

réalités

■ Mensuel

Avril 2024

Cahier 2

n° 310

OPHTALMOLOGIQUES

Revue Francophone
des Spécialistes de la Rétine

n° 40



Sous l'égide du CFSR
Club Francophone des Spécialistes de la Rétine

Avec le soutien de

BAUSCH+LOMB
Mieux voir. Mieux vivre.

 **NOVARTIS**



Les colorants BLutein™

Nouvelle gamme de colorants chirurgicaux
pour le segment postérieur et antérieur de l'œil
offrant les propriétés anti-oxydantes de la lutéine
pour optimiser la tolérance.

Contient de la lutéine et du PBB® breveté, tous deux sélectionnés
pour leur profil de sécurité optimisé et leur efficacité prouvée.¹⁻²



Coloration
du vitré



Coloration
de l'ILM



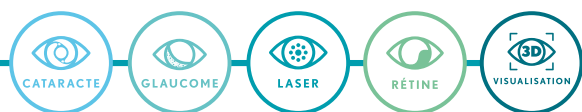
Coloration de
l'ILM et de l'ERM



Coloration de la
capsule antérieure

PBB® : Pure Benzyl-Brilliant

ERM : Membrane épirétinienne ; ILM : Membrane limitante interne.



Références

1. Romano MR *et al*, Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2018; 256:1573-1580. 15. European Patent EP 3 692 101 B1. 16. Spadaro A *et al*, Frontiers Pharmacol. 2020; 11: 708. 2. Bucolo C *et al*, Poster #39-A0113. Presented at ARVO Annual Meeting 2019.

Les colorants BLutein™ sont des colorants intraoculaires réservés à l'usage des chirurgiens ophtalmologistes. DYE100 et DYE200 sont des colorants intraoculaires pour la coloration de la capsule antérieure dans la procédure chirurgicale d'opération de la cataracte. DYE300 est un colorant spécifique du vitré, DYE400 est un colorant de l'ILM et DYE500 est un colorant de l'ILM et de l'ERM pour la procédure chirurgicale du segment postérieur. Dispositifs médicaux de Classe IIa. Organisme Notifié ICIM S.P.A. : CE 0425. Fabricant : Alpha Instruments s.r.l, Italie. Lire attentivement les instructions figurant dans la notice ou sur l'étiquetage. Dispositif médical pris en charge par les organismes publics d'assurance maladie au titre de leur inclusion dans le financement des groupes homogènes de malades et de séjour relatifs aux interventions intraoculaires. Bausch & Lomb France SAS à associé unique au capital de 163 650 150 € immatriculée au RCS de Montpellier sous le n°240 275 650 dont le siège social est sis 416, rue Samuel Morse - CS 79005 - 34967 Montpellier. Août 2023 - © Bausch & Lomb. 23/10/BAUSCHLOMB/PM/005.

BAUSCH + LOMB
Mieux voir. Mieux vivre.

Éditorial

Chers collègues,

Nous revoilà au printemps et bientôt le congrès de la Société française d'ophtalmologie avec ses différentes composantes, dont la réunion annuelle de notre Club francophone des spécialistes de la rétine (CFSR). La Revue francophone des spécialistes de la rétine étant publiée sous l'égide du CFSR, nous espérons que, comme chaque année, vous y serez nombreux. En attendant cette grande journée, prenons le plaisir de lire dans ce numéro des actualités de notre spécialité.



R. TADAYONI

Université Paris Cité, AP-HP,
Hôpitaux Lariboisière,
Saint Louis et Fondation
Adolphe de Rothschild.

Commençons par une première en Occident pour une pathologie qui a doublé en 20 ans dans notre pays sans qu'aucune prévention ne soit encore mise en place : l'ouverture, le 4 mars 2024, du premier Institut dédié à la myopie, de la recherche à l'enseignement en passant par le soin. Pour en savoir plus sur notre Institut et éventuellement bénéficier de ses services, je vous invite à lire **le premier article**.

Votre lecture après pourra se poursuivre dans le domaine des innovations, mais cette fois sur l'imagerie qui est devenue cruciale pour la prise en charge des maladies rétinienues. **Kiyoko Gocho** et **Michel Paques** nous donnent une idée des dernières nouveautés en développement et ce que l'on peut en attendre. L'avenir est déjà là, autant faire connaissance avec lui.

Avec l'arrivée des nouveaux traitements pour la rétine, les vascularites sont revenues au-devant de la scène, car induites parfois, mais heureusement rarement, par ces médicaments. C'était l'occasion de vérifier nos connaissances ou de les mettre à jour. En effet, cette atteinte peut avoir de nombreuses origines qu'**Adélaïde Toutée** et ses coauteurs nous rappellent ainsi que la prise en charge appropriée. À lire absolument aussi.

Connaissez-vous l'imagerie rétomode ? Une imagerie pseudo-tridimensionnelle du fond d'œil, assez esthétique de la rétine, mais pas seulement. **Georges Sukkarieh** et **Mohamad Issa** nous expose dans un excellent article comment elle peut être également utilisée en complément des autres méthodes d'imagerie.

Retour aux vaisseaux, mais cette fois avec une atteinte rare, dont la prise en charge dépasse le domaine de l'ophtalmologie et dont le pronostic reste encore trop souvent dramatique. **Alejandra Daruich** nous propose une mise à jour concernant la prise en charge actuelle et les espoirs pour demain des occlusions de l'artère centrale de la rétine. Article à lire, car probablement, vous n'en avez pas vu depuis longtemps... Quand la prochaine arrivera, autant savoir ce qu'il faut faire en 2024.

Encore un numéro passionnant qui, on l'espère, vous donnera encore plus envie de venir à la journée du CFSR pour poursuivre les discussions et les mises à jour sur des sujets variés autour de la rétine.

À bientôt donc à la SFO et à la journée du CFSR !

C'est avec une immense tristesse que nous avons appris le décès brutal du Pr Ramin Tadayoni, chirurgien brillant, chef du service d'ophtalmologie de l'hôpital Lariboisière et de Hôpital Fondation Adolphe de Rothschild, rédacteur en chef de notre Revue Francophone des Spécialistes de la Rétine et... mon ami.

Mes premières pensées vont, bien sûr, à sa famille, à ses amis et à ses équipes.

Depuis maintenant plus de 13 ans, Ramin Tadayoni dirigeait la Revue Francophone des Spécialistes de la Rétine avec beaucoup de talent, mais surtout une bienveillance qui était l'une de ses plus grandes qualités.

L'éditorial que vous lirez en page 3 de ce numéro est certainement un des derniers textes que Ramin a écrit, puisqu'il est parvenu à notre rédaction le 18 avril, veille de son décès. Il est, comme d'habitude, rempli de gentillesse vis-à-vis de tous les auteurs ayant participé à ce numéro.

Ramin Tadayoni va beaucoup nous manquer et nous ferons tout ce qui est en notre pouvoir pour que cette revue, qu'il a animée avec beaucoup de cœur et de brio, soit à l'image de l'homme exceptionnel qu'il était.

Dr Richard Niddam
Directeur de la Publication



XVII^e journée annuelle du CFSR

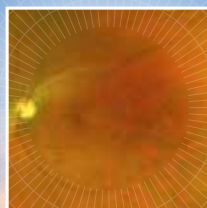
Samedi 4 mai 2024

Palais des Congrès, Paris

« AMELIORER NOS PRATIQUES »

Inscription sur www.cfsr-retine.com

L'accès à la réunion annuelle du CFSR est libre et gratuit mais
l'inscription est obligatoire.

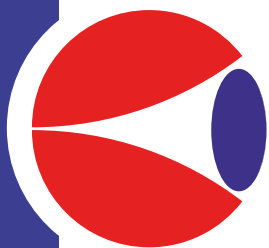


Adhérez au CFSR !

Votre adhésion vous permettra :

- d'avoir accès au déjeuner du CFSR le samedi 4 mai 2024
- de visualiser les conférences des sessions sur le site web du CFSR
- de recevoir les actualités du Club

Vous avez la possibilité d'adhérer pour une année ou pour trois ans directement sur le site internet du CFSR.
Pour tout besoin d'informations complémentaires, n'hésitez pas à contacter :
adhesion-cfsr@europa-organisation.com



CFSR

CLUB FRANCOPHONE DES
SPÉCIALISTES DE LA RÉTINE

Inscription sur
www.cfsr-retine.com

L'accès à la réunion annuelle de
CFSR est libre et gratuit mais
l'inscription est obligatoire.

Palais des Congrès, Paris

XVII^e journée annuelle du CFSR

Samedi 4 mai 2024 « AMÉLIORER NOS PRATIQUES »

07h55 Assemblée Générale du CFSR et mot du Président

Vincent Gualino et Frédéric Matonti

08h00-08h35 Imagerie

*Modérateurs : Ann Schalenbourg,
Maté Strého*

08h00 OCT de dernière génération : qu'est-ce
qu'on voit mieux, quelles applications ?
Adil El Maftouhi

08h08 Le match des rétinographes

*Eidon, Flore De Bats
Optos, Ali Erginay
Clarus, Mathieu Lehman*

08h23 L'œil transparent

Michel Paques

08h35-09h00 Table ronde cas cliniques : une image, un diagnostic ?

*Modérateurs : Alain Gaudric, Sarah Mrejen,
Elodie Bousquet, Moncef Khairallah,
Thibaud Mathis, Sylvia Nghiem,
Prithvi Ramtohl, Sarah Tick*

09h00-09h40 Chirurgie vitréo rétinienne 1

*Modérateurs : François Devin,
Catherine Creuzot-Garcher*

09h00 Quel implant et quelle technique choisir
pour une implantation secondaire ?
Imène Braham

09h07 Quand je ne pèle plus la LMI
Jean Baptiste Conart

09h14 Fluoro chirurgie en chirurgie vitréo
rétinienne : utile ou gadget ?
Frédéric Matonti

09h21 Comment gérer en per et post opératoire
une complication maculaire ?
Cyril Meillon

09h28 Traumatismes à globe fermé
Salomon Yves Cohen

09h40-10h25 Diabète

*Modérateurs : Marie-Noëlle Delyfer,
John Conrath*

09h40 Nouveaux traitements systémiques
du diabète et conséquences pour
l'ophtalmologie

9h40 Qu'est ce qui a changé ?
Sylvie Feldman

9h45 Conséquences pour l'ophtalmologiste
Aude Couturier

09h50 Paramètres pour le laser maculaire :
enfin des recommandations
Mohamed Bennani

09h55 Nouvelles thérapies de l'OMD en vraie
vie, quels résultats ?
Pascale Massin

10h00 DRCRnet ce qu'il faut retenir en 2024 ?
Bénédicte Dupas

10h05 Table ronde

*Mohamed Bennani, Aude Couturier,
Bénédicte Dupas, Sylvie Feldman, Pascale
Massin, Fanny Varenne, Rachid Tahiri*

10h25-10h45 Communications de l'industrie

Modérateur : Vincent Gualino

10h45-11h40 DMLA exsudative

*Modérateurs : Audrey Giocanti,
Jean-François Korobelnik*

10h45 Qu'est-ce que je fais quand je vois un NV
sans signe exsudatif ?
Alexandra Miere

10h50 Les clés de comparaison des dernières
études pour évaluer les anti VEGF
Vincent Soler

10h55 Étude SwitchAI
Vincent Gualino

11h00 Pourquoi, quand, comment j'utilise du
Brolucizumab
Camille Séguy

11h05 Nouvelles molécules, nouvelles
techniques et nouvelles cibles
Laurent Kodjikian

11h10 Table ronde : toutes les questions que
nous nous posons en pratique clinique
*Corinne Dot, Vincent Gualino,
Laurent Kodjikian, Alexandra Miere,
Camille Séguy, Vincent Soler, Joël Uzzan*

**11h40-11h45 Les nouveautés du site internet du CFSR***Frédéric Matonti***11h45-12h15 Conférence invité SFO-CFSR : clinical implications of AI-based parameters in routine OCT***Ursula Schmidt-Erfurth***12h15-13h00 Symposium rétine de la SFO****13h00-14h15 Déjeuner du CFSR (ouvert aux membres du CFSR à jour de leur cotisation) Foyer Bleu****14h15-14h45 DMLA atrophique***Modérateurs : Stéphanie Baillif, Ramin Tadayoni***14h15 Ces atrophies qui ne sont pas des DMLA**
*Isabelle Audo***14h20 Est-ce que la DMLA atrophique est au départ une maladie des PR ou de l'EP ?**
*Sam Razavi***14h27 Que peut-on espérer des nouveaux traitements de la DMLA atrophique ?**
*Eric Souied***14h35 Implant téléscopique : est-ce que ça marche ?**
*David Gaucher***14h45-15h05 Table ronde***Isabelle Audo, Pierre-Henri Gabrielle, David Gaucher, Nicolas Leveziel, Hassiba Oubraham, Sam Razavi, Eric Souied***15h05-15h35 Uvéite postérieure non infectieuse***Modérateurs : Baram Bodaghi, Michel Weber***15h05 Panorama de l'arsenal thérapeutique moderne de l'interniste**
*Grégory Pugnet***14h12 Quand et comment utiliser les traitements locaux ?**
*Hélène Massé***15h20 Quand et pour combien de temps entreprendre un traitement de fond dans les choroïdites multifocales et PIC chez le myope ?**
*Pierre Labalette***15h27 Lymphome oculaire : IL 6/IL 10 en CA ou Vitré, biopsie rétine : jusqu'où aller dans une suspicion de lymphome**
*Sara Touhami***15h35-15h55 Regards croisés Rétine-Glaucome***Modérateurs : Elise Philippakis, Benjamin Wolff*

Tout ce que le rétinologue a toujours voulu savoir sur le glaucome sans jamais oser le demander

*Florent Aptel, Antoine Labbe, Muriel Poli***15h55-16h15 Communications de l'industrie***Modérateur : Frédéric Matonti***16h15-17h30 Chirurgie vitréo rétinienne 2 :***Modérateurs : Pierre-Loic Cornut, Valérie Krivosic, Yannick Le Mer, Florence Metge, Anne Robinet, Christophe Zech***16h15 Rétinotomie mini invasive**
*Pierre Gascon***16h22 Membrane amiotique pour les trous maculaires**
*Thibaud Garcin***16h29 Les filtres digitaux nous aident-ils ?**
*Otman Sandali***16h36 Mise en lumière du chandelier**
*Sébastien Guigou***16h43 Injection trans-sclérale de bleu pour repérer les déchiscences**
*Mohamed Zidi***16h50 Première (mondiale) vitrectomie bi manuelle robotisée**
*Gilles Thuret***16h57 Persistance de la vascularisation fœtale : comment l'aborder ?**
*Umberto Lorenzi***17h04 Suture d'un Iluvien à la sclère**
*Jad Akesbi***17h11 Implantation secondaire rétro-irienne d'un implant artisan sans suture**
*Laurent Velasque***17h18 Autres cas envoyés et sélectionnés****17h25 Concours vidéo pour représenter la France à Euretina**

Informations générales

INSCRIPTION À LA RÉUNION :

L'accès à la réunion annuelle du CFSR est libre et gratuit pour tout ophtalmologiste ayant sa cotisation à la SFO à jour. Il est cependant nécessaire de s'inscrire sur le site web du CFSR : www.cfsr-retine.com, rubrique REUNION ANNUELLE

L'ADHÉSION AU CFSR vous permettra d'avoir accès au déjeuner le samedi à 13h00, de visualiser les conférences de certaines sessions sur le site web et de recevoir, si vous le souhaitez, les actualités, newsletters... du Club.

