

LE DOSSIER : **Imagerie dans le glaucome**

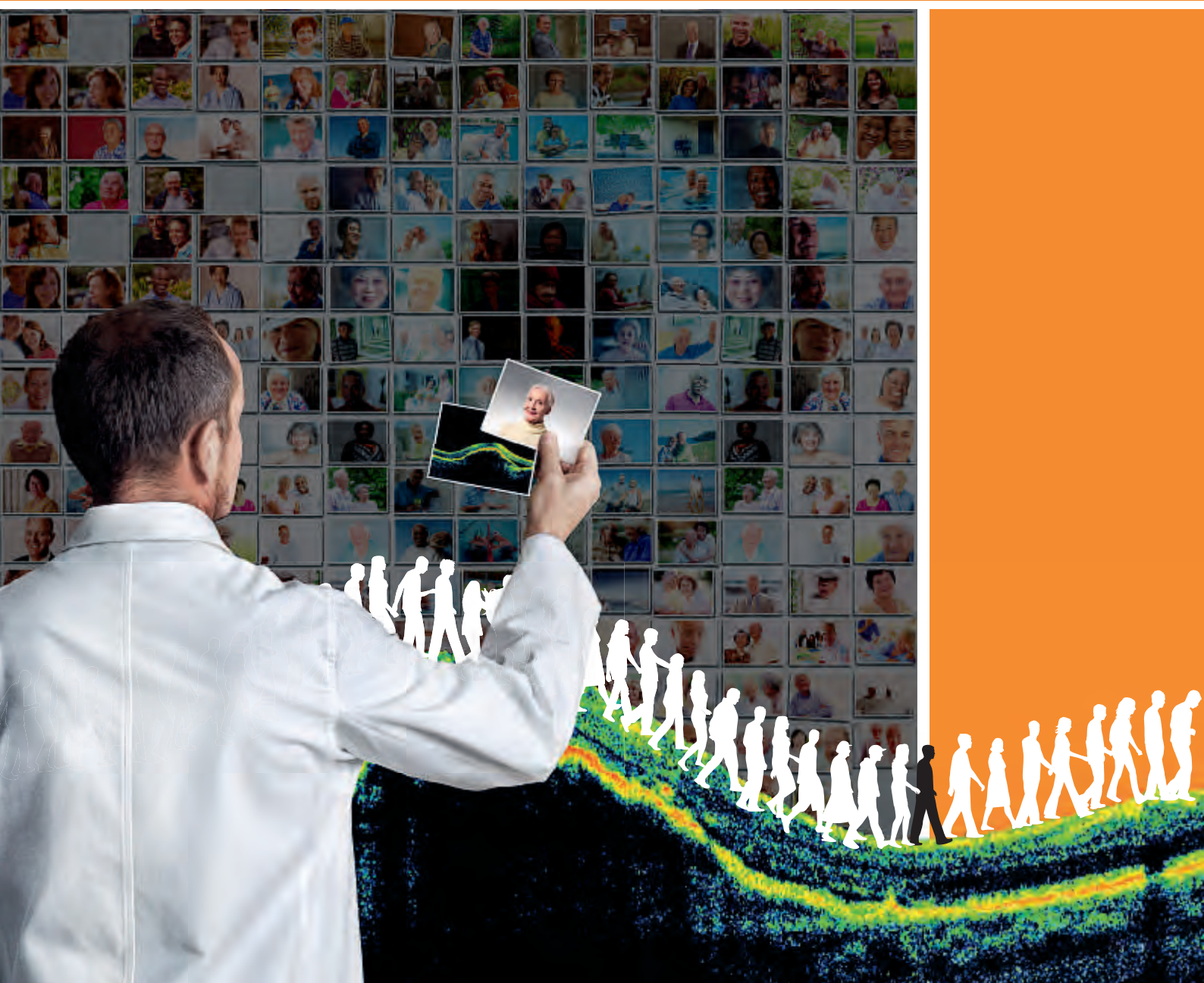
DMLA : les thérapeutiques émergentes : stéroïdes, anti-C3, anti-PDGF

Rejet dans les kératoplasties transfixiantes :
facteurs de risque et prise en charge

Actualités sur les kératites amibiennes



LUCENTIS® Un schéma posologique pour une prise en charge individualisée¹



DMLA : Lucentis® est indiqué en **1ère intention** chez les adultes dans le traitement de la forme néovasculaire (humide) rétrofovéolaire de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) ^{1,2}

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

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



BRÈVES

Smartphones et dépistage du glaucome

BASTAWROUS A, GIARDINI ME, BOLSTER N *et al.* Clinical Validation of a Smartphone-Based Adapter for Optic Disc Imaging in Kenya. *JAMA Ophthalmol.* Published online November 25, 2015.

Les auteurs ont comparé la mesure de l'excavation papillaire à partir d'images provenant d'un smartphone équipé d'un adaptateur et d'un rétinographe numérique (*fig. 1*). Ils montrent la faisabilité d'un dépistage des anomalies de la papille, avec un système basé sur les smartphones.

Les données analysées dans cette étude provenaient d'une cohorte de patient kenyans suivis au centre hospitalier de Nakuru pendant 6 ans (1 460 adultes [2 920 yeux] de 55 ans et plus), examinés entre janvier 2013 et mars 2014. Les images ont été transmises et gradées au centre de lecture du Moorfields Eye Hospital à Londres.

Un total de 2 152 images était disponible avec des clichés réalisés, d'une part, avec un smartphone et, d'autre part, avec un rétinographe numérique. Pour la mesure du rapport *cup/disk*, une analyse statistique de Bland-Altman a révélé une différence moyenne de 0,02 (IC à 95 % {-0,21 ; 0,17}) entre les deux types d'image, avec un coefficient de κ pondéré de 0,69 (excellent accord). Les images acquises par un photographe expérimenté dans les clichés rétiniens ont aussi été comparées à celles d'un photographe "naïf", et aucune différence notable de qualité n'a été mise en évidence.

Les auteurs concluent à la pertinence d'un dépistage de l'excavation papillaire basé sur des images acquises à partir d'un smartphone équipé d'un adaptateur.

La possibilité d'un dépistage à moindre coût d'une pathologie pouvant mener à la cécité ouvre de nombreuses perspectives. Les possibilités de délégation des tâches sont un autre élément intéressant. Les résultats de cette étude sont très cohérents avec un article récent [1] et avec la présentation du Pr Blumenkranz à l'AAO 2015 [2], qui situait les applications de rétine médicale dans le contexte général de la médecine

aidée par les smartphones (*fig. 2*). En ophtalmologie, les applications utilisant des smartphones comportent actuellement des tests de vision, des tests réfractifs et l'acquisition d'images du segment antérieur ou du segment postérieur moyennant un adaptateur. Les informations acquises par un auxiliaire médical ou par le patient lui-même peuvent être transmises aux médecins par Internet.



FIG. 2 : Principales applications médicales ayant un agrément FDA aux États-Unis.

L'article est relayé par un éditorial de S. Garg qui analyse les processus d'acquisition, de transmission et d'analyse des images utilisées habituellement dans nos pays, et discute la possibilité d'extension de ces démarches à d'autres pays [3]. À l'évidence, il ne serait pas possible d'acquérir et d'entretenir au centre hospitalier de Nakuru au Kenya un matériel de rétine médicale standard, ni d'implanter un rétinologue médical avec du personnel infirmier et auxiliaire médical. En revanche, il a été possible d'y concevoir un adaptateur pour un smartphone et d'entraîner du personnel à l'acquisition et la transmission des images vers la Grande-Bretagne. Garg fait remarquer qu'un système d'analyse automatique des images permettrait même de calculer le rapport *cup/disk* sans avoir à transmettre les images.

La réputation d'inexpensive des smartphones est un peu usurpée, leur faible coût à l'achat est finalement le reflet de la taille du marché de ces appareils et du coût des abonnements supportés par un grand échantillon de la population. Au contraire, les rétinographes – bien qu'ils incluent des composants utilisés pour d'autres appareils – ne sont développés que pour les rétinologues, ce qui explique leur coût.

L'acquisition facile et avec un moindre coût des données médicales représente à l'évidence une perspective intéressante. Il est encore difficile de déterminer la place que prendra ce type d'approche à l'avenir, si elle concernera un simple dépistage dans des pays en voie de développement, ou si elle

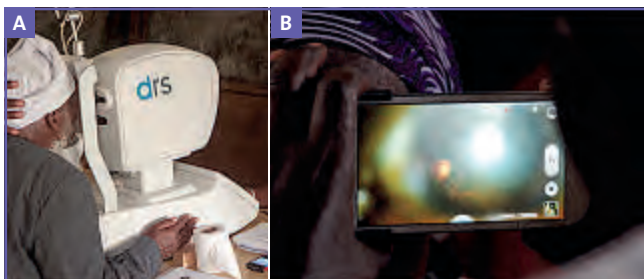


FIG. 1 : Examen utilisant un rétinographe (A) et un smartphone équipé d'un adaptateur (B) (d'après BASTAWROUS A *et al.* *JAMA Ophthalmol.* 2015).

BRÈVES

pourra être intégrée dans nos habitudes de consultation. En Europe ou aux États-Unis, certaines populations ont un accès limité aux ressources de santé et pourraient bénéficier d'un dépistage similaire.

Bibliographie

1. ADAM MK, BRADY CJ, FLOWERS AM *et al.* Quality and diagnostic utility of mydriatic smartphone photography: the Smartphone Ophthalmoscopy Reliability Trial. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*, 2015;46:631-637.
2. BLUMENKRANZ M. Digital Medicine: Implications for Retina and Beyond. AAO 2015 – Retina Subspecialty Days. Lecture Schepens (session IV). Friday Nov. 13th 2015.
3. GARG S. Applicability of Smartphone-Based Screening Programs. *JAMA Ophthalmol*. Published online November 25, 2015 (Invited Commentary).

Facteurs de risques de la CRSC :
une méta-analyse

LIU B, DENG T, ZHANG J. Risk factors for central serous chorioretinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Retina*, 2016;36:9-19.

La choriorétinopathie séreuse centrale (CRSC) serait la quatrième cause de baisse de vision en rétinie médicale après la DMLA, le diabète et les occlusions de branches veineuses [1]. Une hyperperméabilité choroïdienne est régulièrement impliquée dans la maladie, mais la pathogénie de l'affection reste encore mal précisée. L'affection est caractérisée par un ou plusieurs "points de fuite", associés à un décollement séreux rétinien (DSR) (*fig. 3*). Les auteurs de cette méta-analyse ont repris les facteurs de risque de la CRSC dans une revue extensive de la littérature.

Un total de 9839 patients de 17 études a été inclus dans cette analyse réalisée à partir de PubMed, Embase, la base de don-

nées Cochrane, la base de données nationale chinoise (*China National Knowledge Infrastructure* [CNKI]).

Les auteurs ont repris les facteurs de risques suivants, décrits avec une différence significative par rapport aux groupes témoins : l'**hypertension artérielle** (*odds ratio* [OR] = 1,7 ; IC à 95 % {1,28 ; 2,25}), **infection par *Helicobacter pylori*** (OR = 3,12 ; IC à 95 % {1,81 ; 5,40}), **traitement par corticoïdes** (OR = 4,29 ; IC à 95 % {2,01 ; 9,15}), **troubles du sommeil** (OR = 1,90 ; IC à 95 % {1,28 ; 1,83}), notion de **pathologie auto-immune** (OR = 3,44 ; IC à 95 % {1,90 ; 6,26}), utilisation de **psychotropes** (OR = 2,69 ; IC à 95 % {1,63 ; 4,45}), **personnalité de type A** (OR = 2,53 ; IC à 95 % {1,08 ; 5,96}).

Il s'agit, bien sûr, d'études d'observation permettant de calculer des *odds ratio*. Environ la moitié des études étaient rétrospectives. En outre, la plupart des études ont été réalisées chez des Caucasiens, ce qui limite la généralisation de ces facteurs de risques à toutes les populations.

L'intérêt de cette revue est tout au moins de lister les facteurs de risques sur la base de nombreuses études réunissant un effectif important. La prévention de ces facteurs de risques pourra permettre de mieux prévenir les récurrences, qui sont une caractéristique de la maladie et peut-être de mieux comprendre la pathogénie de la CRSC.

Bibliographie

1. WANG M, MUNCH IC, HASLER PW *et al.* Central serous chorioretinopathy. *Acta Ophthalmol*, 2008;86:126-145.

T. DESMETTRE

Centre de rétinie médicale, MARQUETTE-LEZ-LILLE.
Service d'Ophthalmologie, Hôpital Lariboisière, PARIS.



FIG. 3 : Diffusion progressive de la fluorescéine à partir d'un point de fuite vers un décollement séreux rétinien (DSR) (cliché TD).

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Pr J.P. Adenis, Pr J.L. Arné, Pr Ch. Baudouin,
Pr T. Bourcier, Pr A. Brézin, Pr A. Bron,
Pr E.A. Cabanis, Pr G. Chaîne, Pr B. Cochener,
Pr J. Colin, Pr Ch. Corbe, Pr G. Coscas,
Pr C. Creuzot-Garcher, Pr P. Denis, Pr J.L. Dufier,
Pr A. Gaudric, Pr T. Hoang-Xuan,
Pr J.F. Korobelnik, Pr P. Le Hoang, Dr S. Liotet,
Pr F. Malecaze, Pr P. Massin, Dr S. Morax,
Pr J.P. Nordmann, Pr J.P. Renard, Pr J.F. Rouland,
Pr J.A. Sahel, Pr G. Soubrane, Pr E. Souied,
Pr P. Turut, Pr M. Weber

COMITÉ DE LECTURE

Dr M. Assouline, Dr C. Boureau,
Dr S. Defoort-Dhelemmes, Dr L. Desjardins,
Dr B. Fayet, Dr C. Albou-Ganem,
Dr S. Leroux-les-Jardins, Dr G. Quentel,
Dr B. Roussat, Dr E. Sellem,
Dr M. Tazartes, Dr M. Ullern

COMITÉ DE RÉDACTION

Dr F. Auclin, Dr S.Y. Cohen,
Dr M.A. Espinasse-Berrod,
Dr F. Fajnkuchen, Dr J.L. Febbraro,
Dr M.N. George, Dr J.F. Girmens, Dr Y. Lachkar,
Dr Y. Le Mer, Dr D.A. Lebuissou, Dr F. Malet,
Dr M. Pâques, Dr C. Peyre, Dr J.J. Saragoussi,
Dr R. Tadayoni, Dr F. Vayr

RÉDACTEURS EN CHEF

Dr T. Desmettre, Dr D. Gatineau

CONSEILLER DE LA RÉDACTION

Dr T. Amzallag

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Dr R. Niddam

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

A. Le Fur, M. Meissel

RÉDACTEUR GRAPHISTE

M. Perazzi

MAQUETTE, PAO

J. Delorme

PUBLICITÉ

D. Chargy

RÉALITÉS OPHTALMOLOGIQUES

est édité par Performances Médicales
91, avenue de la République
75540 Paris Cedex 11
Tél. 01 47 00 67 14, Fax : 01 47 00 69 99
info@performances-medicales.com

IMPRIMERIE

Impression : bialec – Nancy
95, boulevard d'Austrasie
CS 10423 – 54001 Nancy cedex
Commission paritaire : 0116 T 81115
ISSN : 1242-0018
Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2016



Janvier 2016 #228

↳ BRÈVES

5 Smartphones et dépistage du glaucome

Facteurs de risques de la CRSC :
une méta-analyse
T. Desmettre

23 Imagerie de la tête du nerf optique et des fibres nerveuses rétiniennes en OCT dans le glaucome E. Brasnu, A. Labbé

31 En pratique, on retiendra

↳ LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

9 Éditorial : Imagerie dans le glaucome J.-P. Renard

11 Photographies de l'angle iridocornéen P. Hamard

16 Imagerie OCT et UBM de l'angle iridocornéen M. Strehö

20 Rétinophotographies de la tête du nerf optique et des fibres nerveuses rétiniennes dans le glaucome É. Sellem

↳ REVUES GÉNÉRALES

33 DMLA : les thérapeutiques émergentes : stéroïdes, anti-C3, anti-PDGF G. Querques, V. Capuano, O. Semoun, É.H. Souied

37 Rejet dans les kératoplasties transfixiantes : facteurs de risque et prise en charge V. Qin

41 Actualités sur les kératites amibiennes V. Borderie, N. Bouheraoua, S. de Craene, J. Knoeri

Un bulletin d'abonnement est en page 36.

Image de couverture : © É. Sellem

Nouveaux porteurs: la simplicité comme clé du succès

Cet article de Sarah Morgan est le deuxième d'une série de 4 articles destinés aux professionnels de la vue. Il remet en question l'idée reçue selon laquelle les lentilles journalières seraient réservées aux porteurs occasionnels. Il invite également le lecteur à envisager différemment le choix de la première lentille et la façon d'aborder un primo porteur.

La plupart des spécialistes ont rencontré des personnes motivées par les lentilles de contact pour des situations très spécifiques (par exemple pour le sport), dans lesquelles les lunettes ne sont pas pratiques. Cependant, sans avoir l'expérience des avantages des lentilles de contact, le néophyte ne peut se rendre compte de l'ensemble des situations dans lesquelles elles peuvent être utiles. Les premières semaines de port seront donc décisives pour la suite.

Pour un nouveau porteur, la lentille journalière est le moyen le plus simple de porter des lentilles, et en ce sens elle se positionne comme une excellente introduction au port de lentilles.

Le nouveau porteur n'a, par définition, pas idée de ce qu'implique l'entretien quotidien des lentilles. Sans connaissance de cette contrainte propre aux lentilles à renouvellement fréquent, l'extrême facilité d'utilisation des lentilles journalières n'apparaît pas clairement.

C'est cette dimension considérée comme évidente par le professionnel qui est fréquemment mise de côté. Pour une meilleure efficacité lors du choix des lentilles, il faut sélectionner trois bénéfices clés pour le porteur. Par exemple :

A propos des lentilles journalières	Bénéfices porteurs
Conçues pour un seul usage les lentilles sont jetées après utilisation – pas besoin de les nettoyer ni de les désinfecter.	Pratique, simple et rapide.
Chaque lentille est présentée dans un étui stérile dans une solution saline (formulée pour être équivalente aux larmes).	Prêtes à être posées directement du blister.
Pas besoin de solution d'entretien.	Idéales pour les yeux sensibles ou pour ceux qui présentent des allergies. Faciles à transporter lors des déplacements.

Lors de l'essai, le professionnel veut non seulement voir comment l'œil réagit aux lentilles, mais également de quelle façon le porteur utilise ses lentilles. Cela sera difficilement observable après seulement 5 jours d'essai. Ainsi, se baser sur une période d'un mois de port permettra d'avoir une idée plus précise quant à l'utilisation des lentilles journalières par le porteur.

En 30 jours, le primo porteur sera plus à l'aise avec la manipulation de ses lentilles et pourra le cas échéant, changer facilement de lentilles journalières ou encore opter pour des lentilles à renouvellement fréquent.

* En puissances sphériques.

Un nombre significatif de primo-porteurs abandonne durant les premières semaines de port. En conséquence, faire essayer les lentilles journalières 5 jours puis conseiller ensuite au porteur d'acheter des boîtes de (30) lentilles pour finaliser l'essai est un prérequis à la mise en place d'une habitude de port. Une étude révèle également que de nombreux porteurs qui abandonnent (71%), n'ont pas eu l'opportunité d'essayer un autre type de lentilles que celui initialement essayé.

Disposer d'une solution alternative et la proposer à son porteur en fonction de son expérience après un mois de port pourra s'avérer être une aide précieuse pour limiter les risques d'abandon. Le porteur pourra ainsi choisir de continuer soit avec le même type de lentilles, soit avec un type différent. Le nouveau porteur se sentira partie prenante du processus de décision.

Une récente étude a révélé que la grande majorité des porteurs de journalières les utilise cinq fois par semaine plus de 10h par jour. Cela rend obsolète l'idée selon laquelle les porteurs de journalières sont uniquement des porteurs occasionnels. Par ailleurs, pour une utilisation jusqu'à quatre jours par semaine, elles sont même plus économiques* que les lentilles à renouvellement fréquent.

Lors de l'équipement d'un nouveau porteur, de nombreux aspects seront à prendre en compte. Bien que le prix semble être un facteur clé dans le processus de décision du porteur, cette impression est souvent trompeuse. En effet, les nouveaux porteurs ne sont que rarement capables de poser d'autres questions que celles relatives au prix. Bien que cela soit pris en considération lors du choix des lentilles, cela ne doit pas amener le professionnel à systématiquement proposer le produit le moins cher. Les recherches continuent de montrer que les lentilles journalières offrent un meilleur niveau de sécurité que les autres types de lentilles. Les porteurs de journalières déclarent qu'avoir une lentille neuve et propre chaque jour est le premier avantage de ce type de lentilles suivi du côté pratique et de la garantie que celles-ci offrent une vraie sécurité comparées aux lentilles à renouvellement fréquent. Pour les professionnels, il est donc facile d'exposer les avantages des lentilles journalières, que sont la facilité d'utilisation ainsi que la meilleure santé oculaire qu'elles offrent.



Sarah Morgan BSc (Hons) MPhil, MCOptom, FAAO, FBCLA.

