Kératoconjonctivite limbique supérieure de Théodore

Hélène Marchais^{1,2}, Nicolas Bonnin¹, Frédéric Chiambaretta¹

Monsieur G., 76 ans, consulte pour des douleurs ophtalmologiques droites chroniques, associées à une sensation de corps étranger intraoculaire, sans baisse d'acuité visuelle.

L'interrogatoire ne retrouve pas d'antécédent médical particulier, ni de notion de traumatisme. L'acuité visuelle avec sa correction est de 8/10^e P2 à droite et 10/10^e P2 à gauche. L'examen biomicroscopique retrouve à droite une discrète meibomite, une hyperhémie conjonctivale limitée à la partie supérieure avec une hyperlaxité conjonctivale et des plis conjonctivaux (figure 1A) ainsi qu'une kératite ponctuée superficielle supérieure et des papilles conjonctivales tarsales (figure 1B). L'examen de l'œil controlatéral retrouve une meibomite très discrète.

Le tableau est en faveur d'une kératoconjonctivite limbique supérieure (KCLS) de Théodore unilatérale.

Un bilan biologique recherchant une dysthyroïdie est réalisé ne retrouvant pas d'anomalie.

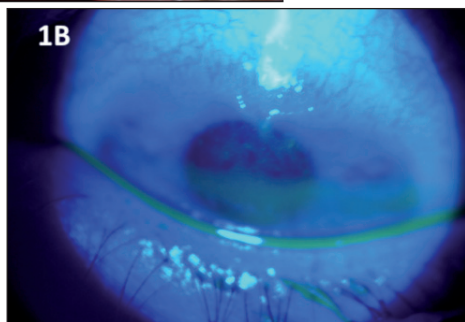


Figure 1.
Hyperhémie et hyperlaxité conjonctivale supérieure et kératite ponctuée superficielle supérieure au niveau de l'œil droit.

Un traitement médical est instauré comprenant des massages des paupières, un traitement lubrifiant, des anti-inflammatoires stéroïdiens et une antibiothérapie locale par azithromycine au rythme d'une cure par semaine durant le premier mois puis une cure par mois les deux mois suivants. Après trois mois de traitement avec une bonne observance, les symptômes ainsi que la gêne fonctionnelle persistent. Une résection chirurgicale du bourrelet conjonctival supérieur est alors programmée (figure 2).

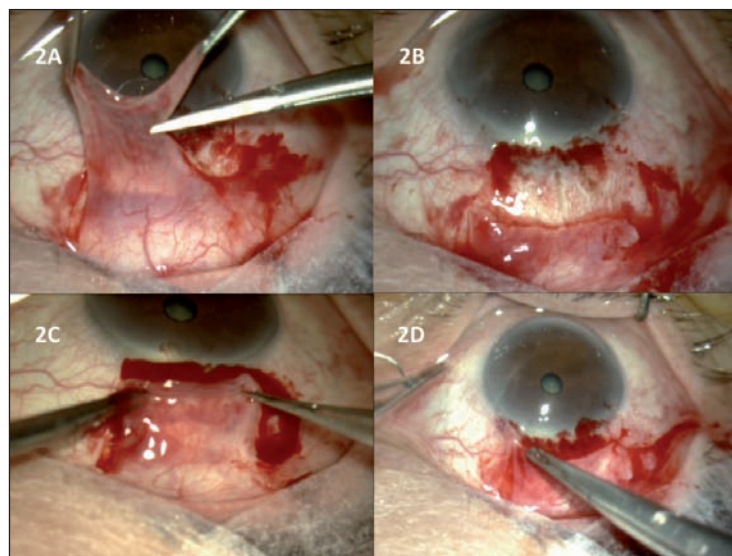


Figure 2. Résection chirurgicale du bourrelet conjonctival supérieur et suture conjonctivale sous tension à distance du limbe.

Après un an de recul, la symptomatologie, l'hyperhémie conjonctivale et la kératite ont disparu sans aucune récurrence ; le patient est satisfait.

Conclusion

Notre cas illustre une découverte de KCLS de Théodore chez un homme de 76 ans. La prise en charge est tout d'abord médicale mais lorsqu'une pathologie inflammatoire a été éliminée, un geste chirurgical peut s'imposer car la pathologie est d'origine mécanique.

1. CHU Clermont-Ferrand, service d'ophtalmologie du Pr F. Chiambaretta. 2. Interne en III^e semestre.

Points clés

- La KCLS de Théodore touche préférentiellement les femmes d'âge moyen de 30 à 55 ans. Une pathologie thyroïdienne peut être associée dans un tiers des cas. Elle est le plus souvent bilatérale avec une atteinte de la partie supérieure de la cornée ainsi que le limbe et la conjonctive adjacente. C'est une pathologie inflammatoire chronique, récurrente, pouvant régresser spontanément après 1 à 10 ans d'évolution.
- Les principaux symptômes sont des brûlures oculaires, des sensations de corps étranger intra-oculaire et un épiphora. L'examen à la lampe à fente retrouve le plus souvent une hyperhémie conjonctivale, des papilles conjonctivales bulbaires et tarsales supérieures, une kératite ponctuée superficielle supérieure et, dans un tiers des cas, une kératite filamenteuse très douloureuse.
- Les complications peuvent être le développement de fausses membranes et d'hémorragies sous-conjonctivales.

- En première intention, le traitement est médical, anti-inflammatoire : corticoïdes, voire immunosuppresseurs. Des cas de traitement par tacrolimus topique ont été décrits avec de bons résultats [1] associé à une prise en charge du syndrome sec (lubrifiants) et de la blépharite.
- En cas d'échec ou de complication, une alternative chirurgicale peut être proposée : conjonctivoplastie avec ou sans ajout de greffe de membrane amniotique [2].

Références bibliographiques

1. Kymionis GD, Klados NE, Kontadakis GA, Mikropoulos DG. Treatment of superior limbic keratoconjunctivitis with topical tacrolimus 0.03% ointment. *Cornea*. 2013;32(11):1499-501.
2. 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.



Le travail aidé en ophtalmologie : la délégation de tâches

Lionel Leroy

Les ophtalmologistes, malgré la situation catastrophique sur le plan démographique de leur spécialité, ont pu élaborer de nouveaux modes de fonctionnement basés sur la délégation de tâches et obtenir des pouvoirs publics la validation de ce qui est devenu, aujourd'hui, le mode de référence de leur activité.

Cet article détaille les différents modèles d'organisation concernant la délégation de tâches à l'orthoptiste ou à d'autres professionnels médicaux.

Le rôle du Snof (Syndicat national des ophtalmologistes de France) a toujours été de définir au mieux les problèmes de la profession et d'évaluer son avenir. Le Snof a constaté très tôt, depuis une vingtaine d'années, que l'offre de soins en ophtalmologie à l'horizon 2020-2025 allait être très insuffisante. Devant l'accroissement des délais de rendez-vous, la multiplication des actes effectués lors d'une consultation et l'augmentation de la charge de travail, les premières structures avec délégation de tâches sont apparues à la fin des années 1990. Aucun texte réglementaire n'autorisait alors ce nouvel exercice professionnel. Par l'action permanente et déterminée du syndicat, de nouvelles règles de fonctionnement de nos consultations ont été obtenues.

Il s'agit du premier décret 2001-591 du 2 juillet 2001 fixant la liste des nouveaux actes pouvant être effectués par les orthoptistes (*tableau I*) :

Tableau I. Un premier décret 2001-591 du 2 juillet 2001 fixe la liste des nouveaux actes pouvant être effectués par les orthoptistes.

- Tous les actes se font sur prescription médicale.
- Détermination objective et subjective de l'acuité visuelle.
- Périmétrie, campimétrie.
- Exploration du sens chromatique.
- Rétinographie.
- Électrophysiologie oculaire.
- L'interprétation reste de la compétence exclusive du médecin prescripteur.

Nanterre. Secrétaire général du Snof.

Le deuxième décret 2007-1671 du 27 novembre 2007 va encore mieux préciser les bases de la délégation de tâches (*tableau II*) :

Tableau II. Le deuxième décret 2007-1671 du 27 novembre 2007.

- Pour la première fois il est bien précisé que **SEULS** les orthoptistes sont habilités à déterminer l'acuité visuelle et la réfraction, et ce en dehors de tout bilan oculomoteur, **mais toujours sur prescription médicale**.
- **Sur prescription médicale et avec interprétation du médecin ophtalmologiste**, les orthoptistes peuvent effectuer et facturer (en AMY) :
 - périmétrie, campimétrie,
 - exploration du sens chromatique,
 - étude de la vision nocturne et des contrastes,
 - rétinographie non mydriatique.
- **Sur prescription médicale et sous la responsabilité d'un médecin ophtalmologiste pour les contrôler**, les orthoptistes peuvent effectuer :
 - rétinographie mydriatique,
 - électrophysiologie oculaire.
- **Sur prescription médicale et sous la responsabilité d'un médecin ophtalmologiste en mesure d'en contrôler l'exécution et d'intervenir immédiatement**, les orthoptistes sont habilités à réaliser les actes suivants :
 - pachymétrie et tonométrie sans contact,
 - topographie cornéenne et OCT,
 - angiographie rétinienne (infirmière pour l'injection),
 - biométrie oculaire préopératoire,
 - pose de lentilles.

NB : La microscopie spéculaire non contact, absente de la liste du décret de 2007, peut être réalisée avec la pachymétrie (jurisprudence).

L'activité d'un ophtalmologiste peut se scinder en quatre domaines d'intervention

Il peut s'agir d'une activité médicale de consultation, d'une activité d'exploration (examen du champ visuel, angiographie, OCT, analyseur de fibres optiques, etc.), d'une activité technique thérapeutique (laser, IVT, etc.) ou d'une activité chirurgicale (chirurgie de la cataracte, du glaucome, des paupières, du strabisme, des voies lacrymales, chirurgie réfractive, etc.).

De plus, on a pu identifier cinq catégories d'ophtalmologistes libéraux et, selon la nature des activités de chaque catégorie, le recours au travail aidé, dans le cadre de la délégation de tâches, sera plus ou moins développé (tableau III).

Tableau III. Les catégories d'ophtalmologistes libéraux.

Type d'activité	Répartition	Nombre d'actes par an
Médicale temps plein = consultation traditionnelle	36 %	6 885
Médicale temps partiel + activité salariée	12 %	3 195
Médico-chirurgicale à dominante médicale	36 %	5 200
Technique non chirurgicale Explorations, rétine médicale	5 %	8 490
Essentiellement chirurgicale	11 %	6 070

Les caractéristiques des ophtalmologistes devraient évoluer dans les années à venir avec une « raréfaction » des ophtalmologistes à activité médicale pure au profit de ceux à activité technique et médico-chirurgicale.

Aujourd'hui, il faut rappeler qu'environ la moitié des ophtalmologistes exerce en association et que la pratique de l'ophtalmologie nécessite le recours à de nombreux appareils, soit situés dans le cabinet, soit dans le cadre d'un plateau technique partagé où sont regroupés les matériels les plus onéreux.