L'adhésion se fait via le site web du CFSR : www.cfsr-retine.com, rubrique ADHESION

AVEC NOS VIFS REMERCIEMENTS À NOS FIDÈLES PARTENAIRES

abbvie

Alcon

Apellis

BAUSCH+LOMB
Mieux voir. Mieux vivre.



DORC

Horus
PHARMA

NOVARTIS



optos



TOPCON
Healthcare

VISIONIX

ZEISS

Comité scientifique

F. Becquet, J.P. Berrod, G. Caputo, C. Chiquet,
C. Creuzot-Garcher, P. Gastaud, Ph. Girard, C. Morel,
P. Massin, V. Pagot-Mathis, G. Quentel, S. Razavi,
J. Sahel, C. Vignal, M. Weber

Comité éditorial

S.Y. Cohen, F. Devin, A. Gaudric, J.-F. Korobelnik,
Y. Le Mer, R. Tadayoni

Rédacteur en chef

R. Tadayoni

Conseiller de la rédaction

T. Desmettre

Directeur de la publication

R. Niddam

Secrétariat de rédaction

Ph. Legrain, A. Oudry

Rédacteur graphiste

M. Perazzi

Maquette, PAO

D. Plaisance

Publicité

D. Chargy
C. Poussin (assistante)

Réalités Ophtalmologiques

Revue Francophone des Spécialistes de la Rétine

est édité par Performances Médicales
65, rue d'Aguesseau
92100 Boulogne-Billancourt
Tél. 01 47 00 67 14
info@performances-medicales.com

Imprimerie

Imprimerie: L'Ormont
88100 Saint-Dié-des-Vosges
Commission paritaire: 0126 T 81115
ISSN: 1242-0018
Dépôt légal: 2^e trimestre 2024



Revue Francophone des Spécialistes de la Rétine n° 40

Éditorial

R. Tadayoni

3

**Le premier institut français de recherche médicale en myopie
a ouvert ses portes : quelles missions ?**
R. Tadayoni

9

Imagerie multimodale multi-échelle haute résolution de la rétine
K. Gocho, M. Atlan, M. Paques

12

**Vascularites rétinienes, complication revenue au-devant de la scène :
diagnostic et prise en charge**
A. Toutée, T. Sales de Gauzy, S. Touhami, B. Bodaghi

15

L'intérêt de l'imagerie rétro-mode : que dit la littérature ?
G. Sukkarieh, M. Issa

21

**Occlusion de l'artère centrale de la rétine :
quelle prise en charge et quels espoirs pour l'avenir ?**
A. Daruich

26

Photo de couverture : Photographie ultra grand champ du fond d'œil gauche d'un patient myope fort.
Une coupe OCT grand champ semi-transparente surimposée montre la présence d'un staphylome
avec un aspect de macula bombée expliquant les altérations pigmentaires maculaires.
Image du Dr Ali Erginay, Hôpital Lariboisière, Paris.

Pour vous repérer dans les articles, référez-vous à ce code couleurs :

■ Article pour tous

■ Article plus orienté pour les rétinoles

Le premier institut français de recherche médicale en myopie a ouvert ses portes : quelles missions ?

RÉSUMÉ : L'incidence et la prévalence de la myopie augmentent en France suivant la tendance constatée en Asie. La myopie n'est pas simplement une erreur réfractive, mais une pathologie avec des conséquences importantes sur la vision et des complications potentiellement cécitante. Cela est particulièrement vrai pour la myopie forte, dont la prévalence s'accroît encore plus rapidement. Aussi surprenant que cela puisse paraître, notre connaissance de cette maladie fréquente est moins avancée que certaines pathologies rares. L'Institut français de myopie, le premier en Occident, a pour objectifs de lutter contre la croissance de la myopie en France et de participer à l'effort mondial dans la meilleure compréhension et prise en charge de cette maladie oculaire qui touche de la paupière au cortex visuelle tous les composants de la vision

→ **R. TADAYONI**

Institut français de myopie,
Fondation Adolphe de Rothschild, PARIS.

Le 4 mars 2024, l'Institut français de myopie, après des années de planification, d'organisation et de travaux, a ouvert ses portes grâce à un investissement exceptionnel et important de la Fondation Adolphe de Rothschild. Cela fait suite à plusieurs années de communications spécialisées, mais aussi politiques et publiques sur la myopie. Toutefois, il semble toujours important de partager nos objectifs, en particulier avec les ophtalmologistes, pour réunir autant de bonnes volontés que possible.

Mieux comprendre l'«épidémie myopique»

La myopie est une maladie qui affecte déjà aujourd'hui près de 40 % de la

population française, soit 26,8 millions de personnes. Nos chiffres semblent d'ailleurs suivre ceux de l'Asie – où la prévalence de la myopie est encore plus grande – avec quinze ans de retard. Cette prévalence ne cesse d'augmenter à l'échelle mondiale. À l'horizon 2050, certaines projections estiment à près de 50 % de la population mondiale celle touchée par la myopie [1].

La myopie commune est souvent jugée sans gravité, bien qu'elle puisse déjà constituer une gêne réelle pour les personnes qui en sont atteintes. Toutefois, même cette myopie semble renforcer les risques de certaines autres maladies. Le plus connu est le décollement de rétine, mais d'autres sont moins étudiés. Par exemple, chaque dioptrie de myopie augmenterait le risque de glaucome de 20 % selon certaines études récentes [2]. Le diagnostic de certaines maladies ou complications est aussi plus difficile que chez les non-myopes. D'ailleurs, cela est parfois confondu avec une moindre

prévalence, comme pour la rétinopathie diabétique.

Un patient myope sur dix souffre de myopie moyenne à forte, ce qui pourrait représenter, à court terme, plus de deux millions de personnes en France. Il semble, d'après les chiffres asiatiques, que la proportion de myopes forts parmi les myopes est aussi en hausse avec l'augmentation de la myopie : les spécialistes parlent de 20 %. Or, la prise en charge de ces formes sévères ne se limite pas à un problème de réfraction ; elle nécessite une organisation et des expertises combinées pour prévenir le risque de cécité. En effet, la myopie est à l'origine de nombreuses complications communes (cataracte précoce, glaucome ou neuropathie, déchirures rétinienne ou, encore, décollement de la rétine), mais aussi des complications spécifiques (staphylomes et des diffusions de fluide sur leurs bords, schisis maculaire, macula bombée, rupture spontanée de la membrane de Bruch, atrophie myopique,

POINTS FORTS

- La myopie, et encore plus la myopie forte augmentent en France.
- La myopie augmente le risque de perte visuelle par des complications communes ou spécifiques.
- La prévention de la myopie en France reste très insuffisante, voire inexistante.
- La prise en charge des complications de la myopie peut être complexe.
- L'Institut français de myopie a pour objectif de créer un mouvement national et international pour vaincre la myopie : vous pouvez rejoindre le réseau !

neuropathie...), pouvant aller jusqu'à engendrer la cécité chez les patients. La plupart des complications provoquées par la myopie forte – elles apparaissent sous des formes complexes, peuvent se manifester en même temps – restent difficiles à diagnostiquer, à prendre en charge et nécessitent l'intervention de plusieurs surspécialités ophtalmologiques.

Face à cette “épidémie myopique”, des solutions cliniques et technologiques de traitement et de prévention, ainsi que des modèles organisationnels étrangers existent, mais sont encore mal déployés, même dans des zones bien dotées en ophtalmologistes comme l'Île-de-France. En effet, en l'absence de programme national et de mesures de prévention, les patients atteints de cette maladie en France sont aujourd'hui confrontés à :

- Un défaut de suivi et de prévention des aggravations de la maladie, entraînant des complications qui auraient pu être évitées, voire une combinaison de ces complications, rendant la prise en charge complexe ;
- une errance diagnostique et thérapeutique liée, d'une part, à la nécessité de consulter plusieurs spécialistes en ophtalmologie, souvent dans différents centres ophtalmologiques, et, d'autre part, à la difficulté actuelle à réaliser les bons diagnostics au bon moment, avec un

matériel adéquat (souvent très coûteux) et peu disponible dans les cabinets et centres d'ophtalmologie de plus petite taille ;

- une importante perte de la qualité de vie et une absence d'accompagnement à l'adaptation à la vie quotidienne pour les patients les plus atteints ;
- un important surcoût sociétal, lié à la perte de productivité des patients, mais également à la multiplication des consultations et examens, ainsi que des déplacements engendrés par l'absence de centre en mesure de prendre en charge cette pathologie dans sa globalité.

Ainsi, nous sommes confrontés à une maladie qui affecte la vision, y compris de manière irréversible et cécitante ; elle augmente et peut devenir la première cause de cécité. En face de cette “épidémie lente”, nous sommes aujourd'hui démunis. La compréhension des causes de la myopie et de ses complications est largement insuffisante. L'expertise pour la prise en charge des complications multiples et souvent combinées de la myopie se révèle très incomplète. Les mesures de santé publique de prévention ou dépistage sont inexistantes en France. La simple connaissance de la myopie comme maladie et de ses complications par les patients, voire les ophtalmologistes non spécialisés, reste très insuffisante.

Les missions de l'Institut français de myopie (IFM)

Dans ce contexte, l'Institut français de myopie (IFM) sera le premier en Occident avec la mission de participer à la recherche globale sur cette maladie, de susciter une prise de conscience générale sur l'importance de la prise en charge de la myopie, à un niveau individuel, mais aussi national. L'IFM offrira aussi la meilleure prise en charge possible de tous les aspects de la myopie, de la prévention à la prise en charge du handicap, de l'enfance à l'âge adulte. Il pourra aussi affiner et proposer des protocoles de suivi et de prise en charge pour tous. Pour que cette prise en charge ne soit pas limitée à un petit nombre, l'IFM a aussi comme ambition de créer avec tous les ophtalmologistes volontaires et experts un réseau national de prise en charge multiexpertise des patients myopes au plus près de chez eux et de la manière la plus globale possible. En somme, l'objectif de l'IFM consiste à tout mettre en œuvre pour vaincre la myopie, pour qu'elle ne puisse pas augmenter ou devenir une cause de cécité en France.

L'IFM a donc déjà mis en place un ensemble d'offres, d'actions et de collaborations allant de la recherche à l'offre de soin. En effet, le cœur de l'IFM est son bâtiment central – situé à Paris – qui, après de longs travaux, a ouvert ses portes le 4 mars 2024. Le rez-de-chaussée de ce bâtiment hospitalier est consacré au dépistage et à l'orientation des patients. Deux étages sont dédiés à la prise en charge complète des patients, de la prévention à la chirurgie, de la pauvre et de ses malpositions dans les cas les plus sévères de myopie, aux neuropathies myopiques. Ces locaux abritent les machines les plus modernes, dont certaines sont encore en phase expérimentale. L'Institut accueille également le centre d'investigation de recherche clinique et, enfin, des bureaux réservés aux partenaires de l'IFM (industriels pour la R & D, associations de patients...). À proximité, on trouve aussi des bureaux

destinés à la recherche sur l'imagerie, mais aussi pour la recherche sur les données et l'intelligence artificielle. La recherche fondamentale est en particulier établie en collaboration avec l'Institut de la vision et l'ITHU ForeSight. Pour l'épidémiologie la collaboration a débuté avec le centre de santé des populations de Bordeaux. L'IFM abrite aussi une association de patients myopes. L'institut a aussi une dimension internationale, entre autres, en abritant le siège de la Myopia Society, la société internationale créée pour comprendre et mieux lutter contre la myopie à un niveau international. D'ailleurs le premier congrès mondial de la société sera à Paris cette année le dernier samedi de juin.

■ Conclusion

L'IFM à peine née a déjà établie une panoplie d'actions, de la recherche à la prise en charge des patients. L'IFM a déjà un bon dialogue avec les pouvoirs publics

et a déjà recueilli des sommes très significatives pour ses actions et pour la recherche. Toutefois, pour vaincre la myopie, il faudra beaucoup plus de bonnes volontés et un effort national. Tous les ophtalmologistes et spécialistes qui ont les compétences ou désireux de les acquérir et souhaitent participer à la création d'un réseau national de compétences cliniques peuvent donc nous contacter. On espère que, dans un avenir proche, tous participeront à cet effort collectif. Ensemble, nous pourrons faire en sorte que les prévisions d'accroissement de la myopie et de la perte de vision des patients, en particulier les plus myopes, ne se réalisent pas et qu'encore une fois, la France montre l'exemple.

BIBLIOGRAPHIE

1. HOLDEN BA, FRICKE TR, WILSON DA *et al.* Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 2016;123:1036-1042.
2. BULLIMORE MA, RITCHEY ER, SHAH S *et al.* The Risks and benefits of myopia control. *Ophthalmology*, 2021;128:1561-1579.



R. TADAYONI
Institut français de
myopie, Fondation Adolphe
de Rothschild, PARIS.

Ramin Tadayoni est directeur scientifique d'Oculis et conseiller pour AbbVie Allergan, Alcon, Apellis, Bayer, Boehringer Ingelheim, Roche-Genentech, Iveric Bio, Novartis, Thea, Zeiss.