Experte en communication internationalement reconnue, elle est également membre de l'Université Vision Sciences à Manchester, au Royaume-Uni. Son domaine de prédilection : inspirer les adaptateurs pour enrichir l'expérience de chaque porteur.

Vous souhaitez recevoir l'article dans son intégralité ?

Contactez votre délégué CooperVision, votre service clients **N° Vert 0 800 08 36 67**
ou adressez votre demande par mail à l'adresse : articles.coopervision@gmail.com

APPEL GRATUIT



CooperVision®

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

Éditorial

Imagerie dans le glaucome



→ J.-P. RENARD

Centre ophtalmologique Breteuil,
PARIS.
Service d'Ophtalmologie,
Hôpital du Val-de-Grâce, PARIS.
Service d'Ophtalmologie,
Hôpital Cochin – Hôtel-Dieu, PARIS.

En 2016, l'imagerie occupe, en pratique clinique courante, une place devenue essentielle dans la prise en charge des glaucomes, aussi bien au stade du bilan du diagnostic initial qu'au cours du suivi des patients glaucomateux.

Si certaines techniques d'acquisitions sont bien codifiées depuis plusieurs années, la multiplication récente des moyens d'évaluation des structures anatomiques cibles de la neuropathie optique glaucomateuse impose une bonne connaissance de leurs intérêts respectifs et des résultats que l'on peut en attendre. Elle constitue un préambule indispensable au choix judicieux et justifié de leurs indications – adapté à chaque situation clinique, pour le bénéfice de nos patients – afin d'éviter des prescriptions multiples d'examens inutiles.

Ces points essentiels et les réponses attendues ont motivé les différents sujets de ce dossier consacré à l'imagerie dans le glaucome en 2016.

Le **Dr Pascale Hamard** débute en nous rappelant, dans un article exceptionnellement illustré, les renseignements essentiels de l'imagerie de l'angle iridocornéen (AIC) qui doit être évalué systématiquement chez tout patient glaucomateux avéré ou suspect, devant toute hypertonie oculaire en cas de chambre antérieure étroite, et réévalué régulièrement au cours de l'évolution en raison des modifications dynamiques de l'AIC avec le temps. Les quatre points essentiels à identifier du degré d'ouverture, de pigmentation, d'encombrement de l'AIC et le niveau d'insertion de l'iris doivent être bien connus, et sont ici remarquablement précisés et illustrés.

Le développement de l'échographie à très haute fréquence, ou UBM, et de l'OCT du segment antérieur permet de compléter, dans certaines situations cliniques, l'analyse quantitative et qualitative de l'AIC. Le **Dr Maté Streho** précise les indications et les critères de choix de chacune de ces techniques. Si l'intérêt des mesures quantitatives de l'AIC avec les OCT du segment antérieur actuels est limité, l'UBM est l'examen de choix pour l'analyse des structures rétro-iriennes en cas de doute devant un AIC étroit, en précisant la position des procès ciliaires, l'existence de kyste iridociliaire, un mécanisme d'iris plateau, ou une fermeture intermittente de l'AIC dans des conditions scotopiques.

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

Les rétinophotographies de la tête du nerf optique (TNO) et des fibres nerveuses rétiniennes (FNR) gardent une place importante dans le dossier d'imagerie de tout patient glaucomateux. Le **Dr Éric Sellem** développe ici, de façon claire et didactique, leurs intérêts et leurs indications avec les avantages des rétinographes non mydriatiques, actuellement à notre disposition. La mise en évidence d'une atteinte structurale passée inaperçue à l'examen clinique, avec la constatation d'une hémorragie papillaire et/ou d'un déficit en FNR, signe la conversion d'une HTO en glaucome comme la progression de la neuropathie connue. Leur réalisation régulière, annuelle dans la mesure du possible, doit maintenant compléter le suivi clinique de nos patients.

Enfin, l'imagerie OCT-SD de la TNO et des FNR est devenue incontournable dans l'évaluation et le suivi de l'atteinte structurale des glaucomes. Le **Dr Emmanuelle Brasnu et le Pr Antoine Labbé** décrivent de façon précise et bien structurée les différentes analyses de la couche des FNR, de la TNO et du complexe cellulaire ganglionnaire maculaire (GCC), ainsi que les résultats attendus pour le diagnostic et l'évaluation de la progression du glaucome. Les nouveaux logiciels d'acquisition ont bien démontré leur sensibilité diagnostique. Leur utilisation est devenue essentielle dans le cadre de la prise en charge des patients glaucomateux, à condition de bien connaître les critères à retenir et les pièges d'interprétation des résultats, qui doivent toujours être confrontés avec les autres données de l'examen clinique et qui ne permettent pas, considérés de façon isolée, de prendre à eux seuls une décision thérapeutique.

Ainsi, comme vous allez pouvoir le lire, grâce aux spécialistes que nous devons remercier, l'imagerie essentielle de l'AIC, des rétinophotographies et de l'OCT du segment postérieur parfois complétée par celle du segment antérieur constitue, en 2016, un ensemble important de moyens complémentaires à l'examen clinique et fonctionnel, qui nous permet d'assurer une prise en charge des glaucomes, chaque jour mieux adaptée.

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

Photographies de l'angle iridocornéen

RÉSUMÉ : L'examen de l'angle iridocornéen (AIC) doit être systématique chez tout patient glaucomateux avéré ou suspecté, chez tout hypertone oculaire et en cas d'étroitesse de la chambre antérieure, afin d'évaluer l'accessibilité de l'humeur aqueuse à ces voies d'évacuation, puisque les valeurs de la pression oculaire (PIO) dépendent d'un équilibre entre la production d'humeur aqueuse par le corps ciliaire et son évacuation au niveau de l'AIC.

En pratique, l'évaluation clinique de l'AIC se fait au biomicroscope, par la gonioscopie, qui permet d'examiner la morphologie de l'AIC, de déterminer si l'AIC est ouvert, fermé de façon transitoire ou définitive, susceptible de fermeture, "encombré" (pigment, synéchies, dépôts exfoliatifs, corps étrangers, tumeur...), siège de dysgénésies (glaucome congénital) ou d'anomalies anatomiques (glaucome traumatique, inflammatoire). Après la chirurgie filtrante, la gonioscopie permet de rechercher un obstacle à l'écoulement en cas de remontée tensionnelle oculaire, et de le traiter.

Les résultats de la gonioscopie permettent de comprendre les mécanismes d'élévation de la PIO, de faire une classification nosologique de la plupart des glaucomes secondaires et de proposer si besoin, selon les cas, un traitement approprié : iridotomie, iridoplastie, trabéculoplastie, chirurgie filtrante perforante ou non perforante.

La gonioscopie doit être répétée dans le temps, car l'AIC est une structure dynamique dont l'ouverture peut se modifier du fait de la mobilité de l'une de ses parois, l'iris.



→ P. HAMARD
Service de Professeur C. Baudouin,
Hôpital des 15-20, PARIS.

Rappels anatomiques et physiologiques

L'angle iridocornéen (AIC) est un lieu stratégique puisque c'est à son niveau que se situent les voies d'écoulement de l'humeur aqueuse : la voie trabéculaire, la principale, et la voie uvéosclérale, l'accessoire.

L'AIC est formé par la réunion du limbe cornéoscléral, du corps ciliaire et de la racine de l'iris. Le fond de l'angle est tapissé par le trabéculum qui est une bande de tissu filtrant, tendu de l'anneau de Schwalbe à l'éperon scléral. Sa structure forme une grille pla-

quée contre le canal de Schlemm. La majeure partie de l'humeur aqueuse (80 %) quitte l'œil par voie trabéculaire, sous l'effet d'un gradient de pression existant entre la chambre antérieure et les veines épisclérales [1]. L'autre partie (20 %) s'évacue par voie uvéosclérale, c'est-à-dire qu'elle traverse le corps ciliaire et le muscle ciliaire pour arriver dans les espaces supraciliaires et suprachoroïdiens [1].

L'AIC est une structure dynamique du fait de la mobilité de l'une de ses parois, l'iris. Le degré d'ouverture de l'AIC va donc pouvoir varier dans le temps selon le degré de contraction ou de rétraction

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

de l'iris, et en fonction des modifications des structures situées en arrière de l'iris, notamment le cristallin qui s'épaissit avec le temps.

Il faut donc penser à réévaluer l'AIC régulièrement chez un même patient.

L'examen clinique de l'angle iridocornéen par gonioscopie [2-4]

L'examen de l'AIC au biomicroscope, ou gonioscopie, ne peut se faire qu'au travers d'un verre de contact posé sur la cornée anesthésiée.

La gonioscopie peut être directe (verre de Koeppel) ou indirecte (verre de Goldmann, un ou trois miroirs), ou verre à quatre miroirs (Posner, Zeiss, Sussman).

L'intérêt majeur des verres à quatre miroirs, dont le diamètre est inférieur à celui de la cornée, est la possibilité d'une gonioscopie dynamique. Celle-ci est indiquée lorsque l'iris cache en partie ou en totalité les structures de l'AIC, et que l'on veut différencier une apposition irienne (réversible) d'une synéchie antérieure (irréversible). Elle consiste à exercer sur la cornée une force antéropostérieure avec le verre qui chasse l'humeur aqueuse vers l'AIC, qui se rouvre en cas d'apposition irienne et reste fermé en cas de synéchie antérieure.

Les éléments constitutifs de l'AIC sont d'avant en arrière (**fig. 1**) :

- l'anneau de Schwalbe (translucide, parfois hypertrophié – embryotoxon postérieur – ou pigmenté);
- le trabéculum (dont la partie postérieure filtrante est plus ou moins pigmentée);
- l'éperon scléral (bande blanche nacree, élément le moins variable);
- la bande ciliaire (marron ou rose, plus large chez le myope ou l'aphaque);
- la racine irienne (mobile).

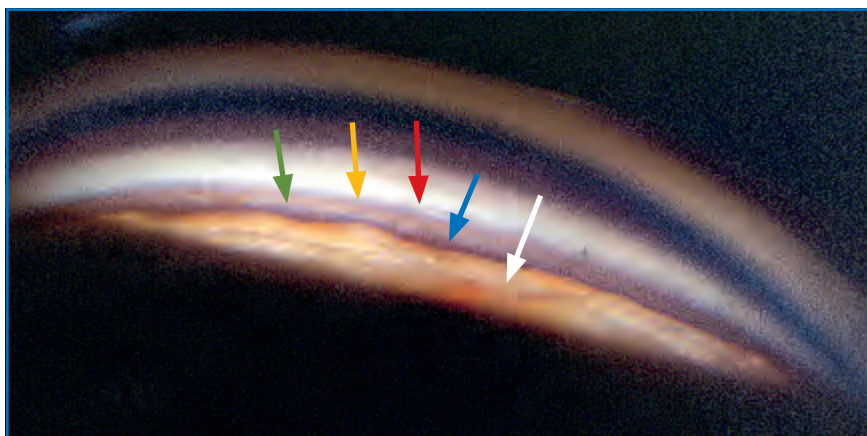


FIG. 1 : Les éléments constitutifs de l'AIC. Anneau de Schwalbe (flèche rouge), trabéculum pigmenté (flèche jaune), éperon scléral (flèche verte), bande ciliaire (flèche bleue), racine irienne (flèche blanche).

Ce qu'il faut identifier en gonioscopie [4]

1. Le degré d'ouverture de l'AIC

Il est fonction de la visibilité des éléments constitutifs de l'AIC. Il doit être évalué dans tous les cadrans.

La classification de Schaffer est la plus utilisée :

- grade 0 (0°) : aucune structure n'est visible, l'angle est fermé;
- grade 1 (10°) : seul l'anneau de Schwalbe est visible, la fermeture est probable;
- grade 2 (20°) : le trabéculum est visible, la fermeture est possible;
- grade 3 (25-35°) : l'éperon est visible, la fermeture est improbable;

– grade 4 (35-40°) : la bande ciliaire est visible, la fermeture est impossible.

Lorsque l'iris cache tout ou partie des éléments de l'AIC, il faut réaliser une gonioscopie dynamique.

2. La pigmentation trabéculaire

Physiologiquement, elle est modérée, intéresse surtout le trabéculum postérieur et prédomine dans le sinus inférieur; elle varie avec l'âge et l'ethnie. Toute hyperpigmentation trabéculaire est pathologique.

La classification de Scheie apprécie son intensité (de 1 à 4) dans le syndrome de dispersion pigmentaire, permettant d'en suivre l'évolution (**fig. 2 à 4**).

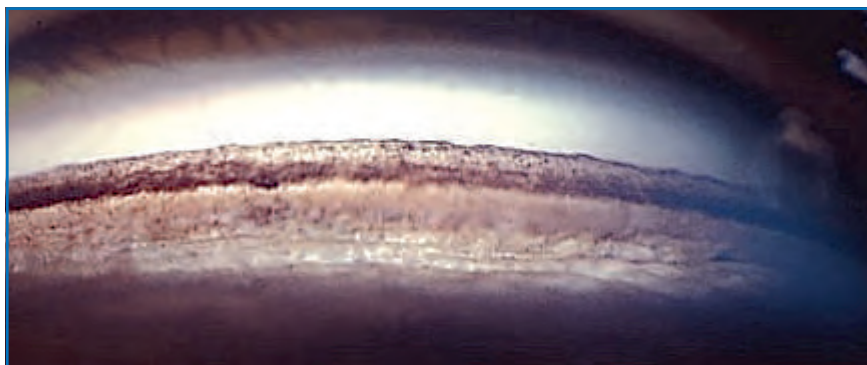


FIG. 2 : Dispersion pigmentaire stade 2.



FIG. 3 : Dispersion pigmentaire stade 3.

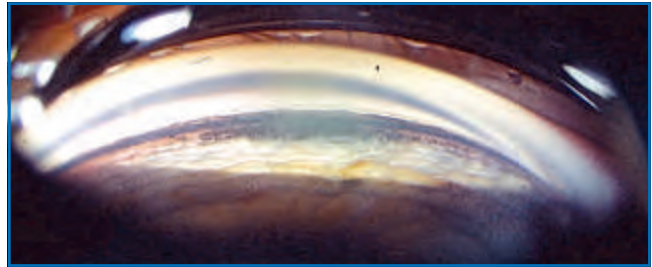


FIG. 4 : Dispersion pigmentaire stade 4.

Les causes de pigmentation trabéculaire sont, entre autres, la pseudoexfoliation capsulaire, les traumatismes, les uvéites, les tumeurs iriennes ou ciliaires, les séquelles de crise de fermeture de l'AIC ou d'iridotomie au laser.

3. L'encombrement trabéculaire

Il doit être identifié pour connaître la cause d'une élévation de la résistance à l'écoulement trabéculaire :

- matériel exfoliatif de la pseudoexfoliation capsulaire (fig. 5) ;

- néovaisseaux des glaucomes néovasculaires (fig. 6) ;

- synéchies antérieures (plutôt supérieures en cas de crise de fermeture de l'AIC, plutôt inférieures dans les syndromes inflammatoires (fig. 7), atteignant l'anneau de Schwalbe dans les syndromes irido-cornéo-endothéliaux (fig. 8) et les glaucomes néovasculaires à un stade tardif (fig. 9). L'étendue des synéchies conditionne le pronostic fonctionnel du trabéculum filtrant ;

- divers (microémulsions de silicone) (fig. 10).

L'encombrement trabéculaire signe la nature secondaire de l'hypertonie ou du glaucome. Après la chirurgie filtrante (trabéculéctomie [fig. 11]), sclérectomie non perforante (SPNP) (fig. 12), implants trabéculaires (Glaukos Corporation iStent®) ou transtrabéculaires (implants de dérivation postérieur) (fig. 13), la gonioscopie est indispensable pour rechercher la cause d'une remontée tensionnelle éventuelle (obstacle irien [fig. 14]), vitréen, imperméabilité du trabéculum résiduel en cas de SPNP.



FIG. 5 : Dépôts exfoliatifs angulaires.

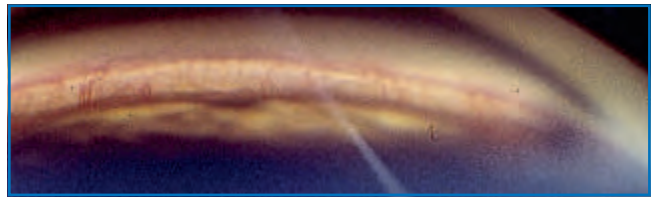


FIG. 6 : Rubéose angulaire stade III (AIC ouvert).



FIG. 7 : Synéchie angulaire d'origine inflammatoire.



FIG. 8 : Synéchie antérieure large, dépassant l'anneau de Schwalbe dans le cadre d'une ICE syndrome.



FIG. 9 : Rubéose irienne stade IV (fermeture totale de l'AIC).



FIG. 10 : Microémulsions de silicone angulaires.

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome



FIG. 11: Sclérokératectomie visible en gonioscopie après trabéculéctomie.



FIG. 13: Tube en silicone d'un implant de dérivation de l'humeur aqueuse qui traverse le plan trabéculaire.



FIG. 12: Membrane trabéculodescémétique résiduelle après SPNP.



FIG. 14: Incarcération irienne dans la fenêtre trabéculodescémétique d'une SPNP perforée.



FIG. 15: Récession angulaire.



FIG. 16: Concavité irienne postérieure et syndrome de dispersion pigmentaire.



FIG. 17: La concavité irienne postérieure a été levée par une iridotomie au laser.



FIG. 18: Angle ouvert à 1 en position primaire.

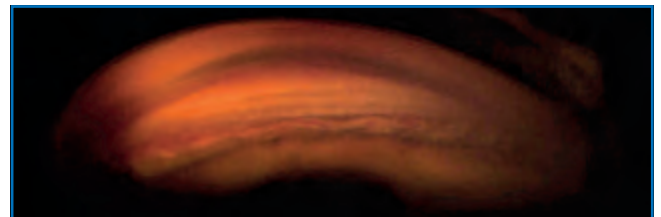


FIG. 19: L'ouverture de l'AIC de 1 à 4 en gonioscopie dynamique témoigne d'une apposition irienne sans synéchies angulaires.

4. Le niveau d'insertion de l'iris (apparent et réel) et la forme de la périphérie irienne

L'insertion normale de l'iris se situe sur la face antérieure du corps ciliaire, et l'iris est discrètement convexe. Une insertion postérieure de l'iris témoigne d'une récession angulaire (*fig. 15*).

Une périphérie irienne concave peut se voir chez les myopes ou en cas de syndrome de dispersion pigmentaire avec bloc pupillaire inverse, celui-ci pouvant être levé par une iridotomie au laser (*fig. 16 et 17*).

>>> Si l'iris est globalement convexe et qu'il s'aplanit lorsqu'on réalise une gonioscopie dynamique, il existe un bloc pupillaire relatif faisant discuter – selon son importance et selon les cas – une iridotomie au laser ou une extraction du cristallin (*fig. 18 et 19*).

>>> Si l'iris présente une convexité localisée qui ne s'aplanit pas en gonioscopie dynamique, il faut suspecter une masse rétro-irienne (kyste ou tumeur ciliaire).

La périphérie irienne peut être plane dans les cas de configuration d'iris plateau, avec une angulation abrupte de la racine irienne vers le sommet de l'angle qui s'avère étroit ou fermé (*fig. 20*). La gonioscopie dynamique dans ce cas permettra d'objectiver le niveau d'insertion réel de l'iris, et mettra en évidence un profil en double bosse de l'iris (*fig. 21*), qui témoigne de la rotation antérieure des procès ciliaires sur lesquels il se

moule (première bosse) avant de se mouler sur l'équateur du cristallin (seconde bosse), faisant porter l'indication d'une iridoplastie en cas de syndrome d'iris plateau (**fig. 22**).

Conclusion

L'examen de l'angle iridocornéen permet de savoir si celui-ci est ouvert ou susceptible de fermeture, ou s'il est

fermé de façon définitive ou transitoire, et l'on précisera l'étendue de la fermeture. Dans les angles ouverts, un obstacle prétrabéculaire signe la nature secondaire de l'hypertonie qu'il peut engendrer. Il est donc fondamental de réaliser une gonioscopie chez tout patient hypertone ou glaucomateux. Il faut savoir aussi la répéter dans le temps, car la configuration de l'AIC est susceptible d'évoluer, notamment avec l'épaississement cristallinien lié à l'âge.

Bibliographie

1. TORIS CB, YABLONSKI ME, WANG YL *et al.* Aqueous humor dynamics in the aging human eye. *Am J Ophthalmol*, 1999;127:407-412.
2. SCHNYDER C, MERMOUD A *et al.* Gonioscopie. In : Atlas en Ophtalmologie "Glaucome". Éd. Elsevier 2005, pp 55-58.
3. RITCH R, SHIELDS M.B, KRUPIN T, editors. Gonioscopy. In: The Glaucomas. Basic Sciences, Second edition. Mosby 1996, pp 455-69.
4. HAMARD P. Gonioscopie. Les points clés. *J Fr Ophthalmol*, 2007;30:S43-S46.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.



FIG. 20 : AIC ouvert seulement à 2 après iridotomie au laser.