Notons de plus que l'activité des ophtalmologistes ne se réduit pas à la prescription des verres correcteurs puisque sur les 30 millions d'actes réalisés chaque année par les ophtalmologistes hospitaliers et libéraux, 10 millions seulement comprennent une prescription optique. Mais la pratique de la délégation de tâches à l'orthoptiste est encore largement minoritaire en France puisque 90 % environ des ophtalmologistes réalisent encore l'étude de la réfraction et d'autres actes présents dans les deux

décrets de 2001 et 2007. Et pourtant la plupart des modèles d'organisation avec délégation de tâches relèvent le nombre d'actes annuels par ophtalmologiste de 30 à 50 %.

La délégation de tâches existe selon deux grands modèles

Il s'agit soit d'un binôme ophtalmologiste-orthoptiste fonctionnant pendant toute la consultation, soit d'un groupe d'ophtalmologistes de trois ou plus, aidés par plusieurs orthoptistes. Dans les deux cas, l'organisation de la consultation avec délégation de tâches est source d'une grande satisfaction pour les patients. C'est également source de satisfaction pour les ophtalmologistes, sans parler des éléments économiques, grâce à l'amélioration du confort de travail, les actes les plus simples ou les mesures étant délégués au profit du temps médical et du dialogue avec le patient.

Le binôme ophtalmologiste-orthoptiste

Les règles de fonctionnement sont prédéfinies, l'orthoptiste effectuant les actes que l'ophtalmologiste souhaite lui déléguer. Il faut des locaux adaptés, plus vastes, soit un cabinet pour l'orthoptiste et l'ophtalmologiste dans son bureau, soit plusieurs boxes et l'ophtalmologiste allant de box en box après les actes de l'orthoptiste. Les investissements seront plus importants.

Le cas du groupe d'ophtalmologistes

Les sur-spécialités de chacun permettent de couvrir la plupart des besoins. Ce modèle ne peut exister que dans des grands centres urbains car il faut une large population et une importante activité permettant tous les investissements nécessaires.

De plus, si les ophtalmologistes regroupés sont nombreux, la structure nécessitera une gestion attentive, complexe, entre le secrétariat multipostes, les orthoptistes et les ophtalmologistes, les achats, la gestion des ressources humaines, du matériel et de la comptabilité qui sera le plus souvent confiée à un professionnel non médical (figure 1).

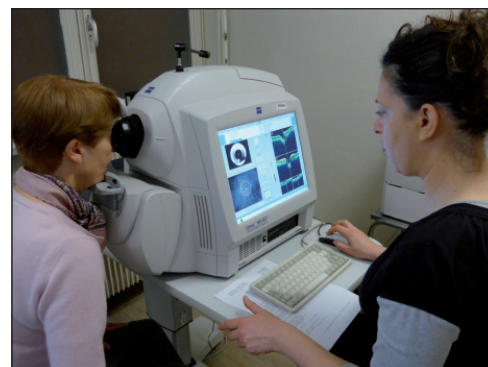


Figure 1.
Réalisation
de l'examen
OCT par
l'orthoptiste.

De plus, d'autres formes d'organisation se rencontrent maintenant

La SEL multisites

C'est une réponse des ophtalmologistes à la mauvaise répartition de l'offre de soins qui va s'opposer aux inégalités territoriales. Le schéma de l'exercice en SEL multisites réside dans un certain nombre d'unités de consultation comprenant au moins un ophtalmologiste, un orthoptiste et une secrétaire, unités situées dans des petites villes sans aucun autre ophtalmologiste installé. Ces unités possèdent un plateau technique plus ou moins important selon le bassin de population et le plus souvent partie ou totalité des investigations, des soins et toute la chirurgie sont dirigées vers le centre où travaille l'ophtalmologiste créateur de la SEL. L'aspect organisationnel est au premier plan.

Structures avec des actionnaires externes à l'ophtalmologie

Un dernier mode d'exercice, toujours avec délégation de tâches, se développe depuis deux ans. Il s'agit de structures avec, pour la première fois, des actionnaires externes à l'ophtalmologie et une volonté de développement sur toute la France. Le mode de fonctionnement est celui d'un bilan visuel « complet » réalisé par l'orthoptiste suivi d'un examen par l'ophtalmologiste avec prescription. Le même type de structure est mis en place à chaque fois, dans un bassin de population important, en concurrence avec des ophtalmologistes locaux, avec des règles de fonctionnement restrictives : activité de consultation en secteur 1, salariat de l'ophtalmologiste consultant, refus des activités les plus chronophages, refus de prise en charge des enfants de moins de huit ans, pathologies lourdes et petite chirurgie refusées ou évacuées et chirurgies de la cataracte et réfractive dirigées vers le ou les chirurgiens du centre.

Les ophtalmologistes doivent, pour mettre en œuvre leurs nouvelles organisations, affronter un certain nombre de problèmes :

- nouveaux locaux plus vastes avec éventuelle réflexion architecturale appropriée pour les différents lieux d'examen,
- association et contrats avec de nouveaux confrères,
- schéma d'organisation préalable,
- recrutement et fidélisation des secrétaires et orthoptistes, planning de travail essentiels,
- pas de retour en arrière possible,
- investissements importants avec trésorerie à prévoir,
- statuts de la nouvelle société (SEL, SCM, SCP, etc.)

Une volonté entrepreneuriale est indispensable. On peut imaginer que pour les nouvelles générations habi-

tuées à travailler à l'hôpital avec des orthoptistes, ce sera le choix d'une majorité, d'autant que l'attractivité pour le confort et la qualité du travail ainsi que les avantages économiques de telles structures ne sont plus à démontrer. Mais si ces organisations ont un intérêt financier évident pour les ophtalmologistes exerçant en secteur 2, l'intérêt est moindre pour ceux en secteur 1, sauf avec une augmentation encore plus forte de la durée de travail quotidien.

Le transfert de tâches vers des professions paramédicales

Ce transfert peut être une autre solution à la diminution du nombre d'ophtalmologistes et aux délais de rendez-vous.

Le transfert de tâches n'est plus la délégation sous contrôle médical. Il pourrait s'agir de décider que pour certaines consultations comme le renouvellement de verres correcteurs, le contrôle de la vue ou encore une sensation de baisse de l'acuité visuelle, les patients aillent voir un professionnel non médecin, orthoptiste libéral ou optométriste. Mais la formation de ces professionnels devrait être très différente, essentiellement quant à la connaissance des pathologies oculaires pour permettre le dépistage et éviter les retards de diagnostic. Il faudrait de plus créer une collaboration indispensable, obligatoire entre ces professionnels et les ophtalmologistes. Il faudrait, enfin, reconnaître la profession d'optométriste qui ne l'est toujours pas dans le code de santé publique. Enfin, pour quelles raisons faudrait-il permettre à une fraction non négligeable de la profession d'opticien, déjà pléthorique, de multiplier encore plus le renouvellement des équipements optiques en faisant disparaître la séparation historique en France entre la prescription et la vente ?

Malheureusement, le nombre d'orthoptistes est insuffisant en France. En 2011 (source SNIR 2011), on dénombre 3480 orthoptistes en activité en France dont 1975 libéraux ou mixtes (activité en partie libérale et en partie salariée) et si le nombre d'orthoptistes libéraux est en diminution, il y a toujours une forte demande pour cette profession dans les cabinets d'ophtalmologie.

En partie en relation avec ce problème, certains cabinets d'ophtalmologie font appel à d'autres professionnels de santé, infirmiers, opticiens, voire optométristes, mais nous ne pouvons pas, au Snof, cautionner ce dernier choix.

Le travail aidé avec une infirmière se révèle dans certains cas un choix judicieux. Pour des cabinets de groupe, réalisant des angiographies, utilisant une salle de petite chirurgie, pratiquant les IVT, le recours à une infirmière

est indispensable. Elle s'occupera de plus de la gestion et de l'entretien du matériel de la salle de soins, de l'information des patients aussi bien pour les soins de rétine médicale effectués sur place que pour les actes de chirurgie effectués en clinique, gérant le cahier opératoire et donnant toutes les précisions sur les honoraires des chirurgiens, sur les différents types d'implants (implants premium), sur les soins postopératoires, avant que le chirurgien ne les valide. L'infirmière peut également, dans le cadre de la consultation, participer à la prise de mesures comme celles réalisées au frontofocomètre ou à l'autoréfractokératomètre pour lesquelles il n'y a pas de décret de compétences.

Les protocoles de coopération entre ophtalmologistes, orthoptistes et/ou infirmières

Enfin, depuis l'article 51 de la loi HPST, des protocoles de coopération entre ophtalmologistes et orthoptistes et/ou infirmières ont vu le jour. Il s'agit pour le premier d'entre eux de la *Réalisation de photographies du fond d'œil dans le cadre du dépistage de la rétinopathie diabétique par un(e) orthoptiste et/ou infirmier(e) en lieu et place d'un ophtalmologiste*. Ce protocole est le seul à bénéficier d'une rémunération spécifique de l'assurance-maladie pour l'orthoptiste et l'ophtalmologiste.

D'autres protocoles voient le jour actuellement concernant toujours des actes dérogatoires. L'étude de la réfraction et de la vision binoculaire est réalisée par l'orthoptiste et les résultats transmis à l'ophtalmologiste pour validation. Il s'agit de la *Réalisation d'un bilan visuel par l'orthoptiste dans le cadre du renouvellement/adaptation des corrections optiques chez l'enfant de 6 à 15 ans, avec des critères d'inclusion stricts* : enfants connus et suivis dans le cabinet, avec 10/10^e avec leur correction lors de la dernière consultation, après accord de l'autorité parentale.

Il peut s'agir encore du *Renouvellement des corrections optiques chez les adultes de moins de 50 ans par l'orthoptiste*, acte également dérogatoire, répondant à des règles précises : patients connus et suivis dans le cabinet, dont la dernière consultation remonte à moins de cinq ans, sans pathologie oculaire associée, sans œil rouge et/ou douloureux et sans baisse de l'acuité visuelle brutale récente.

Tous ces protocoles sont basés sur la délégation de tâches.

Compléments de l'article de T. Bour en pages 70-4.