Imagerie multimodale multi-échelle haute résolution de la rétine

RÉSUMÉ : Après une longue période d'incubation liée à des contraintes technologiques, l'imagerie à haute résolution de la rétine, dite aussi à haute précision, est devenue plus robuste et les indications médicales se développent dans différentes directions. Des systèmes novateurs sont en préparation par différents industriels, en particulier français. La tendance est au développement de systèmes multifonction, associant par exemple imagerie conventionnelle et à haute résolution, ou des systèmes permettant plusieurs modalités de haute précision. Le CIC Vision a été pionnier dans le développement de ces systèmes à l'échelle mondiale. Ceci témoigne du rôle important de la collaboration entre physiciens et médecins dès les stades de conception pour la réussite de ce transfert de technologie. La définition claire de l'amélioration du service médical rendu (ASMR) sera l'étape cruciale précédant l'adoption clinique à large échelle. Dans le contexte, l'imagerie à haute précision des capillaires et des axones, la mesure du flux sanguin et le suivi de la DMLA sèche apparaissent comme les applications cliniques les plus prometteuses.

→ **K. GOCHO, M. ATLAN, M. PAQUES**
Paris Eye Imaging Group, Centre d'Investigation
Clinique Vision, Hôpital des Quinze-Vingts, PARIS.

Imagerie SLO OCT corrigée par OA

Le système développé par la société ImagineEye, avec des fonds européens, intègre des modalités d'imagerie d'ophtalmoscopie laser à balayage (SLO), de

tomographie par cohérence optique (OCT) et d'angiographie OCT (OCTA) et offre des champs de vision multi-échelles. Pour la haute résolution, et en particulier la haute résolution latérale, la correction des aberrations par imagerie cellulaire par optique adaptative (AO) est utilisée [1, 2]. Le système est un prototype clinique commercial permettant d'examiner la rétine à l'aide de plusieurs modalités d'imagerie à deux échelles différentes. Il fournit des scans SLO, OCT et OCTA (*fig. 1 et 2*) sur de

larges champs de vision, ainsi que des images en gros plan capturées à l'aide des mêmes modalités améliorées par l'optique adaptative (AO). La combinaison de l'OCT à source balayée, du suivi de la pupille, du suivi rétinien ultrarapide et des technologies AO offre une résolution 3D microscopique.

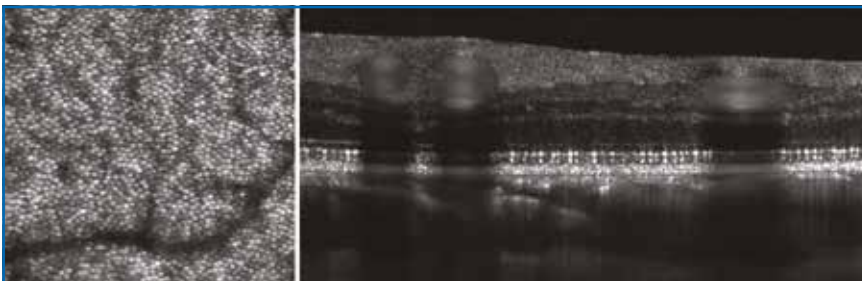


Fig. 1 : Exemple de mosaïque des photorécepteurs observée par SLO (à gauche) et de coupe OCT à ultrahaute résolution (à droite) avec le système Merlin.

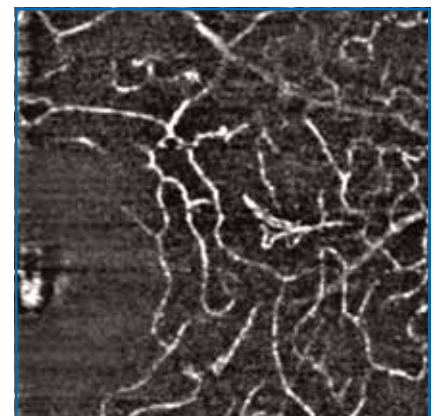


Fig. 2 : Exemple d'OCTA des capillaires périfovéolaires obtenue avec le système Merlin.

POINTS FORTS

- L'imagerie à haute résolution de la rétine, dite aussi à haute précision, se développe dans plusieurs directions et des systèmes novateurs sont en préparation par différents industriels, en particulier français.
- Un système combinant OCT, SLO corrigé tous deux par optique adaptative est en cours d'évaluation clinique dans plusieurs centres.
- Le laser Doppler holographique permet pour la première fois une mesure directe du flux sanguin rétinien, ainsi qu'une visualisation de l'architecture vasculaire rétinienne.
- L'holographie Doppler constitue un excellent exemple de transfert technologique réussi des laboratoires de recherche (CNRS, INSERM) vers les milieux cliniques.

L'ensemble de l'instrument a une conception compacte et la tête de numérisation est montée sur des platines de translation motorisées qui permettent un autoalignement 3D par rapport à l'œil du sujet, en suivant la position de la pupille. Les acquisitions sont pilotées

grâce à une interface intuitive à écran tactile et facilitées par le suivi robotisé des pupilles. Les capacités d'imagerie de l'instrument multimodal et multi-échelle ont été testées par l'imagerie de volontaires sains et de patients au CIC Vision [3].

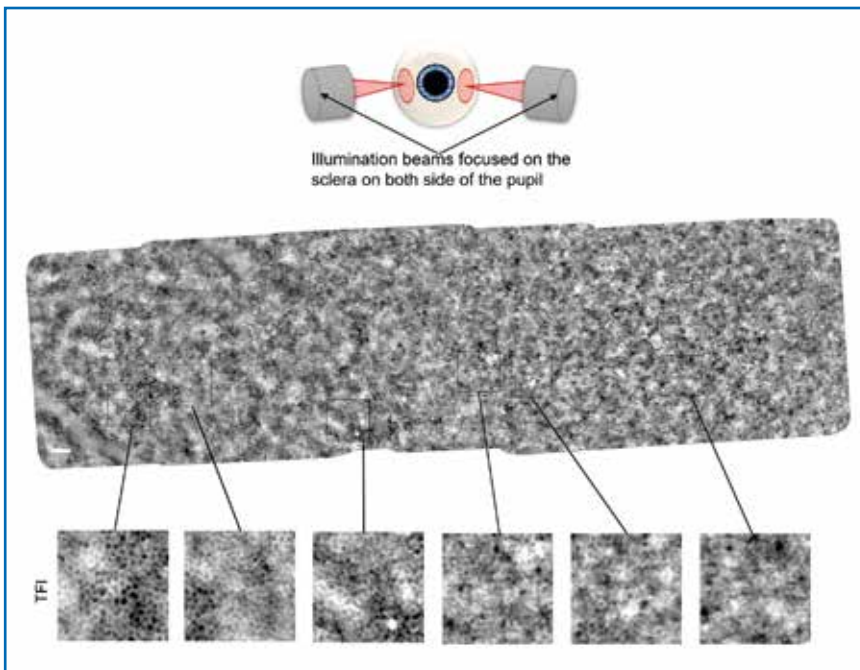


Fig 3 : En haut, principe de l'illumination transclérale. En bas, exemple de montage d'images de l'épithélium pigmentaire (d'après [6])

AO Flood Illuminated System (RTX1™) et système Transscleral Fundus Imager

Cette caméra de fond d'œil a été développée il y a une quinzaine d'années dans le cadre d'un projet européen dirigé par une entreprise française. Il est utilisé dans de nombreux centres de recherche en ophtalmologie, notamment pour l'observation des cellules photoréceptrices dans les maladies dégénératives de la rétine, les modifications pathologiques des parois des vaisseaux sanguins rétiens (modifications hypertensives) et l'observation des rétines animales [4, 5]. La résolution est d'environ 3 microns, la taille de l'image est de 4×4 degrés (soit environ 1 mm^2 au fond d'œil) et utilise des rayons infrarouges lointains, permettant d'observer de fines structures au niveau cellulaire tout en supprimant la photophobie. De nombreux articles ont été publiés démontrant sa puissance dans l'observation de suivi des structures rétinienne *in vivo*, l'observation non invasive et l'observation longitudinale des maladies dégénératives rétinienne et la détection précoce.

Sur cette base a été récemment ajouté un système d'illumination transclérale (Transscleral illuminated, TFI, AO Fundus Camera, RTX1-TFI™), utilisant la technique transclérale rapportée par l'équipe de Laforest [6, 7]. En projetant la lumière obliquement vers le fond de l'œil, ce TFI supprime la réflexion directe des cellules photoréceptrices, permettant ainsi d'observer les cellules épithéliales pigmentaires de la rétine (**fig. 2 et 3**). Un article comparant l'autofluorescence AO avec SLO a prouvé que presque les mêmes cellules peuvent être observées.

Le laser Doppler holographique : état des lieux

Initialement installés au CIC Vision, plusieurs systèmes sont maintenant implantés à travers le monde. Les progrès constants de la technologie laser Doppler

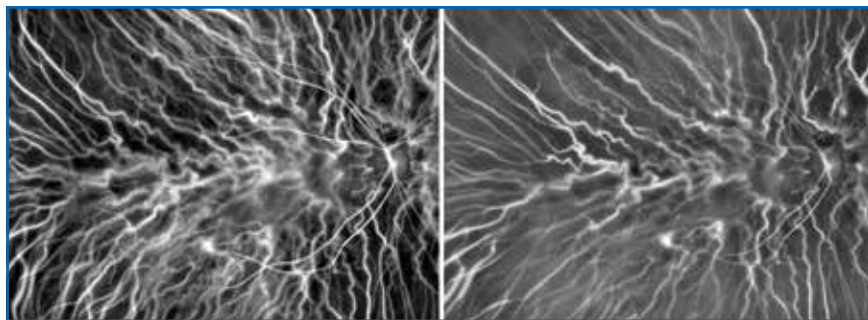


Fig. 4 : Images du fond d'œil utilisant une caméra à fréquence d'images ultrarapide de 67 kHz à basse (6-33 kHz, à gauche) et haute fréquence (10-33 kHz, à droite). Il distingue les artères et les veines, exposant les artères choroïdiennes proches du nerf optique et les branches non visibles par les méthodes conventionnelles.

permettent maintenant d'extraire des paramètres quantitatifs tels que le flux sanguin, ainsi qu'un angiogramme choroïdien de haute précision [8].

La choroïde, un tissu densément vascularisé essentiel à l'alimentation de l'épithélium pigmentaire et des photorécepteurs rétiens, est de plus en plus étudiée dans la recherche sur les maladies de la rétine. Les méthodes traditionnelles permettant d'explorer son anatomie complexe et sa dynamique d'écoulement se sont toutefois heurtées à des défis importants. Le laser Doppler

holographique permet d'obtenir une imagerie à contraste élevé des vaisseaux choroïdiens chez l'homme, correspondant ou dépassant les méthodes de pointe telles que l'angiographie au vert d'indocyanine (ICG-A) et la tomographie par cohérence optique (OCT). Il différencie efficacement les artères et les veines choroïdiennes et découvre des structures auparavant invisibles telles que les artères choroïdiennes proches du nerf optique et les artères ciliaires postérieures courtes paraoptiques se ramifiant dans la choroïde (**fig. 4**). Les capacités d'imagerie à grand champ de la technologie fournissent des informations sans précédent sur l'anatomie et la physiologie de la choroïde, notamment la visualisation des veines vortex au-delà du pôle postérieur. Le flux sanguin rétinien (de l'ordre de 60 $\mu\text{L}/\text{min}$), mesuré par la somme des flux dans les gros vaisseaux rétiens superficiels (allant de 50 à 100 micromètres) contribue à un élargissement symétrique supplémentaire (**fig. 5**). Dans l'ensemble, l'holographie Doppler fournit, de manière non invasive, des informations essentielles sur le réseau vasculaire oculaire, faisant ainsi progresser considérablement notre compréhension de ce tissu complexe et de son rôle dans la santé oculaire. Des développements industriels sont en cours.

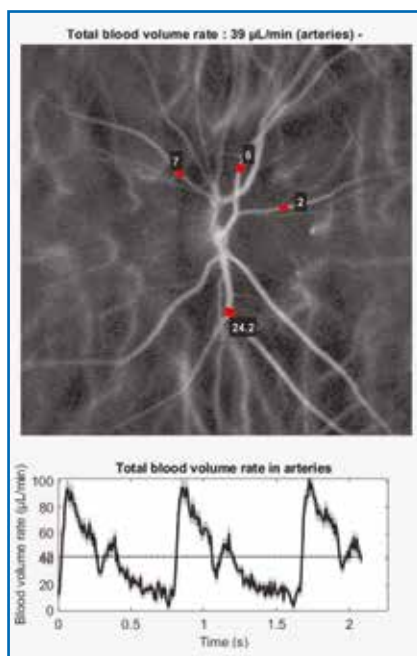


Fig. 5 : Exemple de mesure du flux sanguin rétinien par laser Doppler.

tive optics. *J Opt Soc Am*, 1997;14: 2884-2892.

2. MORGAN JIW, CHUI TYP, GRIEVE K. Twenty-five years of clinical applications using adaptive optics ophthalmoscopy [Invited]. *Biomed Opt Express*, 2022;14:387-428.
3. SHIRAZI MF, ANDILLA J, LEFAUDEUX N *et al*. Multi-modal and multi-scale clinical retinal imaging system with pupil and retinal tracking. *Sci Rep*, 2022;12:9577.
4. GOCHO K, SARDA V, FALAH S *et al*. Adaptive optics imaging of geographic atrophy. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2013;54:3673-3680.
5. DENTEL A, BRAZHNIKOVA E, NORBERG N *et al*. Adaptive optics flood illumination ophthalmoscopy in nonhuman primates: findings in normal and short-term induced detached retinae. *Ophthalmol Sci*, 2023;3:100316.
6. KOWALCZUK L, DORNIER R, KUNZI M *et al*. In vivo retinal pigment epithelium imaging using transscleral optical imaging in healthy eyes. *Ophthalmol Sci*, 2022;3:100234.
7. GOFAS-SALAS E, LEE DMW, RONDEAU C *et al*. Comparison between two adaptive optics methods for imaging of individual retinal pigmented epithelial cells. *Diagnostics (Basel)*, 2024;14:768.
8. PUJO L, PAQUES M, FINK M *et al*. Waveform analysis of human retinal and choroidal blood flow with laser Doppler holography. *Biomed Opt Express*, 2019;10:49424963.



K. GOCHO, M. ATLAN, M. PAQUES

Paris Eye Imaging Group,
Centre d'Investigation
Clinique Vision,
Hôpital des Quinze-Vingts,
PARIS.