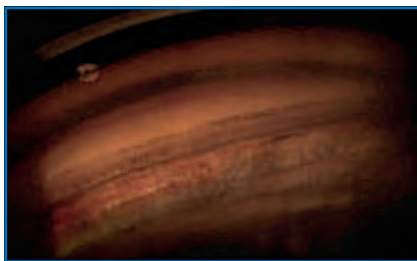


FIG. 21 : Ce même AIC s'ouvre à 4 en gonioscopie dynamique avec un profil en double bosse, témoin d'une configuration d'iris plateau.

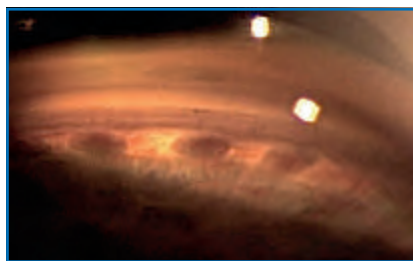


FIG. 22 : Une iridoplastie a permis la réouverture de cet AIC à 4.

Dailies Total 1 en puissances positives

Les laboratoires Alcon annoncent l'extension de paramètres des lentilles Dailies Total 1 en puissances positives. Lancées en 2012 en France, les Dailies Total 1 sont les premières lentilles silicone-hydrogel avec la technologie du gradient d'eau. Elles sont disponibles pour les hypermétropes depuis novembre 2015.

Avec 33 % d'eau au cœur et plus de 80 % en surface, les lentilles Dailies Total 1 combinent une perméabilité et une lubrification. Elles maintiennent leur pouvoir lubrifiant, même après un jour complet de port, offrant un très bon confort jusqu'à la fin de la journée.

Au cours d'une étude de satisfaction, 90 % des porteurs testés ont déclaré oublier qu'ils portaient des lentilles de contact Dailies Total 1 et 81,8 % des porteurs les ont préférées à leur précédente marque de lentilles.

J.N.

D'après un communiqué de presse des laboratoires Alcon

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

Imagerie OCT et UBM de l'angle iridocornéen

RÉSUMÉ : La gonioscopie est l'examen de référence pour l'analyse de l'angle iridocornéen. L'analyse de l'angle iridocornéen profite aujourd'hui de techniques d'imagerie "en coupe", basée sur le principe des ultrasons (échographie en mode UBM) et de la lumière (OCT de segment antérieur).

Depuis, les progrès ont été importants dans le domaine du glaucome, notamment pour l'analyse quantitative et qualitative de l'angle de manière statique mais également dynamique. En l'absence de technique "parfaite", il convient d'associer dans la mesure du possible ces différentes techniques, en fonction de la situation clinique, pour obtenir les meilleurs résultats.

L'UBM sera l'examen de choix pour l'analyse de la chambre postérieure, notamment pour la visualisation des procès ciliaires à la recherche d'anatomie ou de mécanisme d'iris plateau. L'UBM sera également un outil indispensable pour analyser l'angle en condition scotopique, lors d'une mydriase physiologique. L'OCT de segment antérieur sera l'examen de choix pour une analyse quantitative de l'ouverture de l'angle avec différentes mesures. L'angle iridocornéen est une structure évolutive dans le temps.



→ M. STREHO

Centre Explore Vision, PARIS.
Centre d'Exploration de la Vision,
RUEIL-MALMAISON.
Hôpital Lariboisière, PARIS.

L a gonioscopie est l'examen de référence pour l'analyse de l'angle iridocornéen. La **figure 1** présente l'image clinique de gonioscopie. L'imagerie de l'angle est un outil utile, voire indispensable dans certains cas, venant en complément de l'examen clinique. À l'instar des pathologies maculaires, il est aujourd'hui évident qu'une DMLA sera examinée cliniquement mais également par de l'imagerie associant imagerie "en face" (rétinographie et/ou angiographie) et imagerie

"en coupe" (OCT). L'analyse de l'angle iridocornéen profite aujourd'hui de techniques d'imagerie "en coupe" basée sur le principe des ultrasons (échographie) et de la lumière (OCT). D'autres principes existent, notamment le Scheimpflug caméra, mais sont peu ou pas développés sur l'analyse de l'angle iridocornéen.

L'échographie de l'angle iridocornéen a été réalisée pour la première fois par Pavlin *et al.* dans les années 90 avec un appareil UBM (échographe de très haute fréquence à 50 MHz focalisée sur le segment antérieur) [1]. Depuis, les progrès ont été importants dans le domaine du glaucome, notamment pour l'analyse quantitative et qualitative de l'angle de manière statique mais également dynamique. De nos jours, nous appelons volontiers HFU (*High frequency ultrasound*) et VHFU (*Very high frequency ultrasound*) les sondes d'UBM. Nous



FIG. 1: Image clinique de gonioscopie.

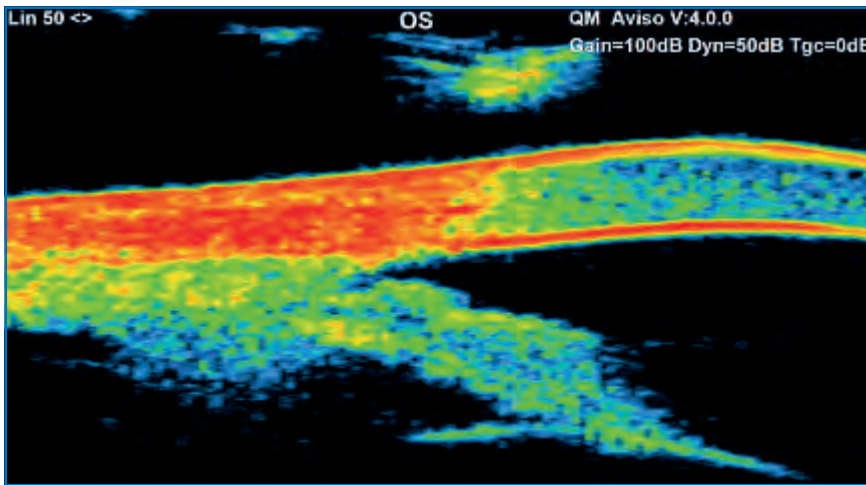


FIG. 2 : Coupe d'UBM de l'angle iridocornéen, obtenue avec la sonde de 50 MHz de l'Aviso (Quantel Medical) avec filtre couleur.

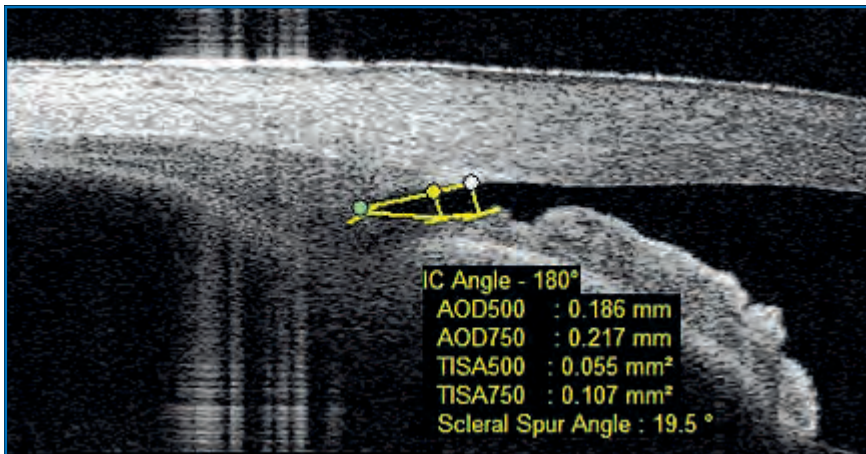


FIG. 3 : Coupe d'OCT Visante (Carl Zeiss) sur l'angle iridocornéen avec les mesures semi-automatiques.

	Avantages	Inconvénients
Gonioscopie (Trantas 1800)	Technique de référence Gonio dynamique → ouvrable Analyse morphologique (pig., néox...) Classification standardisée (Shaffer)	Contact → indentation Semi-scotopique Courbe d'apprentissage Variabilité inter-observateur Semi-quantitatif
UBM (Pavlin 1990)	Fiable, reproductible Non contact, scotopique stricte Quantitative Visibilité de la chambre postérieure (corps ciliaire)	Pseudo-immersion Décubitus dorsal Courbe d'apprentissage
OCT-SA (Izzat 1994)	Non contact Position assise Meilleure définition Délégable	Technique optique (distorsion de l'image) Semi-scotopique Faible pénétration tissulaire

TABLEAU I : Présentation synthétique des avantages et inconvénients des principales techniques d'exploration de l'angle iridocornéen.

avons à notre disposition des appareils entièrement dédiés à l'UBM (Sonomed, VuMax™), ou des appareils combos associant échographes de segment postérieur mais également de segment antérieur (Aviso, Accutome 4Sight). La **figure 2** présente une coupe d'UBM de l'angle iridocornéen.

L'OCT ou tomographie en cohérence optique a été initialement décrit pour l'analyse de la rétine dans la région maculaire, notamment pour mesurer l'épaisseur maculaire dans les œdèmes maculaires diabétiques. Mais rapidement, Izzat *et al.* ont appliqué le principe de l'OCT à l'analyse du segment antérieur et notamment l'angle iridocornéen. [2] Quasiment au même moment en France, l'OCT était "détourné" pour l'analyse du segment antérieur [3]. Nous disposons aujourd'hui d'appareil OCT dédié au segment antérieur en *spectral domain* OCT Visante (Carl Zeiss) ou en *swept source* OCT SS-1000 Casia (Tomey), ou de module antérieur adaptable pratiquement à tous les OCT de segment postérieur. La **figure 3** présente une coupe d'OCT Visante de l'angle iridocornéen.

Chacune des techniques comporte des avantages et des inconvénients. Le **tableau I** résume de manière synthétique ces différents points. En l'absence de technique "parfaite", il convient d'associer dans la mesure du possible ces différentes techniques, en fonction de la situation clinique, pour obtenir les meilleurs résultats.

Indications de l'imagerie de l'angle iridocornéen

Les principales indications de l'UBM et/ou de l'OCT de l'angle iridocornéen sont un trouble des milieux transparents, empêchant l'examen clinique. L'OCT est d'ailleurs pris en défaut également par certaines interfaces, bloquant le signal et par conséquent l'image.

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

L'UBM sera l'examen de choix pour l'analyse de la chambre postérieure. En effet, toutes les structures en arrière de l'iris seront parfaitement visibles et, en tout premier lieu, les procès ciliaires.

Ainsi, l'examen précisera la taille, la forme, la position des procès ciliaires à la recherche d'anatomie ou de mécanisme d'iris plateau et l'association à d'éventuels kystes iridociliaires.

L'OCT de segment antérieur sera l'examen de choix pour une analyse quantitative de l'ouverture de l'angle avec différentes mesures comme l'AOD 250, 500 ou 750 (profondeur de chambre à 250, 500 ou 750 μ de l'éperon scléral), l'ARA (surface totale d'angle à 500 et 750 μ), le TIA (surface d'angle) (**fig. 3**). Ces mesures utiles sont souvent prises en défaut sur des angles "limites", mais peuvent présenter un intérêt lors du suivi évolutif. Parmi les principales mesures à retenir, il y a la profondeur de chambre antérieure et la flèche cristallinienne (**fig. 4**). La mesure de la flèche cristallinienne sera utile dans le choix thérapeutique, notamment en privilégiant l'extraction chirurgicale du cristallin à l'iridotomie périphérique en cas de cristallin intumescent.

L'angle iridocornéen est une structure évolutive dans le temps. En effet, le cristallin grossit en moyenne de 20 μ par an, pouvant entraîner une fermeture secondaire de l'angle. Il conviendra, chez tous les patients glaucomateux, de revoir régulièrement l'ouverture de l'angle par gonioscopie et éventuellement complétée par l'imagerie.

L'UBM sera également un outil indispensable pour analyser l'angle en condition scotopique, lors d'une mydriase physiologique. Celle-ci pourra mettre en évidence de véritable fermeture de l'angle en condition scotopique, pouvant être à l'origine de glaucome chronique par fermeture de l'angle. Il conviendra ainsi de se poser la ques-

tion d'une fermeture de l'angle chez des patients "étiquetés" glaucome chronique à angle ouvert avec une dégradation du champ visuel et/ou des fibres optiques, ou encore chez des patients "étiquetés" glaucome à pression normale.

Finalement, l'imagerie de l'angle a un intérêt "médico-légal" pour poser l'indication d'une iridotomie périphérique, notamment chez un jeune patient hypermétrope totalement asymptomatique.

L'angle iridocornéen

L'angle iridocornéen est une structure qui s'examine de manière statique sur tous les méridiens, mais également de manière dynamique (en condition photopique et scotopique, ou parfois par phénomènes accommodatifs).

La **figure 5** illustre la parfaite corrélation des structures examinées en gonioscopie avec les différents éléments visualisés en UBM. Les coupes permettent de déterminer le degré

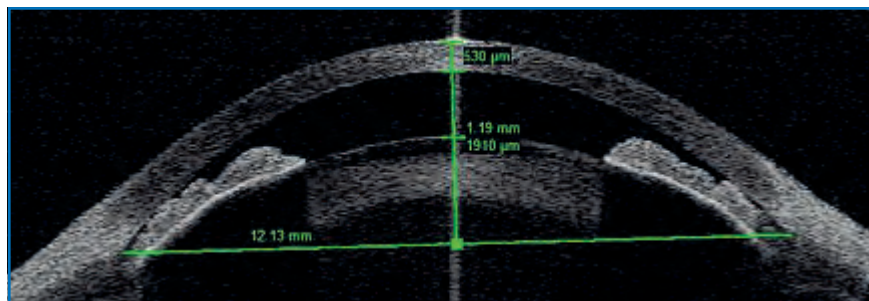


FIG. 4 : Coupe horizontale d'OCT Visante (Carl Zeiss) de chambre antérieure, montrant les mesures de profondeur de chambre antérieure faible et de flèche cristallinienne très élevée, dans un cas de cataracte intumescente avec fermeture de l'angle iridocornéen secondaire.

L'angle normal

Différentes largeurs de l'angle sont représentées successivement sur les schémas. Notez que la fente lumineuse cornéenne se rétrécit à l'approche de l'anneau de Schwalbe et semble s'y arrêter dans le cas d'un angle étroit.

A : anneau de Schwalbe ; **B :** trabéculum ; **C :** éperon scléral ; **D :** bande ciliaire ; **E :** périphérie de l'iris.

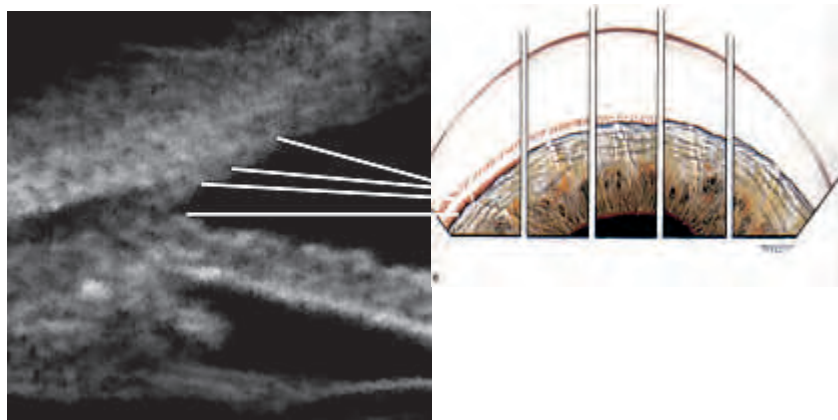


FIG. 5 : Illustration d'une corrélation parfaite entre les structures visualisées en gonioscopie et en UBM (image du Dr Mickaël Sellam).

d'ouverture de l'angle, la localisation de l'insertion de l'iris, la forme de la racine de l'iris, le degré de concavité antérieure de l'iris, la profondeur de l'angle entre la face antérieure de l'iris et la face endothéliale du trabéculum. De plus, l'analyse des procès ciliaires déterminera une éventuelle anatomie (position antérieure des procès ciliaires sans fermeture de l'angle), ou un véritable mécanisme d'iris plateau comme le montre la **figure 6** (position antérieure des procès ciliaires avec fermeture de l'angle et effacement du sulcus). Cette notion orientera la prise en charge au décours de l'iridotomie périphérique, avec une vigilance accrue sur un éventuel complément de laser spécifique selon le contexte clinique.

La sémiologie d'une prédisposition à une dispersion pigmentaire est assez simple en UBM (**fig. 7**). L'examen montre un angle largement ouvert, parfois hyperéchogène, témoignant de la présence de pigments, une zone de frottement accrue entre le bord pupillaire de l'iris et le cristallin, une racine fine de l'iris et une inversion de la courbure irienne (*recurvatum* irien) plus facilement décelable en condition photopique. L'UBM pourra être utile pour confirmer d'autres tableaux cliniques avec une sémiologie propre comme le glaucome malin, les décollements ciliaires, l'iridodialyse ou, plus récemment, pour des mesures de distance procès ciliaires à procès ciliaires pour déterminer les sondes de traitement (EyeTechCare).

Conclusion

L'analyse de l'angle iridocornéen est un moment clé dans le dépistage, diagnostique, suivi de tout patient glaucomeux ou à risque. Celle-ci sera réalisée par gonioscopie, mais pourra être complétée par une imagerie de l'angle associant OCT et/ou UBM. Ce bilan apportera des mesures quantitatives, une visualisation



FIG. 6 : Coupe d'UBM obtenue avec la sonde de 35 MHz du Sonomed, montrant un mécanisme d'iris plateau avec fermeture de l'angle iridocornéen, bascule antérieure des procès ciliaires et effacement du sulcus.

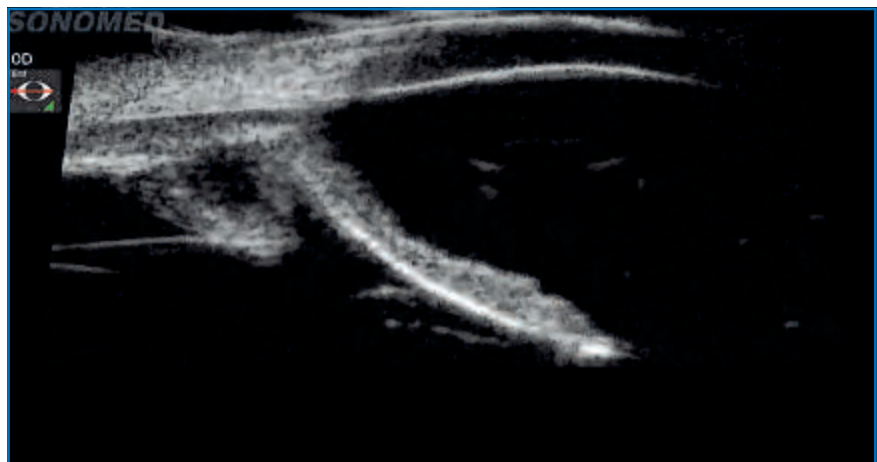


FIG. 7 : Coupe d'UBM obtenue avec la sonde de 35 MHz du Sonomed, montrant une prédisposition à la dispersion pigmentaire avec un angle largement ouvert, une chambre antérieure profonde, une racine de l'iris fine, une zone de frottement accrue entre l'iris et le cristallin et une flèche cristallinienne souvent négative.

lisation de toutes les structures et une analyse fine de la chambre postérieure, notamment des procès ciliaires à la recherche d'une anatomie et/ou mécanisme d'iris plateau.

L'analyse de l'angle iridocornéen doit être répétée dans le temps, car il s'agit d'une structure évolutive. L'imagerie OCT/UBM possède sa sémiologie propre avec des descriptions typiques des différents tableaux cliniques pouvant aider au diagnostic clinique.

Bibliographie

1. PAVLIN CJ, HARASIEWICZ K, SHERAR MD *et al.* Clinical use of ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmology*, 1991;98:287-295.
2. RADHAKRISHNAN S, ROLLINS AM, ROTH JE *et al.* Real-time optical coherence tomography of the anterior segment at 1310 nm. *Arch Ophthalmol*, 2001;119:1179-1185.
3. PUECH M, EL MAFTOUHI A. Exploration du segment antérieur par OCT3. *J Fr Ophtalmol*, 2004;27:459-466.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

Rétinophotographies de la tête du nerf optique et des fibres nerveuses rétiniennes dans le glaucome

RÉSUMÉ : Bénéficiant du développement des techniques de rétinographie non mydriatique, avec un résultat immédiat, les clichés de la tête du nerf optique et des fibres nerveuses rétiniennes demeurent des documents paracliniques essentiels dans le glaucome.

Ils complètent les informations apportées par le relevé du champ visuel et les analyseurs, et parfois les surpassent. Ils fournissent un document de référence indémodable. Au stade préperimétrique, les clichés révélant une hémorragie papillaire et/ou un déficit des fibres optiques sur la rétine confirment le glaucome. Au cours de l'évolution de la maladie avérée, la survenue d'une hémorragie papillaire doit être considérée comme un signe d'alerte majeur de sa progression et peut, là encore, n'être repérable que sur un cliché photographique.



→ É. SELLEM

Centre ophtalmologique Kléber, LYON.

Malgré les progrès fulgurants apportés ces dernières années par les analyseurs du fond d'œil, les rétinophotographies demeurent des documents précieux pour nourrir le dossier d'un patient glaucomateux, ou susceptible de l'être. Dans 20 ou 30 ans, une photographie restera une photographie et, même si l'on retournait un demi-siècle en arrière, les clichés de 1965 pourraient toujours être comparés à ceux qui seraient faits en 2040... à la condition d'un diagnostic très précoce et d'une très longue vie ! Qu'en sera-t-il de la confrontation des résultats des analyseurs à seulement une ou deux décennies de distance ?