Tableau III. Actes en ophtalmologie bénéficiant de la majoration des modificateurs transitoires avec tarifs après application des modificateurs (ameli.fr)

Code Acte	Activité	Base	Nouveaux modificateurs	Application des modificateurs au tarif	
				1 ^{er} juillet 2013 au 28 février 2014	1 ^{er} mars 2014 au 31 décembre 2014
BLQP009	1	0	09	61,48	62,75
BLQP012	1	0	99	23,59	24,41
BACA002	1	0	I	26,82	28
BACA007	1	0	X	94,15	101,13
BACA008	1	0	I	26,83	28
BAEA003	1	0	X	267,70	287,53
BAFA005	1	0	OI	85,12	89,09
BAFA006	1	0	99	50,47	52,22
BAFA010	1	0	99	59,19	40,55
BAFA012	1	0	9	34,08	34,68
BAHA001	1	0	OI	26,11	27,33
BALB001	1	0	9X	27,49	29,94
BAMA001	1	0	OI	243,19	258,73
BAMA008	1	0	9I	267,51	283,58
BAMA010	1	0	I	226,63	236,59
BAMA011	1	0	99	225,93	233,77
BAMA015	1	0	I	238,35	248,84
BAMA018	1	0	OI	247,19	258,73
BAMA019	1	0	09	209,95	214,26
BGFA007	1	0	OI	419,68	439,29
BKBA001	1	0	09	235,69	240,54
BKGA003	1	0	9I	244,38	259,05
BKHA003	1	0	OI	139,75	146,28
BKJA001	1	0	X	65,57	70,42

Pour en savoir plus

Version 33 de la CCAM (correspond au Livre II de la CCAM). <http://www.ameli.fr/accueil-de-la-ccam/telechargement/version-actuelle/ccam-version-18.php>

Dispositions générales et diverses de la CCAM (Livres I et III de la CCAM). http://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/Livres_I_et_III_10_03_2014.pdf

Guide de remplissage de la feuille de soins en CCAM. http://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/remplir_feuille_soins_en_ccam_01.pdf

Le Vademecum de l'ophtalmologiste 2012/2013. Revue de l'ophtalmologie française 2013;n°S7 [236 p].

Bour T. Le point de vue de l'assurance-maladie sur les associations en ophtalmologie. Leroy L. La philosophie actuelle de l'assurance-maladie sur les contrôles en ophtalmologie. Bour T. Les conduites à tenir en cas de contestation des caisses sur nos cotations. Revue de l'ophtalmologie française 2013;n°188.

Commission Sécurité sociale du Snof. Référentiels sur les actes : - Utilisation de la fluoroscopie au cours de l'examen d'un patient. Revue de l'ophtalmologie française 2011;n°177.

- Utilisation de l'examen de la vision binoculaire au cours de l'examen d'un patient et transcription du compte-rendu. Revue de l'ophtalmologie française 2012;n°185.

- Examen du fond d'œil par biomicroscopie avec acte CCAM (BGQP002). Revue de l'ophtalmologie française 2013;n°189.

OCT RS-3000 Advance NIDEK

Depuis sa sortie en 2009, l'OCT Spectral Domain RS-3000 de NIDEK a constamment évolué, soit par son logiciel d'analyse, soit par des évolutions matérielles.

Aujourd'hui, le RS-3000, modèle Advance, est doté de modes d'acquisitions avec suivi de l'image de la rétine (*Tracing*), pour un calage constant des scans sur la zone rétinienne à analyser, dans tous les modes de balayage. Cette fonction de *Tracing* est rendue possible par la qualité de l'image SLO de la rétine.

Les modes de balayages disponibles autorisent des acquisitions de scans de 3 à 12 mm en haute définition, par sommation d'images (jusqu'à 120 scans-B), et des cartographies du pôle postérieur jusqu'à 9 mm x 12 mm.

La segmentation de 6 couches de la rétine permet une analyse de l'épaisseur rétinienne totale (ILM – RPE/BM) et une analyse du complexe des cellules ganglionnaires (ILM – IPL/INL) sur une surface de 9 mm x 9 mm. L'analyse des fibres nerveuses rétinienne (RNFL) péripapillaires est effectuée grâce

aux modes de balayage centrés sur la tête du nerf optique. L'ensemble de ces analyses est comparé à une base de données normative, sur la surface maximale de 9 mm x 9 mm.

La mise en œuvre de la fonction EDI augmente la qualité de l'image de la choroïde et facilite son analyse ainsi que la mesure de son épaisseur.

La plus récente des évolutions logicielles a introduit une fonction de suivi (tendance), aussi bien de l'analyse de RNFL que du pôle postérieur (ILM-RPE/BM et ILM-IPL/INL).

La personnalisation des outils disponibles, en particulier du rapport d'examen, et l'interconnexion avec le logiciel de cabinet permettent d'adapter le RS-3000 Advance aux différentes exigences de ses utilisateurs.

Enfin, basé sur le même concept ergonomique que l'ensemble des appareils de la gamme NIDEK, l'utilisation simple du RS-3000 Advance lui confère une place de choix dans la pratique quotidienne de la consultation.



RS-3000 Advance
OCT Haute Définition



13, rue Auguste Perret - 94042 Créteil - France
Tél : 01 49 80 97 97 - Fax : 01 49 80 32 08
www.nidek.fr

Indications : Matériel médical de Classe IIa / Certifié par le TÜV / CE0123. Le balayage de la rétine NIDEK avec la base de données normative est un système d'imagerie ophtalmologique sans contact pour l'observation et l'imagerie en coupe axiale croisée des structures oculaires. Il est employé par une imagerie et la mesure *in vivo* de la rétine, de la couche de fibre nerveuse rétinienne et de la papille optique comme moyen d'aide au diagnostic et à la gestion de la maladie rétinienne. En outre, l'adaptateur de segment antérieur de l'œil (unité à lentille spéciale) montée sur la lentille d'objectif du corps principal permet une observation non effractive et sans contact de la forme du segment antérieur de l'œil tel que la cornée ou l'angle de la chambre antérieure. **Informations de bon usage :** Dispositif médical destiné aux professionnels de santé. L'utilisation de ce dispositif est à l'usage des ophtalmologistes ou autres médecins, infirmières, technologues cliniques et optométristes. Les précautions de sécurité et les procédures d'utilisation, notamment, doivent être parfaitement assimilées avant l'utilisation de ce dispositif.

THE ART OF EYE CARE



L'imagerie en réseau

Edwige Forestier^{1,2}, Maté Strehö^{1,3,4}

La prise en charge d'un patient en ophtalmologie inclut très fréquemment la réalisation d'exams complémentaires pour diagnostiquer, confirmer, traiter et suivre l'évolution d'une pathologie. À l'heure actuelle, où les méthodes d'investigation sont de plus en plus nombreuses et précises, qu'en est-il de la visualisation et du stockage de ces images et résultats ?

Afin de gérer des volumes de données d'exams diagnostiques de plus en plus importants, la mise en place d'un réseau au sein des cabinets d'ophtalmologie est la solution la plus courante. Comment fonctionnent ces systèmes d'imagerie en réseau, quelles sont les précautions à prendre pour sécuriser les données médicales, les différents logiciels disponibles sur le marché français et quelles solutions demain, sont les différents thèmes abordés dans cet article.

Pourquoi installer un réseau dans son cabinet ?

De nombreux acteurs évoluent dans le cabinet d'ophtalmologie moderne : de la secrétaire au médecin, en passant par un ou plusieurs orthoptistes, les informations concernant le patient – coordonnées, acuité visuelle, exams complémentaires... – sont collectées par chacun afin de compléter le dossier médical.

La mise en réseau d'un cabinet permet de transmettre, sans support papier, des images de diagnostic et des données directement des appareils de mesure à un système de gestion de dossier médical informatisé (DMI). De plus, outre la connexion au sein d'un même cabinet, il est possible d'agrandir le réseau avec des connexions multisites : cabinet principal, clinique, cabinet secondaire, domicile...

La rapidité de connexion est la même que vous soyez au cabinet ou sur un site secondaire. Ainsi, les données médicales d'un patient sont accessibles immédiatement dans un format d'affichage pratique et cliniquement pertinent, à partir de chaque poste du réseau, sans risquer la perte de données, grâce à un travail en équipe efficace et facilité.

1. Centre d'exploration de la vision, Rueil-Malmaison.
2. Hôtel-Dieu, Paris. 3. Centre Explore Vision, Paris.
4. Hôpital Lariboisière, Paris.

L'installation d'un réseau au sein d'un cabinet

Les conditions requises pour installer un système d'imagerie en réseau sont tout à fait accessibles : le matériel informatique est celui dont chaque cabinet dispose classiquement, soit un poste informatique par intervenant, avec connexion aux appareils d'imagerie ophtalmologique ou scanner.

Chacun de ces postes est relié physiquement à un switch, lui-même connecté au serveur, auquel on peut ajouter un éventuel serveur de secours. Le système switch plus serveur, peu encombrant, peut être installé dans un placard ventilé ou dans une pièce aérée de petites dimensions.

Une connexion Internet effective est requise en cas de connexion multisites ou nomade. La mise en place de ces connexions supplémentaires se fait via Internet et VPN (*Virtual Private Network*). Le réseau privé virtuel est une extension des réseaux locaux et préserve la sécurité logique que l'on peut avoir à l'intérieur d'un réseau local.

Ce réseau est dit virtuel car il relie deux réseaux locaux « physiques » par une liaison non fiable, Internet, et privé car seuls les ordinateurs des réseaux locaux de part et d'autre du VPN peuvent accéder aux données en clair. Le VPN permet d'obtenir une liaison sécurisée – authentification, identification et confidentialité – à moindre coût (*figure 1*).

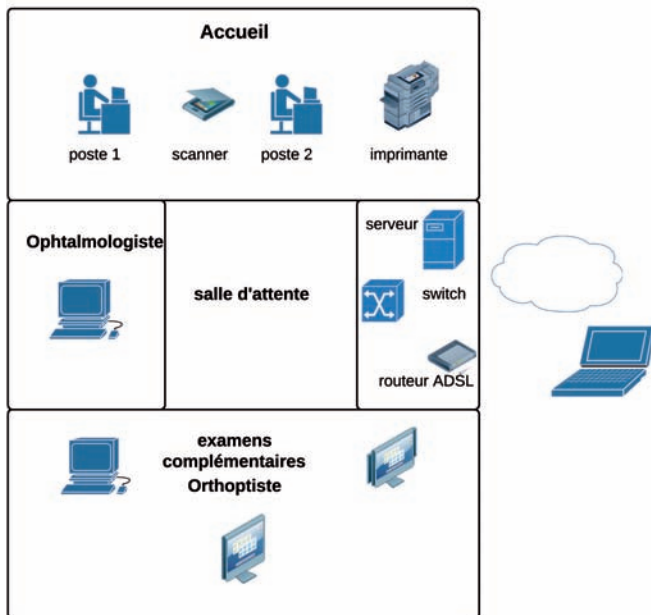


Figure 1. Illustration d'un réseau dans un cabinet d'ophtalmologie. Noter les différents postes et leurs connexions.

Protection et traitement des données médicales informatisées

En France, la Commission nationale de l'informatique et des libertés, la CNIL, veille au respect de la protection des informations de santé. La loi Informatique et libertés régit les mesures à adopter pour la gestion des fichiers mis en place et l'information des patients sur les droits qui leur sont reconnus. Ces informations à caractère médical doivent évidemment être protégées car leur divulgation ou leur mauvaise utilisation peuvent porter atteinte à la vie privée des patients. Le respect de ces règles est non seulement un facteur de transparence et de confiance à l'égard des patients mais aussi un gage de sécurité juridique. Cinq principes sont inscrits dans cette loi : le principe de finalité, le principe de pertinence des données, le principe d'une durée limitée de conservation des informations ou droit à l'oubli, le principe de sécurité et de confidentialité des données et le principe du respect du droit des personnes – comprenant information, droits d'accès et de rectification – et droit d'opposition.