BIBLIOGRAPHIE

1. LIANG J, WILLIAMS DR, MILLER DT. Supernormal vision and high-resolution retinal imaging through adap-

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

Vascularites rétinienne, complication revenue au-devant de la scène : diagnostic et prise en charge

RÉSUMÉ : Les vascularites rétinienne (VR) englobent un large panorama de situations cliniques, de la petite vascularite rétinienne périphérique asymptomatique à l'ischémie rétinienne étendue effroyable entraînant une perte visuelle définitive. La VR est le plus souvent liée à une uvéite intermédiaire ou postérieure, mais elle peut aussi être d'origine iatrogène. Dans les années 1990, l'apparition du traitement anti-TNF α a été une révolution thérapeutique dans la gestion et le pronostic des VR. Les anti-TNF α ont démontré une efficacité très importante dans les uvéites postérieures sur maladie de Behçet avec une réduction de 91 % de la VR dès la première année et une amélioration de l'acuité visuelle, chez des patients qui avaient auparavant un haut risque de cécité [1]. Actuellement, les VR sont revenues sur le devant de la scène à la suite de l'augmentation de l'incidence des neuro-rétinopathie aiguës maculaire (AMN) lors de l'épidémie de COVID-19 et devant les précautions d'emploi nécessaires de certains médicaments notamment contre la DMLA.

→ A. TOUTÉE, T. SALES DE GAUZY,
S. TOUHAMI, B. BODAGHI
Département d'ophtalmologie,
service du Pr Bodaghi,
Hôpital Pitié-Salpêtrière, PARIS.

■ Définition

La vascularite rétinienne (VR) est une inflammation focale, segmentaire ou diffuse des parois des vaisseaux rétiens et/ou capillaires. La vascularite rétinienne primitive est une inflammation directe de la paroi vasculaire. La vascularite rétinienne secondaire est une projection inflammatoire d'un granulome actif localisé au niveau de la rétine ou de la choroïde sous-jacente. Les VR sont très fréquentes au cours des uvéites intermédiaires ou postérieures. La VR est due à une maladie oculaire isolée, à une

maladie inflammatoire systémique ou à une vascularite rétinienne idiopathique ou iatrogène.

On distingue :

- les phlébites ou périphlébites : inflammations intéressant les veines ;
- les artérites ou périartérites : inflammations des artères ;
- les capillarites : inflammations du lit capillaire.

■ Diagnostic

Le diagnostic d'une VR se pose grâce à un examen clinique détaillé et rigoureux intégrant un fond d'œil dilaté bilatéral. L'examen clinique recherchera tous les signes associés d'inflammation oculaire, dont l'inflammation du segment antérieur, la hyalite, des lésions rétinio-choroïdiennes actives

ou cicatrisées. L'examen devra éliminer les vasculopathies qui pourraient prendre le masque d'une vascularite rétinienne. L'interrogatoire précis et complet est important pour rechercher des maladies systémiques, des infections oculaires associées ou des causes iatrogènes.

Le diagnostic peut être aidé ou confirmé par l'angiographie rétinienne à la fluorescéine qui est l'examen de référence. L'imagerie multimodale complémentaire intègre les rétino-graphies (ultra) grand champ, l'angiographie ICG, les clichés infrarouges, l'OCT, l'OCT-A voire l'optique adaptative. Ces différents examens permettent d'affiner le diagnostic, évaluer la sévérité de l'inflammation, rechercher des complications (œdème maculaire ou papillaire, ischémie rétinienne, néovascularisation), adapter le traitement et surveiller l'évolution.

Les lésions caractéristiques des VR sont :

● L'engainement vasculaire : le bord vasculaire prend l'aspect d'un manchon blanc jaunâtre à bords flous en phase active. La lumière vasculaire a une constriction variable et apparaît rouge. Les engainements sont le plus souvent périphériques et sont segmentaires ou diffus. Ils diffusent en angiographie. Cet aspect est l'un des signes les plus précoces et caractéristiques de la VR. Dans la sarcoidose, les périphlébites peuvent prendre la forme de "tache de bougie".

● modification du calibre vasculaire : l'engainement et la restriction partielle de la lumière vasculaire donnent un aspect moniliforme "en chapelet".

● **Les vaisseaux fantômes** : les vaisseaux ont un aspect déshabité par un engainement total de la paroi vasculaire. Il est lié à une infiltration étendue par les cellules inflammatoires et une constriction majeure de la lumière. Cet aspect peut aussi être retrouvé dans des pathologies non inflammatoires telles l'artériosclérose sévère.

● Des occlusions ou ischémie rétinienne. Des signes indirects d'ischémie rétinienne sont l'œdème rétinien, les hémorragies

réiniennes et les nodules cotonneux. Les remaniements tardifs secondaires à l'occlusion sont les télangiectasies, les microanévrismes. Une ischémie étendue persistante peut entraîner des néovaisseaux réiniens, une hémorragie intravitréenne, un décollement de rétine tractionnel, une rubéose irienne, voire un glaucome néovasculaire. La photocoagulation rétinienne des zones ischémiques est primordiale pour éviter ces néovaisseaux réiniens, associés au traitement spécifique de la maladie causale.

● Une angéite givrée : forme rare et très particulière de VR qui se retrouve au cours de vascularites ischémiques sévères associées ou non à une hyalite. Cette forme atteint à la fois les artères et les veines, avec un aspect "de branches gelées d'un arbre".

● L'examen recherchera aussi des exsudats réiniens, des anévrismes réiniens.

● Artérite de Kyrieleis : manchon blanchâtre péri artériel en "pointillés" dans des contextes d'infection rétinienne (toxoplasmose, endophtalmie...).

● Des néovaisseaux réiniens : ils sont le plus souvent secondaires à une ischémie rétinienne étendue. Les néovaisseaux

réiniens peuvent être induits dans certains cas à une inflammation très sévère sans ischémie, et régressent dans ce cas avec un traitement immunosuppresseur.

● Les complications associées aux VR sont l'ischémie maculaire, l'œdème maculaire, la membrane épirétinienne, la papillite ou l'ischémie papillaire, les néovaisseaux réiniens (inflammatoires ou liés à l'ischémie).

Étiologies**1. Les principales étiologies**

Les étiologies principales des vasculites réiniennes veineuses (**tableau 1**) sont la maladie de Behçet, la sarcoidose et les infections oculaires ou systémiques comme la tuberculose. Lorsque les périphlébites sont associées à une uvéite intermédiaire, elles doivent faire rechercher en priorité une sclérose en plaques, une sarcoidose et une tuberculose (**fig. 1**).

Les vascularites liées à la maladie de Behçet ou la tuberculose sont souvent occlusives.

L'atteinte artérielle est évocatrice de certaines maladies, notamment les

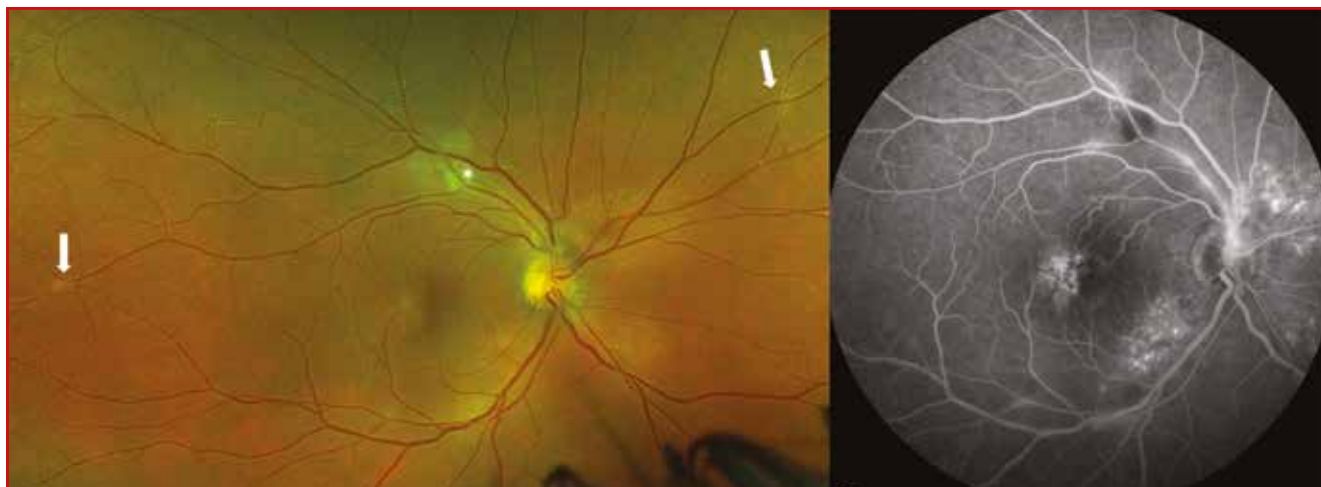


Fig. 1 : Inflammation intraoculaire survenant 10 jours après une injection intravitréenne de brodalumab dans l'œil droit : Le patient présentait une uvéite antérieure non granulomateuse non synéchiant. Le fond d'œil révèle des périphlébites artérielles (**flèches blanches**) et veineuses, et un nodule cotonneux (*) signe d'occlusion capillaire. L'angiographie à la fluorescéine montre des diffusions segmentaires et focales artérielles. L'examen de l'œil adelphe est strictement normal.

VASCULITES RÉTINIENNES VEINEUSES	VASCULITES RÉTINIENNES ARTÉRIELLES
Maladies systémiques inflammatoires	
● Maladie de Behçet ● Sarcoidose ● Sclérose en plaques ● Connectivite (lupus érythémateux disséminé) ● Maladie de Crohn	● Maladie de Behçet ● Connectivite (Lupus, sclérodermie) ● Angéites nécrosantes (pan artérite noueuse, granulomatose avec polyangéite) ● Angéites systémiques (maladie de Takayasu, syndrome de Susac)
Maladies infectieuses	
● Virale : HSV, VZV, CMV (associée aux rétinites nécrosantes); EBV, HHV6-7-8, HTLV-1 ● Bactérienne : syphilis, Lyme, tuberculose, bartonellose, rickettsiose, Whipple, leptospirose, brucellose ● Parasitaires : toxoplasmose, toxocarose ● Mycotique : candidose	● Herpes virus ● Maladie de Lyme, syphilis, tuberculose
Maladies oculaires	
● Rétinochoroïdopathie de type Birdshot ● Ophtalmie sympathique, ● Pars planite ● Maladie de Eales	Artérites ectasiantes (syndrome d'IRVAN)
Iatrogènes	
● Anti-VEGF de nouvelle génération ● Immunothérapies anticancéreuses (Anti-Programmed Death Ligand 1)	
Maladies génétiques	
● Vasculopathie rétinienne avec leucodystrophie cérébrale (mutation TREX1) ● Vitrorétinopathie inflammatoire néovasculaire autosomique dominante (mutation du gène calpaïne 5) ● Mutations de protéine TNFAIP3	–
Pseudo-uvéites tumorales	
● Lymphome vitré rétinien ● Métastases, leucémie aiguë	
Idiopathiques	

Tableau 1 : Principales étiologies des vasculites rétiniennees suivant leur atteinte préférentiellement veineuses et/ou artérielles

infections (herpès virus, toxoplasmose, syphilis, tuberculose), les maladies de système (maladie de Behçet, lupus, angéite nécrosante, syndrome de SUSAC ou le syndrome d'IRVAN). L'association de VR et d'un foyer rétinien oriente vers une rétinite à herpès virus, vers une toxoplasmose associée à des cicatrices pigmentées anciennes ou vers une maladie de Behçet.

Une angéite givrée devra faire rechercher en priorité les infections oculaires graves (CMV, VIH, herpès, virus), les hémopathies ou le Lupus érythémateux disséminé.

Les capillarites diffuses sont non spécifiques. Elles peuvent être observées au cours de plusieurs pathologies, comme la maladie de Behçet et la chorioretinopathie de type Birdshot.

2. Le cas du COVID

Pendant l'épidémie de COVID, il y a une augmentation de l'incidence de neurorétinopathie maculaire aiguë (AMN) chez des patients infectés par le COVID-19. Cette incidence était de 0,66/100 000 patients en 2019 et augmentait à 8,97/100 000 patients en 2020 (p = 0,001), sans modification de l'in-

cidence de maculopathie paracentrale aiguë (PAMM) ni de MEWDS dans un centre d'urgence ophtalmologique [2].

Des revues de la littérature ont montré que des cas de PAMM ou d'AMN surviennent après des infections par le COVID-19 ou après une vaccination anti-COVID-19 (notamment après l'Oxford-AstraZeneca) chez 57 patients, d'âge moyen 34,9 ans et comprenant 66,7 % de femmes. Le délai de survenue de l'AMN/PAMM était de 11,5 jours après la vaccination et de 37,8 jours après l'infection COVID-19 (p = 0,001). Les autres fac-

POINTS FORTS

- Étiologies des vascularites rétinienes : infection (oculaire comme herpès/toxoplasmose, tuberculose, syphilis), auto-immune (behçet, sarcoïdose, SEP, lupus, vascularite systémique, birdshot), iatrogène, idiopathique.
- Augmentation de l'incidence de PAMM/AMN par l'infection COVID-19 et son vaccin.
- Traitement précoce et adapté des vascularites rétinienes non infectieuses par un traitement anti-inflammatoire de type corticoïdes ± associé à un traitement d'épargne cortisonique (immunosuppresseur, interféron, biothérapie).
- Respecter les précautions d'emploi du brolucizumab : ne pas injecter en cas d'antécédent d'inflammation oculaire ou d'occlusion vasculaire.

teurs de risques de ces maladies sont les pilules contraceptives chez les jeunes patientes, ou les risques d'occlusion artériolaire [3].

Une autre revue de la littérature recense 29 occlusions rétinienes veineuses après vaccination anti-COVID, mais la causalité entre le vaccin et l'OVCR est indéterminable, car les patients présentaient aussi des facteurs de risques cardiovasculaires [4]. Il n'y a pas de franche corrélation d'inflammation oculaire augmentée à la suite du COVID.

3. Les iatrogénies

Des cas de vascularite rétinienne sont rapportées après des injections intracamarulaires de vancomycine, ou après des Immunothérapies anticancéreuses (Anti-Programmed Death Ligand 1). Il y a aussi des VR après des injections intravitréennes d'anti-VEGF.

Cas particuliers des vascularites après injection d'anti-VEGF de nouvelle génération : L'inflammation intraoculaire (IIO) secondaire aux injections d'anti-VEGF a été décrite sous bevacizumab, aflibercept et ranibizumab, mais reste rare. Cette inflammation se complique

exceptionnellement de vascularites rétinienes. Les nouveaux anti-VEGF semblent être associés à un risque plus important d'IIO.