Photographier le fond d'œil

La dilatation irienne n'est pas habituellement nécessaire pour photographier le fond d'œil avec les rétinographes

actuels (dits précisément non mydriatiques), mais l'ouverture de la pupille doit être de 3 mm au moins. Les clichés doivent se prendre dans l'obscurité, et il faut attendre 10 à 20 secondes – parfois plus – pour photographier le deuxième œil, afin que le myosis bilatéral déclenché par le réflexe photomoteur (RPM) disparaisse. Il peut d'ailleurs être conseillé, en cas de glaucome très évolué d'un seul côté, de photographier cet œil en premier, car l'intensité du RPM sera atténué. En pratique, une photographie couleur avec un champ de 15° (et une fixation intermaculopapillaire) donne un grossissement excellent pour évaluer finement les structures de la tête du nerf optique. Un champ de 30° peut y être associé, permettant l'observation de l'environnement peripapillaire élargi à un large champ rétinien, où les possibles déficits de fibres nerveuses rétiniennes (FNR) sont repérables sur tout leur trajet.

Les clichés idéaux seraient stéréoscopiques, car l'importance de l'excavation est souvent sous-évaluée sur des images "plates". Des appareils existent pour cela, peu répandus finalement, en raison de leur coût, de la concurrence des analyseurs, parfois de la nécessité de dilater la pupille, et des procédés d'observation qui peuvent ne pas être immédiatement utilisables lorsque les clichés doivent être développés. Cela étant dit, même en l'absence de troisième dimension, la position des vaisseaux et leurs coudures par rapport à l'anneau neuro-rétinien, ainsi que la modification éventuelle de leur trajet dans le temps, sont des éléments précieux pour le diagnostic positif et évolutif [1-3].

Intérêts pour le diagnostic

1. L'excavation papillaire

En dehors de l'intérêt proprement iconographique avec de précieuses images de référence, la rétinophotographie en deux dimensions n'apporte pas plus d'informations diagnostiques que l'examen biomicroscopique de la papille. On l'a dit plus haut, la photographie risque même de sous-évaluer l'importance de l'excavation lorsque ses bords sont en pente douce, et il faut toujours confronter l'observation directe binoculaire aux clichés. Mais l'observation des photographies, "à tête reposée", permet de comparer simultanément sur l'écran les excavations de l'œil droit et de l'œil gauche, afin de rechercher des signes évoquant plutôt leur caractère physiologique (respect de la règle *isn't*, symétrie si les papilles sont de même taille, et l'observateur peut s'aider en appliquant une règle plate millimétrée sur l'écran) ou une atteinte glaucomateuse, habituellement asymétrique [4].

2. Les hémorragies papillaires

La découverte d'une hémorragie papillaire doit, jusqu'à preuve du contraire,

faire porter un diagnostic de glaucome, même en l'absence d'excavation pathologique flagrante ou d'hypertension oculaire. Liebmann concluait ainsi sa lecture donnée en 2009 à l'*American Academy of Ophthalmology* sur les hémorragies papillaires: "... ce signe diagnostique majeur peut ne pas être repéré avec les équipements d'imagerie les plus sophistiqués. L'appareil d'imagerie le plus fiable peut être encore votre rétinographe". Effectivement, les hémorragies ne sont pas identifiables à l'OCT, et sont parfois tellement petites (ou confondues avec un vaisseau) que l'examen biomicroscopique les ignore facilement (**fig. 1A et 1B**).

Un travail a ainsi montré que des observateurs entraînés du fond d'œil pouvaient passer dans plus de 84 % des cas à côté de ce signe à l'examen direct [5] !



FIG. 1: A. Grosse hémorragie papillaire à 5 h, facilement visible en biomicroscopie. B. Microhémorragie sur l'anneau neuro-rétinien à 7 h, passée inaperçue à l'examen direct.

Disposer de clichés successifs du fond d'œil, pour les comparer, permet parfois *a posteriori* de retrouver sur des clichés antérieurs une ou plusieurs hémorragies que l'on n'avait pas repérées à cause de leur discrétion. En particulier, la découverte d'une hémorragie papillaire signe la conversion d'une hypertension oculaire en glaucome, alors que le relevé périmétrique peut être encore normal et que l'OCT n'est éventuellement pas encore franchement pathologique.

3. Les déficits de fibres nerveuses rétiniennes (FNR)

L'observation des FNR, difficile ou impossible à l'examen biomicroscopique direct, a grandement bénéficié du développement des procédés modernes de rétinographie. Autrefois seulement repérée difficilement par les anciens rétinographes, avec des filtres spéciaux et des techniques poussées de développement sur papier, la perte des FNR s'observe maintenant plus facilement. Elle se repère essentiellement dans les secteurs temporaux supérieur et inférieur [6], et se traduit selon son importance et sa localisation par un déficit fasciculaire isolé, ou des déficits multiples (**fig. 2**) et, au maximum, par la disparition de toute structure fibrillaire sur la rétine avec des capillaires rétiniens anormalement nets (à la condition que le cliché soit d'excellente qualité). Là encore, cette mise en évi-

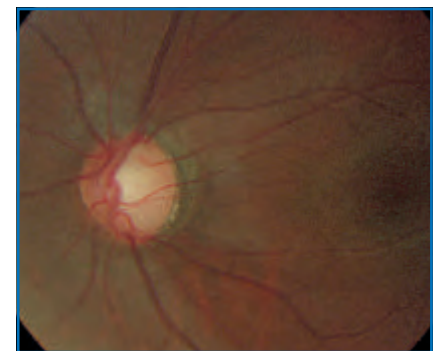


FIG. 2: Déficits fasciculaires temporaux des FNR, supérieur et inférieur (plus évident), alors que le champ visuel est encore normal.

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

dence confirme le glaucome, même en l'absence de scotomes, et peut conforter les résultats de l'OCT volontiers discutables au stade de glaucome prépéri-métrique.

Intérêt pour le suivi

Les modifications papillaires ne sont évidentes que sur le long terme, et il est illusoire d'espérer observer sur les clichés une progression de l'excavation glaucomateuse d'un semestre ou d'une année sur l'autre, sauf en cas d'évolution très rapide, comme on peut parfois le constater dans certains glaucomes secondaires. Le relevé du champ visuel et les résultats des analyseurs sont, sur ce point, incontestablement plus informatifs.

Toutefois, la découverte d'une hémorragie papillaire est un signe d'alerte majeur concomitant de la progression, indicateur de la localisation de la progression et indicateur de la rapidité de la progression [7, 8]. Elle peut précéder de plusieurs semestres la survenue de l'aggravation du champ visuel, voire l'amincissement de la couche des FNR à l'OCT. Il faut redire à nouveau tout l'intérêt de l'observation des clichés rétinographiques lorsque ces hémorragies sont de petite taille (**fig. 3**).

Bien qu'elles ne s'observent classiquement plus lorsque l'excavation est subtotale ou totale, plusieurs observations personnelles nous ont confirmés qu'elles pouvaient encore survenir dans les glaucomes terminaux, cette fois sous

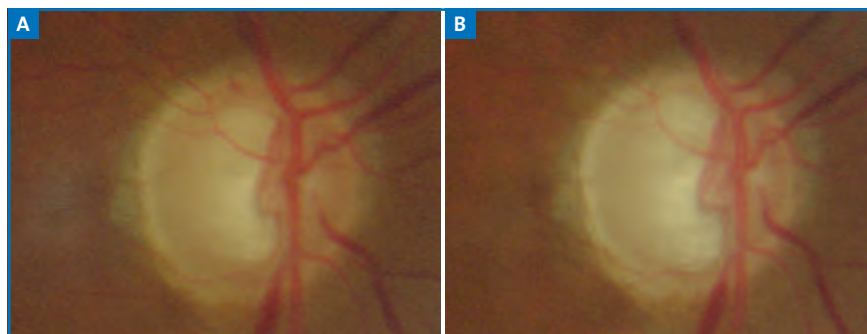


Fig. 3 : A. En 2011, microhémorragie à 11 h 30, dans un glaucome avéré. B. En 2015, l'excavation est devenue subtotale malgré un abaissement pressionnel drastique.

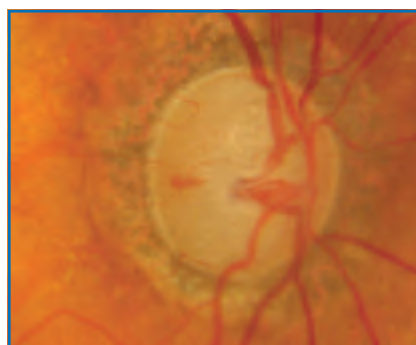


Fig. 4 : Pétéchie laminaire (ou supraliminaire) dans une excavation totale.

la forme de petites pétéchies laminaires rosées, volontiers récidivantes par ailleurs (**fig. 4**).

Bibliographie

1. BRON A *et al.* La papille optique. Atlas en ophtalmologie. Édition Elsevier 2006, 298 pages.
2. SELLEM E. Photographies de la papille et des fibres nerveuses rétinienne. In : RENARD JP, SELLEM E : Le glaucome primitif à angle ouvert, Rapport de la SFO 2014, Elsevier éd. (Paris), 151-155.

3. JONAS J. Évaluation clinique du disque optique normal et glaucomateux. In : SCHNYDER C, MERMOUD A : Glaucome, Elsevier Paris 2005, 69-81.
4. SELLEM E. Atteinte structurale de la papille et des cellules ganglionnaires. Biomicroscopie et rétinophotographies. In : RENARD JP, SELLEM E : Le glaucome primitif à angle ouvert, Rapport de la SFO 2014, Elsevier éd. (Paris), 253-261.
5. BUDENZ DL *et al.* Ocular Hypertension Treatment Study Group. Detection and prognostic significance of optic disc hemorrhages during the Ocular Hypertension Treatment Study. *Ophthalmology*, 2006;113:2137-2143.
6. AIRAKSINEN PJ *et al.* Diffuse and localized nerve fiber loss in glaucoma. *Am J Ophthalmol*, 1984;98:566-571.
7. SELLEM E. Évaluation de la progression. Biomicroscopie et rétinophotographies. In : RENARD JP, SELLEM E : Le glaucome primitif à angle ouvert, Rapport de la SFO 2014, Elsevier éd. (Paris), 316-322.
8. DE MORAES CG *et al.* Spatially consistent localized visual field loss before and after disc hemorrhage. *Invest Ophthalmol Visc Sci*, 2009;50:4727-4733.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

Imagerie de la tête du nerf optique et des fibres nerveuses rétinienne en OCT dans le glaucome

RÉSUMÉ : L'OCT-SD (*Optical coherence tomography spectral domain*) s'est imposé au cours de ces dernières années comme un outil incontournable pour la prise en charge des glaucomes. Elle est aujourd'hui utilisée quotidiennement pour l'évaluation et le suivi de l'atteinte structurale dans le glaucome.

Compte tenu de la différente sensibilité des modes d'acquisition en OCT-SD, il convient d'associer les acquisitions maculaires, des fibres péripapillaires et papillaires afin d'améliorer les capacités diagnostiques de cette imagerie. Les résultats de l'analyse en OCT-SD devront toujours être confrontés à l'examen clinique et à l'analyse du champ visuel avant toute décision thérapeutique.



→ E. BRASNU¹, A. LABBÉ^{1, 2, 3}

¹ Service d'Ophtalmologie 3, Centre hospitalier national d'Ophtalmologie des Quinze-Vingts, PARIS.

² Service d'Ophtalmologie, Hôpital Ambroise-Paré, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, BOULOGNE-BILLANCOURT.

³ INSERM, U968, Université UPMC Paris 06, UMR S 968, Institut de la Vision, Paris CNRS, UMR 7210, PARIS.

Le glaucome est une neuropathie optique multifactorielle, caractérisée par une perte progressive des cellules ganglionnaires rétinienne (CGR), se traduisant par une atteinte structurale de la papille et des fibres nerveuses rétinienne et une atteinte fonctionnelle. En parallèle de l'évaluation fonctionnelle par la mesure du champ visuel, la capacité à détecter une atteinte structurale demeure un élément fondamental du diagnostic et du suivi des patients glaucomateux. Bien que celle-ci puisse être détectée par l'examen clinique de la tête du nerf optique et des fibres péripapillaires, les systèmes d'imagerie – en particulier la tomographie en cohérence optique (OCT), en permettant une quantification et une analyse objective de l'atteinte structurale – se sont imposés comme des outils incontournables pour la prise en charge moderne du glaucome.

L'OCT est aujourd'hui une technique d'imagerie structurale utilisée quotidiennement pour l'évaluation et le

suivi de l'atteinte structurale dans le glaucome. Alors que la première génération d'OCT analysait essentiellement la couche des fibres nerveuses rétinienne (FNR) péripapillaires, le développement des OCT-SD de dernière génération offre des données quantitatives utiles au niveau de la tête du nerf optique (TNO) et au niveau maculaire avec l'analyse du complexe cellulaire ganglionnaire maculaire (GCC).

Dans cet article, nous présenterons l'utilisation de l'OCT-SD pour le diagnostic et le suivi des patients glaucomateux en pratique clinique, ainsi que les développements futurs de cette technique d'imagerie.

L'OCT-SD pour le diagnostic du glaucome

L'analyse de l'atteinte structurale en OCT-SD est aujourd'hui un outil paraclinique essentiel au diagnostic du glaucome, en particulier pour les stades

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

précoces [1, 2]. Elle s'appuie sur l'analyse conjointe de l'épaisseur des FNR, du GCC et des paramètres morphologiques de la TNO, avec une reproductibilité des mesures en OCT-SD (FNR et GCC) et une relation structure-fonction excellentes. Ainsi, de nombreux appareils de type OCT-SD sont actuellement disponibles dans le commerce. Même s'ils possèdent tous un programme d'analyse des trois paramètres (FNR, GCC et TNO), les résultats ne sont pas, en revanche, comparables d'une machine à l'autre. Leur utilisation impose au clinicien d'être rigoureux à la fois lors de la réalisation de l'examen et lors de l'analyse de la qualité de l'acquisition, celle-ci nécessitant de vérifier la puissance du signal (dilater le patient si le signal est trop faible) et l'absence d'erreurs de segmentation ou d'artefacts de mouvements.

1. Les différents types d'acquisition

- **Examen de la couche des fibres nerveuses rétinienne (FNR)**

Aujourd'hui, les OCT-SD permettent de réaliser des acquisitions en volume et plus rapides qu'en OCT *time domain* (OCT-TD). Chaque appareil OCT-SD fournit ainsi des valeurs moyennes d'épaisseur des FNR, exprimées en microns (μm). Les épaisseurs moyennes globales et des quadrants supérieur, inférieur et de la zone temporale inférieure (zone de fragilité maculaire) semblent être les plus pertinentes pour le diagnostic de glaucome (**fig. 1 et 2**). En outre, l'analyse en "cube papillaire", possible grâce à l'acquisition en volume, présente l'avantage de pouvoir repérer des déficits au-delà du cercle péripapillaire habituel de mesure (3,4 à 3,46 mm selon les appareils) sur la carte des épaisseurs. L'expression des résultats apparaît sous la forme d'un code coloré qui s'appuie sur une base de données normatives propres à chaque appareil, imposant une confrontation systématique des résultats avec les données cliniques. En

effet, l'échantillon de sujets dans la base de données est parfois limité selon l'âge et d'autres paramètres du patient (sexe et origine ethnique) [2].

- **Examen de la tête du nerf optique (TNO)**

La reproductibilité et la fiabilité de l'OCT pour l'examen de la TNO ont net-

tement été améliorées avec les OCT-SD par rapport à l'ancienne génération d'OCT-TD, avec un repérage plus performant des limites de l'épithélium pigmentaire et de la membrane de Bruch. Plusieurs paramètres morphologiques de la tête du nerf optique sont présentés sur le relevé, les principaux étant le rapport C/D moyen, le rapport C/D vertical, l'aire de l'anneau neurorétinien (ANR)

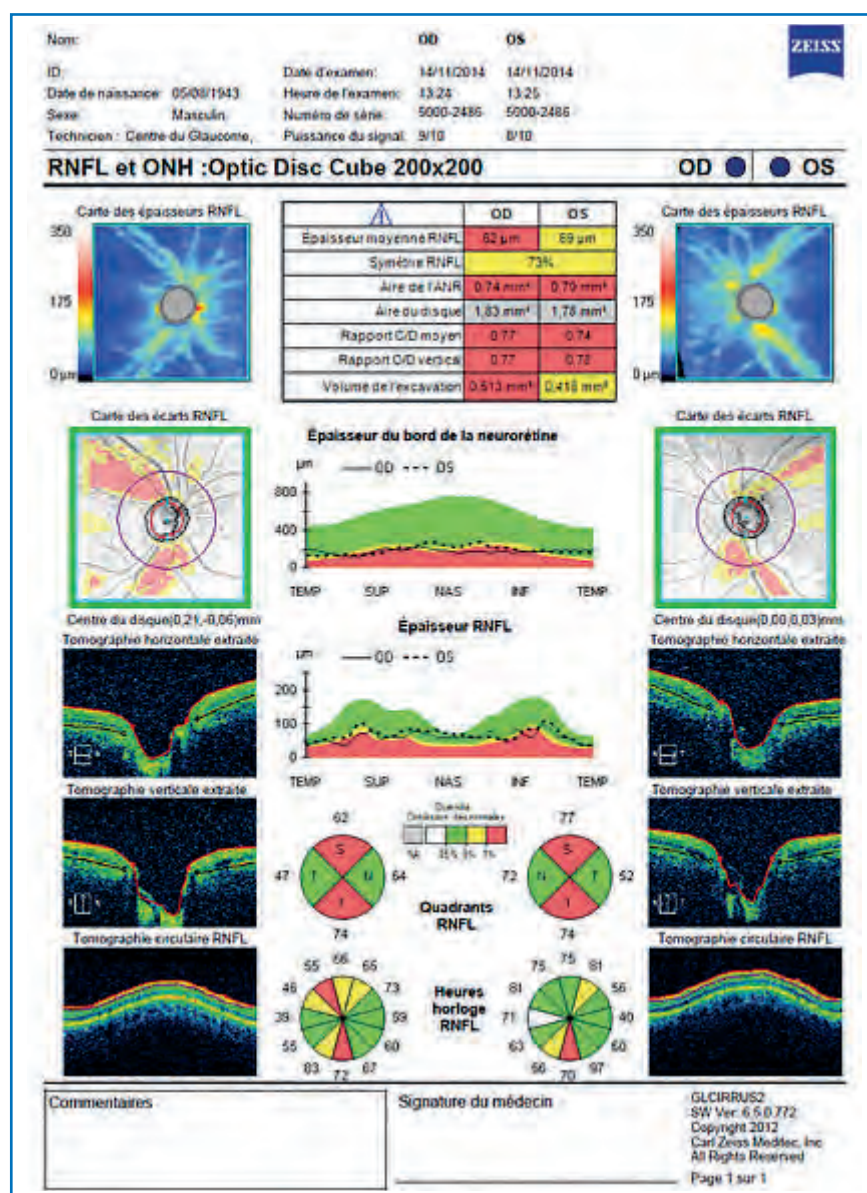


Fig. 1 : Relevé Cirrus HD-OCT (Carl Zeiss Meditec, États-Unis) des fibres nerveuses rétiniennes et du disque optique, montrant une atteinte temporale supérieure et inférieure bilatérale.