Chaque cabinet voulant mettre en place un système de gestion des dossiers médicaux doit faire une déclaration auprès de la CNIL : la NS n° 50. Un correspondant informatique et liberté (CIL) peut être désigné au sein du cabinet afin de veiller à la bonne application des règles. Cette nomination, facultative, exonère de déclaration la plupart des fichiers (notamment la NS n° 50) et les demandes sont traitées en priorité.

« Le responsable du traitement est tenu de prendre toutes les précautions utiles, au regard de la nature des données et, notamment, empêcher qu'elles soient déformées, endommagées ou que des tiers non autorisés y aient accès » dit l'article 34 de la loi Informatique et libertés.

En pratique, quelques mesures simples peuvent être mises en place pour garantir la confidentialité : l'utilisation d'un identifiant et d'un mot de passe renouvelé régulièrement et propre à chaque utilisateur, des écrans de veille verrouillés par un mot de passe, un logiciel antivirus et un anti-spyware, des pare-feu, un logiciel de chiffrement des données...

Par ailleurs, une affichette en salle d'attente ou à l'accueil du cabinet doit informer les patients du traitement informatique de leur dossier médical (encadré).

Modèle d'affichette d'information pour la salle d'attente

Ce cabinet dispose d'un système informatique destiné à faciliter la gestion des dossiers des patients, à assurer la facturation des actes et la télétransmission des feuilles de soins aux caisses de Sécurité sociale.

Les informations recueillies lors de votre consultation feront l'objet, sauf opposition justifiée de votre part, d'un enregistrement informatique réservé à l'usage de votre professionnel de santé.

Votre professionnel de santé traitant se tient à votre disposition pour vous communiquer ces renseignements ainsi que toute les informations nécessaires sur votre état de santé*.

Tout médecin désigné par vous peut également prendre connaissance de l'ensemble de votre dossier médical.

* Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978, modifiée en 2004, relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.

Différents logiciels pour différentes structures

De nombreux logiciels sont disponibles sur le marché français. Ils permettent la connexion de la quasi-intégralité des appareils médicaux d'imagerie qui existent sur le marché mondial. Adaptables et personnalisables à chaque structure selon ses objectifs (imagerie, consultation, chirurgie) et ses ressources, ces logiciels sont aussi susceptibles d'évoluer, en même temps que votre cabinet (tableau I).

Tableau I. Tableau comparatif, non exhaustif, à titre purement indicatif de quelques-uns des logiciels ophtalmologiques.

	Agenda	DMI	Connexion appareils	Prescription	Comptabilité	Connexion multisites	Environnement technique	Prix
Médistory	+	+	± (réfraction)	+	+	+	Mac OS	540 à 1 560 €
Ophta	+	+	+	+	-	-	Windows	Gratuit
Ophtix pro	+	+	+	+	+	+	Windows et Mac OS	NC
Oplus	+	+	+	+	+	+	Windows	NC
Softalmo	+	+	+	+	+	+	Windows	NC
Spélogic oph	+	+	+	+	+	+	Windows	NC
Studiovision	+	+	+	+	+	+	Windows	NC
Winlogie	+	+	+	+	+	+	Windows	NC

Et demain ?

Des espaces de stockage infinis sur le *cloud*, des Google Glass permettant de visualiser l'angiographie d'un patient diabétique pour réaliser son laser... Toutes les ressources et avancées informatiques vont ouvrir de nouvelles perspectives de simplicité, fiabilité et confidentialité au service de l'ophtalmologiste et des patients (*encadré*).

Les points forts de l'imagerie en réseau

- Accessibilité, connexion nomade
- Rapidité
- Fiabilité
- Confidentialité
- Gain de place
- Évolution adaptative en fonction des besoins du cabinet

Conflits d'intérêts : Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt concernant les données de l'article.

Pour en savoir plus

Les guides de la CNIL, professionnels de santé, édition 2011, Commission nationale de l'informatique et des libertés, www.cnil.fr

Actualités

... Suite

Formations

Imagerie en ophtalmologie : de la théorie à la pratique

Centre de congrès CAP 15, Paris

Vendredi 10 octobre 2014

À l'occasion de son 5^e anniversaire, le format du congrès s'adapte aux demandes exprimées par les participants :

- La durée des ateliers sera d'une heure pour offrir aux participants un choix possible de 8 ateliers dans la journée.
- Deux possibilités de symposium sponsorisé sont proposées sans concurrence d'atelier théorique sur les plages horaires 12h15-12h55 et 14h45-15h25.
- Les ateliers pratiques se dérouleront dans les stands sur deux créneaux horaires sans ateliers théoriques concurrents.

Nouveauté : VuExplorer Institute a obtenu l'agrément au titre du DPC, permettant aux participants ophtalmologistes et orthoptistes de bénéficier d'une prise en charge par l'OGDPC des différentes actions de formation de l'Institut.

Renseignement et inscriptions : www.vuexplorer.fr

10^e Journée d'ophtalmologie interactive (JOI)

Hôtel Pullman et centre Pierre-Baudis, Toulouse

Vendredi 10 et samedi 11 octobre 2014

Vendredi 10 octobre (hôtel Pullman) : Glaucome : l'essentiel en 2 heures (diagnostic et prise en charge thérapeutique).

Samedi 11 octobre (centre Pierre-Baudis) : • Au-delà de la PIO... ? • Structure et fonction : l'état de l'art • Surface oculaire et glaucome : évaluation et implications pratiques • Nouveaux aspects du traitement médical et du laser • Progrès récents dans la chirurgie du glaucome • Chirurgie de la cataracte et glaucome : pièges, trucs et astuces.

Informations et inscriptions : Europa Organisation : Tél : 05 34 45 26 45 - Fax : 05 61 42 00 09
insc-joi@europa-organisation.com - www.joi-asso.fr



L'apport du partage de données en ligne dans le suivi et la gestion patientèle en ophtalmologie

Jennyfer Zerbib, Nathanael Benhamou, Alain Zourdani, Vincent Thiberville

Les cabinets privés d'ophtalmologie ont compris l'intérêt des logiciels de suivi et de gestion de la patientèle apparus depuis une vingtaine d'années. Ces logiciels ont proposé un ensemble de fonctionnalités intéressantes, utiles et administratives : agenda, facturation, télétransmission. Cependant, leurs structures et leurs fonctionnalités n'ayant pas fondamentalement évolué, ils présentent certaines limites. L'apparition récente des technologies nouvelles de partage de données en ligne, le Cloud Computing, permet de s'orienter vers des solutions innovantes, comme Axonea, qui apportent de nouvelles fonctionnalités utiles dans l'activité du cabinet au quotidien et devraient permettre de partager facilement données et expérience entre confrères.

Il y a une vingtaine d'années, sont apparus dans le domaine médical les premiers logiciels de suivi et de gestion patientèle (EHR ou *Electronic Health Record*) qui permettaient de remplacer les dossiers « papier » dans les cabinets médicaux. Un certain nombre de logiciels se sont développés et ont rapidement séduit les ophtalmologistes libéraux, remplaçant progressivement la prise de notes sur papier.

Certaines fonctionnalités plus spécifiques à l'ophtalmologie ont été développées telles que la possibilité d'associer les documents d'imagerie au dossier médical ou le lien à la chaîne de réfraction.

Dans les structures publiques (hôpitaux, centres de santé), l'adoption de ces outils informatiques a été freinée par de nombreux obstacles, l'administration privilégiant une hypothétique solution « universelle » à tous les services d'un même hôpital (projet de type dossier médical partagé ou DMP). Vingt ans plus tard, certains services hospitaliers utilisent encore des solutions papier avec les pochettes en papier marron que nous connaissons tous.

Ces logiciels de suivi et de gestion patientèle que nous utilisons ont cependant assez peu évolué depuis les années 1990 et n'ont notamment pas encore adopté les technologies les plus récentes. Pourtant, en deux décennies à peine, Internet, les technologies numériques et les solutions de stockage en ligne des données ont profondé-

ment changé nos sociétés, nos modes de vie et nos économies.

Ainsi, la notion de « cloud¹ » s'est développée non seulement dans les domaines du divertissement, mais également dans des domaines très sensibles comme les données bancaires. Seul le domaine de la santé semble encore à la traîne. Le législateur a néanmoins prévu l'évolution des technologies et a défini, à travers l'ASIP Santé (Agence des systèmes d'information partagés de santé), un certain nombre de règles de sécurité strictes pour le stockage, le partage et l'accès des données de santé sur des serveurs à distance dédiés. La mise en place depuis 2012 de ces centres agréés pour le stockage de données médicales (voir le site de l'ASIP) va accélérer l'adoption de ces technologies.

Cet article présente Axonea, une solution innovante de gestion patientèle basée sur les technologies nouvelles de partage de données en ligne.

La situation actuelle

Il existe actuellement en France six logiciels principaux de suivi patientèle en ophtalmologie qui ont été développés à la fin des années 1980 : Oplus (Arcalie), Ophthix Pro (Ophtel), MédiStory (Prokov Editions),

Le *cloud computing* ou cloud (pas de terme équivalent en français) désigne « un ensemble de processus qui consiste à utiliser la puissance de calcul et/ou de stockage de serveurs informatiques distants à travers un réseau, généralement Internet » (source : wikipedia).

Nice Retina, Nice ; Axonea, Paris.

StudioVision (RealVision), Spelogic Ophtalmologie (Alpilogic), Softalmo (Corilus). Certains sont spécifiques à l'ophtalmologie comme Oplus, d'autres ont repris une architecture plus générale et adaptée à l'ophtalmologie (MédiStory par exemple).

Ils proposent un ensemble de fonctionnalités intéressantes, utiles et administratives (agenda, facturation, télétransmission), mais ils ont assez peu évolué, tant dans leur architecture que dans leurs fonctionnalités :

- installation nécessaire sur les postes informatiques imposant aux utilisateurs le choix du matériel et du système d'exploitation,
- pas de fonction de partage de données à distance (partage de dossiers médicaux par exemple),
- pas de fonctionnalité de recherche avancée permettant de faire une analyse détaillée de son activité,
- pas de fonction de synthèse permettant de « se retrouver », notamment dans les suivis de pathologies chroniques telles la DMLA,
- interface utilisateur « figée » et non modulable selon les utilisateurs, structure de consultation imposée et identique selon les pathologies, ergonomie d'utilisation peu intuitive et absence de lien vers des solutions de recherche clinique.

Axonea : une nouvelle solution ergonomique et intuitive

Pour simplifier l'ergonomie et la navigation, toutes les fonctions apparaissent dans deux menus clairs et logiques (figure 1) :

- un menu pour se déplacer dans le logiciel : comptabilité, agenda, outils de gestion d'étude, etc.,
- un deuxième pour se déplacer à l'intérieur d'un dossier : synthèse, courbes, imagerie, documents scannés, ordonnances, etc.