L'abicipar pégol, un mono-DARPin qui inhibe le VEGF-A, montrait une efficacité pour espacer les IVT, mais avait révélé un taux important d'inflammation intraoculaire de 15,4 % (vs 0,3 % pour le ranibizumab) avec 1,8 % de VR. Ce taux d'IIO avait été abaissé à 8,9 % et 0 % de VR après une meilleure purification de l'abicipar pégol lors de sa fabrication [5], mais cela a abouti au retrait des demandes d'AMM en Europe.

Récemment, le brolucizumab a eu l'AMM en 2020 pour le traitement de la DMLA exsudative. Le brolucizumab est un fragment d'anticorps simple chaîne avec une haute affinité pour le VEGF-A. Le brolucizumab a montré des gains de vision comparables avec un meilleur résultat anatomique et une meilleure résolution de l'exsudation que l'aflibercept, avec > 50 % des sujets maintenus sur un rythme d'IVT toutes les 12 semaines après la phase d'induction. Une revue post-hoc des études de HAWK et HARRIER montre que sur les 1 088 patients traités par brolucizumab,

il y avait 4,6 % d'IIO (3,3 % associée à des vasculites et 2,1 % associées des vasculites occlusives) contre 1,1 % chez les 729 patients traités par aflibercept [6] (**fig. 1**) Les VR survenaient le plus souvent après la première IVT et au plus tard après la troisième IVT de brolucizumab. La VR survenait en moyenne 35 jours après la première IVT, et 20 jours après la dernière IVT chez les yeux en ayant reçu plus d'une injection. La sévérité de l'atteinte vasculaire rétinienne était très variable, allant d'une vision < 1/10 en cas d'atteinte artérielle proximale, à 4-8/10^e en cas d'atteinte extrafovéolaire. Ces atteintes artérielles occlusives pouvaient être associées à des plaques artérielles de Kyrrieleis. Les zones de vascularites artérielles et veineuses présentaient des diffusions pariétales parfois subtiles en angiographie à la fluorescéine, possiblement en raison de l'effet de l'anti-VEGF sur la perméabilité vasculaire. Plusieurs mécanismes sont suspectés entraînant ces VR : une réaction immunoallergique, ou une formation d'auto-anticorps entraînant des complexes immuns puis une vascularite par hypersensibilité retardée (comme dans les vascularites rétinienes après injection intracamarulaire de vancomycine). Cela ne semble ni lié à une endophtalmie par contamination bactérienne, ni à une persistance d'un agent toxique (comme les impuretés initiales de l'abicipar), devant le délai de survenue de deux à huit semaines après l'IVT.

Le brolucizumab et l'abicipar sont tous deux de nouvelles structures à faible poids moléculaire, ce qui permet une concentration molaire plus élevée et une pénétration tissulaire potentielle accrue, et donc cela peut augmenter l'exposition du système immunitaire systémique à partir de l'œil. Au vu de l'efficacité anatomique meilleure du brolucizumab, avec une durabilité prolongée, du risque faible d'effets indésirables potentiellement graves, d'un rapport bénéfices/risques favorable selon l'agence européenne du médicament, la SFO est en faveur de posi-

tionner le brolocizumab en deuxième intention chez les patients souffrant de DMLA sans antécédent d'IIO et/ou de vascularite rétinienne.

Après une injection intravitréenne d'anti-VEGF, Bauman *et al.* [7] recommande une surveillance mensuelle lors du premier semestre (¾ des cas d'IIO survenant dans cette période) avec recherche d'une IIO par un examen ophtalmologique complet incluant un OCT et un examen du fond d'œil incluant la périphérie rétinienne. Une angiographie à la fluorescéine est recommandée au moindre doute de vascularite et sera complétée par une angiographie au vert d'indocyanine en cas de vascularite occlusive. L'information du patient pour détecter au plus tôt des signes cliniques évocateurs d'inflammation persistants plus de 24 h sera également indispensable. L'incidence des VR a diminué lorsque les facteurs de risques ont été pris en compte dans le choix thérapeutique : ne pas injecter un patient avec un

antécédent d'inflammation oculaire et/ou d'occlusion vasculaire [8].

En cas d'IIO, les options thérapeutiques sont la corticothérapie topique associée à une corticothérapie intravitréenne et/ou systémique. La corticothérapie est administrée souvent dans les trois jours après l'IIO et permet d'améliorer le devenir fonctionnel [9].

■ Prise en charge

Le traitement de la VR est déterminé suivant la sévérité de la VR et son étiologie. Les principaux objectifs de la prise en charge des patients atteints de VR sont le contrôle rapide et complet de l'inflammation intraoculaire, la prévention des récurrences et la préservation de la vision. Malheureusement, il n'existe pas de consensus pour les patients atteints de VR. Les options thérapeutiques recommandées pour les VR non infectieuses, en association avec des stéroïdes locaux si nécessaire. Des perfusions de méthylprednisolone sont envisagées en cas de vascularites graves (occlusives ou diffuses) non infectieuses. Le traitement d'épargne cortisonique (immunosuppresseurs ou agents biologiques) est débuté en cas de VR corticodépendante ou de VR sévère (occlusive). Les corticoïdes intravitréens de longue durée d'action (implant de dexaméthasone, implant de fluocinolone) sont efficaces, mais on les utilise préférentiellement en cas d'atteinte unilatérale non infectieuse, sans maladie systémique active. La VR dans la maladie de Behçet est une indication formelle à débuter en première intention les anti-TNF- α ou Interféron- α devant son caractère potentiellement cécitant. Les traitements de fond possibles sont principalement le méthotrexate, les anti-TNF- α (adalimumab, infliximab), l'Interféron α ou l'anti-IL6 (tocilizumab) [10]. Cet arbre décisionnel suit le même que les uvéites postérieures (*fig. 2*)

en association avec des stéroïdes locaux si nécessaire. Des perfusions de méthylprednisolone sont envisagées en cas de vascularites graves (occlusives ou diffuses) non infectieuses. Le traitement d'épargne cortisonique (immunosuppresseurs ou agents biologiques) est débuté en cas de VR corticodépendante ou de VR sévère (occlusive). Les corticoïdes intravitréens de longue durée d'action (implant de dexaméthasone, implant de fluocinolone) sont efficaces, mais on les utilise préférentiellement en cas d'atteinte unilatérale non infectieuse, sans maladie systémique active. La VR dans la maladie de Behçet est une indication formelle à débuter en première intention les anti-TNF- α ou Interféron- α devant son caractère potentiellement cécitant. Les traitements de fond possibles sont principalement le méthotrexate, les anti-TNF- α (adalimumab, infliximab), l'Interféron α ou l'anti-IL6 (tocilizumab) [10]. Cet arbre décisionnel suit le même que les uvéites postérieures (*fig. 2*)

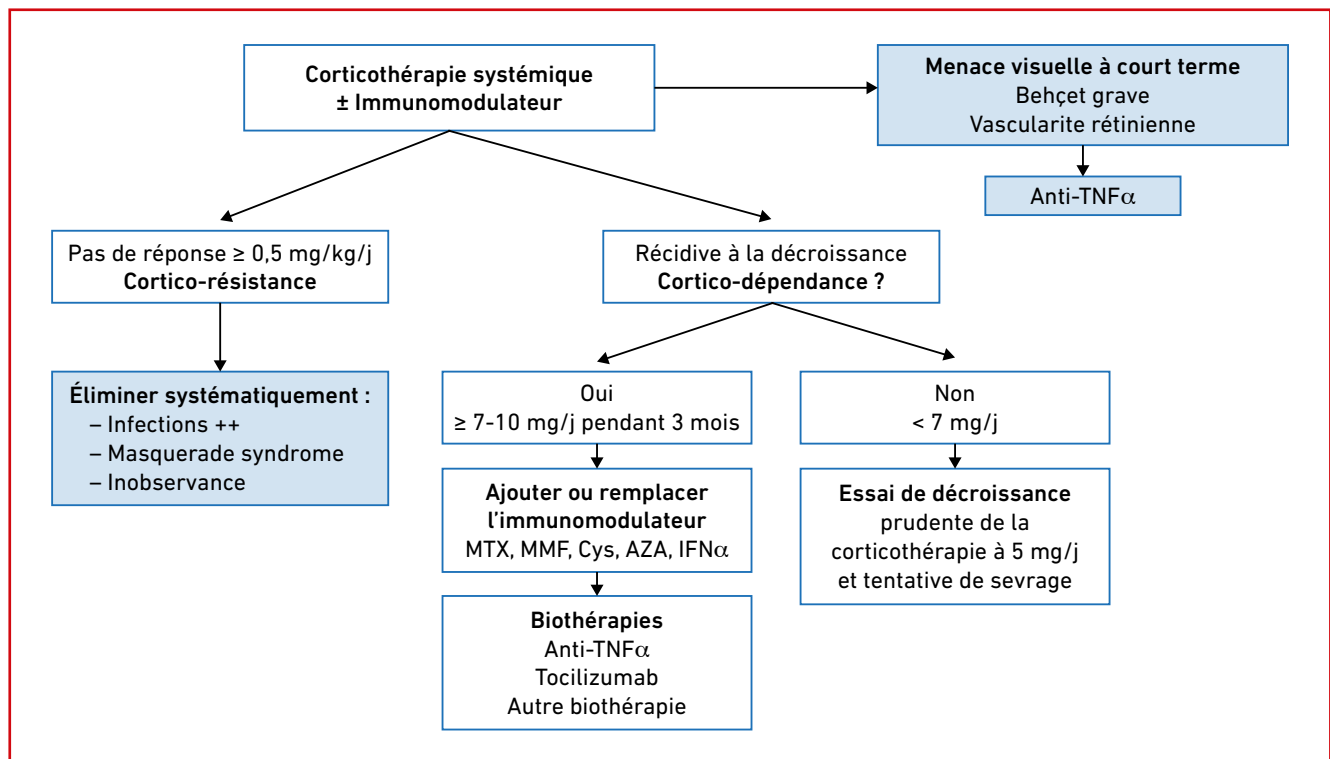


Fig. 2 : Arbre décisionnel thérapeutique pour la gestion des vascularites rétiniennes non infectieuses.

■ Conclusion

Les vascularites rétinienne sont potentiellement graves surtout en cas d'atteinte occlusive. Les vascularites rétinienne sont liées à des uvéites postérieures infectieuses, auto-immunes ou parfois iatrogènes. Des nouveaux traitements efficaces contre la DMLA, comme le brolocizumab, sont à risques d'entraîner des vascularites rétinienne, mais ce risque est réduit si les précautions d'emploi sont respectées. Un traitement précoce anti-inflammatoire doit être débuté, en l'absence d'infection, pour améliorer le pronostic visuel. Ce traitement est adapté suivant la sévérité des symptômes et peut nécessiter un traitement immunosuppresseur.

BIBLIOGRAPHIE

1. CALVO-RÍO V, BLANCO R, BELTRÁN E *et al.* Anti-TNF- α therapy in patients with refractory uveitis due to Behçet's disease: a 1-year follow-up study of 124 patients. *Rheumatology (Oxford)*, 2014;53:2223-2231.
2. AZAR G, BONNIN S, VASSEUR V *et al.* Did the COVID-19 pandemic increase the incidence of acute macular neuroretinopathy? *J Clin Med*, 2021;10:5038.
3. DUTTA MAJUMDER P, AGARWAL A. Acute macular neuroretinopathy and paracentral acute middle maculopathy during SARS-CoV-2 infection and vaccination. *Vaccines (Basel)*, 2023;11:474.
4. LEUNG HM, AU SC. Retinal vein occlusion after COVID-19 vaccination-a review. *Vaccines (Basel)*, 2023;11:1281.
5. CALLANAN D, KHURANA RN, MATURI RK *et al.* Impact of modifying abicipar manufacturing process in patients with neovascular age-related macular degeneration: maple study results. *Clin Ophthalmol*, 2023;17:1367-1384.
6. SINGER M, ALBINI TA, SERES A *et al.* Clinical characteristics and outcomes of eyes with intraocular inflammation after brolocizumab: post hoc analysis of HAWK and HARRIER. *Ophthalmol Retina*, 2022;6:97-108.
7. BAUMAL CR, SØRENSEN TL, KARCHER H *et al.* Efficacy and safety of brolocizumab in age-related macular degeneration: A systematic review of real-world studies. *Acta Ophthalmol*, 2023;101:123-139.
8. HOLZ FG, IIDA T, MARUKO I, SADDASR. A consensus on risk mitigation for brolocizumab in neovascular age-related macular degeneration: patient selection, evaluation, and treatment. *Retina*, 2022;42:1629-1637.
9. GARWEG JG, KEIPER J, PFISTER IB *et al.* Functional outcomes of brolocizumab-induced intraocular inflammation involving the posterior segment-a meta-analysis and systematic review. *J Clin Med*, 2023;12:4671.
10. RIVERA PA, GUPTA A, KOMBO N. Treatment of non-infectious retinal vasculitis. *Ther Adv Ophthalmol*, 2023;15:25158414231152761.



**A. TOUTÉE,
T. SALES DE GAUZY,
S. TOUHAMI, B. BODAGHI**
Département d'ophtalmologie,
service du Pr Bodaghi,
Hôpital Pitié-Salpêtrière,
PARIS.

Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêts concernant les données publiées sans cet article.

L'intérêt de l'imagerie rétro-mode : que dit la littérature ?

RÉSUMÉ : L'imagerie rétro-mode permet l'obtention d'une imagerie pseudo-tridimensionnelle du fond d'œil. Cette imagerie a été étudiée dans plusieurs maladies dégénératives, vasculaires, inflammatoires et toxiques de la rétine et de la choroïde. Son intérêt clinique reste limité, puisqu'elle n'est pas nécessaire pour le diagnostic ou la prise en charge des maladies rétinienne. Elle jouerait un rôle potentiel dans la délimitation précise de l'extension de l'atrophie rétinienne dans les maladies dégénératives et toxiques. Elle peut être aussi utilisée en complément des autres modalités d'imagerie pour une caractérisation plus précise des différentes lésions rétinienne.

→ G. SUKKARIEH¹, M. ISSA²

¹ Fellow en Rétine médicale, Bascom Palmer Eye Institute, Floride, ÉTATS-UNIS.
² Médecin assistant spécialiste en rétine dans le service du Pr Tadayoni à la Fondation ophtalmologique de Rothschild, PARIS.