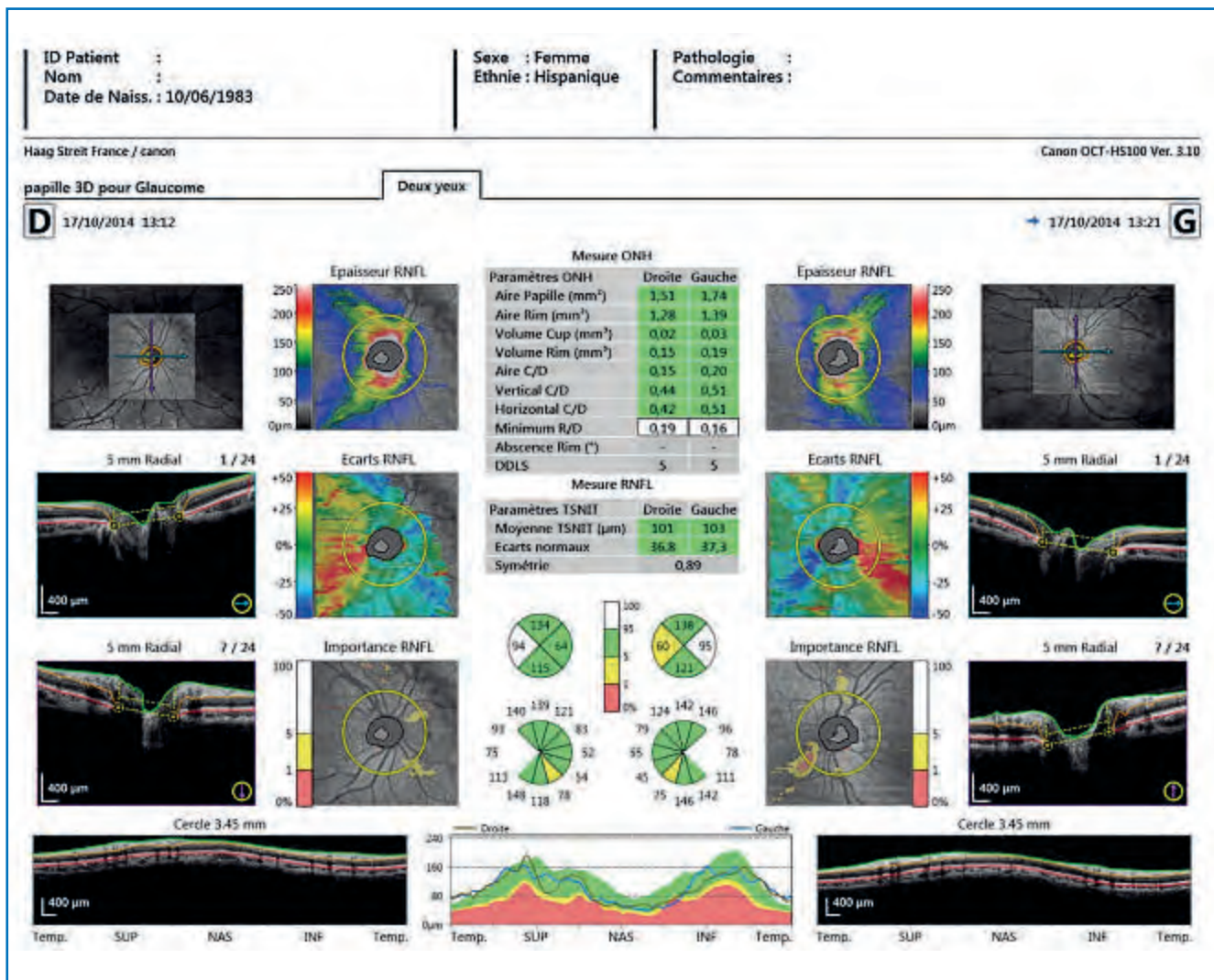


FIG. 2 : Relevé OCT-SD Canon HS-100 (Canon, Japon) du disque optique et des fibres nerveuses rétiniennes, montrant une atteinte débutante au-delà du cercle de mesure habituel dans le secteur nasal inférieur de l'œil gauche.

et du disque optique, et le volume de l'excavation [2].

Un autre indice résultant d'une nouvelle évaluation des limites de l'ANR a récemment été développé sur l'OCT-SD Spectralis® (Heidelberg Engineering, Allemagne) [3]: le BMO-MRW (*Bruch's membrane opening minimum rim width*). Il correspond à la plus faible distance entre la terminaison de la membrane de Bruch et la limitante interne, et présenterait un intérêt diagnostique ainsi que pour l'analyse de la progression (fig. 3).

• Examen du complexe cellulaire ganglionnaire maculaire (GCC)

L'examen du GCC, développé plus récemment grâce à l'analyse volumétrique des OCT-SD, permet une segmentation des couches rétiniennes les plus internes au niveau maculaire: la couche des FNR (FNR), des cellules ganglionnaires (GCL) et la plexiforme interne (IPL), l'ensemble formant le GCC. Un autre mode de segmentation disponible, le GCA (*Ganglion cell analysis*), isole uniquement la couche GCL et l'IPL,

constituant l'indice GCIPL (couche des cellules ganglionnaires et plexiforme interne). L'intérêt de l'examen du GCC repose sur plusieurs avantages anatomiques, comme la densité élevée des cellules ganglionnaires au niveau maculaire (50 % des cellules ganglionnaires de la rétine) et les moindres variabilités anatomiques de la structure maculaire comparée à la papille.

L'analyse du GCC présente ainsi un intérêt pour un diagnostic précoce du glaucome [4] mais aussi pour les papilles

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

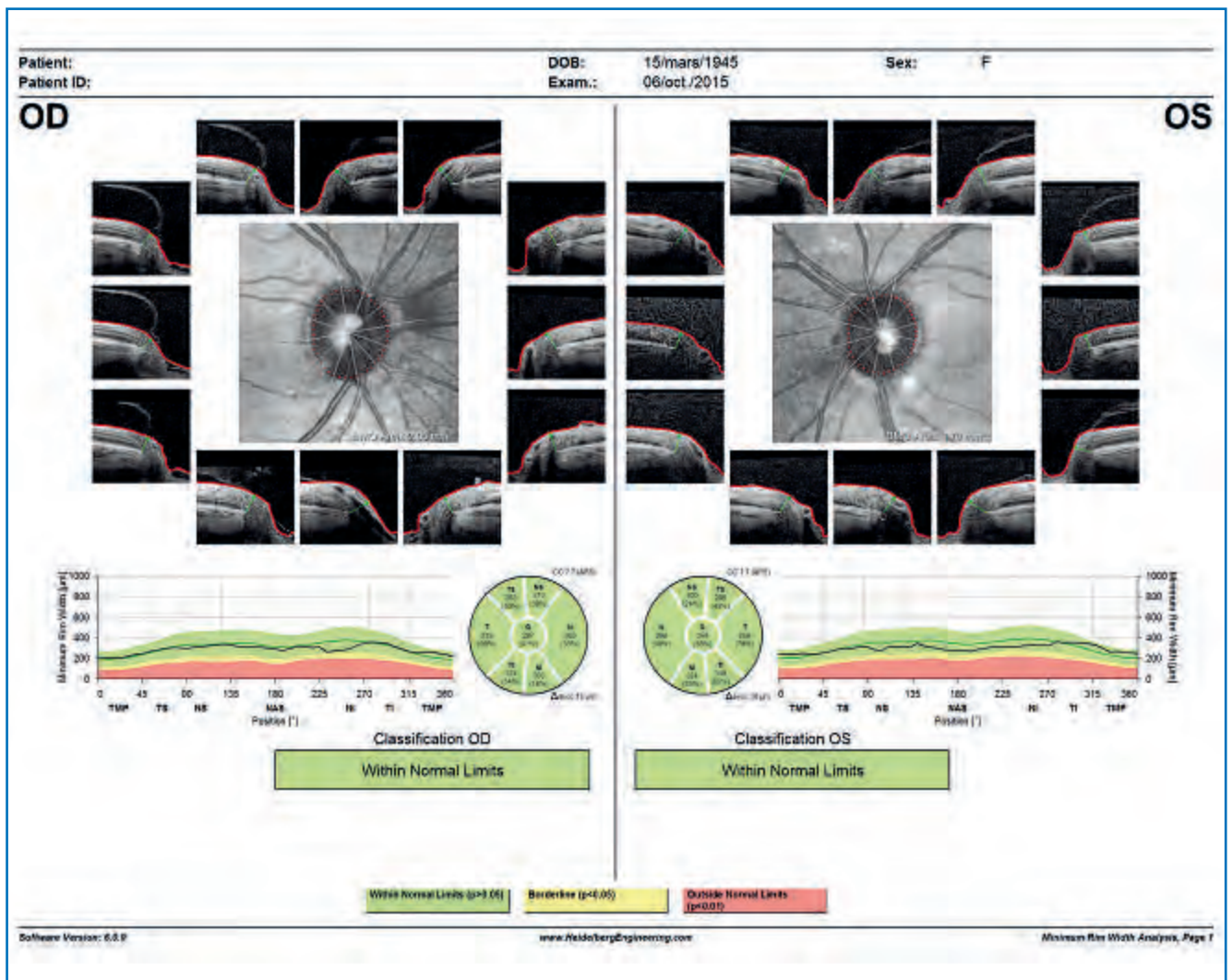


FIG. 3 : Relevé normal d'analyse de l'indice BMO (*Bruch's membrane opening*) de la tête du nerf optique en OCT Spectralis® (Heidelberg Engineering, Dossenheim, Allemagne) (image Jean-Rémi Fenolland).

pour lesquelles l'analyse des FNR ou de la TNO est difficile, voire impossible, comme les papilles dysversiques, en présence de drusen papillaires ou de larges zones d'atrophie péripapillaire. En revanche, l'analyse du GCC n'est possible qu'en l'absence de pathologie maculaire même débutante. Sur le relevé, comme pour l'analyse des FNR, on recherchera en priorité une atteinte du secteur maculaire inférieur ou temporal inférieur, souvent atteints dans les stades précoces (**fig. 4**). Comme pour l'analyse des FNR, une analyse

critique des cartes des déviations est nécessaire [2].

2. Diagnostic de glaucome : indications de l'OCT-SD

Aujourd'hui, les acquisitions en OCT-SD permettent d'évaluer avec davantage de fiabilité et de reproductibilité les paramètres de l'analyse des FNR, de la TNO et du GCC, avec une bonne sensibilité diagnostique. Néanmoins, le recours à cet outil ne doit pas faire négliger l'examen clinique ni l'analyse de la fonction,

une décision thérapeutique ne pouvant être justifiée uniquement par l'analyse du relevé d'OCT-SD.

Réalisé dans de bonnes conditions et interprété de façon critique, il est aujourd'hui très utile pour le suivi des hypertonies oculaires et la détection des glaucomes prépréimétriques, mais aussi de glaucomes à des stades plus avancés (glaucome débutant ou modéré). Dans les glaucomes évolués, où l'on atteint un effet "plancher" des valeurs de la couche des FNR (persis-

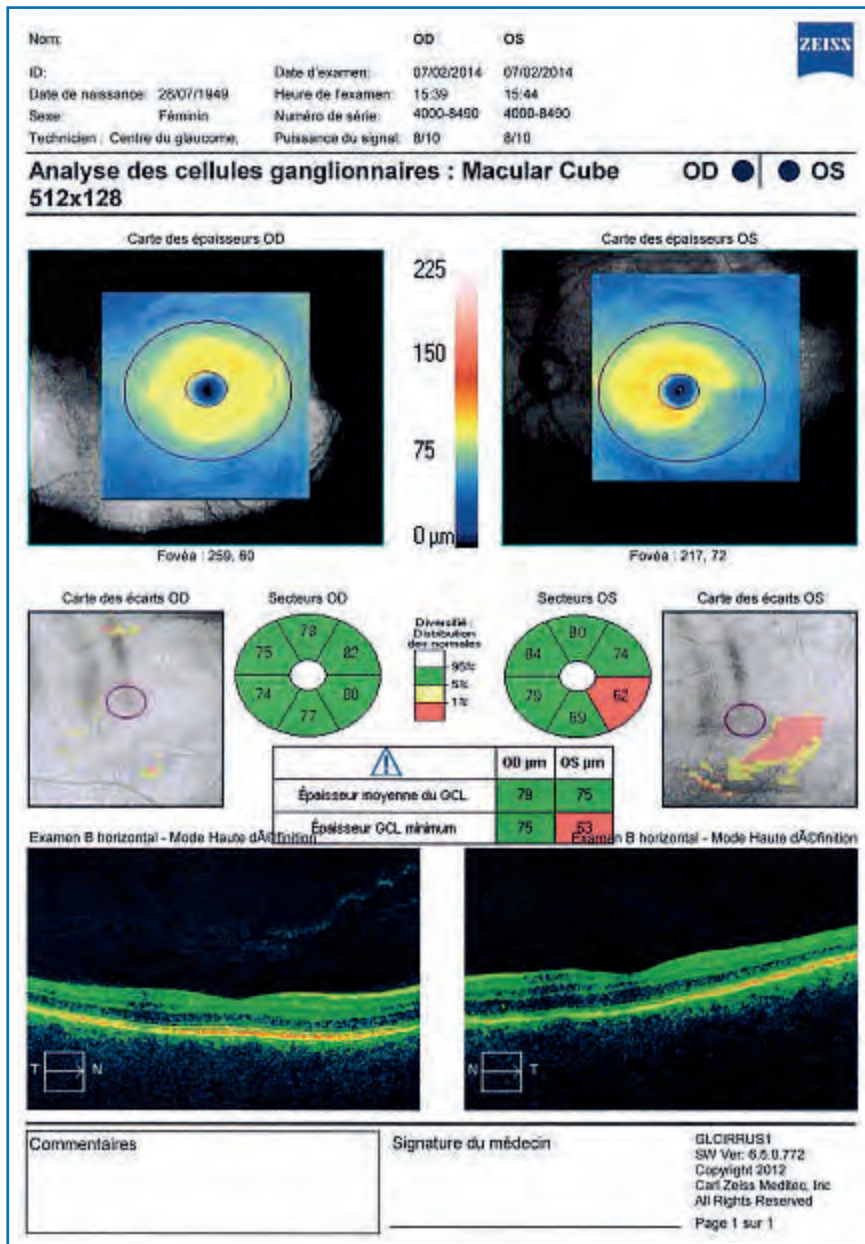


Fig. 4 : Analyse du complexe cellulaire ganglionnaire (GCC) en OCT, montrant une atteinte du secteur maculaire temporal inférieur.

tance du tissu glial de soutien), le suivi sur l'analyse du GCC semblerait présenter un intérêt particulier, même si l'examen du champ visuel reste plus contributif. Dans tous les cas, une confrontation des résultats des trois types d'acquisitions entre elles et avec les données cliniques est indispensable.

L'OCT-SD pour l'évaluation de la progression

Une fois le diagnostic de glaucome réalisé, déterminer la progression de la neuropathie glaucomateuse est un élément essentiel du suivi du patient et un guide thérapeutique. En effet,

la progression peut être très variable d'un sujet glaucomateux à un autre, voire chez un même sujet, à différente période de sa vie. La quantification de cette progression, ou même son identification, reste cependant un défi quotidien pour les ophtalmologistes.

Les modifications structurales précédant le plus souvent l'atteinte fonctionnelle, l'évaluation quantitative en OCT-SD est aujourd'hui utilisée aussi bien pour évaluer que pour détecter la progression du glaucome. Il existe ainsi, sur la plupart des OCT-SD, des programmes d'analyse de progression et des algorithmes permettant d'évaluer après plusieurs examens fiables (minimum trois) les modifications des paramètres analysés et leurs significativités statistiques (**fig. 5**). Les changements des paramètres des FNR, de la TNO ou du GCC seront évalués en analyse de tendance (modification progressive dans le temps) ou d'événements (changement par rapport à une valeur de référence). L'analyse de la progression doit évidemment être réalisée sur le même appareil, car les valeurs quantitatives ne sont pas interchangeables avec les variations de mesure entre les différents appareils.

La quantification en OCT-SD de la progression du glaucome reste néanmoins un challenge, car il est très difficile de faire la différence entre un changement structural lié au glaucome ou une variabilité de la mesure, et tout simplement les effets du vieillissement [1, 2]. Une analyse longitudinale, réalisée chez des sujets sains, a ainsi retrouvé une perte du RNFL moyen de $-0,52 \mu\text{m}/\text{an}$. Cette perte était par ailleurs associée à l'épaisseur initiale, les patients avec le RNFL le plus épais au départ avaient une perte d'épaisseur du RNFL liée au vieillissement plus rapide [5]. Ainsi, une pente de progression négative isolée de l'épaisseur moyenne du RNFL ne permet pas de définir une réelle progression. En pratique, il faudra plutôt rechercher sur

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

les cartes d'épaisseur un élargissement d'un déficit qui demeure plus fréquent que l'apparition d'un nouveau déficit [6]. La zone du méridien temporal inférieur devra être analysée attentivement, car l'apparition de déficits prédomine dans cette zone où la couche des FNR est la plus épaisse. Enfin, en cas de glaucome très évolué, l'évolution

du CGM pourrait s'avérer plus utile que l'analyse du RNFL afin d'évaluer la progression du glaucome [6].

Nous ne disposons pas à ce jour de critère de référence standard pour le suivi des lésions structurales en OCT dans le glaucome [6]. L'évaluation de la progression du glaucome en OCT-SD ne

peut donc remplacer l'évaluation de la progression fonctionnelle avec la réalisation régulière de champs visuels, qui demeure la seule méthode de quantification fiable de la progression du glaucome. En pratique clinique, la progression structurale détectée ou quantifiée en OCT-SD sera nécessairement corrélée à l'analyse clinique et à celle du champ visuel.

Futurs développements pour l'OCT dans le glaucome

Les progrès réalisés ces dernières années par les techniques d'imagerie en OCT-SD se traduisent déjà en pratique par une meilleure reproductibilité des examens. En parallèle, d'autres structures oculaires impliquées dans le glaucome peuvent aujourd'hui être visualisées, comme la lame criblée ou encore la choroïde. De nouveaux algorithmes de traitement des images comme le système *Enhanced depth imaging* (EDI®, OCT Spectralis®, Heidelberg Engineering, Allemagne), ou l'utilisation de différentes longueurs d'onde avec l'OCT *swept-source*, ont très nettement amélioré la visualisation de ses structures [7] (fig. 6). La lame criblée serait ainsi positionnée plus postérieurement, et serait plus fine chez les sujets glaucomateux par rapport aux sujets sains.

D'autres études font également état d'une corrélation entre l'épaisseur choroïdienne et le degré d'ouverture de l'angle iridocornéen [7]. La visualisation de ces structures, impliquées dans la physiopathologie des glaucomes, ouvre de nouvelles applications pour l'OCT dans ce domaine.

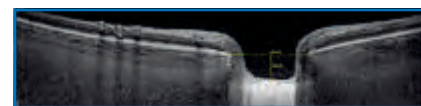


FIG. 6 : Image de la tête du nerf optique en OCT-EDI® (Enhanced depth imaging), montrant la position de la lame criblée.

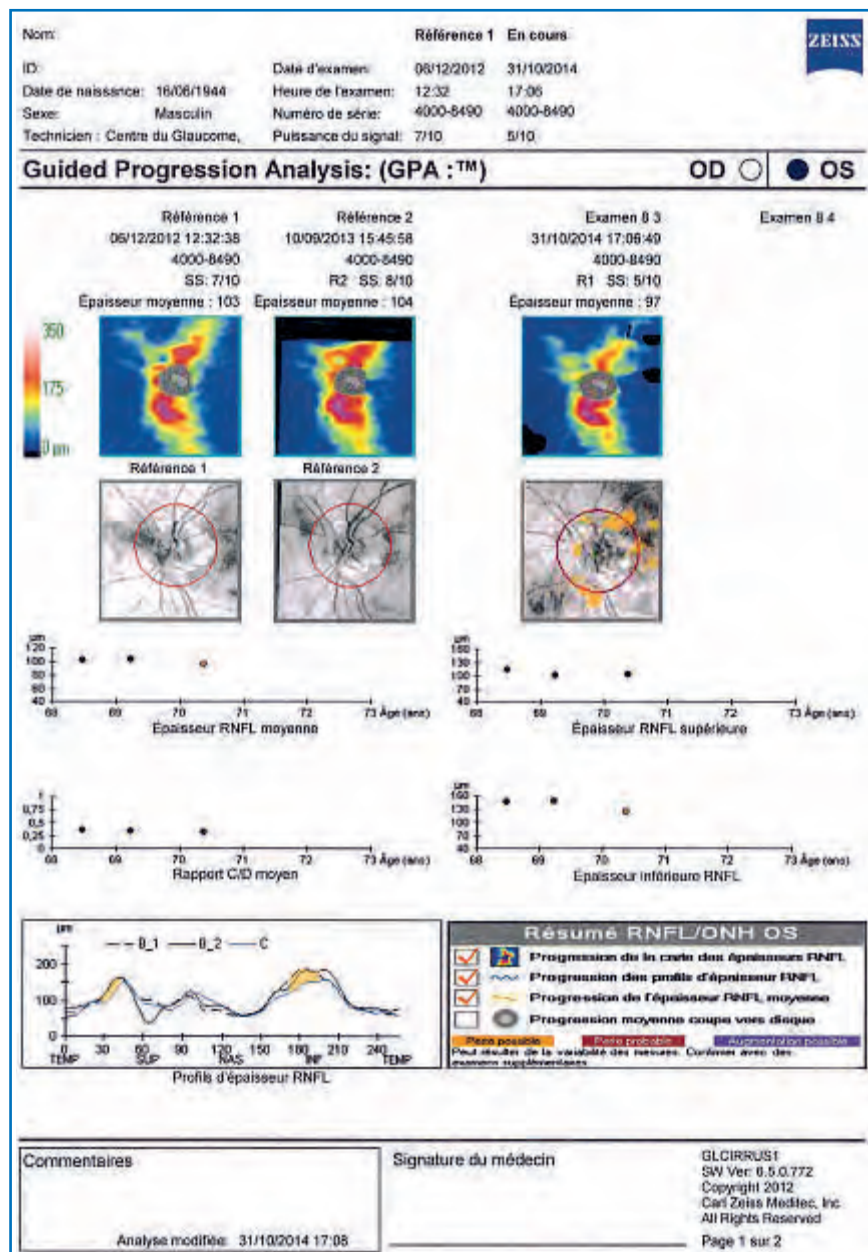


FIG. 5 : Évaluation de la progression de l'atteinte des fibres péripapillaires (RNFL) en OCT.

L'OCT-angiographie (Avanti RTVue XR, Optovue), développée récemment, permet d'étudier les vaisseaux rétiens et de la tête du nerf optique sans injection de produit de contraste (**fig. 7**). L'analyse chez les patients glaucomateux des capillaires profonds de la TNO et de la couche des fibres nerveuses rétiennes représente une formidable opportunité, afin de mieux comprendre les interactions entre les facteurs pressionnels et vasculaires dans la neuropathie optique glaucomateuse.