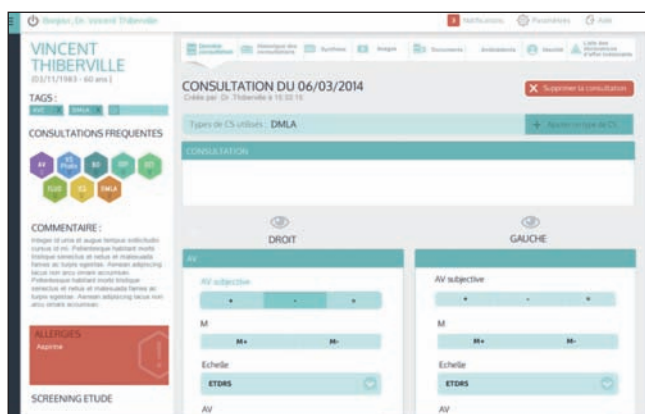


Figure 1. Aperçu du bureau du logiciel Axonea.

Des fonctionnalités pour simplifier le travail de l'ophtalmologiste

- Des outils de synthèse sont proposés pour le suivi des pathologies chroniques (DMLA, glaucome) :
 - tableaux reprenant les principales données de consultation : acuité visuelle, diagnostics, produits injectés ou traitements, épaisseur maculaire ou RNFL ;
 - courbes de suivi schématisant l'évolution des données du patient, modulables selon la pathologie et comparables entre elles : toute entrée numérique peut faire l'objet d'une courbe ;

- Des aides à la consultation sont prévues telles que des rappels de patients qui ne sont pas venus consulter, utiles pour les pathologies de type diabète, ou bien un calcul automatique de date de rendez-vous en fonction du schéma thérapeutique (PRN, treat and extend, etc.) ;

- Des comptes rendus « automatisés » reprenant les données de la consultation sont édités à la fin de chaque consultation et structurés en fonction de la pathologie. Ils reprennent automatiquement, sous forme de phrases, les antécédents du patient, les examens du jour, les conclusions diagnostiques et thérapeutiques, et même la date du prochain rendez-vous.

- La navigation entre différentes images du patient se fait comme on feuillette ses photos de vacances sur un iPhone. On sélectionne le type d'examen que l'on souhaite comparer et en deux clics, on obtient visuellement une comparaison avec évolution dans le temps : OCT et angiographie ou CV et RNFL, par exemple.

- Les PDF issues des appareils d'imagerie, quels qu'ils soient (OCT, angiographies, champs visuels, topographies, CV, etc.) sont transférés automatiquement vers le dossier du patient. Précision importante : les données chiffrées de ces PDF (par exemple, épaisseurs maculaires ou cornéennes) sont transcrites automatiquement et transférées dans le dossier du patient, sans avoir à être saisies par le médecin ou par un opérateur (gain de temps).

- La saisie des données se fait dans des champs structurés et non plus de manière descriptive dans des champs texte ; on parle alors de saisie analytique et non plus descriptive :

- soit saisie de valeurs numériques,
- soit saisie par des menus déroulants avec des choix prédéfinis permettant d'obtenir des données homogènes et une comparaison des données entre plusieurs centres. Ces menus déroulants peuvent être entièrement personnalisables par le médecin qui souhaite rajouter ses propres « items », en gardant toujours la possibilité de rajouter des commentaires libres.

Ces données patients ainsi structurées permettront d'être analysées par la suite : il suffit de sélectionner les

critères dans une liste pour en obtenir immédiatement les données sur un tableau Excel où toutes les analyses statistiques seront possibles.

Une nouvelle solution permettant le partage des données

Une des conséquences du stockage des données sur un serveur à distance est la possibilité de leur partage entre les différents acteurs du monde médical (figure 2).

Il est par exemple possible de partager en un clic un dossier avec un confrère pour un patient partant en vacances. De plus, lorsque ce confrère voit votre patient, les données qu'il saisit sont enregistrées directement dans ce dossier, sans rupture de suivi et sans perte de données. Ce partage d'informations est utile également pour obtenir un deuxième avis sur un dossier complexe ou sur des images auprès d'un centre hospitalier.

La possibilité d'échange d'informations (il s'agit d'un échange contrôlé par l'utilisateur) va plus loin que le simple partage de dossiers entre praticiens ; elle laisse entrevoir la possibilité de mise en commun de données entre différents praticiens ou centres dans un but de recherche clinique, au sens large du terme. La mise en commun des dossiers sélectionnés selon des critères précis permet la réalisation d'études rétrospectives entre plusieurs centres sur une pathologie ou une sous-pathologie donnée, par exemple la dystrophie pseudo vitelliforme. Pour la recherche clinique, notamment prospective, nous proposons un outil moderne et innovant de gestion d'études cliniques qui permet de « lier » le dossier patient à l'outil de gestion de l'étude (e-CRF), évitant ainsi la double saisie des données.

La sécurité et la stabilité apportée par la solution « cloud »

L'hébergement des données médicales sur un serveur à distance nécessite un certain nombre de précautions pour assurer la sécurité et la disponibilité des données.

Sécurité

Le législateur a prévu l'évolution des technologies en instaurant la création de serveurs « médicalisés », donc dédiés à l'hébergement à distance des données de santé, à travers l'ASIP Santé. Il existe une législation contraignante mais sécurisante pour l'hébergement de ces données par des centres agréés qui comprend, entre autres :

- des contraintes pour l'accès aux comptes, avec une identification forte (par exemple, utilisation de la carte CPS ou de mots de passe élaborés avec validation par texto) ;
- une connexion sécurisée et cryptée, similaire à celle utilisée par les banques ;

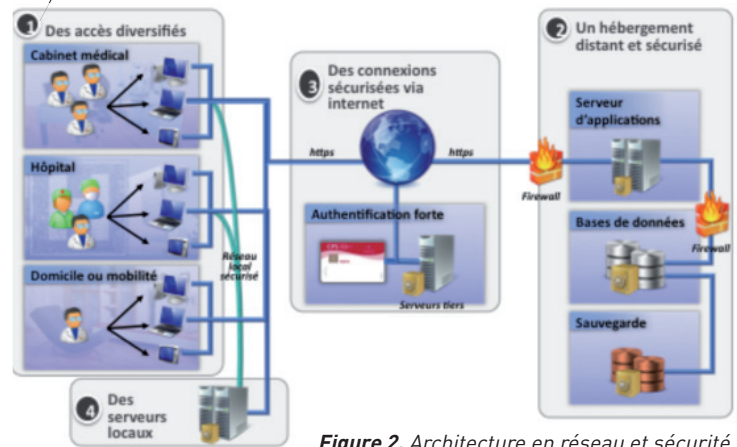


Figure 2. Architecture en réseau et sécurité.

- l'utilisation de pare-feux (firewall) performants entre les serveurs d'applications, de données et de sauvegardes (figure 2).

Le stockage des données à distance (et non plus seulement dans votre cabinet) a pour avantage de responsabiliser l'hébergeur sur le stockage des dossiers médicaux : il est en effet responsable pénalement en cas de perte des données. Ainsi, d'après l'Ordre des médecins, « la responsabilité pénale, civile ou déontologique (du médecin) ne saurait être engagée, en cas de faille dans le système de protection, dès lors qu'il aura respecté les procédures attachées à la sécurité ».

Stabilité

Une ligne Internet classique type ADSL est nécessaire pour permettre un accès aux données. En cas de coupure temporaire de la ligne, il existe plusieurs solutions simples :

- un serveur local, dans votre cabinet, qui se synchronise avec le serveur à distance,
- un deuxième abonnement Internet chez un autre fournisseur d'accès (20 euros par mois),
- la mise en place d'un boîtier 3G (même coût), qui prend le relais automatiquement en cas de coupure Internet.

Dans les centres où il n'est pas possible de disposer d'une connexion Internet alternative (centres hospitaliers), la mise en mémoire de la consultation de la journée sur l'ordinateur de l'utilisateur permet de continuer de travailler et d'enrichir vos dossiers même en l'absence de connexion Internet (les données seront automatiquement synchronisées lors du rétablissement de la connexion). Ces dispositifs garantissent un accès constant et stable aux données.

Conclusion

Les nouvelles technologies utilisées dans ce nouvel outil nous permettent d'alléger notre charge de travail et celles de nos collaborateurs, nous permettant d'améliorer nos pratiques cliniques et de nous concentrer sur notre véritable fonction : celle de soigner.



Optimisation des injections intravitréennes

Benjamin Guigui

La notion d'efficacité et d'optimisation a toujours suscité beaucoup d'intérêt dans nos pratiques. Aujourd'hui, la croissance exponentielle du nombre d'injections intravitréennes (IVT) nous impose une réflexion sur l'optimisation de ce traitement. Le but ici n'est pas de dicter des règles ou un protocole unique. Si certaines étapes font l'objet d'un consensus, nos habitudes sont variables. Chacun d'entre nous vise à améliorer son rendement afin de pouvoir traiter toujours plus de patients en respectant les délais de rendez-vous et de traitement. Le but est aussi de minimiser le coût des injections sans perdre de vue la priorité qui est la sécurité du patient. Il est important de ne pas négliger la communication avec le patient et de ne pas rompre la relation de confiance indispensable.

La salle

Aux États-Unis, la majorité des IVT sont réalisées au cabinet, dans un bureau de consultation, en tenue civile, sans précautions particulières. En France, nous avons l'habitude d'injecter dans une salle dédiée ou, mieux, une salle blanche. L'Affsaps a publié en 2011 des recommandations (*annexe I*) qui guident nos pratiques même si certaines nous paraissent aujourd'hui obsolètes.

Les IVT peuvent être réalisées dans un établissement de santé ; elles sont programmées lors de créneaux horaires réservés. La clinique facture alors un SE2 de 60 euros par acte payé par la Sécurité sociale. Le praticien lui reverse une redevance, variable, en général entre 3 et 7 % de ses honoraires. Elle met ainsi à disposition la salle, le matériel et le personnel.

Lorsque les IVT sont réalisées au sein du centre ou du cabinet, l'ophtalmologiste a la liberté de réaliser des injections à tout moment, ce qui est particulièrement intéressant en cas d'urgence ou lorsque le patient vient pour le contrôle et l'injection « dans la foulée ». Si l'unité de lieu présente des avantages pratiques évidents, il faut prendre en compte son coût : coût de la salle, de son entretien, du matériel et du personnel. La rentabilité qui dépend évidemment du montant des honoraires sera satisfaisante à condition d'un volume important d'IVT.

Le circuit du patient

Les patients sont accueillis dans une salle d'attente spécifique, attenante à la salle d'IVT, différente de la salle d'attente de consultation. Les accompagnants ne sont pas

autorisés à y pénétrer. Une assistante, présente dans ce sas d'accueil, habille les patients (charlotte, surblouse, éventuellement surchaussures), vérifie leur identité, l'œil à injecter et le produit. Elle récupère l'étiquette du produit pour la traçabilité. Elle instille une goutte d'anesthésique (collyre oxybuprocaine). L'antiseptie à la povidone iodée devant respecter deux temps avec un temps de contact d'au moins 2 minutes, peut être débutée à ce stade. L'assistante effectue donc la première désinfection cutanée à la Bétadine® dermique 10 % et une première désinfection conjonctivale en instillant quelques gouttes de Bétadine® ophtalmologique 5 % dans l'œil du patient.