L'imagerie rétro-mode (RM-SLO) est produite par un ophtalmoscope à balayage laser infrarouge. Elle consiste à recueillir uniquement les rayons rétrodiffusés provenant d'une seule direction, permettant ainsi l'acquisition d'images déviées soit à droite, soit à gauche. Le résultat est une image pseudo-tridimensionnelle du fond d'œil. Cette imagerie peut être acquise par le laser confocal Nidek F-10, disponible depuis l'année 2008 (F-dix; Nidek Co., Gamagori, Japon) et par le laser confocal Mirante (Nidek Co., Gamagori, Japon), disponible depuis l'année 2022. Une cartographie 3D de la surface de la rétine peut être utile dans certaines maladies. Dans ce qui suit, nous résumerons l'intérêt clinique de cette modalité d'imagerie dans certaines pathologies rétinienne [1].

Dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) [1, 2]

1. Drusen

Les drusen et les pseudo-drusen réticulés apparaissent comme des élévations (convexités) de la surface rétinienne en imagerie rétro-mode. En comparaison avec les photographies conventionnelles du fond d'œil, l'imagerie rétro-mode semble être capable de détecter plus de drusen (fig. 1).

La taille des drusen est légèrement plus grande sur l'imagerie par rétro-mode que

sur l'imagerie conventionnelle du fond d'œil. L'imagerie rétro-mode semble plus performante que celles par réflectance infrarouge ou par autofluorescence, et les photographies du fond d'œil pour la détection des drusen de petite et moyenne taille, avec une sensibilité et une spécificité de l'ordre de 85 %.

2. Atrophie géographique

L'atrophie géographique apparaît, en imagerie rétro-mode, sous la forme d'une région circulaire homogène bien délimitée, faisant apparaître en son centre les

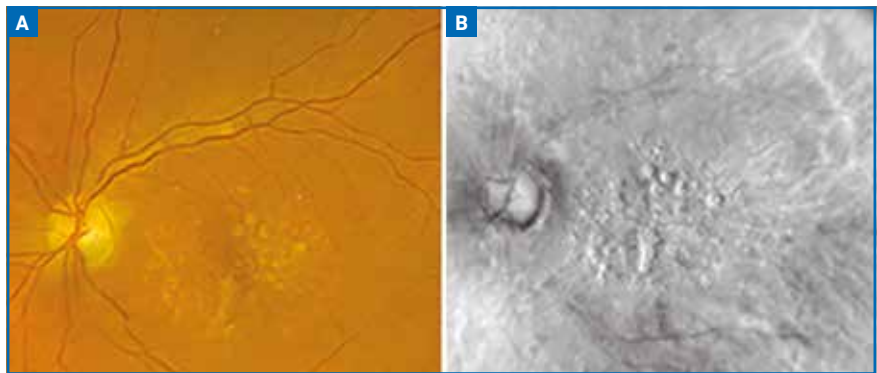


Fig. 1A : Drusen détectés sur une photo couleur Optos. **B :** Même coupe prise sur rétro-mode. On note que le relief des lésions, ainsi que la détection des petits drusen au-delà des arcades sont mieux illustrés en rétro-mode par rapport à l'Optos.

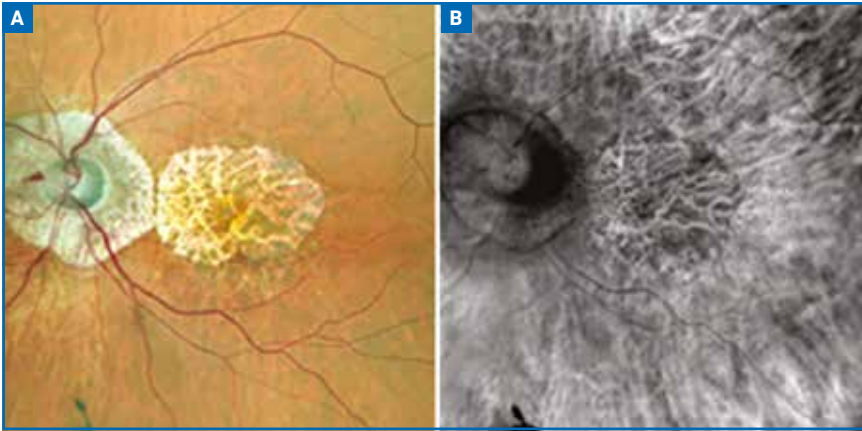


Fig. 2A: Atrophie géographique sur Optos. **B:** Même coupe sur rétro-mode. La rétro-mode délimite bien les bords de l'atrophie géographique. Elle met en évidence également des fines lésions notamment en temporal de l'atrophie, non visibles sur Optos.

vaisseaux choroïdiens hyperréfectifs sous-jacents.

L'imagerie rétro-mode est comparable à l'imagerie conventionnelle du fond d'œil et à l'imagerie par autofluorescence pour la mesure de la surface d'atrophie rétinienne. Un avantage de l'imagerie par rétro-mode est sa capacité d'évaluer l'épargne fovéolaire (difficile à déterminer en utilisant l'imagerie par autofluorescence) (*fig. 2*).

3. DMLA exsudative

L'imagerie rétro-mode peut détecter la présence de liquide intrarétinien, mais ne semble pas efficace dans la détection de liquide sous-rétinien (LSR) et des décollements de l'épithélium pigmentaire.

Vasculopathie polypoïdale (PCV) [3]

L'imagerie par rétro-mode peut détecter les polypes et les réseaux vasculaires anormaux caractéristiques de la PCV. Les polypes apparaissent comme des dilatations polypoïdale bien circonscrites et les réseaux vasculaires comme un magma de dilatations et de constriction focales des vaisseaux choroïdiens. Ces deux structures apparaissent convexes en acquisition à déviation droite et concaves en acquisition à déviation

gauche. La performance en comparaison à l'ICG reste à être déterminée avec certitude. La détection de décollements de l'épithélium pigmentaire (DEP), de liquide sous-rétinien et de liquide intrarétinien reste faible.

Ainsi, en pratique, l'imagerie par rétro-mode ne semble pas jouer un rôle majeur, puisque l'évaluation de l'activité de la maladie repose principalement sur la tomographie à cohérence optique (OCT).

■ Œdème maculaire [1, 4]

L'imagerie rétro-mode peut détecter et mesurer avec précision la surface de l'œdème maculaire diabétique ou de l'œdème maculaire cystoïde lié aux occlusions veineuses, aux uvéites et à la rétinite pigmentaire. L'œdème maculaire apparaît sous la forme d'un grand kyste circulaire convexe central entouré de multiples kystes plus petits. Aucune corrélation n'existe entre la surface de l'œdème maculaire et l'acuité visuelle maximale mesurée ou l'épaisseur maculaire sur OCT. Cependant, une corrélation existe entre la diminution de la surface d'œdème maculaire mesurée sur imagerie rétro-mode après traitement et la diminution de l'épaisseur maculaire sur OCT et l'amélioration de l'acuité visuelle.

Le laser diode micropulsé peut être utilisé pour traiter l'œdème maculaire. Il cible l'épithélium pigmentaire (EP) et évite les complications à type de néovascularisation sous-rétinienne et fibrose sous-rétinienne. L'effet immédiat du traitement n'est pas visualisable à l'examen clinique du fond d'œil, en imagerie conventionnelle du fond d'œil ou en imagerie par autofluorescence. L'imagerie rétro-mode a la capacité de détecter les spots laser immédiatement après le traitement sous la forme de taches sombres. L'imagerie rétro-mode peut aussi être utilisée pour planifier le traitement par laser navigué (NAVILAS, OD-OS Inc, Berlin, Allemagne). La surface de la zone d'œdème à traiter et le nombre de spots laser à appliquer semblent être plus élevés sur imagerie rétro-mode en comparaison à l'OCT. Ceci est dû au fait que les cartes d'épaisseur OCT couvrent un champ de 18 ° à 22 °, tandis que les images rétro-modes couvrent un champ de 60 degrés. De plus, aucune correction manuelle du plan de traitement ne semble nécessaire quand les images rétro-mode sont utilisées. Ainsi, l'imagerie rétro-mode semble être une bonne option pour guider la photocoagulation maculaire au laser navigué en raison de sa facilité d'exportation vers le système NAVILAS et de ses meilleures performances dans la délimitation de l'œdème maculaire. La limitation reste que l'imagerie rétro-mode manque de capacité à évaluer la réponse au traitement, une fonction qui est évaluée quantitativement par le volume maculaire et l'épaisseur fovéolaire moyenne sur les coupes OCT.

■ Choriorétinite séreuse centrale (CSCR) [5]

L'imagerie rétro-mode peut donner une topographie tridimensionnelle des changements de la rétine externe et de l'EP chez les patients atteints de CSCR. Le liquide sous-rétinien apparaît comme une bosse translucide bien définie, variablement convexe et de forme circulaire (*fig. 3*). Le DEP apparaît comme une

POINTS FORTS

- L'imagerie rétro-mode semble aussi performante que l'imagerie par autofluorescence pour la mesure de la surface de l'atrophie géographique dans la DMLA.
- L'imagerie rétro-mode semble être meilleure que l'OCT pour la planification du traitement de l'œdème maculaire par photocoagulation au laser navigué (NAVILAS, OD-OS Inc, Berlin, Allemagne).
- L'imagerie rétro-mode a la capacité de détecter précocement l'atrophie rétinienne et les lésions rétinienne précoces (flects dans la maladie de Stargardt et cristaux dans la dystrophie de Bietti) dans les dystrophies rétinienne.
- L'imagerie rétro-mode peut jouer un rôle dans le dépistage de la toxicité rétinienne à l'hydroxychloroquine puisqu'elle détecte des signes d'atrophie rétinienne plus précocement que l'imagerie par autofluorescence.
- Les avantages techniques de la rétro-mode sont essentiellement : l'image pseudo-tridimensionnelle, une meilleure évaluation de la fovéa et un meilleur confort pour le patient, par rapport à l'autofluorescence bleue.

saillie translucide à opaque, bien définie, variablement convexe, circulaire à légèrement irrégulière.

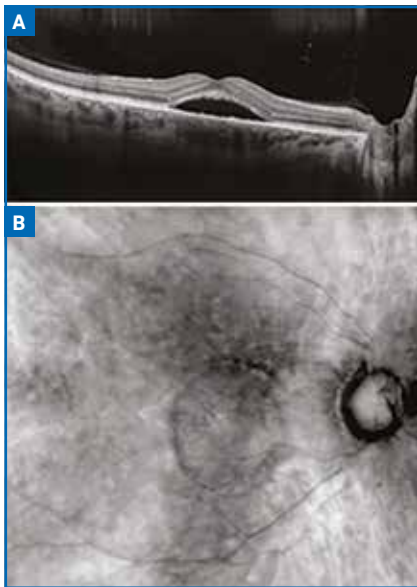


Fig. 3A : CRSC sur OCT. **B :** Même zone sur rétro-mode. La rétro-mode permet en une seule coupe d'évaluer l'étendue du liquide sous-rétinien.

Dans les cas de LSR résolu, les segments externes des photorécepteurs remaniés apparaissent comme des zones plates, irrégulières et bien définies. Une des limitations reste que dans le cas de LSR bulleux, il est difficile pour l'imagerie rétro-mode de détecter les changements de la rétine externe. Une autre limitation est que l'imagerie rétro-mode est moins spécifique que l'imagerie par autofluorescence, puisqu'elle ne donne pas une idée sur l'état de santé de l'EP.

■ Maculopathie myopique [6]

L'imagerie rétro-mode permet de détecter des changements liés à la forte myopie. Le rétinosischisme maculaire prend la forme d'une empreinte digitale composée de stries rétinienne centrées autour de la fovéa. Les proliférations pigmentaires prennent la forme de taches sombres uniformes. Les hémorragies rétinienne apparaissent sous forme de protubérances grises. Les régions d'atrophie maculaire

paraissent sous la forme de zones bien délimitées hyporéfléctives à travers lesquelles les vaisseaux choroïdiens sont visualisables. L'implication clinique de ces découvertes reste à déterminer.

■ Dystrophies rétinienne [1]

L'imagerie rétro-mode peut faire partie des imageries multimodales utilisées pour caractériser les dystrophies rétinienne. Elle peut montrer l'étendue des dépôts anormaux (maladie de Best, dystrophie cristalline de Bietti) et des lésions rétinienne (rétinoschisme lié à l'X). De plus, elle délimite avec précision les zones d'atrophie rétinienne, un marqueur important de la progression de la maladie dans la plupart des dystrophies rétinienne.

Dans la maladie de Best, le matériel vitelliforme apparaît comme une zone élevée polygonale au centre de la macula, avec un centre hyperréfléctif et des bords hyporéfléctifs.

Dans la maladie de Stargardt et dans les dystrophies à type pattern, les flects sont observées comme de multiples petites lésions surélevées.

Les zones d'atrophie rétinienne sont bien visibles dans la dystrophie cristalline de Bietti, la choroïdérémie, la dystrophie annulaire concentrique bénigne et la rétinopathie mitochondriale. Les cristaux de la dystrophie de Bietti sont visibles comme de petites lésions brillantes disséminées au pôle postérieur et dans la moyenne périphérie.

■ Interface vitréo-maculaire [1, 7]

L'imagerie rétro-mode permet au chirurgien de rétine de déterminer l'extension des membranes épirétinienne (MER) et d'avoir une vue pseudo-3D détaillée des changements épirétiniens. La MER apparaît comme une zone hyperréfléctive prenant la forme d'une empreinte digitale

avec des replis rétinien centrés autour de la fovéa. La superficie moyenne des plis rétinien mesurée sur imagerie rétro-mode est plus élevée que celle mesurée par imagerie par autofluorescence et comparable à celle mesurée par imagerie conventionnelle du fond d'œil. Les trous maculaires prennent deux aspects sur l'imagerie rétro-mode : la forme "standard", où le trou apparaît comme une excavation ronde unique de la région fovéale, et la forme en "double anneau", où le trou présente un anneau externe supplémentaire bien défini autour du trou maculaire principal. Des halos péri-lésionnels correspondants à un œdème maculaire et un motif irrégulier du trou correspondant à l'opercule sont parfois aussi visualisés. L'intérêt clinique de ces changements reste à être déterminé.