Enfin, d'autres développements comme l'imagerie fonctionnelle en OCT avec une capture de l'activité neuronale, ou encore la détection non invasive des cellules ganglionnaires apopto-

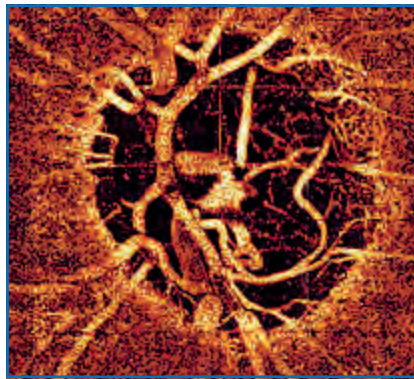


FIG. 7 : Image de la vascularisation de la tête du nerf optique en OCT-angiographie.

tiques comme ce qui est déjà réalisé avec l'annexine V, sont actuellement en cours avec les futures générations d'OCT dans le glaucome [7].

Conclusion

L'imagerie par OCT-SD est utile pour un diagnostic précoce de glaucome, idéalement dès le stade préperimétrique; elle ne l'est plus pour le diagnostic d'un glaucome très évolué. Compte tenu de la différente sensibilité des modes d'acquisition en OCT-SD, il convient d'associer les acquisitions maculaires, RNFL et papillaires afin d'améliorer les capacités diagnostiques de cette imagerie. Concernant l'analyse de la progression, l'OCT-SD ne peut pas être utilisée seule pour juger de la progression du glaucome; elle doit être utilisée de façon complémentaire à l'analyse clinique et à celle du champ visuel.

ECHOGRAPHES A/B UBM

En Voir Toujours Plus

Avisio

UBM disponible sur

Compact Touch STS UBM

Siège social: Tél: +33 (0)4 73 745 745 info@quantel-medical.fr

Les échographes AVISIO et COMPACT TOUCH STS UBM, destinés à des applications ophtalmologiques, sont des dispositifs médicaux de classe IIa fabriqués par QUANTEL MEDICAL et dont l'évaluation de conformité a été réalisée par l'organisme certifié LNE/IS-MED « CE 0459 ». Ils sont destinés aux professionnels de santé dans le cadre du diagnostic de certaines affections oculaires. Pour le bon usage de ce produit, il est recommandé de suivre les indications et contre-indications détaillées dans la notice d'utilisation du produit.
Document publicitaire à destination des professionnels de santé.

KE_M01_STSUBA_PUB_FR_JANVIER2016_02

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

L'analyse de l'atteinte structurale en OCT dans le glaucome ne fait que commencer. L'amélioration de la vitesse d'acquisition et de la résolution des images mais aussi de leur traitement informatique ouvrent de nouvelles voies d'exploration au niveau de la lame criblée, de la choroïde ou encore des cellules ganglionnaires. Ces développements amélioreront certainement à la fois la sensibilité diagnostique de cette imagerie, mais aussi notre compréhension des mécanismes physiopathologiques à l'origine de la neuropathie optique glaucomateuse.

Bibliographie

1. BUSSEL, II *et al.* OCT for glaucoma diagnosis, screening and detection of glaucoma progression. *Br J Ophthalmol*, 2014;98:ii15-ii9.
2. RENARD JP *et al.* Tomographie par cohérence optique. In : Elsevier, éd. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie : Glaucome primitif à angle ouvert. Paris 2014.
3. CHAUHAN BC *et al.* Enhanced detection of open-angle glaucoma with an anatomically accurate optical coherence tomography-derived neuroretinal rim parameter. *Ophthalmology*, 2013;120:535-543.
4. MWANZA JC *et al.* Macular ganglion cell-inner plexiform layer: automated detection and thickness reproducibility with spectral domain-

- optical coherence tomography in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011;52:8323-8329.
5. LEUNG CK *et al.* Retinal nerve fiber layer imaging with spectral-domain optical coherence tomography: a prospective analysis of age-related loss. *Ophthalmology*, 2012;119:731-737.
 6. RENARD JP *et al.* Tomographie par cohérence optique. In : Elsevier, éd. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie : Glaucome primitif à angle ouvert. Paris 2014.
 7. KOSTANYAN T *et al.* New developments in optical coherence tomography. *Curr Opin Ophthalmol*, 2015; 26:110-115.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

Ganfort collyre en récipient unidose

Le laboratoire Allergan annonce que Ganfort, collyre en solution en récipient unidose de 0,4 mL (bimatoprost 0,3 mg/mL + timolol 5 mg/mL), est désormais inscrit sur la liste des médicaments remboursables aux assurés sociaux. Ganfort en récipient unidose est la seule association fixe sans conservateur, contenant une prostaglandine, disponible en France à ce jour.

Ce traitement est prescrit pour la réduction de la pression intraoculaire (PIO) élevée chez les patients adultes atteints de glaucome chronique à angle ouvert ou d'hypertension oculaire, chez qui la réponse aux bêtabloquants topiques ou aux analogues des prostaglandines est insuffisante. Il présente des bénéfices dans la prise en charge, en seconde intention, du glaucome en phase d'aggravation pour les patients qui ont besoin d'une bithérapie et d'une formule sans conservateur.

J.N.

D'après un communiqué de presse du laboratoire Allergan

Conférences CooperVision

Des centaines de professionnels, venus de toute l'Europe, se sont réunis dans le cadre d'une série de conférences organisées par le fabricant mondial de lentilles de contact CooperVision, à Londres, Amsterdam, Francfort et Copenhague. Ces manifestations accompagnent le lancement de la campagne *Ready For Today*, ayant pour thème principal l'intérêt du silicone-hydrogel pour les porteurs de lentilles journalières.

Les différentes présentations ont fourni un rappel des bénéfices cliniques et des conseils destinés aux professionnels de la vue, pour pouvoir informer leurs porteurs sur les avantages des lentilles journalières en silicone-hydrogel et leur permettre de porter leurs lentilles au long cours.

J.N.

D'après un communiqué de presse de la Société CooperVision

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

EN PRATIQUE, **ON RETIENDRA**

Photographies de l'angle iridocornéen

- ⇒ La visualisation de l'AIC, qui ne peut se faire que par gonioscopie, est indispensable chez tout hypertone, glaucomateux ou suspect de glaucome, en cas d'étroitesse de la chambre antérieure, pour comprendre le mécanisme d'élévation de la PIO, l'étiologie du glaucome et proposer un traitement adapté.
- ⇒ "OPEN" résume les points clés de l'examen gonioscopique à évaluer :
 - O : ouverture de l'AIC ;
 - P : pigmentation angulaire ;
 - E : encombrement trabéculaire ;
 - N : niveau d'insertion de l'iris (apparent et réel) et forme de la périphérie irienne.

Imagerie OCT et UBM de l'angle iridocornéen

- ⇒ La gonioscopie est l'examen de référence pour l'analyse de l'angle iridocornéen.
- ⇒ L'UBM est une technique d'imagerie "en coupe" basée sur le principe des ultrasons.
- ⇒ L'OCT de segment antérieur est une technique d'imagerie "en coupe" basée sur le principe de la lumière.
- ⇒ L'imagerie de l'angle permet une analyse quantitative et qualitative de l'angle de manière statique mais également dynamique.
- ⇒ L'UBM sera l'examen de choix pour l'analyse de la chambre postérieure, notamment pour la visualisation des procès ciliaires à la recherche d'un mécanisme d'iris plateau.
- ⇒ L'OCT de segment antérieur sera l'examen de choix pour une analyse quantitative de l'ouverture de l'angle.

Rétinophotographies de la tête du nerf optique et des fibres nerveuses rétinienne dans le glaucome

- ⇒ Les rétinophotographies ne doivent pas être abandonnées au profit des nouvelles techniques d'imagerie, car elles peuvent révéler des signes diagnostiques et évolutifs que ces dernières ignorent.
- ⇒ L'observation de déficits des fibres nerveuses sur la rétine confirme l'atteinte glaucomateuse, même lorsque le champ visuel est encore normal.
- ⇒ Les hémorragies papillaires passent souvent inaperçues à l'examen biomicroscopique direct, et peuvent être seulement repérées sur les clichés, parfois rétrospectivement.
- ⇒ Au stade préperimétrique, leur découverte signe la conversion d'une hyperpression intraoculaire en glaucome. Au stade de glaucome avéré, elles doivent faire suspecter une progression qui ne pourrait s'objectiver que quelque mois plus tard, au champ visuel ou à l'OCT.

LE DOSSIER

Imagerie dans le glaucome

EN PRATIQUE, **ON RETIENDRA**

Imagerie de la tête du nerf optique et des fibres nerveuses rétiniennes en OCT dans le glaucome

- ➞ L'analyse de l'atteinte structurale en OCT-SD est aujourd'hui un outil paraclinique essentiel au diagnostic du glaucome, en particulier pour les stades précoces.
- ➞ Il est indispensable de savoir réaliser une bonne acquisition en OCT-SD et de connaître les pièges et les limites de cet outil d'imagerie afin d'en optimiser l'utilisation.
- ➞ La combinaison des différents types d'acquisitions de l'OCT-SD (FNR, GCC et TNO) permet une meilleure évaluation de l'atteinte structurale.
- ➞ Le recours à l'OCT-SD ne doit pas faire négliger l'examen clinique ni l'analyse de la fonction, une décision thérapeutique ne pouvant être justifiée uniquement par l'analyse du relevé d'OCT-SD.

Le site

www.realites-ophtalmologiques.com

**Une complémentarité
indispensable à la Revue**

**Lancement :
Décembre 2013**



- Inscription des médecins aux flux correspondant à leurs thèmes d'intérêt.
- Système de *push* permettant à l'internaute d'être averti dès la publication d'un article correspondant à un de ses thèmes d'intérêt.
- Mais le site de *Réalités Ophtalmologiques*, c'est aussi :
 - des suppléments vidéos ;
 - des flashcodes : une simple photographie du flashcode en utilisant un logiciel dédié conduit directement à la vidéo publiée ;
 - des passerelles : une sélection d'articles publiés dans les autres revues de notre groupe et qui peuvent intéresser les ophtalmologistes.

DMLA : les thérapeutiques émergentes : stéroïdes, anti-C3, anti-PDGF

RÉSUMÉ : La dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) est une affection multifactorielle dont la composante inflammatoire est aujourd'hui bien établie. En raison de leurs propriétés anti-inflammatoires, les inserts à base de dexaméthasone ou d'acétonide de fluocinolone sont considérés comme des options possibles pour le traitement de la DMLA exsudative, seuls ou en combinaison aux anticorps anti-VEGF.

À l'instar de nombreuses maladies à composante inflammatoire, le dysfonctionnement de la voie alterne du complément est une pièce maîtresse de la physiopathologie de la DMLA exsudative. POT-4 est un puissant inhibiteur du facteur du complément C3 activé (ou C3a), et représente un espoir potentiellement très prometteur dans la DMLA exsudative. Les premières données disponibles montrent une bonne tolérance du produit.

Enfin, une étude de phase III associant anti-VEGF et anti-PDGF est actuellement en cours aux États-Unis et en France. Les premiers résultats de cette étude pourraient être présentés dès 2016.



→ **G. QUERQUES, V. CAPUANO, O. SEMOUN, É.H. SOUIED**
Service d'Ophtalmologie,
Centre hospitalier intercommunal
de Créteil. Université Paris-Est,
CRÉTEIL.

La dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) est une affection multifactorielle qui, dans sa forme exsudative, implique une néovascularisation choroïdienne, une diffusion vasculaire et une inflammation.

Les thérapeutiques émergentes

1. Les stéroïdes

Les stéroïdes ont été largement utilisés, depuis les années 50, dans le traitement des maladies rétinienues, en raison de leurs propriétés antiangiogéniques, anti-œdémateuses et anti-inflammatoires [1].

Les présentations galéniques ont progressivement évoluées, et permettent d'atteindre aujourd'hui une plus longue durée d'action pharmacolo-

gique, ce qui diminue la fréquence d'administration, avec et des effets secondaires moindres. Sur la base de nombreuses publications scientifiques, la meilleure voie d'administration des stéroïdes pour le traitement des maladies de la rétine semble être la voie intravitréenne, avec l'utilisation d'un implant à base de stéroïdes, seul produit ayant à ce jour l'autorisation de mise sur le marché (AMM).

Les principaux effets des stéroïdes sur la rétine sont la stabilisation de la barrière hématorétinienne, la réduction de l'exsudation et la régulation à la baisse des stimuli inflammatoires. Toutefois, les mécanismes précis d'action demeurent inconnus [2]. Cette régulation anti-inflammatoire module l'expression du facteur de croissance vasculaire endothélial (VEGF), et induit l'expression de facteurs anti-inflammatoires tels que le facteur de croissance plaquettaire (PDGF).

REVUES GÉNÉRALES

DMLA

En raison d'une action anti-inflammatoire potentiellement plus puissante, la dexaméthasone et l'acétonide de fluocinolone ont évalué seuls ou en association aux anti-VEGF, et sont considérés comme des options prometteuses dans l'arsenal thérapeutique émergent de différentes maladies rétinienues, y compris la DMLA exsudative.

Ainsi, plusieurs auteurs ont décrit la *triple therapy* (TT), traditionnellement constituée d'une procédure vaso-occlusive (thérapie photodynamique [PDT]), d'un agent anti-VEGF et d'un stéroïde. Des études récentes ont montré que la TT (bevacizumab + implant de dexaméthasone + PDT demi-fluence) pouvait réduire le nombre total d'injections d'anti-VEGF nécessaires, et pouvait stabiliser la vision chez les patients ne répondant pas aux monothérapies anti-VEGF [3].

Une étude randomisée contrôlée a évalué l'utilisation de l'implant de dexaméthasone (Ozurdex® Allergan, Irvine, CA, États-Unis) en association avec le ranibizumab (Lucentis®, Genentech Inc., San Francisco, CA, États-Unis et Novartis AG, Bâle, Suisse) chez les patients atteints de DMLA néovasculaire. Les auteurs concluaient que l'implant retardait ou réduisait le nombre total d'injections de ranibizumab [4].

L'acétonide de fluocinolone est un corticostéroïde synthétique avec une activité similaire à la dexaméthasone. Sa solubilité en milieu aqueuse est différente de dexaméthasone, ce qui pourrait permettre une libération plus prolongée de la molécule. L'insert Iluvien® (Alimera Sciences, Alpharetta, GA, États-Unis) est actuellement en phase II des essais cliniques pour le traitement de la DMLA sèche, et dans plusieurs études comparant 0,2 mg et 0,5 mg d'acétonide de fluocinolone en insert intravitréen au ranibizumab dans la DMLA néovasculaire (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT00605423).

2. Les anti-C3

Comme dans de nombreuses maladies à composante inflammatoire, la DMLA est favorisée par l'action dérégulée de la voie alterne du système du complément [5]. Le rôle de la voie du complément dans la pathogénie de la DMLA est désormais bien décrit [6]. Schématiquement, chacune des trois voies du complément (alterne, lectine et classique) est l'activation de la molécule C3, et ainsi l'initiation des réactions proinflammatoires amplifiées (*fig. 1*). La clé de cette amplification repose sur le clivage protéolytique de la

molécule C3 en C3a et C3b grâce à la C3 convertase, clivant toujours plus de C3. L'inhibition du complément est maintenant considérée comme une approche thérapeutique très prometteuse dans le traitement de la DMLA. POT-4 est un inhibiteur puissant de l'activation du C3. Une étude clinique de phase I a été conçue pour évaluer l'innocuité et la tolérance des injections intravitréennes de POT-4 (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT00473928). Les premiers résultats cliniques, paracliniques et biologiques sont plutôt rassurants : aucun effet indésirable grave ni inflammation intra-oculaire n'ont été rapportés. Cependant,

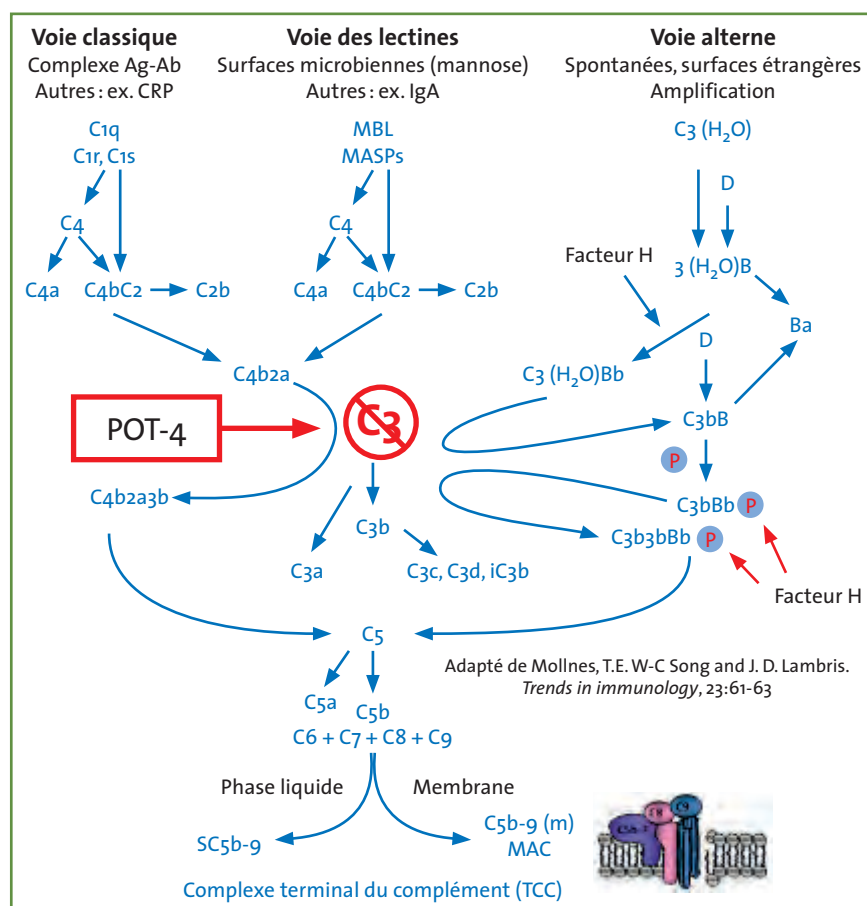


FIG. 1 : Schéma des trois voies du complément (alterne, lectine et classique). La clé de l'amplification est le fait que C3 est activé par voie protéolytique en C3b et C3a, et forme une nouvelle molécule, la C3 convertase qui clive encore plus de C3. POT-4 est un peptide cyclique de 13 acides aminés, qui interfère avec le clivage du C3 en bloquant la protéolyse par la C3 convertase. Une étude clinique de phase I a été conçue pour évaluer l'innocuité et la tolérance des injections intravitréennes de POT-4 (Reproduit de Complement in inflammatory tissue damage and disease. Tom E Mollnes, Wen-Chao Song, John D Lambris. 2002.23, 61-4. Copyright [2014], avec la permission d'Elsevier).

l'amélioration de l'acuité visuelle n'est pas considérée comme significative, bien qu'il n'y ait pas de perte de la vision associée [7].

3. Les anti-PDGF

Les agents qui bloquent l'activité du facteur de croissance plaquettaire (PDGF) offrent également un nouveau front dans la bataille contre la DMLA dans sa forme exsudative.

Les anti-VEGF : une possible alimentation des effets avec le temps

Bien qu'il soit incontestable que les agents anti-VEGF ont apporté des avantages considérables dans le traitement de cette affection, les études de suivi prolongé récentes indiquent que les effets de ces molécules peuvent diminuer avec le temps.

>>> L'étude SEVEN-UP [8] a analysé les résultats 7 à 8 ans après le début du traitement par ranibizumab mensuel des trois études cliniques bien connues : ANCHOR, MARINA et HORIZON. Les patients avaient tendance à montrer une amélioration significative de la vision au cours de la période initiale de 3 ou 4 mois, suivie d'un effet de plateau. L'étude a révélé qu'à long terme, un pourcentage significatif de patients a connu une baisse visuelle.

>>> L'étude SECURE [9] a également examiné les résultats à long terme du traitement par le ranibizumab. Cette étude a suivi plus de 200 patients, pendant 2 ans, traités par ranibizumab avec un protocole de traitement flexible. Dans cette étude, les patients ont également montré des améliorations visuelles dès les premiers mois, avec une tendance à la diminution sur le long terme.

Les conclusions de différentes études on fait naître des interrogations quant

POINTS FORTS

- ➞ L'implant de dexaméthasone en association avec le ranibizumab semble considérablement retarder ou réduire le recours aux injections répétées de ranibizumab.
- ➞ Aucune toxicité liée à POT-4 (inhibiteur du facteur C3) n'a été rapportée dans une étude de phase I.
- ➞ Les agents bloquant l'activité du facteur de croissance plaquettaire offrent un nouveau front dans la bataille contre la DMLA dans sa forme exsudative.
- ➞ Il existe un espoir raisonnable que les approches thérapeutiques combinées puissent aider à surmonter les limites de la thérapie actuelle, étendre la durée de l'effet, voire favoriser les conditions pour une régression des lésions rétinienues.