Dans la salle d'IVT, une infirmière installe le patient sur le fauteuil, remet une goutte d'anesthésique, effectue la désinfection cutanée et des culs-de-sac conjonctivaux.

Elle ouvre le kit et le matériel nécessaire, présente le produit pour préparation de la seringue. Elle garde les étiquettes pour la traçabilité des dispositifs médicaux stérilisables ou à usage unique. Après lavage chirurgical des mains et nouvelle vérification de l'œil à injecter, le médecin réalise l'IVT avec des gants stériles. Si la désinfection n'a pas été réalisée dans le sas d'accueil, elle est à la charge de l'infirmière puis du médecin, mais contraint ce dernier à attendre 2 minutes.

L'étape de préparation de la seringue est la plus délicate en l'absence d'infirmière en salle. On peut imaginer un dispositif permettant de maintenir le flacon d'anti-VEGF permettant la ponction du produit pour le remplissage de la seringue par le médecin de façon stérile.

Centre d'Ophtalmologie Aurore, La Rochelle et Rochefort

Après l'injection, l'assistante déshabille le patient et le dirige vers la sortie. La circulation des patients et du personnel doit être fluide. L'organisation et la disposition des locaux doit éviter tout encombrement avec idéalement une entrée et une sortie distincte. Disposer de deux salles d'IVT communicantes entre elles garantit un meilleur rendement. Le médecin peut alors passer de l'une à l'autre sans avoir à sortir ou à traverser la salle d'attente.

Le matériel

L'ensemble du matériel nécessaire peut être acheté séparément ou bien sous forme de packs à usage unique, prêts à l'emploi. Plusieurs fabricants les distribuent, les propositions sont multiples, nous offrant même la possibilité de créer des packs personnalisés sur mesure : blépharostat, champ de table, champ troué, compresses stériles, gants stériles, éventuellement pointeur 3,5 mm, bâtonnets ou écouvillons, cupules, essuie-mains ou autre. Les prix sont évidemment variables. Acheter le matériel séparément revient un peu moins cher mais contraint l'infirmière à ouvrir les boîtes et les sachets un à un sans oublier de garder toutes les étiquettes. Les packs personnalisés, un peu plus coûteux, offrent un gain de temps : l'ensemble du matériel avec gants stériles est enveloppé dans le champ de table : ainsi les manipulations sont réduites au minimum et le médecin peut même se dispenser d'infirmière. Il existe des aiguilles 32 gauge, plus fines, deux fois plus chères que les aiguilles jaunes 30 gauge qui peuvent avoir un intérêt chez les patients pusillanimes ou anxieux. Mais les aiguilles, qui sont fournies avec le ranibizumab, le seront probablement prochainement avec l'aflibercept.

Le champ stérile

Il évite la dispersion de bactéries en provenance de la sphère oro-pharyngée. Il garde encore sa place mais n'a pas besoin d'être collant. Ainsi l'utilisation d'un champ troué non collant et de petite taille, moins onéreux qu'un champ collant, évite au patient le moment désagréable de son retrait, tout en gagnant quelques secondes à chaque procédure.

Le blépharostat

Le plus souvent à usage unique, il peut être stérilisable, solution intéressante si l'autoclave sert aussi pour d'autres matériels de petite chirurgie. Il a pour but d'éviter la contamination de l'aiguille à partir des cils mais il ne diminue pas la densité de la flore bactérienne conjonctivale dans la zone où va être réalisée l'injection. La pose

du blépharostat est une cause non négligeable de désagrément pour le patient. Une alternative consiste à maintenir la paupière avec le doigt en éloignant le bord libre du site de l'injection (*figure 1*). Le maintien bimanuel des paupières par l'aide opératoire a même été décrit.



Figure 1. Réalisation d'une IVT sans blépharostat. L'index de la main gauche maintient la paupière supérieure et expose le site en éloignant les cils. Le patient regarde en bas. La même technique peut être utilisée en inférieur.

Le port du masque

Le port du masque a pour but de réduire significativement la contamination du site opératoire par les gouttelettes de Flügge porteuses de streptocoques. L'opérateur et son aide ont pour habitude de le porter. Aux États-Unis, la majorité des injecteurs ne porte pas de masque. Ce dernier n'est pas recommandé par les experts ou les autorités de santé. Une étude américaine conclue que si l'on ne porte pas de masque, il ne faut pas parler pendant la procédure afin de réduire le risque d'endophtalmie. Il ne semble pas d'actualité en France de faire l'économie du masque et donc de la parole. Les masques à élastiques sont disponibles à moins de 6 centimes l'unité. Mais il est intéressant de noter que le patient peut aussi contaminer le site en parlant.

IVT bilatérales

D'après l'Afssaps, il est recommandé de ne pas injecter simultanément les deux yeux le même jour. Cependant, dans des cas exceptionnels, une injection des deux yeux peut être réalisée le même jour, à condition de renouveler pour chaque œil la totalité du matériel utilisé. D'après la littérature, cette pratique n'est pas plus à risque d'infection. Aujourd'hui, nous le proposons de plus en plus aux patients afin de réduire le nombre de visites et de respecter les meilleurs délais de traitement. Le patient

Annexe I. Recommandations de l'Afssaps avant toute IVT (2011).

- Il est indispensable d'informer le patient des bénéfices et des risques potentiels liés à la procédure et au médicament administré. Une fiche explicative doit être remise au patient pour l'informer et pour recueillir son consentement.
- Afin de limiter le risque oculaire infectieux, il sera demandé au patient(e) de ne pas se maquiller les yeux et le visage le jour de l'injection.
- Il est nécessaire de rechercher une infection oculaire ou péri-oculaire qui contre-indique l'IVT. De même, la présence d'une infection extraoculaire sans rapport avec l'indication doit faire différer l'IVT, sauf urgence.
- Il est nécessaire de rechercher l'existence d'une allergie éventuelle au produit utilisé. Il n'est pas nécessaire d'interrompre un traitement anticoagulant ou antiagrégant plaquettaire.
- Une antibioprofylaxie par voie générale n'est pas indiquée. Concernant l'antibioprofylaxie topique pré-IVT, il convient de se référer à l'AMM du produit injecté.
- Il est recommandé de ne pas injecter simultanément les deux yeux le même jour. Cependant, dans des cas exceptionnels, une injection des deux yeux peut être réalisée le même jour, à condition de renouveler pour chaque œil la totalité du matériel utilisé.

Où pratiquer l'IVT ?

- L'IVT peut être réalisée en établissement de santé ou dans un cabinet médical.
- Pour assurer une asepsie optimale, l'IVT se pratique soit au bloc opératoire, soit dans une salle dédiée. Cette salle répond aux caractéristiques suivantes :
 - pièce aux murs et sols lisses, non encombrée, bien éclairée, entretenue régulièrement ;
 - présence d'un distributeur de produit hydro-alcoolique pour l'hygiène des mains, d'une poubelle équipée pour le recueil des déchets d'activité de soins à risque infectieux et d'un collecteur à objet piquant, coupant, tranchant.
- Un bon nettoyage des surfaces horizontales (essuyage humide avec un détergent désinfectant) est réalisé avant le début de chaque séance d'injection.
- Pendant chaque procédure d'injection, il convient de limiter les turbulences aériennes dans la salle dédiée en maintenant fenêtres et portes fermées. Les systèmes de conditionnement d'air (ventilo-convecteur, climatiseur à air pulsé...) pouvant souffler sur la zone patient ou remettre en suspension les particules de poussière sont arrêtés. Ceci ne concerne pas les systèmes de traitement d'air associant suppression, filtration et renouvellement pour délivrer une qualité d'air maîtrisée.
- Compte tenu du risque de survenue de réactions anaphylactiques rares mais potentiellement graves, l'opérateur doit avoir à disposition le matériel d'urgence de réanimation.

Préparation de l'opérateur et du patient

- Dans la salle d'IVT, le patient revêt une sur-blouse à usage unique non stérile et une charlotte.
- L'opérateur est aidé par un(e) assistant(e) qui porte une blouse propre, une charlotte, un masque chirurgical. L'assistant(e) effectue une friction hydro-alcoolique des mains avant de préparer la

table et de servir les produits à utiliser au cours de l'IVT.

- L'opérateur revêt une blouse propre, une charlotte et un masque chirurgical. Il procède à une désinfection chirurgicale de ses mains, puis met des gants chirurgicaux stériles.

Réalisation de l'IVT

- Instillation de l'anesthésie topique (collyre unidose : type oxybuprocaine ou tétracaïne).
- Détersion initiale de la surface de la peau péri-oculaire du patient par la povidone iodée Scrub. Rinçage avec du sérum physiologique et séchage avec des compresses stériles.
- Au plus près de l'acte, préparation de la table opératoire de façon aseptique : mise en place d'un champ de table stérile, d'un marqueur de la pars plana, d'un blépharostat, de coton-tiges, de compresses et de cupules stériles.
- Badigeon des paupières et des cils par de la povidone iodée en solution ophtalmique à 5%, puis instillation sur la conjonctive. Après 2 minutes de contact, rinçage avec du sérum physiologique stérile.
- Préparation de la seringue contenant le produit à injecter de façon stérile par l'opérateur au plus près de l'injection, sauf si l'injection est préparée à l'avance par une pharmacie à usage intérieur (PUI). Changer d'aiguille pour l'injection.
- Mise en place d'un champ stérile isolant l'œil du patient, puis d'un blépharostat de façon à limiter les risques de contact entre l'aiguille et le bord libre des paupières ou des cils.
- IVT entre 3,5 et 4 mm du limbe : injection lente du produit, puis retrait lent de l'aiguille et application d'un coton-tige pour éviter un reflux. Administration recommandée d'un antibiotique topique en post-injection immédiat. Réalisation de la traçabilité des dispositifs médicaux stérilisables ou à usage unique.

Surveillance post-IVT

- S'assurer de la conservation d'une perception de la lumière dans l'œil injecté.
- Effectuer une surveillance clinique du patient, compte tenu du risque de rares réactions anaphylactiques dans les minutes qui suivent l'IVT.
- Appliquer un pansement oculaire n'est pas nécessaire.
- Prescrire une antibiothérapie topique post-IVT.
- Expliquer au patient que lors de chaque manipulation de ses paupières pour instiller un collyre, il est recommandé de réaliser au préalable une désinfection des mains par lavage, ou par friction avec un produit hydro-alcoolique.
- Revoir systématiquement le patient en consultation la 1^{re} semaine suivant l'IVT n'est pas nécessaire.
- Remettre au patient la liste des numéros de téléphone à appeler en cas d'urgence : le patient doit pouvoir contacter par téléphone l'opérateur ou un autre ophtalmologiste après l'IVT en cas de signes ou symptômes évoquant la survenue de complications oculaires (rougeur, douleur, baisse de l'acuité visuelle).
- Faire un signalement externe à la structure sanitaire compétente selon les modalités arrêtées par l'établissement, en cas de survenue d'une endophtalmie.

est informé du risque de gêne transitoire. On réalise alors deux IVT comme si l'on traitait deux patients différents en renouvelant la totalité du matériel.