Rétinopathie à l'hydroxychloroquine (HCQ) [8]

L'imagerie rétro-mode est très sensible pour la détection des changements liés à la rétinopathie secondaire à l'hydroxychloroquine. Les zones d'atrophies rétinien et/ou de l'épithélium pigmentaire apparaissent comme des zones à réflectivité réduite avec une visualisation des vaisseaux choroïdiens larges sous-jacents. Lorsque l'OCT montre à la fois des altérations des photorécepteurs et de l'épithélium pigmentaire, la zone de réflectance réduite sur l'imagerie rétro-mode correspond à la zone hypoautofluorescente péri-centrale observée sur l'imagerie par autofluorescence ; cependant, lorsque seuls les PR sont altérés sur l'OCT, la zone de réflectance réduite est plus étendue que la zone hypoautofluorescente observée sur l'imagerie par autofluorescence.

Ainsi, l'imagerie rétro-mode détecte plus précocement la toxicité rétinienne à un stade où seuls les photorécepteurs sont atteints, alors que l'imagerie par autofluorescence ne détecte les changements qu'une fois la toxicité a atteint l'épithélium pigmentaire. Ainsi, l'imagerie

rétro-mode peut être utilisée dans le dépistage de la rétinopathie à l'HCQ. Cependant, en raison de sa faible spécificité, toute anomalie détectée devrait être confirmée par d'autres modalités d'imagerie.

Maladies inflammatoires de la rétine [1]

L'intérêt clinique de l'imagerie rétro-mode reste limité dans les maladies inflammatoires de la rétine. Les lésions actives de la choroïdite serpigneuse ont des bords surélevés sur l'imagerie rétro-mode. Ces lésions correspondent à des zones de surélévation de l'épithélium pigmentaire sur l'OCT. Ces changements sont détectés plus précocement sur imagerie rétro-mode que sur l'imagerie conventionnelle du fond d'œil ou sur imagerie par autofluorescence.

Dans la maladie de Vogt-Koyanagi-Harada, les replis choroïdiens sont bien visualisés sur l'imagerie rétro-mode. Les plis choroïdiens ont des pointes hyperréfléctives et des creux hyporéfléctifs. Ces replis disparaissent avec la résolution de la maladie et réapparaissent avec la récurrence de la maladie. L'intérêt clinique de cette découverte reste à être déterminé.

Lésions de la périphérie rétinienne [9]

Les déchirures rétinien apparaissent comme des patchs lumineux aux bords nets et les décollements de rétine apparaissent comme des zones nettement délimitées d'élévation rétinienne avec un aspect rétinien normal. L'imagerie rétro-mode est plus performante que l'ophtalmoscopie indirecte dans la détection des décollements rétinien infracliniques en présence de déchirure de rétine. En revanche, l'imagerie rétro-mode ne semble pas avoir de valeur ajoutée chez les patients présentant une rétine normale à l'ophtalmoscopie indirecte.

Autres maladies rétinocoroïdiennes [1]

Dans les maladies suivantes, on va citer l'aspect en imagerie rétro-mode de diverses maladies rétinocoroïdiennes. L'intérêt clinique de ces changements reste cependant limité pour le diagnostic et pour la prise en charge de ces entités. L'imagerie rétro-mode peut montrer avec précision la taille exacte et les septas des dilatations anévrismales constituant l'hémangiome caverneux rétinien.

L'imagerie rétro-mode permet également une délimitation précise des marges de l'ostéome choroïdien. Les replis de l'EP dans la maculopathie hypotonique, les membranes fibrovasculaires pré-rétinien dans la rétinopathie diabétique proliférante et la maculopathie liée à la fossette colobomateuse peuvent aussi être visualisés en imagerie rétro-mode.

Conclusion

L'imagerie rétro-mode offre une vue pseudo-tridimensionnelle du fond d'œil. Elle permet une visualisation de la topographie et de l'étendue de multiples lésions rétinien. Cependant, l'imagerie rétro-mode ne joue toujours pas de rôle majeur pour le diagnostic ou la prise en charge des maladies rétinien. Elle peut être utilisée en complément avec les autres modalités d'imagerie dans le cadre d'obtention d'imagerie multimodale. Des études supplémentaires pourraient élucider davantage les applications cliniques potentielles de l'imagerie rétro-mode, notamment pour la détection précoce et le suivi des maladies rétinien.

BIBLIOGRAPHIE

1. SUKKARIEH G, ISSA M, BRUNEAU S *et al.* Retro-mode imaging in retinal diseases: A systematic review of the literature. *Surv Ophthalmol*, 2023;68:1027-1037.

2. CORRADETTI G, BYON I, CORVI F *et al.* Retro mode illumination for detecting and quantifying the area of geographic atrophy in non-neovascular age-related macular degeneration. *Eye (Lond)*, 2022;36:1560-1566.
3. ZENG R, ZHANG X, SU Y *et al.* The non-invasive retro-mode imaging modality of confocal scanning laser ophthalmoscopy in polypoidal choroidal vasculopathy: a preliminary application. *PLoS One*, 2013;8:e75711.
4. BOIKO EV, MALTSEV DS. Retro-Mode scanning laser ophthalmoscopy planning for navigated macular laser photocoagulation in macular edema. *J Ophthalmol.* 2016;2016:3726353.
5. SHIN YU, LEE BR. Retro-mode imaging for retinal pigment epithelium alterations in central serous chorioretinopathy. *e4 Am J Ophthalmol*, 2012;154):155-163.
6. TANAKA Y, SHIMADA N, OHNO-MATSUI K *et al.* Retro-mode retinal imaging of macular retinoschisis in highly myopic eyes. *e1 Am J Ophthalmol*, 2010;149:635-640.
7. SAVASTANO A, RIPA M, SAVASTANO MC *et al.* Retro-mode imaging modality of epiretinal membranes. *J Clin Med*, 2022;11:3936.
8. AHN SJ, LEE SU, LEE SH *et al.* Evaluation of retro-mode imaging for use in hydroxychloroquine retinopathy. *Am J Ophthalmol*, 2018;196:44-52.
9. MALTSEV DS, KULIKOV AN, BURNASHEVA MA *et al.* Retro-mode scanning laser oph-

thalmoscopy in evaluation of peripheral retinal lesions. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2021;259:301-306.



**G. SUKKARIEH¹,
M. ISSA²**

¹ Fellow en Rétine médicale, Bascom Palmer Eye Institute, Floride, ÉTATS-UNIS.

² Médecin assistant spécialiste en rétine dans le service du Pr Tadayoni à la Fondation ophtalmologique de Rothschild, PARIS.

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

Occlusion de l'artère centrale de la rétine : quelle prise en charge et quels espoirs pour l'avenir ?

RÉSUMÉ : L'occlusion de l'artère centrale de la rétinienne (OACR) entraîne une ischémie rétinienne pouvant provoquer une perte de la vision sévère et irréversible. Il s'agit est d'une urgence ophtalmologique qui peut être considérée comme l'équivalent rétinien de l'accident vasculaire cérébral. Bien que plusieurs cibles thérapeutiques aient été étudiées, l'OACR reste rarement curable en pratique clinique.

Dans cet article, nous passons en revue les cascades pathophysiologiques impliquées dans la mort cellulaire lors d'une OACR, ainsi que les stratégies thérapeutiques visant à cibler ces événements. Il n'existe aucun traitement consensuel dans l'OACR. La littérature actuelle suggère que le traitement par tPA peut être efficace. Des essais cliniques randomisés sont en cours et devraient bientôt contribuer à mieux définir la prise en charge de l'OACR. Une implication multidisciplinaire et des algorithmes de traitement modernes devraient être systématiquement appliqués pour les patients atteints d'OACR.

→ **A. DARUICH**

Service d'ophtalmologie, Hôpital Universitaire Necker-Enfants Malades, APHP PARIS.
Université Paris Cité
Inserm, UMRS 1138, Centre de recherche des Cordeliers, Équipe 17, PARIS.

L'occlusion de l'artère centrale de la rétinienne (OACR) est une urgence ophtalmologique, entraînant une perte soudaine de la vision et un pronostic visuel médiocre. Du point de vue développemental et embryologique, la rétine est considérée comme une extension du système nerveux central (SNC) [1]. Par conséquent, l'OACR souvent causée par un micro-embolus et occasionnant une ischémie de la rétine interne, peut être considérée comme l'équivalent rétinien de l'accident vasculaire cérébral (*fig. 1*).

L'incidence de l'OACR a été estimée entre 1,8 et 1,9 pour 100 000 personnes-années [2]. La physiopathologie de l'OACR est multifactorielle. Les principaux facteurs de risque incluent l'hypertension artérielle, l'athérosclérose, l'hyperlipidémie, la cardiomyopathie ischémique, les maladies vasculaires ou inflammatoires telles que la maladie de Horton, le diabète et le tabagisme. Bien que l'OACR entraîne une perte de vision sévère et irréversible, il n'existe aucun traitement consensuel pour les patients présentant une OACR.

L'ischémie est définie par un flux sanguin insuffisant vers un tissu. Les lésions causées varient du manque d'oxygène (hypoxie) à l'infarctus. Différents modèles animaux ont permis d'identifier le moment exact après lequel des changements irréversibles se produisent dans la rétine, et aussi de déterminer les chan-

gements pathologiques induits par la reperfusion des tissus ischémiques. Les mécanismes pathogènes de l'ischémie rétinienne comprennent plusieurs cascades de mort cellulaire : la défaillance énergétique, l'élévation du calcium intracellulaire, l'excitotoxicité, la génération de radicaux libres, la disruption



Fig. 1 : Rétinophotographie, occlusion de l'artère centrale de la rétine. On note un œdème ischémique rétinien, blanchâtre. Il traduit la souffrance ischémique des couches internes de la rétine. La fovéola, qui n'est pas masquée par l'œdème de la rétine interne, garde sa coloration et apparaît plus rouge par contraste avec le reste de la rétine ("tache rouge cerise").

de la barrière hématorétinienne, l'inflammation, la nécrose et l'apoptose [3].

Mécanismes pathogènes de l'ischémie rétinienne

La réduction du flux sanguin entraîne une diminution de l'oxygène et du glucose, ce qui provoque une accumulation de lactate via la glycolyse anaérobie, contribuant ainsi à la formation d'un œdème et à la dysfonction mitochondriale. La réduction de l'énergie induit une dépolarisation neuronale et une libération excessive de neurotransmetteurs, tels que le glutamate, qui activent des récepteurs spécifiques, engendrant des flux ioniques altérés de Na⁺, Ca₂⁺, Cl⁻ et K⁺. L'accumulation intracellulaire de Ca₂⁺ occasionne une activité accrue d'enzymes intracellulaires telles que les lipases, les protéases et les endonucléases, impliquées dans la dégradation des éléments neuronaux structurels. En conséquence, des radicaux libres d'oxygène sont générés et contribuent à la mort cellulaire par apoptose. Les radicaux libres entraînent la peroxydation des lipides, des lésions membranaires, une dysrégulation des processus cellulaires et des altérations du génome. Ils recrutent également des facteurs pro-inflammatoires, tels que les interleukines, qui pourraient à leur tour augmenter la formation de radicaux libres [3].

Les stratégies visant à cibler ces événements peuvent atténuer les conséquences de l'ischémie rétinienne. Elles visent à restaurer le flux sanguin par fibrinolyse, à augmenter l'apport en oxygène ou en glucose, à diminuer les demandes énergétiques, à restreindre les flux ioniques et à réduire les effets néfastes du glutamate, du calcium et des radicaux libres.

Cibles thérapeutiques

Plusieurs cibles ont été explorées pour traiter l'OACR. Cependant, il n'existe pas

de thérapie fondée sur des preuves ni de consensus pour les patients présentant une OACR.

1. Le déplacement de l'embolus

Les interventions actuelles pour restaurer le flux sanguin visent à déloger l'embolus en utilisant des agents fibrinolytiques, du laser Nd: YAG ou une réduction de la pression intraoculaire (PIO).

>>> Les agents fibrinolytiques

La thrombolyse intraveineuse précoce à l'aide de l'activateur du plasminogène tissulaire (tPA, alteplase) dans les 4 h 30 suivant le début des symptômes a été associée à une meilleure récupération visuelle dans quelques séries de patients présentant une OACR [4, 5]. Un examen neurologique et une imagerie cérébrale ont été associés dans tous les cas pour optimiser le traitement et prévenir ou déceler des accidents vasculaires cérébraux secondaires.

La thrombolyse intra-artérielle précoce à l'aide de tPA infusé dans l'artère ophtalmique a également été proposée pour l'OACR. Deux méta-analyses récentes ont montré que le traitement par tPA intra-artériel améliore l'acuité visuelle chez les patients atteints d'OACR. Cependant, les bénéfices du traitement doivent être contrebalancés au risque des complications. Huang *et al.* ont rapporté dans une cohorte incluant 507 patients, des hémorragies intracrâniennes symptomatiques chez cinq patients et des accidents vasculaires cérébraux chez 21 patients après traitement [6]. L'amélioration visuelle était observée quand le traitement était administré dans les 6 h suivant le début des symptômes [7].

La canulation intrarétinienne après vitrectomie a également été rapportée comme une méthode d'amélioration de la microcirculation et de la fonction visuelle dans les yeux atteints d'une OACR. L'intervention chirurgicale comprend une vitrectomie suivie

d'une canulation de l'artère centrale de la rétine et d'une injection de tPA à l'aide d'une canule 47 jauge. Des auteurs japonais rapportent des artères canulées avec succès dans 13 yeux traités dans les 48 heures suivant l'apparition des symptômes avec une amélioration significative de l'acuité visuelle à un mois postopératoire [8].

Des essais cliniques randomisés contrôlés par placebo restent nécessaires pour déterminer l'efficacité et la sécurité du traitement par thrombolyse dans l'OACR.

>>> Le Laser Nd: YAG

Une méta-analyse récente a également évalué l'efficacité et l'innocuité de l'embolectomie transluminale au laser Nd: YAG pour les patients atteints des occlusions artérielles de la rétine. L'embolectomie au laser Nd: YAG a montré une amélioration visuelle significative dans la grande majorité des cas, y compris chez les patients présentant une OACR. Cependant, ce traitement a été associé à une hémorragie vitréenne dans 54 % des cas, nécessitant une vitrectomie dans 18 % des cas. L'absence de randomisation et les biais intrinsèques empêchent toute conclusion définitive quant aux bénéfices de cette procédure [9].