à l'atrophie liée à l'usage des anti-VEGF [10] et la résistance aux anti-VEGF [11]. La recherche actuelle se concentre sur le rôle des péricytes, qui sont des cellules de soutien du tissu néovasculaire, produisant du facteur de croissance vasculaire endothéliale, comme facteur important dans la résistance aux anti-VEGF. Le PDGF entraîne également le recrutement de péricytes. Il semble maintenant que les médicaments qui inhibent le PDGF pourraient aider à réduire la néovascularisation, en particulier lorsqu'ils sont administrés en association aux anti-VEGF (fig. 2).

La combinaison anti-VEGF et anti-PDGF

>>> Une étude internationale de phase II, randomisée en double insu, a comparé l'efficacité du ranibizumab seul contre le ranibizumab plus un inhibiteur du facteur de croissance dérivé des plaquettes, ou Fovista® (Ophthotech Corporation, Princeton, NJ, États-Unis) (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02214628). Les patients recevant l'association ont présenté des réponses cliniques statistiquement significatives par rapport à ceux recevant le ranibizumab seul. Ainsi, le gain moyen était

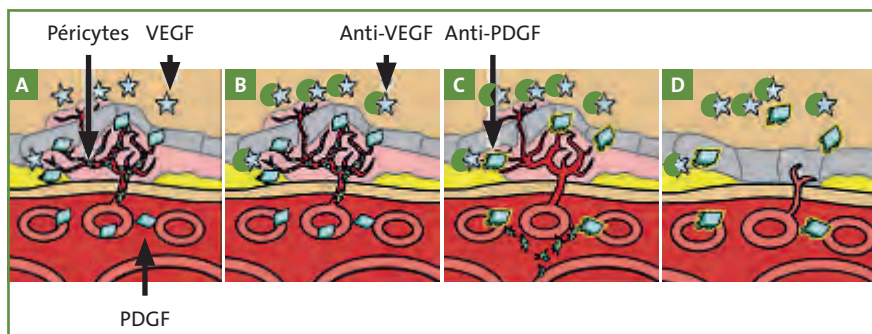


FIG. 2 : Schéma du mécanisme d'action du facteur de croissance vasculaire endothélial (VEGF) et du facteur de croissance plaquettaire (PDGF) dans le cadre d'une néovascularisation choroïdienne. Lors de la croissance des néovaisseaux, l'expression du PDGF dans le tissu endothélial néovasculaire augmente. Le PDGF accélère le recrutement et la maturation des péricytes, qui envoient des signaux de survie aux cellules endothéliales néovasculaires (A). Même sous l'action des anti-VEGF, les néovaisseaux ne peuvent pas régresser (B). L'aptamer E10030 (anti-PDGF) se fixe fortement sur le PDGF-β. Il en résulte la disparition des péricytes du tissu néovasculaire, qui devient hautement sensible au traitement par anti-VEGF (C et D). Le ciblage simultané des néovaisseaux par les anti-VEGF et des péricytes par l'anti-PDGF provoque une réduction significative du tissu néovasculaire (courtoisie de Samir Patel, www.opthotech.com).

Rejet dans les kératoplasties transfixiantes : facteurs de risque et prise en charge

RÉSUMÉ : Les kératoplasties transfixiantes sont les interventions de transplantation humaine les plus fréquemment effectuées à travers le monde. Le rejet de greffe est de loin la cause numéro un de l'échec thérapeutique d'une greffe de cornée. Dès lors, il est essentiel de déterminer les facteurs de risque de rejet, de connaître les cas à haut risque, de diagnostiquer un épisode de rejet et d'en assurer la prise en charge optimale d'un point de vue préventif et thérapeutique.

Néovascularisation, greffe, état inflammatoire de la cornée receveuse, facteurs liés au receveur ainsi que facteurs peropératoires contribuent tous à un risque accru de rejet. Le rejet endothélial, le plus fréquent, se manifeste notamment par de l'inflammation en chambre antérieure et un œdème cornéen du greffon. Non pris en charge à temps, il évolue irrémédiablement vers la perte du greffon. Cela souligne l'importance des corticoïdes et immunosuppresseurs dans la gestion préventive et thérapeutique des épisodes de rejet.



→ V. QIN

Service du Dr Gatinel,
Fondation Rothschild, PARIS.

Les kératoplasties transfixiantes sont les opérations de transplantation humaine les plus fréquentes. Dans les pays industrialisés, la disponibilité des tissus donneurs cadavériques, un dépistage adéquat du donneur ainsi que le développement des banques de tissus stockant de façon adéquate les tissus prélevés, ont tous eu comme conséquence une amélioration drastique du résultat visuel après greffe de cornée.

Par opposition aux autres types de transplantation d'organes, les kératoplasties transfixiantes ne requièrent habituellement pas d'immunosuppression systémique permanente. Néanmoins, les rejets d'allogreffe constituent la cause dominante d'échec de greffe dans le cadre des transplantations cornéennes. On estime qu'approximativement 10 % des greffes sont perdues à cause de rejet immunologique. 18 % des receveurs

de greffe présentent au moins un épisode de rejet. Le taux de rejet augmente drastiquement chez les cornées à haut risque. Il est important de préciser que les autres types de greffes de cornées, moins fréquemment effectuées à travers le monde (DALK, DSAEK, DMEK) ne présentent pas les mêmes propriétés de rejet et de prise en charge immunologique que les kératoplasties transfixiantes traitées ici.

Bien que le diagnostic rapide d'un épisode de rejet et la mise en route d'une thérapie adéquate puissent arrêter le processus de rejet et permettre de garder une bonne clarté du greffon dans la majorité des cas, les rejets de greffe irréversibles conduisant à l'opacification continuent de poser un défi clinique et immunologique. Cet article se propose d'abord de présenter les facteurs de risque associés au rejet, puis s'étendra sur les signes et symptômes essentiels

REVUES GÉNÉRALES

Chirurgie

au diagnostic précoce, avant de terminer par une synthèse des mesures préventives et des régimes thérapeutiques.

[Facteurs de risque de rejet

1. Facteurs liés à l'état oculaire du receveur

D'une part, les patients avec une néovascularisation cornéenne stromale sont à très haut risque de rejet immunologique. Le degré de néovascularisation (c'est-à-dire la quantité de néovaisseaux et le nombre de quadrants impliqués) est corrélé au risque de rejet ainsi qu'à l'intervalle de temps entre la kératoplastie transfixiante et le début du rejet. Les rejets d'allogreffes surviennent davantage avec une néovascularisation stromale profonde. Une fois que le rejet survient, la difficulté du rejet dépend également du degré de néovascularisation. La majorité des auteurs s'accordent pour dire qu'une néovascularisation de deux quadrants ou plus constitue un facteur de risque important. Les néovaisseaux sont associés à la formation de vaisseaux lymphatiques, qui augmentent la réponse immunitaire (*fig. 1*).

D'autre part, le taux de rejet est augmenté dans les greffes, particulièrement lorsqu'il y a eu deux échecs ou plus. Il a été suggéré que cette incidence plus élevée résulte d'une néovascularisation accrue, qui survient lors du processus de rejet. Un rejet préalable induit donc un risque élevé de rejet pour une prochaine greffe.

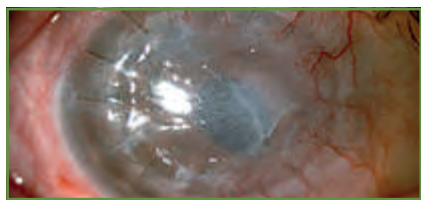


FIG. 1: Taie avec néovascularisation sur deux quadrants. Si on effectue une kératoplastie transfixiante, le risque de rejet sera élevé.

Certaines pathologies préexistantes sont associées à un risque accru de réaction immunitaire et d'intolérance vis-à-vis du greffon. Les uvéites, les kératites herpétiques, l'eczéma et la dermatite atopique (associés aux patients à greffer qui présentent un kératocône) sont ainsi corrélés à un risque accru de réactions immunitaires favorisant le rejet. L'inflammation active et les infections actives au moment de la chirurgie prédisposent à un rejet accru également. D'autres facteurs favorisant le rejet incluent des antécédents de chirurgie du segment antérieur autres qu'une kératoplastie, les synéchies antérieures, les adhésions du vitré. Le glaucome est un risque important d'échec mais dû à des mécanismes non-immuns, et ne prédispose pas davantage à un rejet.

2. Facteurs démographiques du receveur

Un jeune âge du receveur est associé à un risque accru de rejet. Cela est à expliquer par une réaction immunitaire beaucoup plus marquée et vigoureuse que chez les patients âgés. Le sexe du receveur et du donneur ainsi que la cause de décès du donneur n'influencent pas sur le taux de rejet et d'échec.

3. Facteurs techniques liés à la greffe

Les greffons plus larges semblent augmenter le risque de rejet. Théoriquement, cela est dû à une distance plus courte entre la charge antigénique du greffon et la vascularisation du limbe, et parce que les greffes plus larges contiennent davantage de cellules présentatrices d'antigène. Les greffes excentriques (excentrées) ont aussi un risque probablement accru de rejet, car elles sont plus proches du limbe vascularisé. La technique de suture (surjet, points séparés, mixtes) n'est pas associée au risque de rejet. La soie doit être évitée car elle est inflam-

matogène; on préférera du Nylon 10-0 ou du polypropylène 10-0. Les érosions cornéennes peropératoires doivent être évitées au maximum afin de diminuer les risques inflammatoires. Le nœud doit être tiré jusqu'en dessous de la surface du stroma du donneur, et pas du receveur car il attire la néovascularisation.

[Présentation clinique

Les rejets surviennent le plus souvent la première année après la greffe. Tous les épisodes de rejet ne mènent pas immédiatement au rejet définitif et à l'échec, même s'ils accélèrent la perte endothéliale. Plusieurs facteurs comme le relâchement des sutures, l'infection des sutures, les infections herpétiques récurrentes peuvent précipiter un épisode de rejet. Cliniquement, le rejet s'accompagne d'une baisse de vision, de rougeur et de gêne de l'œil. Certains épisodes légers peuvent être asymptomatiques.

Il existe plusieurs types de rejets de greffes de cornée.

>>> La forme la plus fréquente est le **rejet endothélial**. Les signes cliniques incluent une injection périkeratique, un Tyndall cellulaire en chambre antérieure, des précipités rétrodescémétiques et un œdème du greffon. On observe souvent une ligne de rejet endothélial (ligne de Khodadoust) associé à un œdème cornéen localisé (*fig. 2*). La ligne de rejet commence en périphérie du greffon, le plus souvent autour de vaisseaux stromaux, et migre vers le centre du greffon. Un rejet endothélial irréversible s'accompagne d'un œdème diffus et d'une opacification du greffon (*fig. 3*).

>>> La deuxième forme de rejet la plus commune est le **rejet subépithélial**: on assiste à la présence de multiples infiltrats nummulaires subépithéliaux, blanchâtres, localisés dans le stroma



FIG. 2 : Ligne de Khodadoust, indiquant un rejet endothélial, avec œdème localisé du greffon.

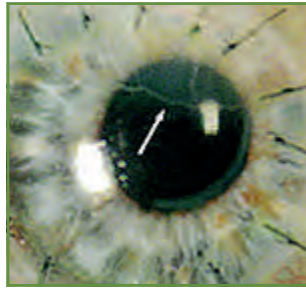


FIG. 3 : Rejet endothélial avancé avec œdème et néovascularisation du greffon.

antérieur. Ces infiltrats ressemblent à ceux observés dans les conjonctivites à infiltrats adénoviraux.

>>> Les **rejets épithéliaux** sont marqués par la présence d'une ligne migrante de rejet épithélial, surélevée, représentant un front de cellules épithéliales endommagées du greffon. Ces rejets épithéliaux sont le plus souvent observés en périphérie et positifs à la fluoresceïne.

>>> Enfin, les **rejets stromaux** sont rares. Ces derniers sont caractérisés par un infiltrat stromal périphérique et un haze au sein d'un greffon préalablement clair. Ils surviennent à côté d'un foyer de néovascularisation, et ce en même temps qu'un rejet endothélial.

Prévention des rejets

Les régimes immunosuppresseurs préventifs postopératoires dépendent du degré de risque de rejet. Dans les cas à risque limité, on choisira des corticoïdes topiques 4 fois/jour initialement, à diminuer sur 4-6 mois. Dans le cas des risques moyens et élevés, une corticothérapie topique horaire sera commencée avec onguent cortisoné la nuit, et prudemment dégressive sur 6 mois avec un maintien final à 1 fois/jour. La ciclosporine A 1 % ou 2 % est ajoutée pour éviter les effets à long terme de la corticothérapie locale (épargne cortisonique). En effet, l'utilisation conjointe de la corticothérapie topique et de la ciclosporine a permis de réduire drastiquement le risque de rejet cornéen. Le tacrolimus, immunosuppresseur couramment utilisé dans les transplantations rénales et dans les uvéites, a été récemment utilisé avec succès dans les cas de risque élevé de rejet cornéen.

Une approche importante dans la prévention est d'éliminer ou de réduire la néovascularisation préopératoire chez le receveur (Avastin, diathermie...). Mais, surtout, le point essentiel sera la sélection des cas de façon à exclure les patients qui auront un risque de rejet démesuré.

ZARED® chocolate
Carré de chocolat enrichi en vitamines et minéraux

**LA SANTÉ DES YEUX
N'A JAMAIS EU
AUSSI BON GOÛT**

Le zinc contribue au maintien d'une vision normale

Associé aux bienfaits du chocolat noir, Zared® est un aliment enrichi en vitamines et minéraux.
Ne remplace pas une alimentation variée et équilibrée ni un mode de vie sain.
Pour plus d'information,
serviceclients@nicox.com
Code ACL : 2852061

nicox
VISIBLE SCIENCE

INX-FR/Zared/1214/0203 - décembre 2014

REVUES GÉNÉRALES

Chirurgie

POINTS FORTS

- ➞ La néovascularisation stromale cornéenne du receveur est le facteur de risque le plus important pour le rejet de greffe. Le risque de rejet est corrélé au nombre de quadrants néovascularisés.
- ➞ Les greffes sont également à haut risque de rejet, ainsi que toute pathologie inflammatoire préexistante, notamment les infections à herpès.
- ➞ Un jeune âge du receveur est associé à un risque accru de rejet par la vigueur de la réaction immunitaire. Certains facteurs techniques influencent également le risque.
- ➞ La forme de rejet la plus fréquente est le rejet endothélial, avec ou sans ligne de Khodadoust. Viennent ensuite le rejet subépithélial, épithélial et stromal.
- ➞ Un épisode de rejet doit être suspecté chez tout patient greffé cornéen qui présente une inflammation en chambre antérieure et un œdème du greffon.
- ➞ Les corticoïdes et immunosuppresseurs locaux et systémiques restent la pierre angulaire du traitement et de la prévention du rejet.

Traitement du rejet

La corticothérapie topique reste le traitement de base d'un épisode de rejet. Le régime varie en fonction du type de rejet. Pour les rejets non-endothéliaux, la prednisolone 1 % ou dexaméthasone 0,1 % 4-6 fois par jour pour une semaine puis dégressive sur 6-8 semaines est recommandée. Pour les rejets endothéliaux modérés, un traitement horaire sera instauré pendant 48-72 h avec un onguent cortisoné la nuit, puis diminué sur 2-3 mois. Dans les rejets endothéliaux sévères, on préférera un traitement horaire jour et nuit pendant 48 h, réduit sur 3 mois, avec l'ajout éventuel d'injections périoculaires de cortisone. Les bolus intraveineux de méthylprednisolone ou la prednisolone orale peuvent être des traitements d'appoint dans les cas de rejet grave. Enfin, le

tacrolimus et la ciclosporine topique ou systémique sont parfois utilisés dans des épisodes de rejets sévères ou récalcitrants.

Ces régimes sont d'habitude très efficaces afin de "réversibiliser" et d'arrêter un épisode de rejet précoce. Néanmoins, les épisodes de rejet négligés ou délaissés et une réaction tardive ne répondent malheureusement que très peu au traitement.

Finalement, un point crucial reste l'éducation thérapeutique et la conscientisation du patient greffé à sa maladie. Le patient doit être averti de tout symptôme faisant penser à un épisode de rejet, et doit être conscient de la rapidité avec laquelle il doit réagir, afin de se faire évaluer immédiatement dès que les premiers symptômes apparaissent.

Pour en savoir plus

- DUA HS *et al.* Corneal allograft rejection: Risk factors, diagnosis, prevention, and treatment. *Indian J Ophthalmol*, 1999;47:3-9.
- JONAS JB *et al.* Immunologic graft reactions after allogenic penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol*, 2002;133:437-443.
- MAGUIRE MG *et al.* Collaborative Corneal Transplantation Studies Research Group. Risk factors for corneal graft failure and rejection in the Collaborative Corneal Transplantation Studies. *Ophthalmology*, 1994;101:1536-1547.
- PRICE MO *et al.* Risk factors for various causes of failure in initial corneal grafts. *Arch Ophthalmol*, 2003;121:1087-1092.
- INOUE K *et al.* Risk factors for corneal graft failure and rejection in penetrating keratoplasty. *Acta Ophthalmol Scand*, 2001;79:251-255.
- CURSIEFEN C *et al.* GS-101 antisense oligonucleotide eye drops inhibit corneal neovascularization: interim results of a randomized phase II trial. *Ophthalmology*, 2009;116:1630-1637.
- HILL JC. The relative importance of risk factors used to define high-risk keratoplasty. *Ger J Ophthalmol*, 1996;5:36-41.
- TACHIHARA R *et al.* Multivariate analysis of factors affecting immunological rejection after penetrating keratoplasty. *Rinsho Ganka*, 2000;54:1221-1224.
- SELLAMI D *et al.* Epidemiology and risk factors for corneal graft rejection. *Transplant Proc*, 2007;39: 2609-2611.
- WILLIAMS KA *et al.* How effective is penetrating corneal transplantation? Factors influencing long-term outcome in multivariate analysis. *Transplantation*, 2006;81:896-901.
- REEVES SW *et al.* Risk factors for progression to penetrating keratoplasty in patients with keratoconus. *Am J Ophthalmol*, 2005;140:607-611.
- NAACKE HG *et al.* Outcome of Corneal transplantation rejection. *Cornea*, 2001;20: 350-353.
- THOMPSON RW JR *et al.* Long-term graft survival after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology*, 2003;110: 1396-1402.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

REVUES GÉNÉRALES

Kératites

Actualités sur les kératites amibiennes

RÉSUMÉ : Pathologie souvent liée au port de lentilles, elle représente moins de 5 % des kératites infectieuses sous lentilles de contact. L'atteinte est d'abord épithéliale puis stromale. La kératonévrite radiaire et l'anneau immunitaire sont évocateurs du diagnostic.

La PCR est la technique de référence pour affirmer le diagnostic, si besoin complétée par une microscopie confocale. Le traitement repose sur l'association biguanide + diamidine en collyre, débutée à une goutte toutes les heures.

D'autres molécules sont en cours d'évaluation: voriconazole, miltéfosine, natamycine, povidone iodée, pentamidine. Une kératoplastie est parfois nécessaire pour guérir l'infection. En cas de greffe à chaud, une kératoplastie lamellaire antérieure profonde est préférable à la chirurgie transfixiante.



→ **V. BORDERIE,**
N. BOUHERAOUA,
S. DE CRAENE, J. KNOERI
Fédération de Pathologie infectieuse
oculaire, Centre Hospitalier National
d'Ophtalmologie des Quinze-Vingts,
PARIS.

Les amibes sont ubiquitaires, présentes dans l'environnement et notamment dans l'eau (eau du robinet, eau minérale, eau des piscines, réservoirs, citernes, systèmes de climatisation et d'humidification, mer, étangs, mares, lacs, rivières, nappes phréatiques, canaux d'irrigation). Tout contact des lentilles avec de l'eau, en dehors des solutions stériles, doit donc être proscrit.

Le cycle de vie de l'amibe se partage entre kystes et trophozoïtes. Le trophozoïte est la forme répliquative, mobile, responsable de l'invasion des tissus. Le kyste est la forme dormante de résistance du parasite. La paroi protectrice du kyste permet la survie de l'amibe dans des conditions environnementales défavorables. L'utilisation de dexaméthasone topique accélère à la fois l'enkystement des trophozoïtes et leur prolifération.

Les données épidémiologiques à connaître

Le premier cas de kératite amibienne a été décrit en 1974. C'est une pathologie rare dont l'incidence en France est de 0,7 nouveaux cas par an et par million d'habitants. Elle représente 4 à 8 % des cas de kératites infectieuses.

Le premier facteur de risque est le port de lentilles de contact. Le risque est plus important avec les lentilles souples qu'avec les lentilles rigides. Il existe également avec les lentilles d'orthokératologie. Des fautes d'hygiène sont habituellement retrouvées chez les porteurs de lentilles. Pourtant, la kératite amibienne n'est la cause des kératites infectieuses sous lentilles que dans moins de 5 % des cas. Les kératites infectieuses sous lentilles sont dues, avant tout, à des infections bactériennes. La kéra-

REVUES GÉNÉRALES

Kératites

tite amibienne peut se voir chez des patients non porteurs de lentilles de contact, généralement associées à un traumatisme et à l'exposition à l'eau ou aux sols contaminés, souvent chez des agriculteurs ou artisans, également rapportée après kératoplastie transfixiante ou kératotomie radiaire.

L'incidence augmente en été et au début de l'automne.

Quand faut-il évoquer le diagnostic ?