Antibioprophylaxie

Le taux d'endophtalmie est de 0,9 % des patients dans l'étude CATT et de 0,4 % dans VIEW. Le risque est estimé en moyenne à 0,02 % par injection. L'utilisation des antibiotiques reste controversée. Leur utilisation per os est déconseillée, de même que l'usage d'antibiotiques topiques préopératoires. Leur usage en postopératoire est la règle après une chirurgie ou une injection. Si leur efficacité n'a jamais été prouvée pour les IVT, leur utilisation répétée conduit assurément au développement de germes résistants. L'Agence nationale de sécurité du médicament (Ansm, ex-Afssaps) recommande de se reporter à l'AMM des molécules sauf dans le cas du ranibizumab : cette dernière préconise un traitement antibiotique topique 3 jours avant et 3 jours après.

Les pratiques diffèrent d'un centre à l'autre. On aura tendance à éviter l'antibioprophylaxie préopératoire. En cas de prescription postopératoire, on évitera les fluoroquinolones. L'antiseptie à la povidone iodée, dont l'efficacité est prouvée, est indispensable. Elle doit être réalisée

en deux temps avec un temps de contact d'au moins 2 minutes (au moins 30 secondes pour certains).

Conclusion

Au total, les habitudes sont variables d'un centre à un autre et d'un ophtalmologiste à un autre. Il n'y a pas de procédure idéale. Chacun trouvera son rythme et adaptera sa pratique en fonction de ses locaux, de son personnel, du matériel et de ses patients.

Pour en savoir plus

1. Korobelnik JF, Weber M, Cohen SY *et al.* Recommendations for carrying out intravitreal injections. *J Fr Ophtalmol.* 2009;32(4):288-9.
2. Cheung CS, Wong AW, Lui A *et al.* Incidence of endophthalmitis and use of antibiotic prophylaxis after intravitreal injections. *Ophthalmology.* 2012;119(8):1609-14.
3. Milder E, Vander J, Shah C *et al.* Changes in antibiotic resistance patterns of conjunctival flora due to repeated use of topical antibiotics after intravitreal injection. *Ophthalmology.* 2012;119(7):1420-4.
4. Friedman DA, Mason JO 3rd, Emond T *et al.* Povidone-iodine contact time and lid speculum use during intravitreal injection. *Retina.* 2013;33(5):975-81.
5. Wen JC, McCannel CA, Mochon AB *et al.* Bacterial dispersal associated with speech in the setting of intravitreal injections. *Arch Ophthalmol.* 2011;129(12):1551-4.



La cotation des actes avec la CCAM Rappel de quelques règles de bonne conduite

Thierry Bour

Il existe deux grands types d'actes réalisés en ophtalmologie : les consultations et les actes techniques. Normalement, tous ces actes devraient faire partie de la classification commune des actes médicaux (CCAM), mais seul le versant technique existe aujourd'hui. Plus tard, devrait coexister une CCAM clinique que l'assurance-maladie repousse régulièrement, craignant son coût. Les actes de consultation sont par conséquent toujours dans la nomenclature générale des actes professionnels (NGAP).

La CCAM technique regroupe plus de 700 codes en ophtalmologie. Elle vise à décrire le plus complètement les actes remboursés ou non. De nouveaux actes peuvent être créés pour suivre l'évolution des techniques, mais cela est en pratique rare et très long. Depuis 2005, un seul nouvel acte est paru en ophtalmologie : *Lecture différée d'une rétinographie en couleur, sans la présence du patient* (BGQP140), qui est le premier acte de télé-médecine dans la nomenclature, toutes spécialités confondues. La dernière version de la CCAM (V33) est sortie début mars ; elle est téléchargeable sur le site de l'assurance-maladie ameli.fr dans la partie *Professionnels de santé-médecin-nomenclatures et codage*.

Comment est constitué un code CCAM ?

Chaque code, formé de quatre lettres et de trois chiffres, est associé à un libellé décrivant le contenu de l'acte. Il n'y a pas de codage par assimilation en CCAM. Le code en lui-même a une signification :

- les deux premières lettres indiquent la localisation (ex. : BA pour paupières, BK pour cristallin) ;
- la 3^e lettre désigne l'action (par ex. : Q = examiner, mesurer, guider, enregistrer) ;
- la 4^e lettre indique l'accès ou la technique (ex. : F = accès intraluminal transpériétal).

Parfois apparaissent sous le code, entre parenthèses, des lettres et des chiffres (A, U, G, 7, O, X, I, 9) : il s'agit de modificateurs qui induisent une majoration pour l'acte effectué ; cela ne concerne que rarement les actes en ophtalmologie. Leur signification se trouve dans le chapitre 19.03 de la V33.

Metz. Délégué à la commission Sécurité sociale du Syndicat national de ophtalmologistes de France (Snof).

Après le libellé, apparaissent l'activité et la phase (1 0) qui sont parfois à renseigner pour la télétransmission. Puis le tarif de référence de l'acte qui correspond au tarif en secteur 1 et avant majoration éventuelle par les modificateurs. Enfin, le code de regroupement (ADC, ATM, ADI, ADE) est destiné aux complémentaires santé ; il n'est pas à renseigner par les médecins sur les feuilles de soins électroniques ou papier.

Les actes sont classés dans des sous-chapitres qui apportent parfois des informations complémentaires sur les actes ; il faut alors les respecter (ex. : la notion d'unilatéralité ou de bilatéralité de l'acte).

Quelles conséquences de l'arrivée de la CCAM en ophtalmologie ?

La CCAM ophtalmologique, qui décrit assez bien l'activité de la spécialité, est arrivée à un moment où la NGAP devenait clairement insuffisante vu l'apparition et le développement de nouvelles techniques diagnostiques et thérapeutiques, lesquelles étaient en train de révolutionner la pratique, notamment en rétinologie (OCT, rétinographies, anti-VEGF). La croissance des actes techniques est beaucoup plus ancienne que l'apparition de la CCAM, mais il y a eu une incontestable accélération liée notamment au développement de nouvelles formes d'imagerie que la CCAM a permis de ne pas freiner. Ainsi, alors que les actes techniques en ophtalmologie libérale (on ne dispose pas des chiffres hospitaliers) ne représentaient que 20 % de l'activité globale en 1985, cette part était passée à 37 % en 2005 ; en 2012, dernière année dont on dispose des chiffres complets, on en était à 62 % ! Ce n'est pas tant le nombre de consultations qui a diminué (22 % entre 2001 et 2012) que l'explosion des actes techniques (+232 % sur la même période) qui explique cette évolution. Elle est aussi sou-

tenue par le vieillissement de la population et les exigences croissantes en matière de vision.

Sur les cinq dernières années disponibles (2007-2012), l'ophtalmologie a vu ses actes quasiment doubler alors que l'évolution moyenne, toutes spécialités confondues, n'a été que de 30%. Ceci se traduit bien évidemment par des coûts majorés : +85% d'honoraires sur la période, alors que pour l'ensemble de la CCAM la progression des honoraires a été de 38%. Tout ceci place l'ophtalmologie en tête des spécialités pour le dynamisme de sa CCAM et ne manque pas d'attirer l'attention de l'assurance-maladie.

Cette croissance continue est en fait supportée par relativement peu d'actes puisque les dix premiers représentent à eux seuls 89% en volume, soit 20,02 millions. Les cinq premiers constituent déjà 77% de l'ensemble (tableau I) ! Ce sont également ceux qui ont le plus progressé ces dernières années. Il y a un seul acte thérapeutique parmi les dix premiers : l'extraction du cristallin par phacoémulsification.

Il faut cependant garder à l'esprit que, malgré cette forte progression, nous sommes toujours fustigés pour nos délais de consultation et que si les ophtalmologistes ont fait de gros efforts pour s'adapter à la demande comme le montre la croissance des actes, cela reste encore insuffisant par rapport aux besoins réels. L'évolution des techniques, l'augmentation de la population et son vieillissement, engendrent le dynamisme de la demande. Notre spécialité est encore très innovante et on sait que l'innovation est une des principales sources de croissance ; malheureusement, le reste de l'activité économique ne suit pas la même cadence innovatrice...

Quelques règles de base à respecter pour les actes CCAM

Elles sont importantes à connaître, notamment parce que l'assurance-maladie se base sur elles pour une bonne partie de ses contrôles. Ceux-ci, avec les années, deviennent de plus en plus nombreux et plus importants. Il est courant aujourd'hui de voir des contrôles portant sur plusieurs milliers d'actes. Il ne se passe pas de semaine sans que le Snof ne soit avisé de nouveaux contrôles. Ils sont déclenchés pour diverses raisons, mais outre les dénonciations, avec les informations échangées entre les caisses, ces dernières disposent de plus en plus de moyens informatiques pour repérer des profils d'activité qui leur

Tableau I. Les dix premiers actes ophtalmologiques en CCAM.

(Source : Institut statistiques des professionnels de santé libéraux (ISPL) France entière).

		2007	2012	EVOLUTION	
	Actes	libellé	11 529 814	22 578 734	96%
1	BLQP010	Examen de la vision binoculaire	2 421 387	5 250 853	117%
2	BGQP002	Examen du fond d'oeil par biomicroscopie avec verre de contact	2 344 210	3 605 064	54%
3	BJQP002	Examen fonctionnel de la motricité oculaire	1 514 437	3 565 274	135%
4	BZQK001	Tomographie de l'oeil par scanographie à cohérence optique	469 376	2 909 124	520%
5	BZQP002	Fluoroscopie de l'oeil	1 117 175	2 054 808	84%
6	BGQP007	Rétinographie en couleur ou en lumière monochromatique	355 186	684 742	93%
7	BLQP004	Campimétrie ou périmétrie manuelle ou automatisée, avec seuils	483 085	583 384	21%
8	BFGA004	Extraction extracapsulaire du cristallin par phacoémulsification	414 496	561 235	35%
9	BFQM001	Biométrie oculaire pour détermination de la P d'un implant	364 080	468 411	29%
10	BBQP001	Exploration fonctionnelle des flux lacrymaux	271 961	337 546	24%

apparaissent atypiques. Par ailleurs, les difficultés économiques poussent incontestablement les contrôles qui ont un double but : récupérer des sommes que les caisses jugent indument payées et dissuader les pratiques fautives ou abusives.

Les règles, accompagnées d'exemples, se trouvent dans les Livres I et III de la CCAM, rassemblées dans un fichier nommé *Dispositions générales et diverses de la CCAM* et téléchargeables sur ameli.fr. Elles s'appliquent aussi bien aux médecins salariés qu'aux libéraux et ceux-ci doivent remplir les conditions légales, réglementaires et disciplinaires d'exercice.

Contrairement à une opinion assez répandue, ce n'est pas parce que des cotations ou des associations d'actes ont été remboursées pendant des années qu'elles sont pour autant acceptées par la Sécurité sociale ! Simplement, elles n'ont pas attiré l'attention jusque-là. L'assurance-maladie rembourse environ 1,2 milliard de prestations tous les ans et n'est capable d'en vérifier qu'un petit nombre. Cela n'engage pas sa responsabilité. Les textes légaux et réglementaires lui permettent de réaliser les contrôles a posteriori quand elle le veut sur des durées variables, sous réserve de ne pas remonter au-delà de trois ans.