>>> La réduction de la PIO

La réduction de la PIO a été proposée pour le déplacement du micro-embolus chez des patients atteints d'une OACR, en utilisant un massage oculaire et une paracentèse de chambre antérieure. Il a été également rapporté un cas d'OACR résolu après vitrectomie en utilisant une technique spécifique de variation cyclique de pression en peropératoire [10].

2. L'augmentation de l'apport en oxygène ou glucose

Elle devrait prévenir ou atténuer les lésions en cas d'ischémie. L'oxy-

POINTS FORTS

- L'occlusion de l'artère rétinienne centrale (OARC) reste rarement curable en pratique clinique.
- Il n'existe aucun traitement consensuel pour les patients présentant une OACR.
- Des essais cliniques randomisés contrôlés par placebo restent nécessaires pour déterminer l'efficacité et la sécurité des traitements proposés dans l'OARC.
- Les ophtalmologistes doivent établir un diagnostic rapide et référer les patients présentant une OACR vers des centres spécialisés.
- Le développement de réseaux locaux impliquant une collaboration étroite entre ophtalmologistes, rétiniologues et neurologues spécialisés dans les accidents vasculaires cérébraux pourrait faciliter la prise en charge de ces patients.

généthérapie hyperbare (OHB) a donc été proposée dans l'OARC. Il a été récemment rapporté dans une série de 19 patients que des séances d'OHB deux fois par jour à une pression de 2,5 ATA étaient un traitement efficace [11]. Les patients traités par OHB dans les 24 h suivant le début des symptômes ont montré une amélioration significativement plus importante de l'acuité visuelle par rapport aux patients témoins [12]. Cependant, une méta-analyse récente a conclu que l'OHB ne semble pas améliorer le résultat visuel final. Il existe également des inquiétudes quant aux effets indésirables, tels que le barotraumatisme et les crises convulsives. D'études randomisées sont nécessaires pour déterminer le rôle de l'OHB dans la prise en charge de l'OARC.

3. La neuroprotection

Diverses substances neuroprotectrices peuvent atténuer les lésions rétinienne induites par l'ischémie. La substance de l'Université de Kyoto (KUS) 121 est un inhibiteur de l'ATPase. La sécurité et l'efficacité du neuroprotecteur KUS121 ont été étudiées chez des patients

atteints d'OARC dans un essai clinique de phase 1/2. Neuf patients présentant des symptômes depuis 4 à 48 h ont reçu des injections intravitréennes quotidiennes de KUS121 pendant trois jours. L'administration de KUS121 n'a entraîné aucun événement indésirable grave. Les neuf patients ont présenté une amélioration significative de l'acuité visuelle corrigée [13].

4. Les autres stratégies

D'autres stratégies visant à réduire le nombre des lésions de l'ischémie n'ont pas été évaluées chez l'homme. La diminution des demandes énergétiques de la rétine pourrait limiter l'étendue des lésions causées par l'ischémie. Cela peut être réalisé, par exemple, en abaissant la température rétinienne ou en diminuant l'excitabilité neuronale. Deux températures hypothermiques différentes (30 °C et 20 °C) ont montré des effets neuroprotecteurs forts dans des modèles *ex vivo* d'organes de culture d'hypoxie rétinienne [14]. Les substances capables d'amenuiser l'excitabilité neuronale incluent les barbituriques et les bloqueurs des canaux sodiques [15].

Les médicaments capables de restreindre les fuites ioniques et, en particulier, celles de Na⁺ réduisent les conséquences néfastes de la dépolarisation induite par l'ischémie. Par exemple, la perfusion de phénytoïne après ischémie, qui bloque les canaux sodiques a atténué les lésions cérébrales chez des lapins *in vivo* [15]. La libération de glutamate dépendant du Ca₂⁺ dans la période d'ischémie et de reperfusion précoce peut être diminuée par des bloqueurs des canaux de Na⁺ et de Ca₂⁺. Une autre possibilité est d'améliorer la capture du glutamate après l'ischémie. La réduction des effets néfastes des radicaux libres a également été proposée pour atténuer les conséquences de l'ischémie rétinienne. Il a été suggéré, par exemple, que les agents chélateurs du fer protègent les cellules ganglionnaires rétinienne contre l'excitotoxicité chez les rats *in vivo*, par la réduction de la teneur en fer et le stress oxydatif [16].

Conclusion

L'OACR est encore rarement curable en pratique clinique. Cela est essentiellement dû à l'absence d'essais cliniques randomisés à grande échelle et de lignes directrices consensuelles. L'absence d'une organisation protocolisée au niveau des soins primaires et hospitaliers semble être la principale raison des retards qui entravent le traitement des patients atteints d'OACR. Des progrès sont nécessaires dans les systèmes de soins pour prioriser la reconnaissance précoce et le tri de l'OACR en vue d'une attention médicale d'urgence. Il existe une variabilité considérable dans les schémas de prise en charge parmi les praticiens, les établissements et les groupes de sous-spécialités. Une implication multidisciplinaire et des algorithmes de traitement modernes devraient être systématiquement appliqués pour patients atteints d'OACR. La littérature actuelle suggère que le traitement par tPA peut être efficace. Des essais cliniques randomisés sont en cours [3] et devraient bientôt contribuer à mieux définir la prise en charge de l'OACR.

1. LONDON A, BENHAR I, SCHWARTZ M. The retina as a window to the brain—from eye research to CNS disorders. *Nat Rev Neurol*, 2013;9:44–53.
2. LEAVITT JA, LARSON TA, HODGE DO *et al*. The incidence of central retinal artery occlusion in Olmsted County, Minnesota. *Am J Ophthalmol*, 2011;152:820–823.
3. DARUGH A, ROBERT MP, ZOLA M *et al*. Retinal stroke: research models, targets and experimental drugs. *Expert Opin Investig Drugs*, 2023;32:755–760.
4. RABER FP, GMEINER FV, DREYHAUPT J *et al*. Thrombolysis in central retinal artery occlusion: a retrospective observational study. *J Neuro*, 2022;270:891–897.
5. MAC GRORY B, NACKENOFF A, POLI S *et al*. Intravenous fibrinolysis for central retinal artery occlusion: a cohort study and updated patient-level meta-analysis. *Stroke*, 2020;51:2018–2025.
6. HUANG L, WANG Y, ZHANG R. Efficacy and safety of intra-arterial thrombolysis in patients with central retinal artery occlusion: a systematic review and meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2023;261:103–113.
7. HU H, ZHANG B, ZHAO Y, ZHOU H *et al*. Efficacy of intra-arterial thrombolysis for acute central retinal artery occlusion: a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol*, 2023;13:1117511.

8. KADONOSONO K, YAMANE S, INOUE M *et al*. Intra-retinal arterial cannulation using a microneedle for central retinal artery occlusion. *Sci Rep*, 2018;8:1360.
9. MAN V, HECHT I, TALITMAN M *et al*. Treatment of retinal artery occlusion using transluminal Nd:YAG laser: a systematic review and meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2017;255:1869-1877.
10. ALTUN A. Intraoperative cycling pressure variation in the treatment of central retinal artery occlusion. *Case Rep Ophthalmol Med*, 2021;2021:6649657.
11. DI VINCENTO H, KAUFERT A, MARTIANO D *et al*. Efficacy and safety of a standardized hyperbaric oxygen therapy protocol for retinal artery occlusion. *Undersea Hyperb Med*, 2022;49:495-505.
12. KIM YS, NAM MS, PARK E *et al*. The effect of adjunctive hyperbaric oxygen therapy in patients with central retinal artery occlusion. *Undersea Hyperb Med*, 2020;47:57-64.
13. IKEDA HO, MURAOKA Y, HATA M *et al*. Safety and effectiveness of a novel neuroprotectant, KUS121, in patients with non-arteritic central retinal artery occlusion: An open-label, non-randomized, first-in-humans, phase 1/2 trial. *PLoS One*. 2020;15:e0229068.

14. KLEMM P, HURST J, DIAS BLAK M *et al.* Hypothermia protects retinal ganglion cells against hypoxia-induced cell death in a retina organ culture model. *Clin Exp Ophthalmol*, 2019;47: 1043-1054.
15. OSBORNE NN, CASSON RJ, WOOD JPM *et al.* Retinal ischemia: mechanisms of damage and potential therapeutic strategies. *Prog Retin Eye Res*, 2004;23: 91-147.
16. SAKAMOTO K, SUZUKI T, TAKAHASHI K *et al.* Iron-chelating agents attenuate NMDA-Induced neuronal injury via reduction of oxidative stress in the rat retina. *Exp Eye Res*, 2018;171:30-36.



A. DARUICH
Service d'ophtalmologie,
Hôpital Universitaire Necker-
Enfants Malades, APHP, PARIS.
Université Paris Cité
Inserm, UMRS 1138, Centre
de recherche des Cordeliers,
Équipe 17. PARIS.

L'auteure a déclaré ne pas avoir de liens d'intérêts concernant les données publiées dans cet article

OPHTHALMOLOGIQUES

Bulletin à retourner à :
Performances Médicales
 65, rue d'Aguesseau – 92100 Boulogne-Billancourt
Déductible des frais professionnels

Signature:



NOTES

[illegible]



Plus de
10 ans d'expertise
**POUR RELEVER SANS CESSER LES DÉFIS
DE LA PRISE EN CHARGE**

DMLA : EYLEA® est indiqué en **1^{re} intention** dans le traitement chez l'adulte de la forme néovasculaire (humide) rétrofovéolaire de la dégénérescence maculaire liée à l'âge¹⁻³.

expertise
TREAT & EXTEND*

Prendre en charge les patients en limitant l'impact du traitement⁴

expertise
FLEXIBILITÉ

Administration proactive et personnalisable avec des intervalles de 4 à 16 semaines dès la 1^{re} année¹

expertise
DÉVELOPPEMENT CLINIQUE

Efficacité évaluée dans un programme complet d'essais cliniques randomisés et en vie réelle⁵

Médicament d'exception – Prescription en conformité avec la fiche d'information thérapeutique



EYLEA® 40 mg/mL
solution injectable
en flacon
EYLEA® 40 mg/mL
solution injectable en
seringue préremplie

Pour une information complète, vous pouvez consulter le Résumé des Caractéristiques du Produit en flashant ce QR Code ou directement sur :

- La base de données publique des médicaments pour EYLEA® 40 mg/mL solution injectable en flacon et en seringue préremplie (<http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/index.choixRecherche=medicament&txtCaracteres=EYLEA>)
- le site de Bayer (<https://www.bayer.com/fr/fr/france>).

Conditions de prescription et de délivrance : Liste I. Médicament à prescription réservée aux spécialistes en ophtalmologie. Uniquement sur ordonnance. Remb. Séc. Soc. 100 % et agréé aux collectivités. Pharmacovigilance / Information médicale (N° vert) : 0 800 87 54 54

* Après la période d'induction, l'intervalle entre deux injections peut être maintenu à deux mois ou davantage étendu en « Treat & Extend » (ajustements de 2 ou 4 semaines entre les injections)¹.
1. RCP EYLEA®. 2. HAS. Avis de la CT EYLEA® du 03/04/2013. 3. HAS. Avis de la CT - Place dans la stratégie thérapeutique de LUCENTIS®, EYLEA® et de leurs comparateurs cliniquement pertinents dans la forme humide de la DMLA. 11/10/2017. 4. Ohji M, et al. Efficacy and Safety of Intravitreal Aflibercept Treat-and-Extend Regimens in Exudative Age-Related Macular Degeneration: 52- and 96-Week Findings from ALTAIR. Adv Ther. 2020;37(3):1173-1187. 5. ClinicalTrials.gov. Consulté le 19 juin 2023. Disponible à l'adresse : https://clinicaltrials.gov/ct2/results?term=EYLEA&Search=Apply&recrs=e&age_v=&gndr=&type=&rsit=

1^{ÈRE} GAMME POUR VOS PATIENTS DMLA ET OMD

LUCENTIS® est indiqué en 1^{re} intention chez l'adulte dans le traitement de :



la forme néovasculaire (humide) rétrofovéolaire de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA). ^{1,2}



la baisse de l'acuité visuelle due à un œdème maculaire diabétique, en cas de forme diffuse ou de fuites proches du centre de la macula, chez les patients ayant une acuité visuelle inférieure ou égale à 5/10, et chez lesquels la prise en charge du diabète a été optimisée. ^{1,3}

BEOVU® est indiqué en 1^{re} intention chez l'adulte dans le traitement de :



la forme néovasculaire (humide) rétrofovéolaire de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA). ^{4,5}



la baisse de l'acuité visuelle due à un œdème maculaire diabétique (OMD) en cas de forme diffuse ou de fuites proches du centre de la macula, chez les patients ayant une acuité visuelle inférieure ou égale à 5/10 et chez lesquels la prise en charge du diabète a été optimisée. ^{4,6}

Avant de prescrire, consultez les places dans la stratégie thérapeutique de LUCENTIS® et BEOVU® sur www.has-sante.fr.

▼ BEOVU® fait l'objet d'une surveillance supplémentaire qui permettra l'identification rapide de nouvelles informations relatives à la sécurité.

Déclarez immédiatement tout effet indésirable suspecté d'être dû à un médicament à votre Centre régional de pharmacovigilance (CRPV) ou sur <https://signalement.social-sante.gouv.fr/>.

LUCENTIS® et BEOVU® sont des médicaments 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).

Lucentis® et Beovu® : Remboursement Sécurité Sociale à 100 %, procédure des médicaments d'exception à suivre pour ouvrir droit au remboursement, prescription en conformité avec la Fiche d'Information Thérapeutique. Agréé aux Collectivités.

Pour une information complète, consultez les Résumés des Caractéristiques des Produits LUCENTIS® et BEOVU® en flashant ces codes ou directement sur le site internet :

Condition de prescription et de délivrance : Liste I. Médicaments à prescription réservée aux spécialistes en ophtalmologie.

1. Résumé des Caractéristiques du Produit LUCENTIS®. **2.** HAS. Avis de la Commission de la Transparence LUCENTIS® - 19/09/2018. **3.** HAS. Avis de la Commission de la Transparence LUCENTIS® - 07/07/2021. **4.** Résumé des Caractéristiques du Produit BEOVU®. **5.** HAS. Avis de la Commission de la Transparence BEOVU® - 05/07/2023. **6.** HAS. Avis de la Commission de la Transparence BEOVU® - 14/09/2022.

LUCENTIS®



<https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/extrait.php?specid=64339586>

BEOVU®



<https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/extrait.php?specid=65607585>