La kératite amibienne est habituellement unilatérale, mais elle peut également être bilatérale (7,5 %). Le diagnostic est souvent évoqué tardivement par rapport aux premiers signes, ce qui est lié au caractère banal de l'atteinte initiale (kératites épithéliales variées, souvent simple kératite ponctuée superficielle (**fig. 1**) et souvent trompeur en imposant pour une kératite herpétique (pseudodendrite, ulcère géographique). Beaucoup de patients sont traités initialement par un traitement antiherpétique. Il faut savoir évoquer le diagnostic de kératite amibienne devant une kéra-

tite supposée herpétique ne répondant pas au traitement antiviral, ce d'autant qu'il s'agit d'un porteur de lentilles.

Classiquement, la kératite est hyperalgique, mais les formes peu douloureuses voire indolores existent également. Les signes cliniques évocateurs de kératite amibienne sont la kératonévrite radiaire et l'anneau immunitaire. Chronologiquement, l'atteinte est d'abord épithéliale puis stromale.

La présentation clinique a une valeur pronostique. Les kératites amibiennes sont classées en cinq stades :

- stade 1 : épithélite ;
- stade 2 : épithélite avec kératonévrite ;
- stade 3 : atteinte stromale antérieure ;
- stade 4 : atteinte stromale profonde ;
- stade 5 : anneau immunitaire ou sclérite.

Comment affirmer le diagnostic ?

La conduite à tenir devant une suspicion de kératite amibienne est schématisée dans la **figure 2**.

Le *gold standard* est actuellement la PCR en temps réel. Le prélèvement est réalisé par grattage de la lésion cornéenne après avoir rincé les éventuels inhibiteurs de la PCR présents au niveau de la surface oculaire (anesthésiques locaux, fluorescéine). Le milieu de PCR est ensemencé directement lors du prélèvement. Les lentilles et leur boîtier sont adressés au laboratoire avec le prélèvement. Le résultat est obtenu en quelques heures. Lorsque la PCR est positive, le diagnostic est certain (spécificité 100 %). La PCR peut être faussement négative en cas de prélèvement trop superficiel ou de présence d'inhibiteurs de la PCR dans le prélèvement.

La microscopie confocale est souvent utilisée pour faire le diagnostic de kératite amibienne. Elle a un intérêt lorsque la PCR est négative du fait de la localisation profonde du parasite dans l'épaisseur cornéenne. Le prélèvement ne peut alors pas ramener de kystes ni de trophozoïtes. La microscopie confocale peut ainsi visualiser des kystes sous formes d'images rondes ou ovales hyper-réfléctives de 20 à 30 µm de diamètre, avec des aspects variés : images simples ou avec une double paroi, halo hyperréfléctif (aspect en cible), images en grains de café, en bâtonnets, en chaînette, *clusters*. Les trophozoïtes sont hyperréfléctifs avec une forme amiboïde.

Le risque de la microscopie confocale est celui de faux positifs. En effet, beaucoup d'autres atteintes cornéennes peuvent donner des images évocatrices de kystes amibiens (kystes épithéliaux de la dystrophie de Cogan, infiltrat inflammatoire...). L'aspect en cible, les regroupements de kystes et la présence de trophozoïtes sont des signes assez spécifiques de la kératite amibienne. Lorsque la PCR est négative et que la microscopie confocale ne montre que des kystes dans l'épithélium, le diagnostic de kératite amibienne est très peu probable.

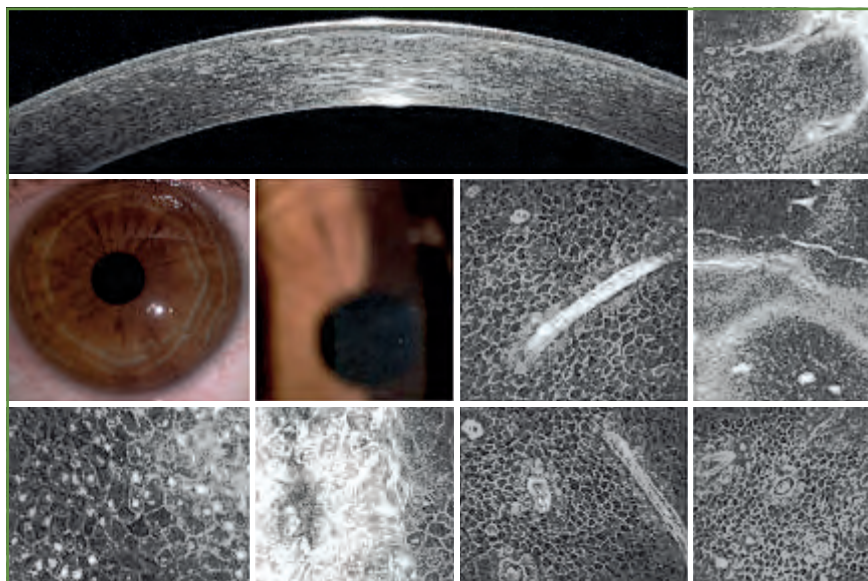


FIG. 1.

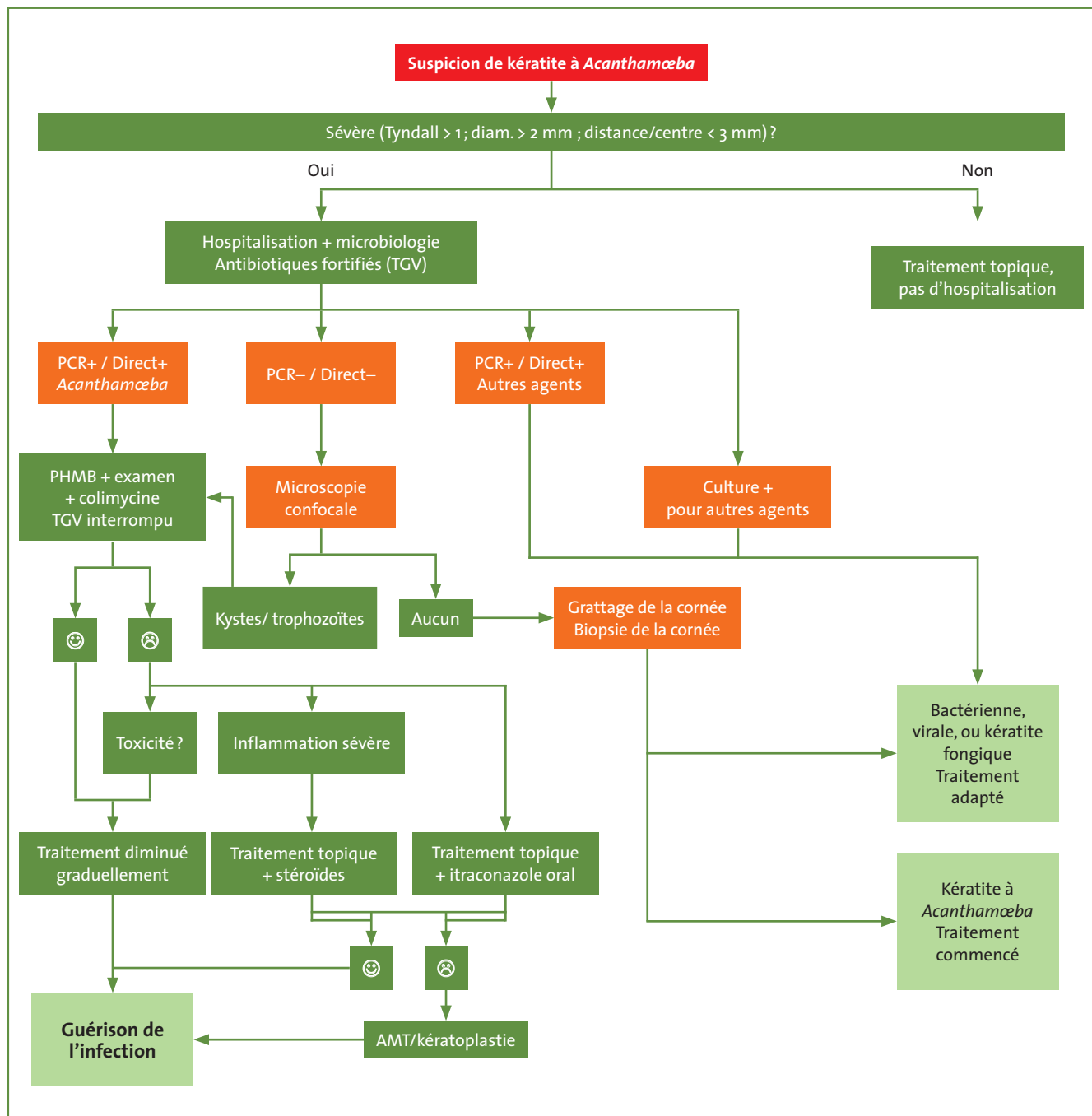


FIG. 2.

Quel traitement de première intention ?

L'infection persistante est liée à la présence de kystes amibiens, contre

lesquels très peu d'agents ont un effet thérapeutique. Le traitement des kératites amibiennes repose sur l'association d'un biguanide et d'une diamidine par voie topique (*tableau I*).

La toxicité potentielle des biguanides et des diamidines est variée : cataracte, atrophie de l'iris, ulcérations cornéennes périphériques. Mais les complications inflammatoires de la

REVUES GÉNÉRALES

Kératites

POINTS FORTS

- ➞ La kératite amibienne est une pathologie souvent liée au port de lentilles.
- ➞ La kératonévrite radiaire et l'anneau immunitaire sont évocateurs du diagnostic.
- ➞ Le traitement repose sur l'association biguanide + diamidine en collyre.
- ➞ D'autres molécules sont en cours d'évaluation : voriconazole, miltéfosine, natamycine, povidone iodée, pentamidine.
- ➞ En cas de greffe à chaud, une kératoplastie lamellaire antérieure profonde est préférable.

Biguanides	Diamidines
• Polyhexaméthylène biguanide (PHMB) 0,02 % à 0,06 % (préparé par une pharmacie hospitalière). • Chlorhexidine 0,02 % à 0,2 % (pharmacie hospitalière).	• Propamidine iséthionate de 0,1 % (Brolène®, disponible en ATU). • Hexamidine 0,1 % (Désomédine®).

TABEAU 1 : Médicaments de référence dans le traitement des kératites amibiennes.

maladie sont plus susceptibles d'en être responsables.

Divers protocole de traitement existent. Nous utilisons l'association PHMB 0,02 % + hexamidine à 0,1 % avec la posologie suivante :

- 1 goutte toutes les heures pendant 3 jours (24 heures par jour) ;
- toutes les 2 heures pendant la journée et toutes les 4 heures pendant la nuit de J4 à J11 ;
- 5 fois par jour à partir de J12 pendant 1 à 3 semaines ;
- enfin, 3 à 4 fois par jour pendant 2 à 4 mois.

La durée moyenne du traitement est de 6 mois.

Faut-il prescrire un collyre corticoïde ?

La corticothérapie topique est utile en cas de sclérite, douleurs sévères,

ulcères cornéens, inflammation cornéenne, inflammation de chambre antérieure. Elle est débutée après 2 semaines de traitement antiamibien. Celui-ci est maintenu 4 semaines après l'arrêt des stéroïdes (risque de recrudescence de l'infection active à partir des kystes encore viables).

Les nouvelles molécules

Le voriconazole et le posaconazole ont une activité kysticide *in vitro* discutée. Le voriconazole est utilisable en collyre ou *per os* à 200 mg/j. La natamycine et la povidone iodée ont une activité kysticide *in vitro*, avec une variabilité de l'activité en fonction de la souche [1]. La pentamidine en intraveineux avant une greffe thérapeutique semble améliorer la survie du greffon. Autres molécules en cours d'évaluation : miltéfosine (activité synergique en association aux biguanides), corifungine (macrolide), cationic carbosilane dendrimer 14. Les

données de la littérature sont encore insuffisantes pour pouvoir utiliser ces molécules en dehors de situations extrêmes.

Comment traiter les defects épithéliaux persistants ?

Les defects épithéliaux persistants sont fréquents dans les kératites amibiennes sévères. Il faut exclure une surinfection bactérienne (cultures répétées), réduire la toxicité du traitement (arrêt des collyres pendant quelques jours). En cas d'inflammation importante, le traitement anti-inflammatoire permet d'améliorer la cicatrisation épithéliale. En cas d'échec, une greffe de membrane amniotique est indiquée. Le collyre au NGF (*Nerve growth factor*) aura probablement une place dans le traitement de ces defects épithéliaux persistants dont la physiopathologie fait intervenir des troubles neurotrophiques.

Quelles mesures prendre en cas de résistance au traitement ?

Il faut exclure une surinfection bactérienne, fongique, ou herpétique ; contrôler l'inflammation avec des stéroïdes topiques et/ou une immunosuppression systémique ; documenter la durée/combinaisons de traitements déjà utilisés. Si le traitement initial ne correspondait pas au schéma classique, instaurer une combinaison biguanide-diamidine. En cas d'échec, alterner entre PHMB à 0,02 % et chlorhexidine à 0,02 % ainsi que pour les diamidines (propamidine et hexamidine), augmenter la concentration du PHMB à 0,06 % ou de chlorhexidine à 0,2 %.

Après échec des possibilités thérapeutiques médicales, une greffe thérapeutique doit être envisagée afin de diminuer la charge infectieuse. Il s'agit d'une greffe à chaud à haut risque de

rejet [2]. Chaque fois qu'elle est techniquement réalisable, la kératoplastie lamellaire antérieure profonde doit être préférée à la kératoplastie transfixiante, car son pronostic à moyen et long terme est meilleur (*fig. 3*).

Le *cross-linking* n'est actuellement pas considéré comme efficace dans le traitement des kératites amibiennes.

Quel pronostic ?

Les facteurs de mauvais pronostic sont un diagnostic tardif, l'utilisation de corticoïdes avant le diagnostic, un stade élevé lors de la prise en charge initiale, une acuité visuelle initiale basse, une néovascularisation cornéenne, l'importance des infiltrats stromaux, les formes préperforatives [3].

Après la guérison de l'infection, des séquelles (taie stromale) peuvent persister à moyen et long terme et limiter la récupération visuelle. Une kératoplastie à but optique est alors indiquée. Comparée à la kératoplastie à chaud, le pronostic visuel de la greffe est meilleur lorsqu'elle est réalisée à froid [2].

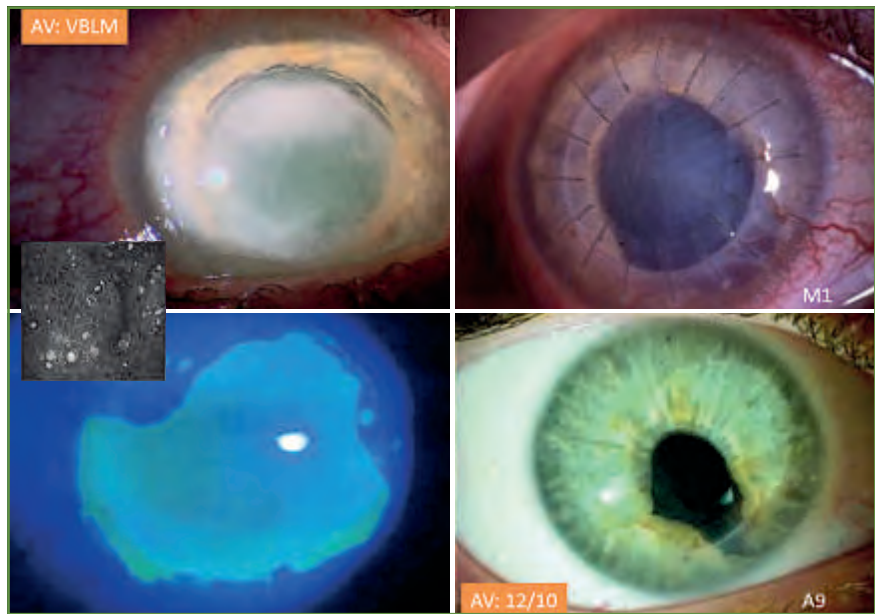


FIG. 3.

Bibliographie

1. SUNADA A, KIMURA K, NISHI I *et al.* In vitro evaluations of topical agents to treat Acanthamoeba keratitis. *Ophthalmology*, 2014; 121:2059-2065.
2. ROBAEI D, CARNT N, MINASSIAN DC *et al.* Therapeutic and Optical Keratoplasty in the Management of Acanthamoeba Keratitis: Risk Factors, Outcomes, and Summary of the Literature. *Ophthalmology*, 2015;122:17-24.
3. BOUHERAOUA N, GAUJOUX T, GOLDSCHMIDT P *et al.* Prognostic Factors Associated With the Need for Surgical Treatments in Acanthamoeba Keratitis. *Cornea*, 2013;32:130-136.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

Luneau intègre l'activité de Haag-Streit France

Luneau SAS, filiale française du groupe Luneau Technology, vient de racheter le fond de commerce de la société Haag-Streit France pour se renforcer et consolider son développement, en associant deux acteurs de référence sur le marché des matériels et équipements pour les ophtalmologistes. Le groupe Luneau Technology a opéré ces dernières années des changements importants qui ont favorisé sa croissance (développement aux États-Unis et en Europe), et lui ont permis d'augmenter encore sa proximité avec les ophtalmologistes et sa sensibilité aux attentes du marché.

Ce rapprochement avec Haag-Streit France, s'inscrit pleinement dans le développement de ses activités en France, berceau de l'entreprise, et marque son ambition pour l'avenir.

J.N.

D'après un communiqué de presse de la Société Luneau

JEUDI 28 JANVIER 2016

Déjeuner-Débat : salle Lulli

DMLA et OMD : que répondre à nos patients ?

Président : **M. Weber**

DMLA : que répondre à nos patients...

- ... Sur leur prise en charge ? **M. Streho**
 - Questions de la table d'experts DMLA
- ... Sur notre quotidien ? **S. Guigou**
 - Questions de la table d'experts DMLA
- ... Sur notre recul ? **M. Weber**
 - Questions de la table d'experts DMLA

12 h 45
–
14 h 00

OMD : que répondre à nos patients...

- ... Sur leurs attentes concernant leur acuité visuelle ? **P. Massin**
- ... Sur leur suivi en pratique ? **A. Lecleire Collet**
 - Questions de la table d'experts OMD

Conclusion : **M. Weber**

organisé par



Symposium Satellite : amphithéâtre Richelieu

Gain d'acuité visuelle et prise en charge des pathologies rétinienne : mythe ou réalité de notre pratique quotidienne ?

Modérateur : **R. Tadayoni**

- DMLA : la réalité de notre pratique quotidienne - **S. Bonnin**
- Quelle attitude face au traitement de l'OMD ? - **V. Mané**

15 h 20
–
15 h 50

organisé par



Science For A Better Life

VENDREDI 29 JANVIER 2016

Symposium Satellite : amphithéâtre Richelieu

10 h 45
-
11 h 15

Actualités dans la prise en charge des œdèmes maculaires

organisé par



Déjeuner-Débat : salle Lulli

12 h 45
-
14 h 00

Quoi de neuf en surface oculaire ?

- La souffrance cellulaire au cœur du syndrome de l'œil sec - **D. Brémond-Gignac**
- Nouvelle avancée dans le traitement de l'œil sec: la Bioprotection - **F. Chiambaretta**
- Diagnostic dans l'œil sec - **S. Doan**

organisé par



La revue

réalités

OPHTALMOLOGIQUES



Lancement : Janvier 1992

Mensuel : 10 numéros par an

Cible : Ophtalmologistes libéraux
et hospitaliers, chefs de clinique, internes

Tirage : 6 500 exemplaires



Technologie HP-Guar

Systane®
ULTRA et
ULTRA UD



TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE
DE LA SÈCHESSE OCULAIRE
avec kératite ou kératoconjonctivite sèche,
en 3^e intention après échec des substituts
lacrymaux de faible viscosité et des gels.

DÉSORMAIS
REMBOURSÉS

DYNAMIQUE PAR NATURE

SYSTANE® ULTRA et SYSTANE® ULTRA UD Gouttes oculaires lubrifiantes sont indiqués dans le traitement de l'œil sec pour le soulagement temporaire des brûlures et des irritations dues à la sécheresse oculaire. **SYSTANE® ULTRA** 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. **SYSTANE® ULTRA UD** est sans conservateur. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice et sur l'étiquetage. Conditions de prise en charge : Indication remboursée : Traitement symptomatique de la sécheresse oculaire avec kératite ou kératoconjonctivite sèche, en troisième intention après échec des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels. Modalités de prescription : Prescription par un ophtalmologiste après diagnostic de kératite ou de kératoconjonctivite sèche, notamment par un test colorimétrique réalisé à la lampe à fente. Prescription initiale ne pouvant excéder 6 mois de traitement. Renouvellement autorisé après examen ophtalmologique. Flacon de 10 ml : Prise en charge LPPR : 10,93 €, Prix limite de vente : 13,78 €. Boîte de 30 unidoses : Prise en charge LPPR : 4,69 €. Dispositifs médicaux de classe IIb (Systane® Ultra) et de classe IIa (Systane® Ultra UD) - Organisme notifié : 0123 TÜV SÜD - Fabricant : Alcon Laboratories, Inc.

Systane® ULTRA et ULTRA UD, la science du confort

Alcon®
a Novartis company