Quelques notions de base issues des livres de la CCAM et de la jurisprudence

- Les actes cotés doivent être pertinents, justifiés par l'état du patient et les nécessités de son examen. Ils sont réalisés par le médecin qui doit donc être au contact du patient, au moins à un moment (pas d'acte CCAM en étant absent, sauf pour l'unique acte de télémedecine BGQP140 dans le cadre du dépistage de la rétinopathie diabétique).

- Chaque acte doit être tracé et décrit dans le dossier. L'article I-5 précise même qu'en toute rigueur « chaque acte doit faire l'objet d'un compte rendu écrit et détaillé qui sert de document de liaison afin de faciliter la continuité des soins. Le compte rendu doit comporter notam-

ment : les renseignements d'ordre administratif, les renseignements d'ordre médical, l'indication de l'acte, les modalités techniques précises quand cela est nécessaire, les résultats quantitatifs et qualitatifs pertinents, les conclusions motivées. Il est accompagné éventuellement d'un tracé ou d'une iconographie approprié. Il est réalisé et signé par le médecin ayant pratiqué l'acte et peut être adressé au contrôle médical sur sa demande».

Il n'est cependant pas logique en pratique de faire un compte rendu détaillé en dehors du dossier patient pour tous les actes CCAM, notamment quand ils rentrent dans le cadre d'un examen courant dont la trace doit être présente dans le dossier patient pour un accès rapide. Mais il faut être capable de le produire en cas de nécessité (demande d'un médecin correspondant) ou de contrôle par le service médical d'une CPAM. Lorsque l'on est le seul médecin en charge des problèmes oculaires d'un patient, le document de liaison n'a pas à exister séparément du dossier patient, vu que la continuité des soins est assurée par ce dossier patient. Les modalités décrites dans l'article L-5 devraient d'ailleurs être remplies par un dossier patient bien tenu. Il faut donc que celui-ci soit complet avec la transcription détaillée de tous les actes CCAM cotés, même avec un résultat normal : un acte sans descriptif sera déclaré fictif. Insistons sur l'intérêt d'avoir des procédures informatiques quasi automatiques pour créer ces comptes rendus à partir du dossier patient en cas de besoin.

- On ne peut cumuler une consultation et un acte CCAM, sauf pour la biopsie de paupière (nouveau). Le principe de l'acte global ne permet pas non plus de cumuler un acte avec un autre considéré comme inclus dans le premier : par exemple entre angiofluorographie et rétinographie (depuis un arrêt de la Cour de cassation de novembre 2011).

- Un acte chirurgical dont la réalisation en établissement de santé est nécessaire comprend, pour le médecin qui le réalise, les périodes pré-, per- et post-interventionnelles jusqu'à quinze jours après la réalisation de l'acte, pour un suivi hors complications, que le patient soit hospitalisé ou non. Si durant les quinze jours postopératoires, une seconde intervention s'impose, le second acte ouvre une nouvelle période de quinze jours, annulant le temps restant à courir.

- Un acte sans précision de latéralité est un acte unilatéral ; il peut donc être coté une deuxième fois si nécessaire à 50% de sa valeur avec un code 2 d'association (ex. : OCT et la plupart des actes thérapeutiques).

- La grande majorité des actes diagnostiques sont prévus pour les deux yeux (V3M, rétinographies, fluoroscopie...). Cela est indiqué en tête du chapitre de référence (ex. : 02.01.06. *Épreuves fonctionnelles sur l'œil*,

Comprend : épreuves fonctionnelles unilatérales ou bilatérales sur l'œil).

- Pour les ophtalmologistes disposant d'orthoptistes salariés, les actes d'orthoptie peuvent se cumuler à 100 % avec les actes CCAM ou les consultations. Comme il s'agit de nomenclatures différentes, il faut utiliser des feuilles de soins différentes. L'orthoptiste met son ou ses acte(s) sur une feuille de soins-auxiliaire médical(e) avec son identification, mais aussi celle de son employeur (médecin ophtalmologiste ou établissement de santé). Actuellement, c'est le formulaire Cerfa 11390*04 qui doit être utilisé. Il n'y a pas de dépassement possible sur les actes d'orthoptie (hormis quelques cas de DE (dépassement exceptionnel)).

- Par ailleurs, les libellés comprennent des conventions d'écriture qu'il n'est pas inutile de connaître. Ainsi :

- l'article « de » a le sens de « plusieurs » ;
- le terme « un » signifie « un seul » ;
- la conjonction « et » remplace la préposition « avec » ;
- la conjonction « ou » introduit une proposition alternative : elle a un sens exclusif ;
- l'expression « et/ou » permet de coder une ou plusieurs actions avec le même libellé ;
- la virgule placée entre les termes d'une énumération remplace « et, ou, et/ou » ;
- des informations supplémentaires peuvent accompagner les libellés. Ces notes d'utilisation sont situées soit sous les libellés, si elles sont d'ordre particulier, soit en tête de chapitre ou de subdivision si elles sont d'ordre général. Ces notes peuvent être :
 - explicatives : elles précisent, au niveau des titres, les conditions d'utilisation des libellés ou le contenu des actes de la subdivision,
 - indicatives : elles sont données comme exemples non limitatifs et figurent sous les libellés,
 - d'exclusion : elles précisent les conditions dans lesquelles le libellé ne doit pas être utilisé et figurent soit au niveau des titres, soit au niveau des libellés ; elles sont limitatives ;
- l'expression « avec ou sans » introduit une liste d'actes dont la réalisation est incluse dans celui-ci et ne doit donc pas être codée en sus ;
- il peut aussi y avoir des notes précisant les conditions de remboursement de l'acte, les conditions de réalisation et de facturation, les indications médicales ... L'exemple typique est l'acte BGQP140 *Lecture différée d'une rétinographie en couleur, sans la présence du patient*. Beaucoup d'actes de paupières sont aussi concernés. Pour les actes qualifiés de remboursables sous conditions (RC), le médecin porte le code « X » sur la feuille de soins ou le bordereau de facturation en clinique si l'acte a été réalisé dans les conditions précisées dans le Livre II ;

dans le cas contraire, il ne peut pas être présenté au remboursement. Certains actes font l'objet d'un accord préalable du contrôle médical ; ils sont repérés dans la liste par les lettres «AP» (il n'y en a pas en ophtalmologie).

À noter que le Snof a défini des référentiels sur certains actes courants :

- l'examen de la vision binoculaire (BLQP010),
- les règles d'utilisation de la fluoroscopie avec ses indications (BZQP002),
- l'examen du FO par biomicroscopie avec verre de contact (BGQP002).

Les conséquences de l'avenant n° 8 sur la CCAM

L'avenant n° 8 de la convention médicale de 2011 a prévu que la CCAM allait atteindre les tarifs cibles initialement prévus en 2005 au 1^{er} janvier 2015 pour la plupart des spécialités. Mais cela se fait avec deux phases intermédiaires : la première le 1^{er} juillet 2013 et la deuxième le 1^{er} mars 2014. Pour cela quatre modificateurs transitoires (X, I, 9, O) ont été créés (tableau II) ; ils ne sont applicables que par les médecins de secteur 1 et par les médecins de secteur 2 signataires du contrat d'accès aux soins (CAS).

Tableau II. Valeur des modificateurs à compter du 1^{er} mars 2014.

X : 16 %	I : 9,2 %	9 : 3,7 %	O : 0,6 %
----------	-----------	-----------	-----------

Vingt-quatre actes seulement sont concernés en ophtalmologie, car notre spécialité a vu la plupart de ses actes gelés en raison de sa CCAM «dynamique» ! Suivant les actes, un ou deux modificateurs (distincts ou identiques) peuvent être utilisés. Il faut se reporter au tableau III (p. 58) pour connaître réellement le tarif à appliquer et les modificateurs à indiquer.

Les associations d'actes

Les associations d'actes sont nettement plus utilisées en ophtalmologie que dans les autres spécialités, d'où des contrôles fréquents sur cet aspect. En effet, « *les médecins sont tenus dans tous leurs actes et prescriptions, d'observer, dans le cadre de la législation et de la réglementation en vigueur, la plus stricte économie compatible avec la qualité, la sécurité et l'efficacité des soins.* » (article L.162-2-1 du code de la Sécurité sociale).

Dans la plupart des cas (article III-3.B.1 du Livre III de la CCAM), c'est la règle générale qui s'applique : association possible de deux actes au maximum dans la même séance (« dans le même temps »), le 1^{er} à 100 % (code 1) et le 2^e à 50 % (code 2). Le code 4 n'existe plus en ophtalmologie depuis 2009.

Cas particulier du code 5 (article III-3.B.2-h du Livre III)

Il peut permettre d'associer jusqu'à quatre actes dans certaines situations. Le premier acte est coté à 100 % (avec le code 1), le 2^e à 50 % (avec le code 2) s'il est fait dans le même temps, le 3^e à taux plein (avec un code 5) et le 4^e éventuel à 50 % (avec un code 2).

Attention : l'utilisation du code 5 est généralement ponctuelle et doit pouvoir être justifiée pour raison médicale et dans l'intérêt du patient. Pour les actes en code 1 et 5, les salles doivent être différentes, avec des appareils et des techniques différents. Il y a besoin d'une rupture de temps entre les actes à 100 %. L'utilisation du code 5 est plutôt rare et à éviter pour les petits actes. Chaque dossier doit comporter clairement la raison de l'utilisation de ce code. Ce sont les résultats du premier examen qui doivent motiver le second, et non une convocation systématique des patients pour une série d'actes le même jour. Cependant, il faut également tenir compte des recommandations médicales qui peuvent préconiser la réalisation de plusieurs examens. Pour les raisons médicales, une recommandation officielle, comme celles de la HAS, est un argument de poids.

L'intérêt du patient couvre a priori des situations assez diverses qui sont à évaluer au cas par cas ; par exemple, peuvent être avancées :

- les patients à mobilité réduite,
- ceux qui ne se déplacent qu'en transport sanitaire ou qui éprouvent de grandes difficultés à se faire conduire (le patient ne peut conduire s'il est dilaté),
- la distance du domicile,
- les empêchements divers pour pouvoir faire rapidement le reste du bilan,
- l'urgence à mettre en route une thérapeutique,
- l'état psychologique du patient.

Nous assistons actuellement à une vague de contrôle sur les conditions d'utilisation du code 5.

En conclusion

Il convient à nouveau d'insister sur la pertinence des actes facturés en conformité avec l'état de l'art médical et les recommandations officielles. Il faut être capable de les justifier dans leurs indications et leur réalisation et de pouvoir transmettre acte par acte un compte-rendu conforme à la réglementation en cas de demande du contrôle médical des caisses. La nomenclature n'est pas là pour optimiser les revenus du médecin, mais pour traiter au mieux les patients. Dire, en cas de contrôle, que l'on a utilisé telle ou telle association car le niveau des honoraires est jugé insuffisant n'est pas une bonne défense !

Retrouvez le tableau IV et la bibliographie en p. 58.